

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ **ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Матеріали конференції



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Іванченкова Л.В., Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

Даріуш Долива, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, д.математичн.наук, Польща

Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Котлик С.В. – директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Артеменко С.В. – завідувач кафедри КІ ОНТУ, д.т.н., проф.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНТУ

Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ

Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”

Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

ЗМІСТ

Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції	16
Передмова	18
Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	20
1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. Drozdov P.V., Ushkarenko O.O. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова)	20
2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko (ОНУ ім. І.І. Мечникова)	22
3. Mathematical and computer modeling of air pollution. Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S. (University "Turan", Kazakhstan)	24
4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. Kurmambayev A., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan)	26
5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. Larionov D., Ismailova R. (University "Turan", Kazakhstan)	28
6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. Mamenko P. (Kherson State Maritime Academy)	30
7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. Fediaieva Y., Stehun A. (Odesa I. I. Mechnikov National University)	32
8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. Yakubash I.V. (Odesa National University of Technology)	34
9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. Синицина А.О., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	36
10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д. (Одеський національний технологічний університет)	38
11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. Бардан А.О. (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича)	40
12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. Вербіцький В.В., Захаренко В.С. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова)	42
13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. Вичужанин О. (Національний університет «Одеська політехніка»)	43
14. Оцінка параметрів кеплерового руху. Волков Г.Ю., Турчин В.М. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	46
15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. Горват І.В. (Ужгородський національний університет)	48
16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. Іванов А.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	50
17. Раціональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	52
18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. Каштан С.С., Ярошик Ю.А. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	53
19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет)	55
20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО.	57

Кривченко Ю. В., Кривченко А. А. (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»)	
21. Математичне моделювання пріоритетності факторів впливу на рівень якості виготовлення харчового пакування. Кудряшова А. В., Ключ М. М. (Українська академія друкарства)	59
22. Розв'язання задач систем масового обслуговування за допомогою програми GPSS. Кушніренко А.Д., Шестопапов С.В. (Одеський національний технологічний університет)	61
23. Інтернет магазин техніки. Лазебник М. (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	64
24. Математичне та комп'ютерне моделювання складних процесів за допомогою програмного забезпечення SCILAB/XCOS. Пастернак В. В. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	65
25. Визначення аеродинамічної ефективності літака з крилом надвеликого подовження з аеродинамічним підкосом. Пелих В. П. (Національний аерокосмічний університет "ХАІ")	67
26. Дослідження особливостей використання бібліотеки React.js та платформи ASP.NET Core на основі створеного web-додатку. Подельнік Д. І., Антонова А. Р. (Одеський національний технологічний університет)	69
27. Застосування віртуальних лабораторій на уроках хімії. Подтьосова А.А., Грановська Т.Я. (ХНПУ імені Г.С. Сковороди)	71
28. Статистична обробка малої вибірки вхідних даних. Раскін Л.Г., Сухомлин Л.В., Соколов Д.Д., Власенко В.В. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	73
29. Оцінка та прогнозування стану напівмарківських систем. Сіра О.В., Святкін Я.В., Гатунов А.П., Андрієнко С.А. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	74
30. Modeling of Photopolymerization Processes with Complex Systems Theory Methods. Соловійов В.М., Белінський А.О., Коротиш В.О. (Kryvyi Rih State Pedagogical University)	75
31. До питання застосування комп'ютерних технологій для створення транспортних апаратів на повітряній подушці. Телуєва В.С., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	77
32. Моделювання транспортних потоків з використанням гідродинамічної аналогії. Хрипко А.Т., Сохацький А.В. (Університет митної справи та фінансів)	79
Розділ 2: Управління, обробка та захист інформації	82
1. Development of the method of resetting the kinetic energy along the gradient in the event of an inevitable collision. Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Grosheva O.O., Mateichuk V.M., Polishchuk V.O. (Херсонська державна морська академія)	82
2. Lightweight distributed data storage for web-oriented data centric apps. Белоченко О. Є. (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	84
3. Методи захисту хмарних сервісів від внутрішніх загроз та витоків даних. Демчук В. С. (Національний університет «Львівська політехніка»)	86
4. Інформаційна система аналізу вступних пропозицій на спеціальності 122 та 123 по областях України. Дергачов М. А., Селіванова А. В. (Одеський національний технологічний університет)	87
5. Актуальні проблеми кібербезпеки в Україні та шляхи їх вирішення. Заболотня Д. (Харківський державний біотехнологічний університет)	90
6. Використання бортового обчислювача для вирішення задач розходження з багатьма маневруючими цілями. Зінченко С.М., Кириченко К.В., Матейчук В.М., Поліщук В.О. (Херсонська державна морська академія)	91

7. Порівняльний аналіз сучасних шляхів діагностики складних технічних виробничих систем. Лактіонов О. (Національний університет «Полтавська політехніка») 93	93
8. Optimization of paths, taking into account the significance of intermediate points. Мазурок І.Є., Веремйов К.В. (Одеський національний університет ім. Мечникова) 95	95
9. Методика навчання фахівців із інформаційної безпеки соціальної інженерії з використанням OSINT і мови SIEVE. Миронов І. В., Болтач С. В. (Одеський національний технологічний університет) 97	97
10. Дослідження факторів впливу на безпеку мобільних застосунків на прикладі клієнтської частини кіберфізичної системи розумної парковки. Павлова О.О., Авсієвич В.Р., Кузьмін А.А. (Хмельницький національний університет) 98	98
11. Парсинг тексту: використання потужностей NLP задля підвищення точності отримуваних даних. Пелович Д. В., Смиш О. Р. (Національний університет «Києво-Могилянська академія») 100	100
12. Захист підприємств від кібератак на корпоративні мережі. Петрук Д. С. (Волинський національний університет імені Лесі Українки) 102	102
13. Використання мобільних застосунків у роботі з документацією ТОВ "Агрона Фрут Україна". Погоріла Ю. В. (Донецький національний університет імені Василя Стуса) 103	103
14. Технологія HDR у моніторах. Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Романюк О.В., Коробейнікова Т. І. (Вінницький національний технічний університет, Національний університет «Львівська політехніка») 105	105
15. Проектування інформаційної системи управління сегрегаційним комплексом збору відходів оперативної поліграфії. Сторожук Д.І. (Українська академія друкарства) 107	107
16. Дослідження методів перетворення повідомлень у бортових автомобільних системах. Чайковський О.Р., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет) 109	109
17. Процес безпечної передачі інформації у мобільному додатку “Студент ЧДТУ” з Використанням Spring Security на основі JWT. Куницька С.Ю., Архіпов М.О., Чоповенко В.М. (Черкаський державний технологічний університет) 110	110
18. Захист даних та вихідних файлів від несанкціонованого доступу та копіювання комп’ютерних відеоігор. Шаповал В.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка) 112	112
19. Програмне забезпечення для забезпечення безпеки резервного архівування даних у хмарних системах. Шевчук Р.П., Заріцький О.І. (Західноукраїнський національний університет) 114	114
20. Вплив війни в Україні на кібербезпеку. Шередега Р.О., Бутенко Т.А. (Харківський державний біотехнологічний університет) 116	116
21. Дослідження застосування стандартів PAPERLESS у закладах вищої освіти. Чіклікчі О.С., Лукашенко Д.О., Ольшевська О.В. (Одеський національний технологічний університет) 117	117
22. 3-D візуалізація авторадіограмм радіоактивних частинок. Новіков А.М. (Інститут проблем безпеки атомних електростанцій Національної академії наук України) 119	119
Розділ 3: Нові інформаційні технології в освіті 121	121
1. Development of a methodology for evaluating the efficiency of ship operator model. Nosov P.S., Masonkova M.M., Diahyleva P.S., Solovey O.S. (Херсонська державна морська академія) 121	121
2. Optimization of management processes for maritime transport personnel qualification. Nosov P.S., Ponomaryova V.P., Diahyleva O.S., Ben A.P. (Херсонська державна морська академія) 123	123
3. Using SolidWorks in modern education and science. Rudyk O.Yu., Baranov I.I., Gereta M.M., Dytynyuk V.O., Fedoryshyn S.I. (Хмельницький національний університет) 125	125

4. Digital technology as an effective tool for learning english. Usserbayeva Gulfiya, Mukhametzhanova Bigul. (Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Kazakhstan)	127
5. The higher education quality' improving by information technologies' implementation. Yakubash I., Voinova S., (Одеський національний технологічний університет)	128
6. Data analysis and data science: prospects for application in education. Zinchenko M., Kadyrbekov Ye., Kim Ye.R. (University “Turan”, Kazakhstan)	130
7. Інформаційна управляюча система планування навчання та саморозвитку. Білаш О.О., Селіванова А. В. (Одеський національний технологічний університет)	132
8. Використання Chromebook в освітньому процесі початкової школи в умовах воєнного стану: переваги та проблеми. Білик Ю. П., Коломієць Т. Д. (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського)	133
9. Особливості локалізації ПЗ навчального призначення. Борисевич І. В., Черненко В. П. (Вище професійне училище № 7 м. Кременчука Полтавської області)	135
10. Гейміфікація як ефективний засіб підвищення мотивації учнів до навчання. Ващишина А.В., Полюхович Н.В. (Рівненський державний гуманітарний університет)	137
11. Ергономічність наповнення електронних курсів. Габрусев В.Ю., Мартинюк С.В., Генсерук Г.Р., Яценяк Д.В. (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка)	139
12. Реалізація принципів stem - освіти на уроках інформатики в старшій школі. Демчук В. (Рівненський державний гуманітарний університет)	141
13. Інформаційна система управління здобувачами кафедри. Дячук А.О., Свинчук О.В., Бандурка О.І. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	143
14. Використання персонального сайту вчителя інформатики в умовах змішаного навчання. Зджанська Ю.А., Дубич К.П. (Рівненський державний гуманітарний університет)	145
15. Розробка лабораторний веб-практикум факультету низькотемпературної техніки та інженерної механіки. Front end частинка. Каратнас О., Ольшевська О.В. (Одеський національний технологічний університет)	146
16. Застосування симулятора збирання системного блоку ПК в освітньому процесі. Карелін М. В., Черненко В. П. (Вище професійне училище №7 м. Кременчука Полтавської області)	147
17. Розробка лабораторного веб-практикуму факультету низькотемпературної техніки та інженерної механіки. Back-end частина. Кондратенко В., Ольшевська О.В. (Одеський національний технологічний університет)	148
18. Віддалений онбординг персоналу за допомогою цифрових технологій. Коновалова В.Ю., Кравчук О.І. (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана)	149
19. Інформаційна система моніторингу успішності студентів. Кривда Д.О., Бандурка О.І., Свинчук О.В. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	151
20. Впровадження інструментарію для автоматизації робочих процесів MOODLE. Кухарук Д.В., Болтач С.В., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	154
21. Система автоматизованого планування бізнес-процесів для контингенту кафедри. Левкун Д.П., Бандурка О.І., Свинчук О.В. (Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського)	155
22. Особливості підготовки предметної фотографії для навчальних посібників та роздаткових матеріалів. Липовий А.Є., Нерода Т. В. (Українська академія друкарства)	156
23. Використання платформи ZOOM в умовах дистанційної підготовки майбутніх	158

майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах. Максимович О. (Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка)	
24. Визначення тенденцій розвитку 3D-моделювання та їх вплив на професійну підготовку спеціалістів в цій галузі. Марчук М.С., Дубич К.П. (Рівненський державний гуманітарний університет)	160
25. Використання цифрового інструменту RadiAnt DICOM Viewer студентами III курсу спеціальності «Медицина» в практичних навчальних навичках вибіркового компоненту «Променева діагностика, променева терапія». Мацькевич В.М., Ленчук Т.Л. (Івано-Франківський національний медичний університет)	161
26. Інформаційна система навчально-наукових ресурсів кафедри. Мулик О.В., Свинчук О.В., Бандурка О.І. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	163
27. Організація комунікації деканату зі студентами. Камушков О.С., Нікітчина Т.М., Перетяка О.С. (Одеський національний технологічний університет)	164
28. ChatGPT in Undergraduate Education: Benefits, Concerns, and Future Prospects. Огарков А.В., Харитонов Л.В., Копка К.О. (National Transport University)	166
29. Методи навчання, практичного тренування та наукової діяльності. Поліщук В.О., Зінченко С.М., Матейчук В.М., Кириченко К.В. (Херсонська державна морська академія)	167
30. Використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов. Рудницький М.І. (Національний Університет "Одеська Політехніка")	169
31. Розробка мобільного додатку для вивчення математики. Савченко С.Я., Вербинський Д.І., Мунтян І.В. (ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	171
32. Роль робототехніки та програмування в освіті майбутнього. Савчук В.А. (Національний університет «Одеська політехніка»)	173
33. Освітні напрямки навчання в сучасному світі. Ткаченко Л. А., Ющенко А. П. (Український державний університет імені Михайла Драгоманова)	175
34. Особливості україномовної термінології в галузі інформатики та комп'ютерних технологій. Франчук Р. В. (Український державний університет імені Михайла Драгоманова)	176
35. Телеграм бот для здобувачів вищої освіти. Черноусов Д.І., Бандурка О.І., Свинчук О.В. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	178
36. Модернізація навчальної платформи для ОНТУ. Стогул В.М., Болтач С.В., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	180
Розділ 4: Проектування інформаційних систем та програмних комплексів	182
1. Innovation as an indicator of the success of the company's functioning on the example of the it holding "choco". Amirkhankyzy A., Kim E.R. (University "Turan", Kazakhstan)	182
2. Towards domain modeling approach to software development for bank information systems. Daas T.I. (V.N. Karazin Kharkiv National University)	183
3. Development of an intelligent decision support system for ship movement management considering ship operator fatigue. Nosov P.S., Koretsky O.A., Onyshko D.M., Makarchuk D.V. (Херсонська державна морська академія)	186
4. Digitalization of the loan/installment process on the example of the IT company globerce capital. Sergeev K.A., Kim Ye.R. (University "Turan", Kazakhstan)	188
5. Architecture of software for solving virtual promotion problem based on lambda approach. Orekhov S.V. (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут")	189
6. Building a model based on NLP for the implementation of semantic search in the	191

development of a job search engine. Zolotarevych O., Smysh O. (National University of "Kyiv-Mohyla academy")	
7. Mlops as an approach to manage machine learning models lifecycles. Коломицев А., Кузнецова Ю., Шульга І. (Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»)	192
8. Розробка онлайн-платформи для аутсорсингу побутових задач. Авдєєв В.М., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	194
9. Інформаційна система для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн. Аскеров В.В., Засорнов О.С. (Хмельницький національний університет)	196
10. Дослідження життєвого циклу розробки веб-додатка Mern-Chat. Бабій М. О., Ненов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	198
11. Інформаційно-довідковий ресурс цифрових розробок ОНТУ. Беленко В.А., Болтач С.В. (Одеський національний технологічний університет)	200
12. Дослідження хмарного рендерингу проєктів блендеру. Белоус В.О., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	201
13. Аналітика ринку персоналу в галузі ІТ. Богут О. М. (ПВНЗ "МЕРУ" ім. акад. С. Дем'янчука)	203
14. Модернізація навчальної платформи для ОНТУ. Бойчук В.В. (Українська академія друкарства)	205
15. Інформаційні технології аналізування потреби та управління транспортними пасажиропотоками в smart-city. Буренко В. О. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	207
16. Розробка телеграм бота на Python. Вилков А.О., Сахарова С.В. (Одеський національний технологічний університет)	209
17. Аналіз базового інструментарію бортового програмного забезпечення FLORA LJ-320P. Воєділо В.А. (Українська академія друкарства)	211
18. Застосування стеку mern для розробки соціальної мережі для ділінгу. Войнаровський Р. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	213
19. Розробка інформаційної управляючої системи для надання допомоги безпритульним тваринам. Волошина В.С., Швець Н.В. (ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	214
20. "Frame-based operation metamodel to changeability support in the life cycle of software product lines. Гамзаєв Р. О. (Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна)	215
21. Аналіз роботи Інтернет-магазину з продажу одягу та його просування у мережі Інтернет. Гешко М.М. (Одеський національний технологічний університет)	217
22. Особливості процесу реінжинірингу програмного забезпечення. Глинчук Л.Я. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	218
23. Програмний комплекс для моделювання бізнес-логіки розумних об'єктів на прикладі автомобіля-трансформера. Гончарук Д.О., Ковалюк Т.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	220
24. Використання інформаційних технологій для хронології воєнних подій у місті Макарів. Грищенко І.О., Макаренко М.Б. (ВСП «Фаховий коледж інформаційних систем і технологій» Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»)	224
25. Розробка мобільного застосунку «Трекер раціону харчування». Гулевич О.О., Ісіков М.О. (Державний податковий університет)	225
26. Побудова платформи підтримки простору даних. Дацюк О.А. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	227

27. Аналіз алгоритмів розподілення та управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих. Денисенко А. В., Козлов О. В. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили)	229
28. Методи розробки мобільних додатків. Дедух Т. А. (Житомирський державний університет ім. Івана Франка)	231
29. Розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту. Дубина В. (Поліський національний університет)	233
30. Інформаційна система ідентифікації вибухонебезпечних предметів. Жданюк В.О., Снігур Т.С. (Одеський національний технологічний університет)	235
31. Проектування інформаційних систем і програмних комплексів. Жукова О. (Національний університет "Одеська політехніка")	237
32. Розробка інструментального засобу для автоматизованої оцінки показників якості мікросервісних застосунків. Зінов'єв Д. В., Ткачук М. В. (Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна)	239
33. Інформаційна система управління спортивними тренуваннями на базі мобільного додатку. Іщенко Д.М., Владімірова В.Б. (Одеський національний технологічний університет)	241
34. Аналіз роботи створеного інтернет-магазину з продажу взуття. Каковкіна К.І., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	242
35. Аналіз та перспективи розвитку меседж брокерів у мікросервісній архітектурі. Красношанка Н.С., Селівьорстова Т.В. (Український державний університет науки і технологій)	244
36. Вимоги до засобів та методів інформаційної підтримки тренера з футболу. Кіриченко О.О. (Національний університет харчових технологій)	246
37. Розробка сервісу для написання резюме. Корнійчук М. А. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	247
38. Дослідження результатів впровадження інвестиційних проєктів з використанням розробленого Веб-сайту. Кюссе Є.І., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	248
39. Дослідження інформаційних технологій діяльності волонтерських організацій. Литвиненко Г.І., Плотніков В.М. (Одеський національний технологічний університет)	250
40. Дослідження ринку праці сфери інформаційних технологій з метою виявлення пропозицій для випускників спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Мальцев М.С. (Одеський національний технологічний університет)	251
41. Аналіз функціоналу сервісу для сповіщення відключень електроенергії . Мартинюк В.В. (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника)	253
42. Автоматизація адміністративно-управлінської діяльності у наукових та навчальних установах України. Матвейшин С.М., Петренко М.Г. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН)	254
43. Розвиток й перспективи ІТ технологій. Матюшков О.О., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет)	256
44. Інформаційно-управляюча система керування власним бюджетом на базі мобільного додатку. Мельников О.О., Владімірова В.Б. (Одеський національний технологічний університет)	258
45. Development of a WEB-based application for delivering the "Software testing" course. Мірошниченко Д.І., Мельник К.В., Лютенко І.В. (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	259
46. Імплементация аналізу стандартів відкритої науки для реалізації Веб-проєктів. Мкртчян К.Р., Ольшевська О.В. (Одеський національний технологічний університет)	262

47. Застосування доповненої реальності для проектування інтерактивного інтерфейсу користувача. Павлова О.О., Башта А.Р. (Хмельницький національний університет)	263
48. Розробка інформаційної системи для підтримки навчально-виховного процесу у дошкільних навчальних закладах. Подлінова М.А., Котлик С.В. (Одеський національний технологічний університет)	265
49. Використання рефлексії в процесі розробки додатків на платформі .NET. Позур М.Ю., Войтко В.В. (Вінницький національний технічний університет)	267
50. Принципи проектування мобільного додатку. Попова В.Р., Сахарова С.В. (Одеський національний технологічний університет)	269
51. Інформаційна система сgm, як один з перспективних напрямків розвитку мікросервісної архітектури. Пригода А. Я. (Державний торговельно-економічний університет)	270
52. WEB-додаток «Твій день». Прокопова А.Ю., Снігур Т.С. (Одеський національний технологічний університет)	272
53. Історія формування технологій проектування інформаційних систем. Рашевська Н. В., Велієва В.О. (Державний біотехнологічний університет)	274
54. Комп'ютерна програма для тренування в операторів безпілотних літальних апаратів звукової ідентифікації об'єктів. Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Кулешов В.В., Шевчук Р.П., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет)	276
55. Розробка мобільного застосунку для пошуку тлумачення біологічних термінів. Сердюк А.С., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	278
56. Розробка мобільного програмного застосунку з Flutter. Склярів Л.С., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет)	280
57. Можливості спільного використання PHP та XML для обміну даними. Слушна Н.В. (Одеський національний технологічний університет)	281
58. Features of automatic assessment of side natural illumination of premises. Соколан Ю.С., Майдан П.С. (Хмельницький національний університет)	282
59. Використання синтетичних компонентів як шаблонів для генерування коду. Ставицький П.В., Войтко В.В. (Вінницький національний технічний університет)	284
60. Дослідження технологій Blockchain для створення захищених платформ онлайн голосування. Федчун К. Ю. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	286
61. Досвід створення сучасних програмних додатків на кафедрі програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету. Хошаба О.М. (Вінницький національний технічний університет)	287
62. Розроблення модуля «Робота фотостудії» на базі Веб-технологій. Чернищенко М. Д. (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	289
63. Використання графіки у браузері та її вплив на якість Веб-застосунку. Чернявський М.О., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет)	291
64. Концепція інтерфейсу користувача системи підтримки прийняття рішень для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини. Швайко В.К. , Ільчишина Ю.В. , Павлова О.О. (Хмельницький національний університет)	293
65. Програмне забезпечення для автоматизації роботи автосервісу. Шип Д. В., Швець Н. В. (ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	295
66. Інтернет речей - стратегічний інструмент розвитку інформаційних технологій. Юскович-Жуковська В.І., Лотюк Ю.Г., Соловей Л.Я. (ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. академіка Степана Дем'янчука»)	296
67. Дослідження особливостей тестування знань на основі розробленого додатку.	298

Яковенко М.І., Корнієнко Ю.К. (Одеський національний технологічний університет)	
Розділ 5: Комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології	300
1. Алгоритм попередньої обробки зображень для алгоритму QOI. Доценко Д., Крайник Я. М. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили)	300
2. Аналіз сучасних архітектур GPU. Завальнюк Є.К., Романюк О.Н., Снігур А.В., Шевчук Р. П. (Вінницький національний технічний університет, Західноукраїнський національний університет)	302
3. Дослідження інструментальних засобів розробки програмного забезпечення для електронної комерції. Клівчук Д.К. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	304
4. Основні принципи роботи сучасних навігаційних систем. Наголюк Д. О. (Донецький національний університет імені Василя Стуса)	305
5. Сучасний стан і перспективи розвитку глобальних мереж інфокомунікацій. Нєнов О. Л. (Одеський національний технологічний університет)	307
6. Розробка захищеної корпоративної локальної мережі. Рижков М.С., Сахарова С.В., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	309
7. Вимірювання параметрів оптичних компонентів мережі. Сахарова С.В., Рибалов Б.О. (Одеський національний технологічний університет)	311
8. Аналіз сучасних HTML-редакторів. Терешко Д. С., Романюк О. Н., Романюк О. В. (Вінницький національний технічний університет)	313
9. Оптимізація роботи алгоритму розподілу навантаження між серверами в мережі шляхом поєднання Rest і Soup. Тоха В.В. (Вінницький національний технічний університет)	314
10. Автоматизація процесу перебудови характеристик частотно-залежних компонент при обробці сигналів датчиків у робототехнічних системах. Чумаченко Н.К., Бадерко І.В., Ситніков В.С. (Національний університет "Одеська політехніка")	317
11. Розробка мережевого фільтра на базі міні комп'ютера Raspberry Pi. Шевчук М.С., Іванова Л.В., Сахарова С.В. (Одеський національний технологічний університет, Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ)	319
Розділ 6: Штучний інтелект і автоматизація робототехнічних систем	322
1. Terms clustering hybrid service with word2vec, k-means, and majorclust algorithms for knowledge processing systems with cloud-based architecture. Malakhov K.S. (Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine)	322
2. Safety and ethics in the use of automated systems. Rysbek Akerke. (University "Turan", Kazakhstan)	324
3. Exploring extramae: a scalable self-supervised approach to synthetic time series generation. Аблець А. В. (Криворізький національний університет)	325
4. Синтетичні набори даних в штучному інтелекті. Антонова А.Р., Юрченко І.С. (Одеський національний технологічний університет)	326
5. Використання штучного інтелекту у 3D-моделюванні. Бойцова М.П., Бойцова О.С. (Одеський національний технологічний університет)	328
6. Розробка сайту психологічної допомоги на базі штучного інтелекту . Босенко Л.С., Болтач С.В. (Одеський національний технологічний університет)	330
7. Програма для відстеження пози та рухів людини на основі аналізу відео потоку з використанням MediaPipe. Вишневський В., Рябенський В., Вишневський В. (Національний Університет Кораблебудування ім. адмірала Макарова)	332
8. Використання штучного інтелекту в освіті: переваги, виклики та можливості. Горбачов О.С. (Донбаська державна машинобудівна академія)	334
9. Огляд метода знаходження оптимальної розкладки клавіатури за допомогою генеративного алгоритму штучного інтелекту (гаші). Горільський Е.О., Шаповалова Н. Н. (Криворізький національний університет)	335

10. Аналіз конструкцій та розробка моделі біоморфного крокуючого робота. Гурко О., Барсуков Д. (Харківський національний автомобільно-дорожній університет)	337
11. Аналіз впливу широтно-імпульсної модуляції штучних джерел освітлення на організм людини із використанням методів штучного інтелекту. Жадан А. С., Селіванова А. В. (Одеський національний технологічний університет)	339
12. Особливості розробки чат-бота з рекомендаційною системою. Ісаєнко О.І. (Криворізький національний університет)	341
13. Застосування штучного інтелекту для поліпшення систем безпеки на виробництві, у транспортній та інших галузях. Кравченко Є. С., Ковальська Н. В. (Горлівський інститут іноземних мов ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»)	343
14. Вплив штучного інтелекту на ресторанну галузь. Крук А. О. (Державний торговельно-економічний університет)	344
15. Інформаційний додаток для організації безпеки дошкільних закладів за допомогою штучного інтелекту. Макаренко М.Б., Зінченко Д.В. (ВСП «Фаховий коледж інформаційних систем і технологій» Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»)	346
16. Штучний інтелект і автоматизація робототехнічних систем. Малахов М.М. (Національний університет «Одеська політехніка».)	348
17. Огляд програм для створення освітніх чат-ботів: технічні можливості та переваги. Мельник А. В. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	350
18. Модель прогнозування розвитку людини за допомогою нейронних мереж. Накидайло О. Ю., Книрик Н. Р. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	352
19. Технології збору та передачі даних для систем моніторингу та управління ресурсами у комунальному секторі. Невлюдов І.Ш., Хрустальова С.В., Слюсар А.П. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	354
20. Використання Python для створення персоналізованого онлайн перекладача на основі ChatGPT. Олійник Л.В, Мосіюк О. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	356
21. Автоматизована система керування електричною частиною 6 Кв понижуючої підстанції 154/6 Кв на базі пристроїв REF615. Омельницький Ю.А. (Технічний університет «Метінвест Політехніка»)	358
22. Сучасні завдання оптимізації маршрутів безпілотних літальних апаратів. Паленко Р. О., Козлов О. В. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	359
23. Аналіз бібліотек машинного навчання для мови Java. Пасічнюк В.А., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет)	362
24. Автоматизована підтримка прийняття рішень в завданнях віддаленого управління. Посашков О.Ю. Цимбал О.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	363
25. Бібліотеки розпізнавання голосу для JAVA на прикладі SPHINX4. Похила А. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Котлик С. В. (Вінницький національний технічний університет, Одеська національний технологічний університет)	364
26. PYTHON як засіб розробки мобільного додатку для керування розумним будинком. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І.Я.Франка)	366
27. Аугментація датасетів за допомогою генеративних моделей. Чоловський С.О. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	368
28. Дослідження застосування нейромережових технологій у аграрній галузі. Юшкевич Я.В., Селіванова А.В. (Одеський національний технологічний університет)	369
29. Використання штучного інтелекту для модерації контенту у Веб-додатках. Ярошук Б.Р., Бортник К.Я., Тищук І.В. (Луцький національний технічний	371

університет)	
30. Концепція інтелектуальної інформаційної системи аналізу та обробки антропометричних даних. Бондаренко А.С. (Національний університет «Одеська політехніка»)	373
Розділ 7: Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн	375
1. The role of game projects in teaching programming. Pan A., Kim Ye.R. (University "Turan", Kazakhstan)	375
2. Development of the computer game "fade out" on the unity platform in the mode of 2d modeling. Tarasov V.A., Lagutkin B.D., Bibik I.V., Kasimova A.K., Mamyrova A.K. (College "turan", University "Turan", Kazakhstan)	377
3. Особливості дизайну для людей з особливими потребами. Альпашкін М.І., Романюк О. Н., Романюк О.В., Котлик С.В. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет)	380
4. Вплив трасування променів на рендер game-ready моделей. Бойцова М.П., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет)	382
5. Аналіз безкоштовних графічних редакторів для веб-дизайну. Бондаренко Н.О., Романюк О.Н. (Вінницький національний технічний університет)	383
6. Розробка ігрового додатку в середовищі UNITY. Булах В.О., Сахарова С.В., Іванова Л.В. (Одеський національний технологічний університет, Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ)	385
7. Дослідження засобів бібліотеки react для розробки текстових блогів. Гандзюк К. Р. (Волинський національний університет імені Лесі Українки).	388
8. Штучний інтелект у комп'ютерних іграх. Геселева Н.В., Коваль А. К. (Державний торговельно-економічний університет)	389
9. Розробка бізнес-гри для навчання керівничого персоналу. Горбатюк М.В., Стельмашенко А.В. (Український державний хіміко-технологічний університет)	391
10. Кастомізабельний Тетріс на основі рушія HGE. Данченков В.О., Данченков Я.В. (Національний університет водного господарства та природокористування)	393
11. Розробка інтелектуальної гри-вікторини за допомогою UNITY 3D. Деркач Т.М., Вітер В.В. (Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка")	395
12. Дослідження та розробка анімаційної візуалізації інтер'єру у середовищі Unreal Engine. Єрощенко М.В., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет)	397
13. Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн. Жилін М. (Національний університет "Одеська політехніка")	398
14. Аналіз ігор жанру «Симулятор колонії». Зелененький А.О., Ненов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	399
15. Розробка гри в жанрі ENDLESS RUNNER. Карякін Д. (Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова)	402
16. Середовище розробки ігор Gamemaker: огляд основних функцій та можливостей. Костюк В. В., Мельник А. В. (Житомирський державний університет ім. Івана Франка)	403
17. Комп'ютерні ігри та WEB-дизайн. Кравцова А. О. (Національний університет «Одеська політехніка».)	406
18. Розробка відеогри для стимуляції покращення зорових функцій. Курашин Є.О. (Український державний хіміко-технологічний університет)	407
19. Переваги RPG жанру відеоігор. Кухаренко В.С., Гайдаєнко О.В. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	410
20. Комп'ютерна RPG-гра «FATEFUL STORY». Лисогурський М.Л., Швець Н.В. (ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	412

21. "Розробка програмного інформаційного комплексу для супроводження 3D-гри у жанрі SHOOTER "AGM TANKS"". Люлька Б. В., Швець Н. В. (ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	413
22. Дослідження візуалізації середовища віртуальної лабораторії в ігровому рушії UNITY. Павлов О.В., Ломовцев П.Б. (Одеський національний технологічний університет)	414
23. WEB-дизайн сторінки віртуального списку переглянутих фільмів. Поліщук П. А. (Національний Університет "Одеська Політехніка")	415
24. Використання процедурної генерації при розробці контенту комп'ютерних ігор. Шестопапов С.В., Кулаков В.А. (Одеський національний технологічний університет)	417
25. Особливості ігор жанру 3D платформер. Шестопапов С.В., Рогожкіна К.Ю. (Одеський національний технологічний університет)	419
26. Аналіз ігор жанру «SHOOTER». Щербина Д.В., Шестопапов С.В. (Одеський національний технологічний університет)	422
27. Дослідження технологій використання скриптів рушія UNITY для розробки настільних традиційних ігор. Юхимук С. В. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	424
Розділ 8: Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідницького процесів	426
1. Інтеграція елементів доповненої реальності в інституційний репозитарій ТНТУ. Крамар Т.О., Крамар О.І., Дуда О.М. (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)	426
2. Становлення повносистемної моделі електронної бібліотеки. Струнгар А.В., Шмаглій О.Б. (Державна науково-технічна бібліотека України)	428
Розділ 9: Інформаційні технології у медицині	431
1. Можливості телемедицини при ультразвуковому дослідженні фетоплацентарного комплексу у пацієнток з коронавірусною хворобою. Вдовенко А.В. (Івано-Франківський національний медичний університет)	431
2. On whole-slide imagery and computational pathology in medical diagnosis. Канцемал А.О., Перова І.Г. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	433
3. Розроблення інформаційної технології для оптимізації задач реабілітації людей з ПТСР. Козловська В. О., Обелець Т. А. (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України)	434
4. Моделювання епідемії за допомогою випадкових графів. Коник А. С. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	436
5. Постановка задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій шляхом діагностування його різновидів. Мельников О. Ю., Канішев В. О. (Донбаська державна машинобудівна академія)	439
6. Використання штучного інтелекту в медицині, збирання статистичних даних, прогноз майбутнього використання. Овдій А.А. (Одеський національний технологічний університет)	441
7. Модель розподіленої системи моніторингу сенсорних медичних пристроїв на базі модулів Logawan та протоколу MQTT. Онацький В.В., Бурлаченко І.С. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	443
8. Обробки експериментальних біомедичних даних з застосуванням однотипних фільтрів. Ситніков Т.В., Бадерко І.В., Бурячківський С.Е., Мельніченко М.Г., Ситнікова В.О. (Національний університет "Одеська політехніка", Одеський національний медичний університет)	445
9. Дистанційний моніторинг слуху за допомогою інформаційних технологій. Харченко А.Р. (НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»)	447

Список
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції

College "Turan", Turan university, Kazakhstan
Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov
University "Turan", Kazakhstan
Вище професійне училище №7 м. Кременчука Полтавської області
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Вінницький національний технічний університет
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»
ВСП «Фаховий коледж інформаційних систем і технологій» Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
Горлівський інститут іноземних мов Державного вищого навчального закладу «Донбаський державний педагогічний університет»
Державна науково-технічна бібліотека України
Державний біотехнологічний університет
Державний податковий університет
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Житомирський державний університет ім. Івана Франка
Західноукраїнський національний університет
Івано-Франківський національний медичний університет
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України
Інститут проблем безпеки атомних електростанцій Національної академії наук України
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Криворізький державний педагогічний університет
Криворізький національний університет
Луцький національний технічний університет
Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. академіка Степана Дем'янчука
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України
Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Національний університет "Одеська політехніка"
Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет водного господарства та природокористування
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Одеський національний медичний університет
Одеський національний технологічний університет
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Поліський національний університет
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Рівненський державний гуманітарний університет
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Технічний університет «Метінвест Політехніка»
Ужгородський національний університет
Українська академія друкарства
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Український державний університет науки і технологій
Український державний хіміко-технологічний університет
Університет митної справи та фінансів
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Харківський національний університет радіоелектроніки
Херсонська державна морська академія
Хмельницький національний університет
Черкаський державний технологічний університет
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Чорноморський національний університет ім. Петра Могили

ПЕРЕДМОВА

Проведення конференцій є невід'ємною частиною наукового життя, яке дає вченим можливість спілкуватися та обмінюватися досвідом та новинами. У нашій країні в умовах воєнних дій проведення наукових конференцій стає особливо важливим, оскільки це дозволяє зберігати зв'язок між вченими різних міст та областей, а також між вченими України та зарубіжними колегами. Деякі з українських вчених змушені були виїхати за кордон, деякі є переміщеними особами, деякі продовжують свою роботу під обстрілами, однак у всіх залишилося бажання продовжити свої дослідження, тим більше у такій передовій галузі, як інформаційні технології. А просування науки вперед без спілкування між її «слугами» – неможливе.

У період пандемії COVID-19, тим більше після початку військових дій в Україні, безпосередні особисті спілкування вчених надзвичайно утруднені, але є й зворотний бік медалі – виникло вибухове зростання кількості обмінів інформацією серед фахівців за допомогою комп'ютерних комунікацій, соціальних мереж, програм відеоспілкування. Особливо це помітно під час проведення молодіжних конференцій, які збирають величезні аудиторії студентів, чого раніше не було.

Цю тенденцію продемонструвала і XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем та технологій", яка була проведена 20-21 квітня 2023 року на базі Навчально-наукового інституту Комп'ютерних систем та технологій "Індустрія 4.0 Одеського національного технологічного університету. Конференцію було проведено в дистанційному режимі за допомогою комп'ютерних програм ZOOM та TEAMS.

Ця зустріч молодих вчених показала зростаючий інтерес молоді до галузі «Інформаційні технології». З кожним роком стає все більше точок впровадження ІТ: від математичного моделювання до пристроїв керування дронами, від ігрової індустрії до симуляторів для навчання різних спеціалістів. Інтерес до цієї галузі зрозумілий, адже ІТ – це локомотив наукового прогресу.

Участь студентів та молодих вчених у конференціях з ІТ є не тільки важливою, а й необхідною, щоб вони могли розширити свій кругозір, ознайомитися з новими технологіями та трендами, налагодити контакти з колегами та професіоналами з різних галузей. Конференції з ІТ є чудовою нагодою для студентів отримати досвід у спілкуванні з людьми, які працюють у цій галузі. Вони можуть ставити питання, спілкуватися, брати участь у дискусіях і навіть починати співпрацювати з іншими фахівцями.

На адресу оргкомітету в цьому році надійшла рекордна кількість тез доповідей – 236 (і це в умовах воєнного стану!). Участь у цьому заході захотіли взяти не лише ЗВО, а й наукові установи (є навіть учні ліцеїв та коледжів, які тільки розпочинають свій шлях у науці), не лише вчені-початківці, а й титуловані фахівці в галузі ІТ, кандидати та доктори наук. Слід зазначити, що авторами надісланих на конференцію тез були 378 осіб, більшу частку яких

займали, звичайно, студенти та аспіранти. Список організацій-учасників конференції налічує 63 позиції, починаючи від титулованих національних університетів України та закінчуючи вищим професійним училищем №7 м. Кременчука. Приєднався до наукових зборів і Казахстан (незважаючи на те, що конференція має статус Всеукраїнської) в особі відомих університету “Turan” та Карагандинського технічного університету (11 доповідей).

Ця збірка містить усі тези доповідей, надісланих учасниками. Частина з цих доповідей виступаючи донесли до аудиторії на пленарному та секційних засіданнях у дистанційному режимі за допомогою програм ZOOM та TEAMS, частина обговорювалася онлайн у дискусіях та диспутах. На засіданнях конференції з інтересом були заслухані доповіді про розробку програмних комплексів різного призначення, про організацію комунікації деканату зі студентами, про моделювання ситуацій сутичок суден у морі, про застосування пристроїв доповненої реальності в різних аспектах, про інтерфейс користувача системи підтримки прийняття рішень, про особливості розробки комп'ютерних ігор про успіхи та проблеми розвитку таких галузей інформаційних технологій, як ігрова комп'ютерна індустрія, розвиток глобальних мереж інфокомунікацій, моделювання та багато інших.

Студенти та молоді вчені, які взяли участь у роботі конференції, змогли отримати цінний досвід та знання в галузі інформаційних систем та технологій, ознайомилися з останніми досягненнями у цій галузі, а також з технічними та науковими дослідженнями, що проводяться в Україні та за кордоном. Конференція також надала можливість спілкування та обміну досвідом зі студентами та представниками навчальних закладів та компаній, які займаються розробкою різних пристроїв та програмного забезпечення у цій галузі. Крім того, участь у конференції стала чудовим стартом для початку власного наукового дослідження чи кар'єри в ІТ-індустрії.

В збірнику наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів. Матеріали (тези доповідей) представлені в авторській редакції, відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Представлений збірник конференції являє собою істотну підмогу фахівцям, викладачам, студентам, аспірантам, які намагаються дізнатися про сучасний стан науки в галузі ІТ-індустрії. Ця інформація може бути використана для вирішення широкого кола проблем, що виникають в зазначених розділах.

Розділ 1.

Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів

UDC 681.325

DEVELOPMENT OF A GRAPHICAL-ANALYTICAL MODEL OF A DIESEL-GENERATOR REVOLUTION PERIOD MEASUREMENT PROCESS

DROZDOV P.V., USHKARENKO O.O. (maestrotees@gmail.com)

Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Ukraine)

In the the paper the features of developing a graphical-analytical model of a diesel-generator rotor rotation period and angular position measurement process is considered. The information obtained as a result of the measurement process is used in the diesel unit speed control system. The proposed technical solution allows to reduce the transmission of oscillatory movements of an electric machine rotor and its influence on the process of controlling the speed of a diesel unit.

The technique to form mathematical models of logical-dynamic processes in various control and management systems, which described in [1], allows to create a graphical-analytical models of data aquisition and control process in order to get some new technical solutions. At the same time, an analytical description of the elements of systems and processes of signal conversion in relation to autonomous electric power systems (AEPS), as shown in [2, 3], opens up opportunities to use a formal approach to solving the problems of developing various control systems.

The aim of proposed research is further development of technical means for measuring various parameters of power units as part of the AEPS, and, as a result, improving the quality of control.

The process of forming the arguments, which contain information about the revolutions period (T_{ω}) of the rotor « ω^{Rotor} » of the three-phase generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\phi 1-3})$ and, apparently, the drive diesel unit $f_1(\text{Drive}^{\text{Power } \pm \Delta \omega}_{\omega})$, is described by a graph-analytical representation in Fig. 1. The process of forming the information sector «Information sector (T^{ω}_t)» for the activation of the optical information arguments ($\Delta h\nu_j^{\text{Inform } T^{\omega}_t}$) of the period of rotation « ω^{Rotor} » of the rotor «Rotor^{Gener Drive}» is performed using the disk $f_1(\text{Inform Disk } T^{\omega}_t)$, which is directed to the continuous optical radiation ($h\nu$), which is emitted by the LED $f_1(n\text{-p}^{\uparrow h\nu})$. Optical radiation reflected from the disk has a discrete nature of information arguments ($\Delta h\nu_j^{\text{Inform } T^{\omega}_t}$), and is received by a semiconductor structure – photodiode $f_1(h\nu n\text{-p})$. Next, the voltage information arguments [$^{\text{hv}}\Delta U^{\text{Inform } T^{\omega}_t}$] are formed, which are transmitted to the first input port $f_1(\text{Port}^{\downarrow})$ of the microcontroller $f_1(\text{Core}^{\text{MK}})$. The reference voltage [$\Delta U_j^T_{\omega} \text{ref}$] is supplied to the second input port $f_2(\text{Port}^{\downarrow})$ of the microcontroller to form the correction signal [$\Delta U_i^{\pm \Delta T^{\omega}_t \pm \Delta \omega}_{\omega}$] at the output of port $f_1(\text{Port}^{\uparrow})$. This signal controls the stepper motor (or direct current motor) $f_1(\text{Drive}^{\text{Step } T^{\omega}_t})$ to change the position of the fuel rail of the diesel engine, and, accordingly, the torque on the shaft ($\text{Mom}^{\text{Rotor } \omega}_{T^{\omega}_t \pm \Delta \omega}$) of the generator's drive motor – diesel engine $f_1(\text{Drive}^{\text{Power } \omega}_{T^{\omega}_t \pm \Delta \omega})$.

As a functional structure of disk $f_1(\text{Inform Disk } T^{\omega}_t)$ in this case, it is proposed to use laser disk $f_1(\text{Laser Disk }^{\text{Inform } \omega}_{\omega})$, on the surface of which there is one information sector «¹Information sector (T^{ω}_t)» or several consecutive information sectors «¹⁻³Information sectors (T^{ω}_t)» [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 1}_t)$, [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 2}_t)$ and [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 3}_t)$] that contain pre-written optical information [$^{\text{hv}}\Delta U_j^{\text{Inform } T^{\omega}_t}$] $\rightarrow$ [$\Delta U_j^T_{\omega} \text{ref}$], which corresponds to the voltage information arguments of the reference period « T^{ω}_t » of the rotor «Rotor^{Gener Drive}» rotation. Writing of optical information arguments of the reference period « T_{ref} » in consecutive information sectors «¹⁻³Information sectors (T^{ω}_t)» [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 1}_t)$, [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 2}_t)$ and [$^+U_j](T^{\omega}_{\text{Sector } 3}_t)$] on the surface of the laser disc $f_1(\text{Laser Disk }^{\omega}_{\text{Inform } \pm T^{\omega}_t \phi 1-3})$ s

performed inside the sector 120° , and on its boundary optical information arguments are written, which correspond to information about the phases « φ_1 », « φ_2 » and « φ_3 » of the voltage arguments in the three-phase generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\varphi 1-3})$.

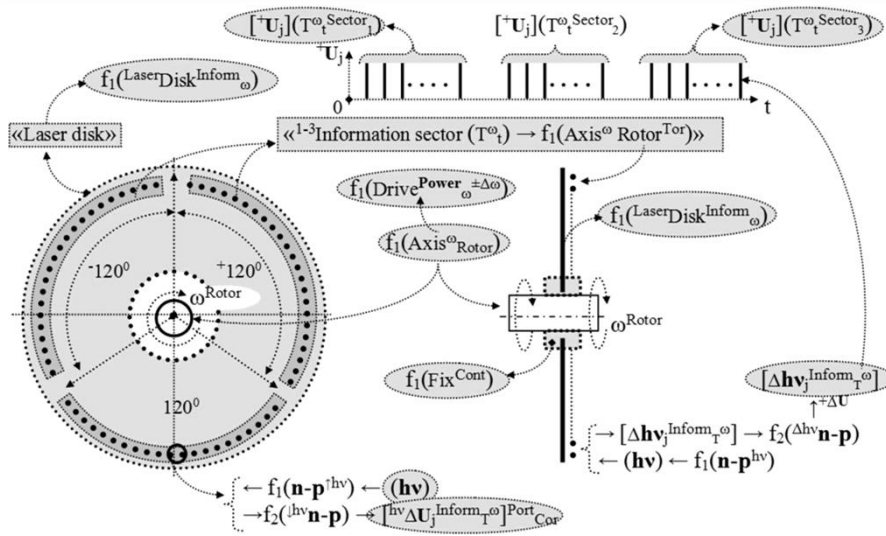


Figure 1 – Graphical-analytical model of the period of rotation and the angular position of the generator rotor measuring process

The process of measuring the period and angular position of the generator rotor, their processing by means of a microcontroller and the formation of a control signal for the fuel valve control system of the diesel unit is presented in Fig. 2.

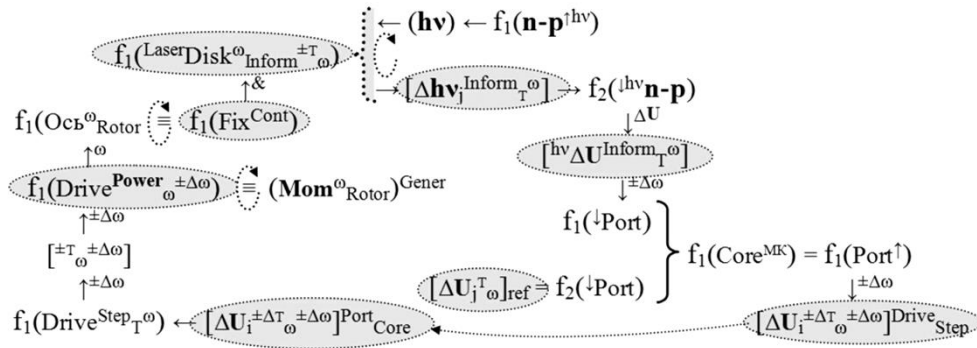


Figure 2 – Graphical-analytical model of the process of controlling diesel revolutions

Using the contact structure of the fixator $f_1(\text{Fix}^{\text{Cont}})$, the laser disk $f_1(\text{LaserDisk}^{\omega}_{\text{Inform}}^{\pm T}_{\omega})$ is fixed on the axis of the rotor $f_1(\text{Axis}^{\omega}_{\text{Rotor}})$ of the drive $f_1(\text{Drive}^{\text{Power}}_{\omega}^{\pm \Delta \omega})$ or the generator $f_{1-3}(\text{TorGener}^{\pm U}_{\varphi 1-3})$ for joint rotation. At the same time, the functional semiconductor structure $f_1(n-p^{\uparrow hv})$ of optical radiation ($\uparrow hv$) (LED) and the functional semiconductor structure $f_1(\downarrow hv n-p)$ of receiving optical radiation (photodiode), at the output of which the structure of information arguments $[\Delta hv_j^{\text{Inform}}_T]_{\omega}$ is formed, are located on one side of the laser disk $f_1(\text{LaserDisk}^{\text{Inform}}_{\omega})$ opposite one of the information sectors « $^{1-3}\text{Information sectors } (T^{\omega}_t)$ » to activate the structure of the voltage information arguments $[\uparrow hv \Delta U^{\text{Inform}}_T]_{\omega}$.

Conclusion. The features of using the method of graphical-analytical representing of the converting information arguments procedure in the functional structures of control systems for autonomous electric power system are considered. The proposed technical solution for measuring the period of rotation and the angular position of the a diesel-generator rotor, a feature of which is the use of a spring in the device, makes it possible to reduce the impact of oscillatory movements of

an electric machine rotor onto a feedback signal, and, consequently, to improve a diesel engine control quality.

REFERENCES

1. Ushkarenko A.O., “Formalizaciya procedury preobrazovaniya informacionnykh argumentov v sistemakh upravleniya,” in *Elektromekhanichni ta energetichni sistemi. Metodi modelyuvannya ta optimizacii*, zbirnik naukovikh prac KHVI Mizhnarodnoï naukovo-tekhnicnoi konferencii molodikh uchenikh i specialistiv, Kremenchuk, Ukraine, Apr 12-13, 2018, pp. 71–72.
2. Mahmoud M.S. Al-suod, Ushkarenko O.O., “Analytical Representation of Control Processes of Induction Motor and Synchronous Generator in Power Plants,” *Jordan Journal of Electrical Engineering*, vol. 2, no. 4, pp. 278–288, 2016.
3. Riabenkyi V.M., Ushkarenko A.O., “Metod strukturnogo sinteza i analiza modelej ustroystv avtonomnoj ehlektroehnergetiki,” *Tekhnichna elektrodinamika. Tem. vipusk*, vol. 4, pp. 130–133, 2012.

EVALUATING PARAMETERS IN A KADEMLIA DHT SIMULATION MODEL

IGOR MAZUROK (igor@mazurok.com), **ALINA YEZHKOVA**

(alina.yezhkova@stud.onu.edu.ua), **ALEXANDER TSARENKO** (tsar1963@gmail.com)

Odesa Mechnikov National University

The article deals with studying the work of the DHT (Kademlia) and analysing the number of packets sent in order to optimise network parameters.

Key words: P2P, peer-to-peer, DHT, network, Kademlia, packets, routing, C++

P2P, in full peer-to-peer, is a type of computer network often used for the distribution of digital media files. Each computer acts as both a server and a client—supplying and receiving files. Kademlia is an early implementation of the DHT (distributed hash-table). One of its major features is the XOR-based metric for topology construction. Kademlia uses four basic operations: PING, FIND_NODE, STORE and FIND_VALUE, of which we'll consider FIND_NODE.

In order to study DHT we need an event simulation with packet counting to make the tests run faster. However, this method is also restricted by processor performance.

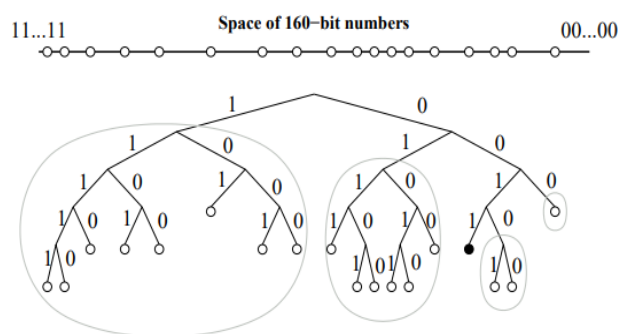


Fig. 1

All peers get a random 160-bit ID. Peers, or nodes, are stored as leaves in a binary tree. Each node's position is determined by the shortest unique prefix of its ID (Fig. 1). First, a large number of peers (about 10^5) generated in the swarm go through bootstrapping. According to Kademlia, each new node must have access to a bootstrap node and put it in its own list of known nodes called bucket[1]. Then the newcomer initiates a search for its own ID. When other nodes get the

FIND_NODE request, they store the requestor's ID in their buckets. Upon receiving answers, the populated. As soon as bootstrapping is over for all the nodes, each of them picks a requestor stores IDs of the responders.

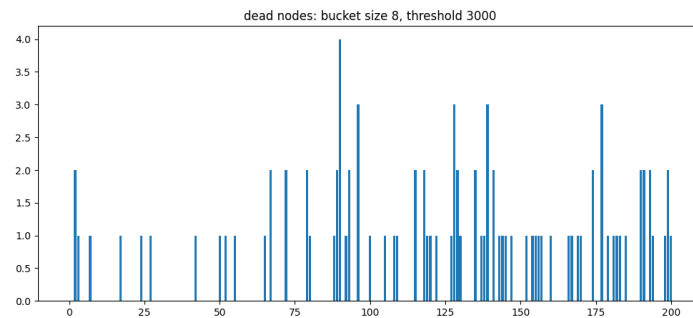


Fig.2

That's how the DHT is random ID from the swarm and sends a FIND_NODE request for this ID. With each step the DHT gets more complete. In our tests this step is repeated 200 times. We analyse nodes with bucket size 5, 8, 20 and 40. If someone is looking for a node for too long, namely packet count exceeds 3000, the queried node is declared dead for this step. The goal is to minimise the amount of dead nodes, meaning routing through the table is done correctly. We get the best results with bucket size = 8: maximum 4 dead nodes a step (Fig. 2). This maximum is reached only once. The dead nodes mode through 200 steps is 0. Dead nodes appear more often after step 80 when the table gets closer to its complete state, but they do not rise dramatically. One of the most important systems using DHT, Bittorrent, states in its official documentation: each bucket can only hold K nodes, currently eight, before becoming "full"[2].

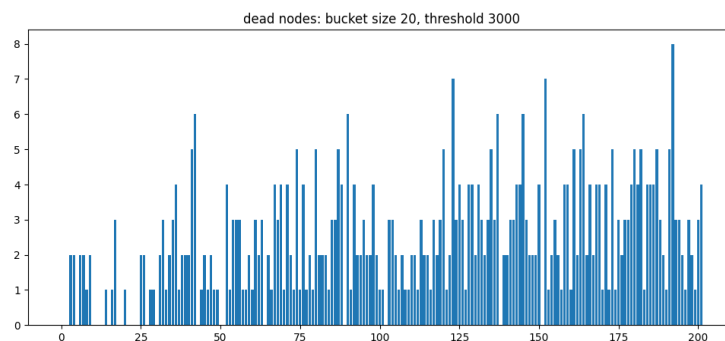


Fig. 3

The situation worsens with bucket size = 20 (Fig. 3). We get more dead nodes, the mode being 2. They appear more often beginning from step 25. Max dead nodes is 8, occurring once closer to the end of the test. We attribute such behaviour to a greater possibility of following the wrong route. When a node emits a FIND_NODE request, it asks $k = 3$ nodes that are closest to the queried node if they know the node in question. If they do, the search ends. If not, they in turn search their buckets for nodes closest to the queried node and continue searching recursively. During this process, the initiator node and the mediator nodes register each other. Big buckets mean more unnecessary nodes. Remembering lots of distant nodes leads to faults in later search because many far-away nodes can be mistaken as closest to the queried node. We see an even worse result with bucket size = 40, where dead nodes mode equals 2 and the search goes bad from the start of the test.

Conclusion. We have studied the Kademlia DHT FIND_NODE algorithm and found out the best value of the bucket size parameter which is 8. The results of our simulation test correspond to the official Bittorrent documentation.

REFERENCES

1. Maymounkov P., Eres D. Kademlia: A Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric. Lecture Notes in Computer Science. 2002. № 2429. pp 53–65. DOI:10.1007/3-540-45748-8_5.
2. Loewenstern A., Norberg A. DHT Protocol [Electronic resource]. Access mode: https://www.bittorrent.org/beps/bep_0005.html (date of access: 10.04.2023).

UDK 51.71

MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING OF AIR POLLUTION

IMANBAZAR A., BELGINOVA S., KUANOVA S.,

Turan University, Kazakhstan

In the modern world, scientific and technological progress, and the intensive growth of industrial complexes in many cities of the world leads to numerous environmental problems that require thorough scientific analysis. One of the main causes of global warming is atmospheric air pollution, an increase in the concentration of harmful greenhouse gases. Therefore, the study of the spatial and temporal distribution of these gases and pollutants in the Earth's atmosphere is an important urgent task of environmental protection.

Keywords: air pollution, distribution of substances, mathematical and computer modeling, numerical methods, physical processes

In general, mathematical models of the distribution of gaseous impurities and solid particles in the atmosphere of settlements can be considered in four directions according to the applied mathematical apparatus:

1) Models using statistical propagation models based on the Gaussian distribution function. These propagation models are designed for a flat bedding surface and are modified by introducing coefficients that take into account the possible redistribution of the concentration of substances in areas near various structures and buildings that are stagnant in terms of the distribution of substances.

2) Models of the air mass flow based on the solution of transport-diffusion equations.

3) Physical models of wind tunnels that use some properties and features of the air flow in wind tunnels. These models make it possible to evaluate and reproduce, according to a sufficient set of criteria, the distribution of air flows along the streets at different wind directions in the similarity of pipes.

4) Models based on the use of a comparative analysis of the results of natural experiments, the results of numerical modeling and physical modeling. Such an integrated approach makes it possible to simulate the distribution of impurities in street canyons depending on meteorological conditions, such as temperature stratification of the atmosphere, wind direction and speed, air humidity, etc.

A special place in the theoretical study of large-scale movements in the atmosphere inside convective columns is occupied by fundamental ideas about the aerodynamics of the air environment.

In many works, to quantitatively describe the dynamics of convective flows in atmospheric air, analytical dependencies of the theory of freely convective jets are used. Also, one-dimensional mathematical models implemented using numerical methods are applicable in this direction.

There are models that are based on the Navier-Stokes equations for a compressible, viscous, and heat-conducting gas, which consider the influence of phase transitions and the diffusion of

aerosol particles, the dynamics of the rise and hang of the convective column. They are caused by the presence of moisture in the atmosphere.

The Navier-Stokes method assumes a numerical solution of the turbulent diffusion equations. The main advantage of the model of this class is that the turbulent diffusion equation can naturally describe the physical processes that occur in the atmosphere. With their help, it is possible to predict the spatial and temporal distribution of pollutants in the atmosphere only under normal weather conditions, which are not always observed in nature. This makes it impossible to consider the extreme effects of pollution on the urban environment.

The basic model, which is used at a constant wind speed and assumes the absence of chemical transformation, is represented by the following formula:

$$C = \frac{M}{2\pi u \delta_y \delta_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\delta_y^2}\right) \left(\exp\left(-\frac{(z-H)^2}{\delta_z^2}\right) + k \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{\delta_z^2}\right) \right)$$

where C - the concentration of the pollutant (g/m),

M - the emission power (g/s),

u - the wind speed at height H (m/s),

δ_y, δ_z - parameters of horizontal and vertical dispersion (m).

y - the distance from the middle line of the plume (m),

z - the height above the ground (m),

k - the reflection coefficient ($0 \leq k \leq 1$),

H - the final height of the plume (m).

This model is the most used in most countries of the world when calculating atmospheric pollution. The main advantages of this model are the following:

The possibility of describing the concentration fields of pollutants using algebraic relations. Because of this, this model is fast-acting and large amounts of machine memory are not required for calculations based on the model.

The Gaussian scattering approximation is used to determine the many factors that affect the concentration levels of pollutants. Meteorological conditions such as wind speed, air humidity, atmospheric stability, air temperature can be noted among the determined factors.

The model considers a variety of parameters that allow you to get more accurate results. Here, the effects of the reflection of substances from the underlying surface are considered, as well as various types of temperature inversion: surface ones, which start directly from the earth's surface, and inversions in the free atmosphere. The process of removing impurities from the atmosphere through various precipitation, dry precipitation and chemical transformation is considered. This model makes it possible to consider the parameters of the orography of the area, over which impurities that pollute the atmospheric air spread.

The calculation errors according to this model satisfy the permissible limits of the assessment of atmospheric pollution.

Conclusion

The main reasons that lead to differences in the comparison of measured and calculated concentrations of pollutants are the inaccuracies of the input parameters inaccuracies in determining the number of emissions of impurities from pollution sources and measurement errors of meteorological parameters. Also, errors are affected by uncertainties in choosing the category of atmospheric stability.

REFERENCES

Cojocaru M.G., Kotsireas I.S., Makarov R.N., Melnik R.V.N., Shodiev H. (eds.) Interdisciplinary Topics in Applied Mathematics, Modeling and Computational Science, N.Y.: Springer, 2015. — 555 p.

Maurya S.P., Yadav A.K., Singh R. (eds.) Modeling and Simulation of Environmental Systems: A Computation Approach, Boca Raton: CRC Press, 2022. — 377 p.

Shiva Nagendra S., Schlink U., Müller A., Khare M. (Eds.) Urban Air Quality Monitoring, Modelling and Human Exposure Assessment, Springer, 2021. — 454 p.

Steyn D.G., Rao S.T. (eds.) Air Pollution Modeling and its Application XX, Springer International Publishing, 2010, — 608 p.

UDC: 004.006.67

RESEARCH OF EVALUATION SYSTEMS OF LEARNING OUTCOMES IN UNIVERSITIES

KURMAMBAYEV A.A, ISMAILOVA R.T. (r.ismailova@turan-edu.kz)
Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan

This article discusses the analysis of assessing learning at universities

Evaluation of learning outcomes is an essential aspect of the educational process in universities. It provides feedback to both students and educators, helps to identify areas for improvement, and serves as a measure of the quality of education provided by the institution. With the ever-changing educational landscape and increasing demands for quality assurance, it is necessary to evaluate the effectiveness of current evaluation systems used in universities. This article aims to explore the systems for evaluating learning outcomes in universities and assess their effectiveness. The article will review the literature on the history, theoretical approaches, and criteria for evaluation of learning outcomes..

History of the development of evaluation systems in universities:

Evaluation systems in universities have evolved over time. In the early days, evaluation systems were primarily focused on the assessment of knowledge retention. However, in recent years, the focus has shifted towards assessing the learning outcomes of students. The development of new technologies and teaching methodologies has made it easier to evaluate learning outcomes, and this has led to a shift towards more sophisticated evaluation systems.

Theoretical approaches to evaluating learning outcomes:

There are several theoretical approaches to evaluating learning outcomes. The most commonly used approaches are the behavioral, cognitive, and constructivist approaches. The behavioral approach is focused on assessing the acquisition of specific knowledge and skills. The cognitive approach is focused on assessing the development of critical thinking skills and problem-solving abilities. The constructivist approach is focused on assessing the development of a student's ability to construct knowledge and understand concepts in a meaningful way. Criteria for the effectiveness of evaluation systems:

The effectiveness of evaluation systems can be assessed based on several criteria. The most important criteria are validity, reliability, and fairness. Validity refers to the extent to which an evaluation system measures what it is supposed to measure. Reliability refers to the consistency of the evaluation system. Fairness refers to the extent to which the evaluation system is unbiased and does not discriminate against any particular group of students. In conclusion, the evaluation of learning outcomes is critical in higher education. The development of evaluation systems has evolved over time, and there are several theoretical approaches to evaluating learning outcomes. The effectiveness of evaluation systems can be assessed based on several criteria, including validity, reliability, and fairness. These criteria are essential for ensuring that evaluation systems are effective in assessing the learning outcomes of students. The research methodology for an article on the topic "Research of systems for evaluating learning outcomes in universities" should involve both quantitative and qualitative research methods. Quantitative research methods will help to gather statistical data on the evaluation of learning outcomes in universities, such as average grades,

grade distribution, and trends in student performance over time. These methods will also be useful for analyzing the relationship between student performance and demographic factors such as age, gender, and field of study. Qualitative research methods, on the other hand, will be used to gain insight into the experiences and perceptions of students and faculty members regarding the evaluation of learning outcomes in universities. These methods will include interviews, surveys, and focus group discussions. The sample for the research will be drawn from several universities and academic departments to ensure a diverse and representative sample. Informed consent will be obtained from all participants, and ethical considerations will be observed throughout the research process. Data analysis will involve both descriptive and inferential statistics for quantitative data and thematic analysis for qualitative data. The results of the analysis will be presented in tables, charts, and graphs, and the findings will be discussed in relation to the research objectives and literature review. The research methodology should be carefully documented and described in detail in the article to allow for transparency and replication of the study by other researchers. The data analysis for the article "Research of systems for evaluating learning outcomes in universities" revealed several key findings related to the effectiveness of current evaluation systems in universities. First, the analysis of quantitative data showed that the average grades of students varied widely across different universities, faculties, and study programs. While some students consistently scored high grades, others struggled to meet the academic standards, indicating a lack of consistency in the evaluation process. Moreover, the analysis of qualitative data, including feedback from students and faculty, revealed that the current evaluation systems often do not reflect the real knowledge and skills acquired by students. Students reported that they often had to memorize information rather than understanding it, and that exams and tests often did not match the course objectives and learning outcomes. Additionally, the analysis revealed that the evaluation systems used in universities primarily relied on exams and tests, with little emphasis on other assessment methods such as portfolios, projects, and presentations. This resulted in a narrow focus on knowledge acquisition rather than the development of practical skills and competencies. In conclusion, the data analysis suggests that current evaluation systems in universities need to be reformed to ensure greater consistency, alignment with course objectives and learning outcomes, and the use of a broader range of assessment methods. This would help to promote a more comprehensive and meaningful evaluation of learning outcomes in universities. This suggests that there may be room for improvement in terms of differentiating students' performance and providing more accurate feedback. The analysis of qualitative data, including student and faculty feedback, highlighted several issues related to the effectiveness of evaluation systems. One of the main concerns raised by students was the lack of consistency in grading across different courses and instructors. Students also expressed frustration with the lack of transparency in evaluation criteria and the subjective nature of some grading practices. Faculty members, on the other hand, expressed concern about the workload associated with grading and the difficulty of ensuring consistency and fairness across a large number of students. They also highlighted the importance of aligning evaluation criteria with course objectives and providing clear feedback to students. Based on the research findings, it is clear that there is a need for greater consistency and transparency in evaluation systems in universities. This could be achieved through the development of standardized grading criteria and the provision of training for instructors on effective grading practices. In addition, there is a need to ensure that evaluation systems are aligned with course objectives and that feedback is provided in a clear and timely manner. Overall, the research findings highlight the importance of ongoing evaluation and refinement of evaluation systems in universities to ensure that they are effective in promoting student learning and development. Further research in this area is needed to explore the effectiveness of specific interventions designed to improve evaluation systems and the impact of these interventions on student outcomes.

In conclusion, this article aimed to explore the systems used in universities to evaluate learning outcomes. The literature review revealed the history and theoretical approaches to evaluating learning outcomes, as well as criteria for the effectiveness of evaluation systems. The research methodology was described, including the sample and data collection and analysis

methods. The data analysis included both quantitative and qualitative data, and the results were interpreted. The discussion of research findings revealed the effectiveness of evaluation systems in universities, as well as some problems and limitations of the research. Possible ways to develop evaluation systems in universities were also discussed. Overall, this research provides valuable insights for improving evaluation systems in universities and enhancing learning outcomes.

REFERENCES

1. Kornelius, H. Vyigrat' mozhets kazhdyj : kak razreshat' konflikty / H. Kornelius, SH.
2. Fejr ; per. P. E. Patrusheva. - M. : Stringer, 1992. – 116 s.

UDC 004.942

SIMULATION MODELING ASSEMBLY PRODUCTION BASED ON ANYLOGIC

LARIONOV D, ISMAILOVA R.T. (r.ismailova@turan-edu.kz)

Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Consider a manufacturing plant consisting of several workshops. The production plant produces one type of unit and assembles the product. The products pass through inspection points. The intervals of blocks release, duration of control, assembly time are known. Developed a simulation model in Anylogic to study the effect of intervals of blocks release from the workshops and the average time of preparation of products.

We consider a manufacturing company, producing one type of blocks. The company has n_1 workshops producing n_1 types of blocks, i.e. each workshop produces blocks of the same type. Intervals of output blocks $T_1, T_2, \dots, T_{n_1}$ are random. One product is assembled from n_1 blocks.

Before assembly, each type of blocks is checked at $n_{11}, n_{12}, \dots, n_{1n}$ corresponding stations. The inspection durations of one corresponding block $T_{11}, T_{12}, \dots, T_{1n}$ are random. At each post $q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1n}$ blocks are rejected respectively. These blocks do not participate in the further assembly process and are removed from the control posts.

The units that passed control, i.e. not rejected, go to one of n_2 assembly points. At each assembly point, only one product is assembled at a time. Assembly begins only when all necessary n_1 units of different types are available. The assembly time T_c is random.

After the assembly the item arrives at one of the n_3 output inspection stands. Only one product is tested at a time at one bench. The time of check T_p is random. According to the results of the test q_2 % of the products are rejected.

The rejected item is sent to the assembly shop, where the nonfunctional units are replaced with new ones. The replacement time T_z is random. After the units have been replaced, the item is returned to one of the exit inspection stands.

The items, which have passed the final inspection stand, go to the military acceptance department. The acceptance time T_p of one unit is random. According to the results of acceptance, q_4 % of the articles are rejected and sent again to the output control stand.

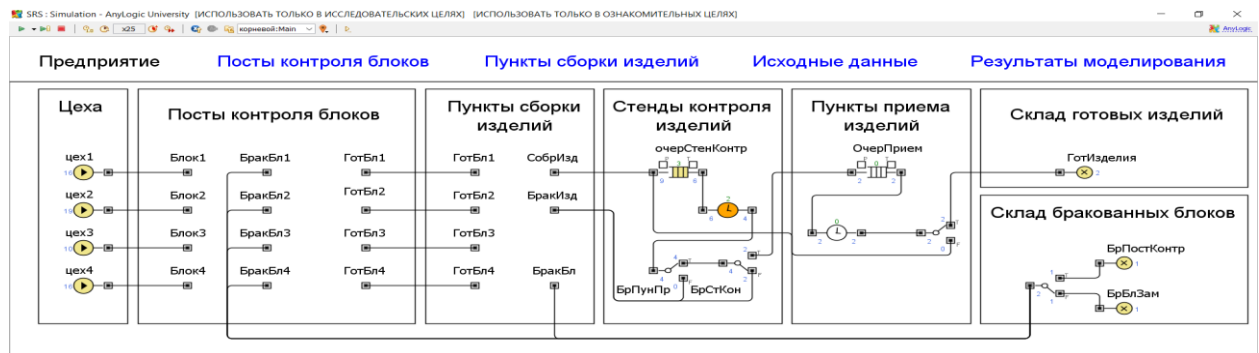
The products accepted by the military acceptance department are sent to the warehouse.

Research task

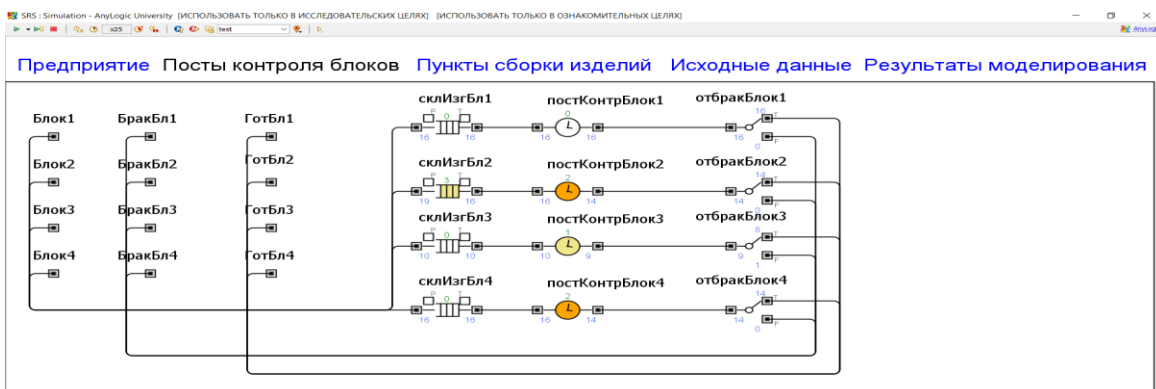
To develop a simulation model of the enterprise functioning. Study the effect of intervals of block output from the workshops on the number and average time of preparation of articles accepted by the military acceptance department during the week.

Perform an analysis of variance. The results of simulation shall be obtained with accuracy $\varepsilon=1$ and confidence probability $\alpha = 0,95.[1-2]$.

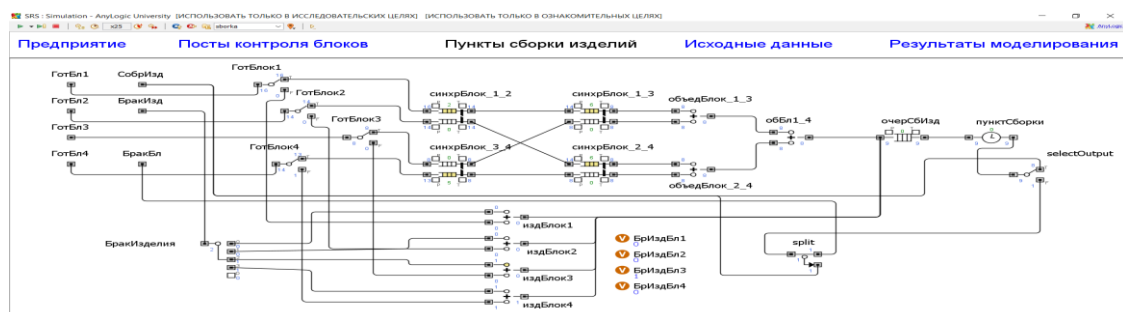
Enterprise



Block control posts



Product assembly points



Simulation results

Предприятие	Посты контроля блоков	Пункты сборки изделий	Исходные данные	Результаты моделирования
Данные о количестве подготовленных и забракованных блоков и изделий				
kolIzgBlock1	kolTestBlock1	brakBlock1	gotBlock1	ostGotBlock1
kolIzgBlock2	kolTestBlock2	brakBlock2	gotBlock2	ostGotBlock2
kolIzgBlock3	kolTestBlock3	brakBlock3	gotBlock3	ostGotBlock3
kolIzgBlock4	kolTestBlock4	brakBlock4	gotBlock4	ostGotBlock4
allBrakBlock1	allBrakBlock2	allBrakBlock3	allBrakBlock4	allBrakBlock5
kolSobrIzd	kolZamIzd	testSobrIzd	brakSobrIzd	kolPriemIzd
zamBlock1	zamBlock2	zamBlock3	zamBlock4	kolGotIzd
brakPriemIzd				

Analysis of variance: $\varepsilon = 1$ $\alpha = 0,95$

Testing the effect of time (26, 16) at the control point on the number of finished products. To test the influence of the time factor, the null hypothesis was adopted [2].

Table - *Analysis of variance*

№	Ready product 1	Ready product 2	Amount of
1	2	4	
2	3	5	
3	5	8	
4	9	12	
R	19	29	48
P	119	249	368
R ²	361	841	1202

$$S_{\text{total}} = 368 - 1/(4 * 2) * 48^2 = 80; S_{\text{fact}} = 1/4 * 1202 - 1/(4 * 2) * 48^2 = 12,5 \approx 13$$

$$S_{\text{residual}} = S_{\text{total}} - S_{\text{atual}} = 67; \text{Factor variance } S_{\text{fact}}^2 = S_{\text{fact}} = 13; \text{Residual dispersion:}$$

$$S_{\text{residual}}^2 = S_{\text{residual}} / 6 = 11,17 \approx 11; F_{\text{obser}} = 13/11 = 1,182 < 10,13 = F_{\text{crit}}$$

Based on the results of the analysis of variance, the null hypothesis is accepted. The time at the control point has an insignificant effect.

References

1. Boev V. D., Kirik D. I., Sypchenko R. P. Komp'juternoe modelirovanie: Posobie dlja kursovogo i diplomnogo proektirovanija. — SPb.: VAS, 2011. — 348 s.
2. Il'ja Grigor'ev Anylogic za tri dnja. Prakticheskoe rukovodstvo po imitacionnomu modelirovaniju, 2022.

UDK 656.61.052:681.51

USE OF THE PROBABILITY OF COLLISION CRITERION IN THE TASK OF VESSELS DIVERGENCE

MAMENKO P. P., (pavlo.mamenko@gmail.com)
Kherson State Maritime Academy (Ukraine)

Considered theoretical issues of optimal divergence of ships taking into account the interests of all participants in the operation and the obtained strategy of such optimal divergence, which consists in fulfilling the condition that the optimal solution found for divergence with other vessels targets should not worsen any of the solutions for target vessels, i.e., components of the target vector are independent and their states do not affect each other.

Formulation of the task. Solving the task of divergence in the field of risks, subject to the limitation that each of the participants in the operation does not exceed the given risk, and the main management strategy should be considered as an optimization task. The most effective is the method of divergence using the criterion of the probability of collision, which consists in optimizing the trajectory of divergence, with a given risk of collision of all participants of the operation, and is carried out by "sliding" the ellipse of the given risk of one's own vessel along the ellipse of the given risk of the target. Solving the task of optimal divergence in the field of risks as an algorithm of "sliding" along the line of equal risk in the on-board controller of the automated ship motion control system is considered in a real research [1-4].

List of solved task: to develop a method of automatic divergence of vessels along the optimal trajectory at a given risk of collision; to develop algorithmic support for the module of automatic control of the process of the divergence of ships by the method of "sliding" along the line of the given risk level, to develop software for the simulator of the on-board controller of the automated ship motion control system of the simulation stand, to carry out simulation modeling of the

processes of entering the ellipse of the given risk of the target vessel and subsequent "sliding" along the line of the given risk until the end of the divergence process.

The essence of the research. The method of automatic optimal divergence of vessels in the field of risks, "sliding" along the line of the given risk level, allows to minimize the path of divergence, provided that the given risk of collision is not exceeded. The results are obtained due to the integration into the automated ship traffic control system, the automatic divergence module, and at each step of the calculation, the risk field is built. The movement of the ship along the given risk ellipse during the divergence process is ensured by the use of the control formation program in the automatic divergence module.

An important requirement for solving the problem is the fulfillment of the optimality condition:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S_i}{\partial S_j} &= 0; \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}; \quad i \neq j; \\ i = j &\rightarrow \frac{\partial S_i}{\partial S_j} = 1 \end{aligned} \quad (1)$$

When solving the task of divergence in the field of risks, condition (1) can be considered as a limitation, which consists in not exceeding the given risk by each of the participants of the operation, and the main management strategy can be considered as an optimization task:

$$\begin{cases} \varphi(\mathbf{x}) = \begin{bmatrix} S(\mathbf{x}) \\ C(\mathbf{x}) \end{bmatrix} \\ L(\mathbf{x}) = \min \int_L \varphi(\mathbf{x}) d\mathbf{x} \\ C(\mathbf{x}) \leq C^* \end{cases} \quad (2)$$

Condition (2) is a vector task of optimal control of a distributed system.

Where: $S(\mathbf{x})$ - divergence trajectory, $C(\mathbf{x})$ – risk function, $L(\mathbf{x})$ - shortest divergence trajectory, C^* - given risk.

In fig. 1 shows the scheme of safe separation by the "sliding" method. Taking into account MPZSS-72, the sliding of the ellipses of the given risks of one's own vessel and the target can be carried out only through the stern of the target.

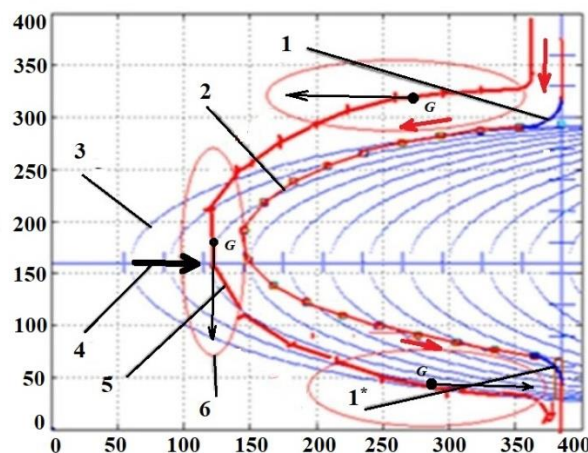


Figure 1 - The method of "sliding" along the ellipse of the given target risk

Experiments. The workability and effectiveness of the developed method and algorithms in the task of divergence ships from own ships with ships targets according to the criterion of minimum risk were checked on the Simulation and modeling stand created on the basis of Navi Trainer 5000 of the training laboratory of the Kherson State Maritime Academy.

Conclusion. The method of optimal divergence in the field of risks has been developed, which allows, in comparison with traditional methods, to minimize the length of the trajectory of divergence, provided that the given collision risk is not exceeded. The obtained result is based on the use of the automatic divergence module integrated into the on-board computer, which builds risk fields, calculates at each step of the calculation the gradient of the risk field at the point of the vessel and the direction of the vessel's movement, the perpendicular direction of the gradient tangent to the ellipse of equal risk at the point of the vessel. Forms controls that ensure the movement of the vessel along the given risk ellipse during the divergence process. The developed method can be applied in automatic divergence modules of automated vessel traffic control systems.

References

- [1] P. Mamenko. Minimization of ships' passing path in the field of risks. *Technology Audit and Production Reserves*, 2(70). (2023).<https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.276419>
- [2] P. Mamenko, S. Zinchenko, V. Kobets, P. Nosov and I. Popovych, «Solution of the Problem of Optimizing Route with Using the Risk Criterion,»In: Babichev, S., Lytvynenko, V. (eds) *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Cham*, no. 77, pp. 252-265, 2021.https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_17
- [3] S. Zinchenko, O. Tovstokoryi, P. Nosov, I. Popovych, V. Kobets and G. Abramov, «Mathematical support of the vessel information and risk control systems,» *CEUR Workshop Proceedings*, no. 2805, pp. 335-354, 2020.<http://ceur-ws.org/Vol-2805/paper25.pdf> M. Abdelaal, M. Franzle and A. Hahn, «Nonlinear Model Predictive Control for trajectory tracking and collision avoidance of underactuated vessels with disturbances,» *Ocean Engineering*, no. 160, pp. 168–180, 2018. doi: 10.1016/j.oceaneng.2018.04.026

UDC 003.26

OPTIMIZATION PROBLEMS IN MACHINE LEARNING: GRADIENT DESCENT MODIFICATIONS

Y. FEDIAIEVA(yevheniia.fediaieva@stud.onu.edu.ua), **A. STEHUN**(angela.stehun@gmail.com)
Odesa I. I. Mechnikov National University

The following modifications of gradient descent were considered: SGD (Mini-Batch SGD), Learning Rate Control, Momentum SGD, Nesterov Momentum, Adagrad, Adadelata, RMSprop, Adam. The main idea of the second-order methods (Newton Momentum) and the problems of their usage were considered. Using them, a simple neural network was created and trained for the binary classification task, a comparison of the obtained results and the effectiveness of these methods was carried out.

To train many machine learning models, iterative processes are used, the goal of which is to reduce some error of a given model on the data. In the class of linear models, the ideas of Gradient Descent are widely popular for minimizing the cost function of the model, which is the average of the values of the error function on each dataset object. But when we try to transfer this idea to training neural networks, quite big problems arise:

Neural networks are trained on huge datasets, and one iteration of gradient descent over such a dataset takes a very long time. Also, given the Gradient Descent convergence issues, this approach is very suboptimal. Optimizing a large neural network, it turns out that the cost function is a very complex

composition of other functions, there can be an exponentially large number of different extrema depending on the number of neurons.

In reality, this means that we can not know if we are really at the global minimum, or if it is somewhere else. Moreover, due to the possibility of overfitting, we can not even be sure if we really want to be in the global minimum.

But, although it turns out to be impossible to guarantee the exact solution of the optimization problem, we can try to find the best option from those that are available. Heuristic optimization methods are designed for this task, the main one being Gradient Descent. Almost all modern methods for optimizing non-convex functions are one or another of its modifications, some of which are considered in research.

In search of improvements, we will start from the basic idea of GD:

$$w_i = w_{i-1} - \alpha \nabla E(w),$$

where w – a vector of parameters, $E(w)$ – cost function, α – learning rate.

To solve the problem about the size of the dataset, let's try to do a GD step not over the entire dataset, but for each example (stochastic gradient descent). Obviously, we will get a strong acceleration of learning (the error is calculated quickly and the weights change immediately). There may even be a situation where the SGD has converged even before we have walked through the entire training set. It also works "more randomly": this leads to the fact that the probability of not getting stuck in small lows increases.

But in practice, updating the model weights after each example is too expensive, so you can try to find a compromise: let's step on some fixed size subsample (Mini-Batch SGD). Since this is usually a very small part of the training set, the speed and local minima selectivity advantages of the SGD are retained. This approach can and should be used with all GD modifications.

Carry on. We can see that the learning rate is only one parameter that should be tuned. But instead of choosing a specific value, we can dynamically change this parameter. The intuitive solution suggests that the speed should first be large in order to arrive at the correct area of the function landscape as quickly as possible, and then decrease in order to search for a minimum. There can be many strategies for controlling the learning rate, such as linear

$$\alpha = \alpha_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right)$$

or exponential decay

$$\alpha = \alpha_0 e^{\frac{-t}{T}}$$

where t – the time elapsed since the beginning of training (the number of mini-batches or epochs), and T – a parameter that determines how quickly α will decrease. This approach greatly improves the capacity of the entire optimization algorithm.

Next, consider the following idea: we can use not only information about the gradient at the current point, but also about some previous gradients, to step with an idea of the function surface view in some area, and not just at the one point. This is implemented using an exponential moving average like that:

$$v_i = \beta v_{i-1} + (1 - \beta) g_i,$$

where v – a vector with the information we need, which will then be used for updating the weights, g – gradients, β – hyperparameter that should be tuned.

These are basic ideas that can be applied in different combinations with different variables. Many of the GD modifications considered in the research are based on them. For example, one of most popular and powerful algorithm Adam uses an exponential moving average of gradients and squared gradients for updating parameters like that:

$$m_i = \beta_1 m_{i-1} + (1 - \beta_1) g_i, v_i = \beta_2 v_{i-1} + (1 - \beta_2) g_i^2,$$

$$w = w - \alpha \frac{m_i}{\sqrt{v_i + \varepsilon}},$$

where α, β_1, β_2 – hyperparameters, ε – very small number (10^{-8}) to avoid division by zero.

In the research, various methods of varying complexity and logic were considered with subsequent comparisons of the obtained results. Depending on the specific task, these methods may show better or worse results relative to each other. For example, methods that use the idea of an exponential moving average perform better on sparse data. But all of them clearly outperform classical GD in terms of speed and the final value of the loss function.

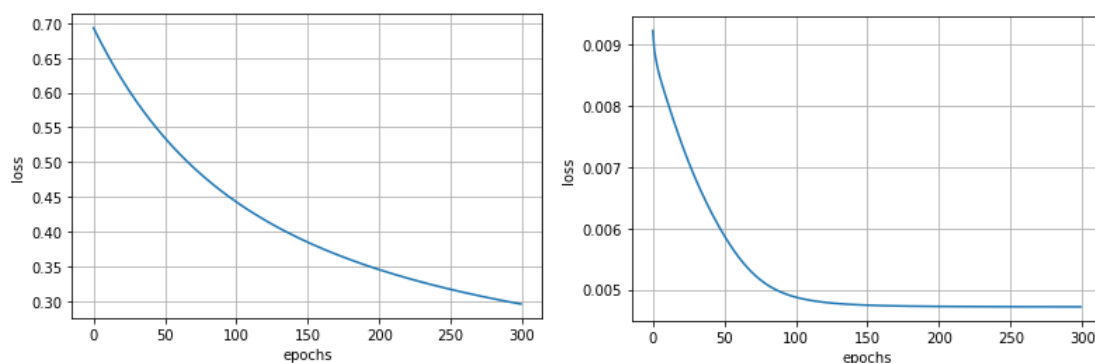


Figure 1 - Gradient Descent, Figure 2 - combination of Adam and Exponential Learning Rate Decay

LIST OF SOURCES USED

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. "Deep Learning". MIT Press, 2016, P. 271-309. Resource access mode: <https://www.deeplearningbook.org/>.
2. S. Nikolenko, A. Kadurin, E. Arkhangelskaya. "Deep Learning. Dive into the world of neural networks". 2018, P. 69-81, 164-175

UDC 621.565.83

USE OF PELTIER ELEMENTS AS A HEAT PUMP FOR CONDENSATION DRYING OF FRUIT RAW MATERIALS

YAKUBASH I.V. (jakubash@ukr.net)

Odesa National University of Technology, Odesa

Over the last decade, the average annual increase in the global production of thermoelectric cooling modules is 15-25%. The reason for this high and sustained growth rate is the absolute ecological purity of this method of energy conversion, as opposed to traditional methods [1].

The method of drying most materials by convective heat exchange is currently the most common. In order to increase the intensity of the drying process, the drying agent is forced into motion, which accelerates the heat-mass transfer processes between the wet material and the environment. As a result of this interaction, the material is heated and the moisture in it evaporates. During the drying process, the heated air is saturated with vaporized moisture from the surface of the material and is removed from the dried object. This process will be completed when the moisture values of the material and drying agent have reached equilibrium.

In the face of ever-increasing energy costs, the need to conserve energy, and especially in the drying processes, is very relevant. Increasing the efficiency of different types of drying plants is inextricably linked to the intensification of thermal and mass exchange characteristics through

various factors. In particular, the efficiency of drying units can be improved by using heat pumps as heat generators, while utilizing secondary energy resources, that allows to create rational schemes of complex use of the resulting heat and cold.

Figure 1 shows the main characteristics of the thermoelectric module TEC1-12710.

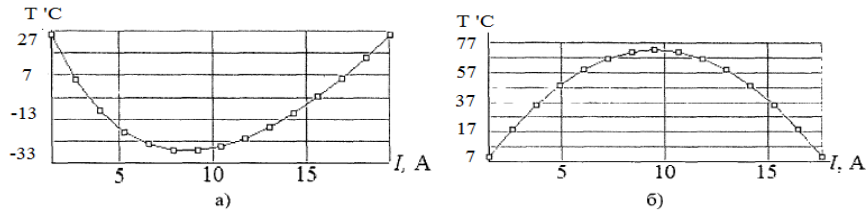


Figure 1. - Temperature dependence on the sides of the thermoelectric module at $Q_1=20W$:
a) on the cold side at $T_1 = 25^\circ C$; b) on the hot side at $T_2 = 7^\circ C$.

It should also be borne in mind that the temperature reduction of the thermoelectric module's hot side and its stabilization at a certain value helps to reduce the temperature of the cold side of the module, while increasing the cooling efficiency.

The thermal balance of the module is expressed as follows:

$$Q_1 = \bar{e}IT_1 - \frac{1}{2}I^2R - K(T_2 - T_1); \quad (1) \quad Q_2 = \bar{e}IT_2 + \frac{1}{2}I^2R - K(T_2 - T_1), \quad (2)$$

The main thermal balance equations (1, 2) on the sides of the thermoelectric module relate to the simplest case, when the temperatures of the cold and hot sides are fixed, and they do not change when the current density of the power supply changes. We will rewrite them as follows:

$$q_1 = eJT_1 - \frac{1}{2}j^2\rho\delta - \frac{\lambda}{\delta}(T_2 - T_1); \quad q_2 = eJT_2 + \frac{1}{2}j^2\rho\delta - \frac{\lambda}{\delta}(T_2 - T_1), \quad (3)$$

Where $q_{1,2} = \frac{Q_{1,2}}{F}$ - heat flux density on the cold and hot sides of the thermoelectric module/(W/m²); $F = Sp$ - thermoelectric module area (m²).

At the fixed temperatures of the ambient media, the temperature of the sides of the thermoelectric module shall be expressed as follows:

$$T_1 = t_1 - \frac{q_1}{\alpha_1}; \quad T_2 = t_2 + \frac{q_2}{\alpha_2} \quad (4)$$

Where t_1 and t_2 - temperature of the environments washing the cold and hot sides of the thermoelectric module (°C); α_1 and α_2 - coefficients of heat transfer with cold and hot surfaces of thermoelectric module (W/(°C*m²)).

Taking into account equations (3) and (4) let us write as follows:

$$\alpha_1(t_1 - T_1) = \bar{e}JT_1 - \frac{1}{2}j^2\rho\delta - \frac{\lambda}{\delta}(T_2 - T_1); \quad \alpha_2(T_2 - t_2) = \bar{e}JT_2 + \frac{1}{2}j^2\rho\delta - \frac{\lambda}{\delta}(T_2 - T_1). \quad (5)$$

Solving the system of equations (5) with respect to T_1 and T_2 , we get dependencies of:

$$T_1 = \frac{\lambda\alpha_1t_1 + \lambda\alpha_2t_2 + \delta\alpha_1\alpha_2t_1 + \rho\delta\lambda j^2 + 0,5\rho\delta^2 j^2\alpha_2 - 0,5\rho\delta^2 \bar{e}j^3 - \delta\bar{e}j\alpha_1t_1}{\lambda\alpha_1 + \lambda\alpha_2 - \delta\bar{e}^2 j^2 + \delta\alpha_1\alpha_2 - \delta\bar{e}j\alpha_1 + \delta\bar{e}j\alpha_2}, \quad (6)$$

$$T_2 = \frac{\lambda\alpha_1t_1 + \lambda\alpha_2t_2 + \delta\alpha_1\alpha_2t_2 + \rho\delta\lambda j^2 + 0,5\rho\delta^2 j^2\alpha_1 + 0,5\rho\delta^2 \bar{e}j^3 - \delta\bar{e}j\alpha_2t_2}{\lambda\alpha_1 + \lambda\alpha_2 - \delta\bar{e}^2 j^2 + \delta\alpha_1\alpha_2 - \delta\bar{e}j\alpha_1 + \delta\bar{e}j\alpha_2}.$$

The equations (6) determine the temperature of the sides of the thermoelectric module during heat exchange with the surrounding media.

MATLAB/Simulink was used to implement the thermoelectric heat pump model. Figure 2 shows an expanded model of the heat pump.

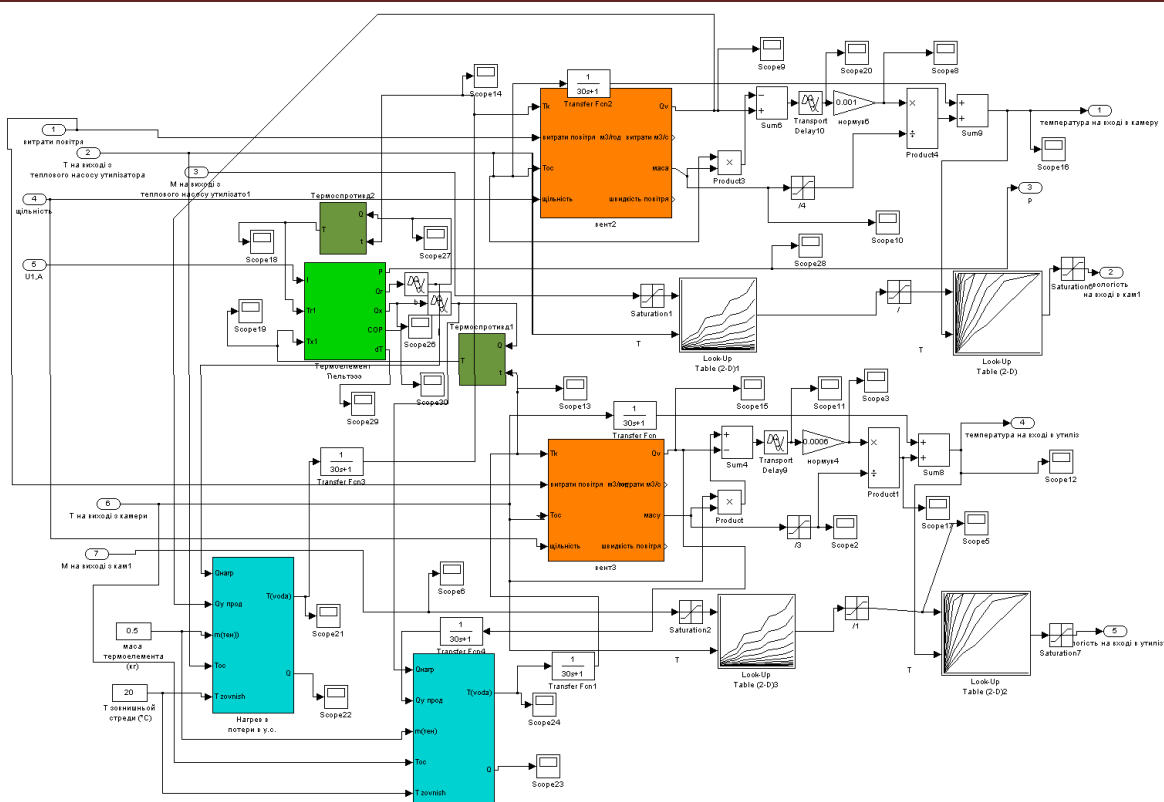


Figure 2. - Expanded model of thermoelectric heat pump "air-air"

Constructing a mathematical model of the processes taking place in the installation condensation type, its functional scheme and the principle of operation are discussed in the material [2].

Literature

1. Bulat, L.P. Thermoelectric cooling: text lektsiy /Pod commonly. ed. 2002 -147s.
2. Yakubash, I. V ./Automatic control of the drying process of fruit and vegetable raw materials in a condensing thermoelectric dryer. 2021, 13.1: 11-17.

УДК 519.6: 533,1: 629.3

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОНТЕ-КАРЛО ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДОВИХ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ

СИНІЦИНА А.О., СОХАЦЬКИЙ А.В. (Sokhatsky_anatoly@ukr.net)

Університет митної справи та фінансів

Транспортний процес є складним об'єктом з багатьма компонентами, що перебувають у взаємодії між собою та зовнішнім середовищем. Розглядається проблематика з дослідження транспортних процесів за наявності невизначеностей у вхідних даних. Застосування експериментальних підходів пов'язане з складністю проведення фізичних досліджень, безпекою учасників експерименту, великими фінансовими та матеріальними затратами, тощо. Використання математичного моделювання дозволяє уникнути ряду проблем, що характерні для фізичного експерименту. Окрім цього дозволяє провести багатократні варіанти тих чи інших подій. В доповіді пропонується застосування математичних моделей, що побудовані на методі Монте-Карло. Розглядалася система масового обслуговування з чергою та відповідними обмеженнями продуктивності обслуговування. Розроблено алгоритми та програмне.

Програми написано на мові програмування Fortran - 95. Отримано ймовірнісні характеристик для досліджуваного процесу.

Більшість напрямів діяльності людини так чи інакше пов'язана з вивченням фізичних процесів, що характеризуються складністю встановлення параметрів їх функціонування. Зрозуміло, що певна частина параметрів може нести в собі невизначеності. Встановлення їх значень, може мати проблеми з їх вимірюванням та обчисленням конкретних результатів. Задачі підвищення точності результатів вимірювань були і залишаються актуальними у багатьох сферах науки та техніки. Окрім цього багато виробничих і соціальних процесів значною мірою відбуваються під впливом випадкових факторів, які можуть істотно впливати на кінцеві результати. Таким чином прийняття і реалізація рішень у контексті забезпечення оптимального функціонування систем залишається проблематичною [1,2].

Можливими шляхами вивчення реальних в транспортних системах та технологіях є фізичне або математичне моделювання. Часто фізичне моделювання є проблематичним з неможливістю встановлення параметрів протікання процесу, або з неможливістю забезпечення безпеки учасників випробовувань. Окрім цього в експериментах часто виникають ситуації з невизначеністю вхідних параметрів. В такому випадку необхідно використовувати математичне моделювання. Більшість процесів на транспорті не описуються звичайними алгебраїчними співвідношеннями. Приходить використовувати складні інтегрально-диференціальні залежності, що можуть не мати єдиного розв'язку.

Задача дослідження полягає в тому, щоб якомога повніше врахувати вплив неконтрольованих випадкових факторів і зробити в таких умовах аргументований висновок щодо можливих напрямів розвитку системи та оптимальної стратегії управління нею. Такі задачі можна розв'язувати за допомогою методу Монте-Карло.

На сьогодні метод Монте-Карло продовжує суттєво впливати на розвиток методів обчислювальної математики та при розв'язку багатьох задач успішно поєднується з іншими методами. Його застосування виправдане в тих задачах, котрі допускають теоретико-імовірнісний опис, а також мають невизначеність. Це пояснюється як природністю отримання розв'язку з деякою заданою імовірністю в задачах з імовірнісним змістом, так і суттєвим спрощенням процедури розв'язку. Побудова моделі починається з визначення функціональних залежностей у реальній системі. Після чого можна одержати кількісний розв'язок, використовуючи теорію ймовірності та генератор випадкових чисел.

Транспортний процес залежить від значної кількості факторів і оцінюється багатьма показниками ефективності. Наприклад: перші фактори, що характеризують технічний стан дорожньої інфраструктури, транспортних засобів, технічних пристроїв, рівень структурно-організаційних заходів, тощо. Інші - характеризують процес транспортування з точки зору його ефективності. Наприклад: витрати, дохід, прибуток від операцій, показник прибутковості інвестицій, період окупності інвестицій, різні ризики, тощо.

Особливістю транспортного процесу як складної системи є те, що кратність та невизначеність впливу факторів призводять до випадкових відхилень показників ефективності [1].

Для оцінки складових транспортного процесу пропонується метод статистичних випробувань (метод Монте-Карло), коли в кожному випробуванні моделюються значення вихідних даних, і з них розраховуються значення показників ефективності відповідно до розробленими обчислювальними алгоритмами. Далі одержані вибірки обробляються запропонованими статистичними методами. Таким чином, за кожним показником ефективності формується вибірка обсягу n . Далі кожна вибірка обробляється стандартними статистичними методами: створюються гістограма відносних частот або емпірична функція розподілу, визначаються точкові та інтегральні оцінки числових характеристик тощо.

Наведемо приклади моделі розрахунку складових та показників транспортного процесу прийняті для аналізу беззбитковості стосовно методу Монте-Карло: вантажопотік, визначення середньої технічної швидкості під час руху автомобіля дохід за рік, точку

беззбитковості, вкладений та операційний прибуток, ризик за показником рентабельності інвестицій транспортного процесу.

У методі Монте-Карло вхідні величини $X_1, X_2, \dots, X_m$ задаються як випадкові величини з густиною розподілу ймовірностей $g_1, g_2, \dots, g_m$. Математичні очікування та стандартні відхилення цих функціонування ймовірності задаються рівними оцінками вхідних величин $x_1, x_2, \dots, x_m$ і їх стандартними невизначеностями $u_1, u_2, \dots, u_m$ відповідно. У цьому випадку застосування методу Монте-Карло полягає у виконанні наступних операцій: генерування m масивів випадкових чисел $x_j, j=1, 2, \dots, m$ заданого обсягу n , що підпорядковуються необхідним законам розподілу, отримання масиву оцінки вихідної величини у обсягу n , обчислення оцінок параметрів отриманого розподілу: середнього арифметичного u та розширеної невизначеності $U_y(p)$; повторення L разів з отриманням усереднених значень оцінок перерахованих у параметрів та обчисленням оцінки для визначення їх достовірності.

При імітаційному моделюванні для вкладеного та операційного прибутку визначаються гістограми відносних частот, точкові та інтервальні оцінки математичного очікування точкова оцінка коефіцієнта кореляції між вкладеним доходом та операційним прибутком. При моделюванні для запасу безпеки визначаються гістограми відносних частот, а також точкові та інтервальні оцінки математичного очікування.

Транспортний процес є складним об'єктом з багатьма компонентами, що перебувають у взаємодії між собою та зовнішнім середовищем. Все це доводить, що для цілеспрямованого, безпечного та ефективного заходу з організації перевізного процесу розробка обґрунтованого плану потребує моделювання його складових. Такий підхід дозволяє кількісно та якісно оцінити комплексні показники ефективності перевезення вантажів [2].

Шляхом використання методу Монте-Карло проведено моделювання функціонування складової транспортних технологій як системи масового обслуговування. Розглядалася система масового обслуговування з чергою та відповідними обмеженнями продуктивності обслуговування. Розроблено алгоритми та програмне. Програми написано на мові програмування Fortran- 95. Отримано ймовірносні характеристик для досліджуваного процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

А.В. Сохацький, І.Ю. Леснікова та інші, Моделювання в транспортних технологіях. Частина І. Дніпро, Україна: УМСФ, 2022.

Х. А. Таха, Введение в исследование операций, 6-е изд./ пер. с англ. В.И. Тюпти, А. А. Минько. Москва, 2005.

УДК 004.942, 004.021, 004.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ

АНТОНОВА А.Р., СЛОБЯК Д.Д. (allaantonova62@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Авторами здійснено аналіз тлумачення поняття «часовий ряд» та існуючих методів для їх аналізу, і проблем, які такі методи вирішують.

Постановка проблеми. Активний прогрес у області обробки та збереження даних відкрив нові можливості взаємодії із ними, одним із напрямків став аналіз часових рядів із

допомогою моделей машинного навчання, це дозволило відкрити нові можливості та зробити величезний крок вперед не тільки у побудові висновків на основі даних, але й передбачити майбутні тренди та зміни.

Виклад основного матеріалу. Тимчасовий ряд - зібраний у різні моменти часу статистичний матеріал про значення будь-яких параметрів досліджуваного процесу. Кожна одиниця статистичного матеріалу називається виміром чи відліком, також допустимо називати його рівнем на зазначений із ним час.

Сам аналіз часових рядів (time-series analysis) – сукупність статистичних методів виявлення складових часового ряду та його прогнозування.

Ось декілька моделей які використовуються для їх аналізу.

Наївне передбачення: передбачення для кожного горизонту відповідають останньому значенню $Y(t+h|t)=Y(t)$. Такі передбачення припускають, що стохастична [1] модель генерує випадкове блукання.

Розширення наївної моделі сезонно-наївна модель (англ. SeasonNaive, SNAIVE) — сезонно-наївна модель передбачає, що тимчасовий ряд має сезонну компоненту і період сезонності T . Прогнози SNAIVE-моделі описуються формулою $Y(t+h|t)=Y(t+h-T)$. Експонентне згладжування [2] - один з найбільш успішних класичних методів передбачень, але найбільш цікавить, що в комбінації із методом ковзаючого середнього він може сформувати алгоритм ARIMA.

ARIMA – комбінація вже названих двох підходів. Оскільки ці підходи потрібні стаціонарності часового ряду, може знадобитися продиференціювати/проінтегрувати ряд. Тобто розмотувати низку різниць, а не вихідний ряд. Сезонна інтегрована модель авторегресії ковзного середнього (SARIMA) враховує сезонність, додаючи лінійну комбінацію минулих сезонних значень та/або минулих помилок прогнозу.

У попередніх моделях вважалося, що доданок помилки у стохастичному процесі генерації часового ряду мав однакову дисперсію. У GARCH-моделі (англ. Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity, GARCH) передбачається, що доданок помилки слід авторегресійному ковзному середньому (англ. AutoRegressive Moving Average, ARMA), відповідно доданок змінюється протягом часу. Це особливо корисно при моделюванні фінансових часових рядів, оскільки діапазон змін теж постійно змінюється.

TBATS (англ. Trigonometric seasonality, Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal components) - це моделі, які ґрунтуються на експоненційному згладжуванні. Головною особливістю TBATS є можливість взаємодії з кількома сезонностями. Моделюючи кожну функцію сезонності окремим тригонометричним відображенням, побудованим на рядах Фур'є. Класичним прикладом комплексної сезонності буде відображення щоденних обсягів продажу, яке має як щотижневі коливання, так і щорічні.

Модель авторегресії нейронної мережі (англ. Neural Network AutoRegression, NNETAR) є повнозв'язною нейронною мережею. Модель NNETAR приймає на вхід останні елементи послідовності до часу t та виводить прогнозоване значення в момент часу $t+1$. На виконання багатоетапних прогнозів мережу застосовується ітеративно.

Блок мережі довготривалої пам'яті (англ. Long short-term memory, LSTM) можуть використовуватися для прогнозування часових рядів (а також інших рекурентних нейронних мереж). Стан мережі LSTM представлено вектором простору станів. Цей метод дозволяє відстежувати залежність нових спостережень від минулих. Взагалі кажучи, LSTM є складними моделями, і вони рідко використовуються для прогнозування одного часового ряду, оскільки для їх оцінки потрібен великий обсяг даних. Однак вони зазвичай використовуються, коли необхідні прогнози для великої кількості часових рядів.

Часові ряди ховають у собі дуже багато корисної інформації, та зазвичай не прив'язані до якихось конкретних галузей, їх аналіз дозволяє не тільки покращити дані для подальших моделювань, але і визначити взаємозв'язки, тренди, передбачати майбутні результати та коливання даних. Усе це у свою чергу допоможе бізнесу покращити необхідні показники реагуючи на зміни параметрів заздалегідь.

Переваги часових рядів:

Не прив'язанні до конкретної галузі;

Зазвичай передають реальну суть положення діл у зручному вигляді;

Досить легко піддаються обробці, прийнятні до усіх статистичних методів;

Представленні у програмному вигляді у зручному форматі та досить легкі у взаємодії;

– Підтримуються у легких форматах даних та мають безкоштовні програмні продукти для їх аналізу у таких мовах програмування як Python.

Поширеність серед сфер життя:

Прогнозування продажів: підприємства аналізують дані про продажі в минулому, щоб прогнозувати майбутні продажі та визначати потребу в запасах та виробництві. чатм-боти для офлайн-магазинів та служб доставки - багато служб доставки, супермаркети та офлайнові магазини вже використовують у роботі чат-бота. Бот допомагає клієнтам відстежувати залишок товарів, дивитися чеки, міняти улюблений продукт тощо.

Охорона здоров'я: аналіз часових рядів використовується в медичній промисловості для прогнозування захворюваності та ефективності лікування. чат-боти для beauty-сфери - салони краси, приватні майстри, перукарні значно спростять життя за допомогою чат-бота. Він допоможе записатися на послугу, дізнатися про ціни, проінформувати клієнта про акцію, нагадати йому про запис, отримати відгук і т.д.

Економіка: тимчасові ряди використовуються для прогнозування економічних індикаторів, таких як ВВП, інфляція та безробіття.

Метеорологія: прогнозування погоди здійснюється за допомогою аналізу часових рядів, які включають дані про температуру, вологість, тиск та інші метеорологічні параметри.

Висновки.Список галузей, у яких часовий ряд буде корисним, можна продовжувати нескінченно, його універсальність та репрезентативність величезні. Він допоможе оптимізувати та краще зрозуміти майже будь яку галузь, аналіз даних у вигляді часових рядів буде корисний майже де завгодно від управління державою до праці на роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Wikipedia: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Стохастичність> (дата звернення: 15.04.2023).

2.Wikipedia: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Експоненційне_згладжування (дата звернення: 15.04.2023).

3.Горба, Д. О. Алгоритм і програма аналізу часових рядів з використанням машинного навчання/ Горба Дмитро Олександрович. – Київ, 2021. – 63 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43179>

УДК 519.813

**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ
ПРОЦЕСУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ІГОР**

БАРДАН А.О. (bardan.andrii@chnu.edu.ua)

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

Дана робота присвячена розробці програмного комплексу, що дозволяє змодельовати процес переслідування диференціальної гри із заданими вхідними параметрами. Такий комплекс можна використовувати як інструмент для наочної демонстрації диференціальних ігор.

Теорія диференціальних ігор, є розділом теорії керування, що вивчає взаємодію двох і більше об'єктів в умовах конфлікту. Подібні задачі часто виникають у військовій справі,

наприклад коли потрібно знищити ворожий об'єкт, якому властиве певне керування. Становлення цієї галузі асоціюється з іменами таких видатних науковців, як Р. Айзекс [1], А. О. Чикрій [2] та інші.

Диференціальні ігри вивчаються в багатьох вищих навчальних закладах України, подекуди як окремий курс, подекуди входять у програму інших суміжних курсів. Зазвичай, викладений матеріал здебільшого базується на теоретичній інформації про диференціальні ігри або їхні основні поняття. Проблема полягає в тому, що для закріплення теоретичних знань викладачу не вистачає інструментів, щоб продемонструвати практичне застосування диференціальних ігор. Для цього було розроблено програмний комплекс, який дозволяє змодельовати процес диференціальних ігор (рис 1.), з можливістю змінювати вхідні данні, та порівнювати вихідні результати. Додаток розроблений за допомогою ігрового рушія Unity на мові програмування C#.

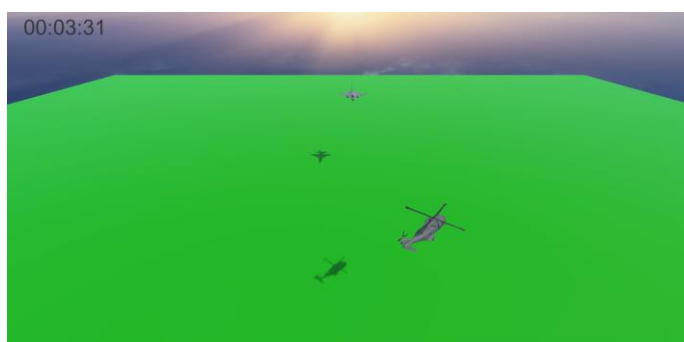


Рис 1. Вигляд розробленого програмного додатку

В основі диференціальних ігор лежить процес переслідування, який відбувається між двома групами ворожих один до одного об'єктів: переслідувачами та втікачами. Кожен з об'єктів може мати одну з цілей, яка властива групі, до якої він належить. Типовою ціллю для переслідувача є знищення усіх втікачів. Для втікача, у свою чергу, ціллю є уникнути свого знищення, або принаймні відтягнути момент успіху переслідувача на максимально можливий час.

Розроблений програмний додаток дозволяє змодельовати хід диференціальної гри між двома об'єктами: одним з яких є переслідувачем, а інший втікачем. У ролі переслідувача виступає модель винищувача «General Dynamics F-16 Fighting Falcon», а в ролі втікача модель гелікоптера «AgustaWestland AW101».

Безпосередньо перед початком моделювання, користувач має можливість задати вхідні параметри для кожного з об'єктів, а саме: початкову позицію (координати x та y), швидкість (від 0.1 до 2), керування (рис. 2).



Рис 2. Користувацький інтерфейс для зміни вхідних параметрів

Можливі варіанти керування відрізняються для переслідувача та втікача. У випадку переслідувача доступні наступні керування: просте переслідування (погонна крива), паралельне переслідування. У свою чергу для втікача доступні: рух від втікача, константний

рух в заданому напрямку, рівномірний рух по колу, рух у напрямку за межі області обмеження.

В залежності від обраних користувачем налаштувань, додаток передбачає декілька варіантів закінчення гри:

- перемога переслідувача (втікача наздогнали),
- перемога втікача:
 - вийшов час переслідування (користувач може задати),
 - переслідувач покинув межі області обмеження.

Після закінчення гри, користувачеві доступна інформація про результати гри, яка включає: час закінчення гри (у секундах), інформацію про переможця, довжину пройденої дистанції гравців. Також на екрані відображається пройдений траєкторія (шлях) руху обох гравців (рис. 3).

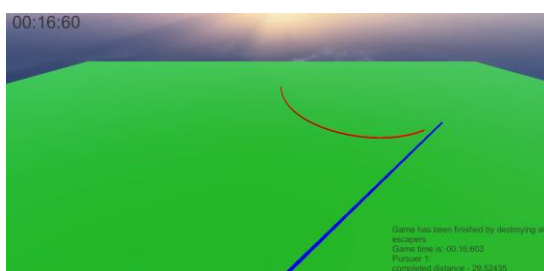


Рис 3. Кінець гри. Екран результатів

Отже, створений програмний комплекс дозволяє змоделювати процес диференціальної гри один на один: між переслідувачем і втікачем. У користувача є можливість задати різні вхідні данні та порівнювати отримані результати гри. Програмний комплекс можна використовувати як інструмент для наочної демонстрації диференціальних ігор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

R. Isaacs, Differential Games: A Mathematical Theory With Applications to Warfare and Pursuit, Control and Optimization. Dover Publications, 1999.

A. A. Chikrii, Conflict Controlled Processes. Boston: Springer Science and Business media, 2013.

УДК 004.942

МОДЕЛЮВАННЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОФІЛЮ КРИЛА В ПОТОЦІ ПОВІТРЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ВЕРБИЦЬКИЙ В.В., ЗАХАРЕНКО В.С.

(v.verbitskyi@onu.edu.ua, volodymyr.zakharenko@stud.onu.edu.ua)

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова (Україна)

Задача про охолодження профілю крила в потоці повітря розв'язана за допомогою метода скінченних елементів. Для контролю точності обчислення температури крила в кожен момент часу побудовано апостеріорний оцінювач на основі техніки усереднення градієнту. Використання апостеріорного оцінювача дозволяє контролювати точність обчислень в кожен момент часу та адаптувати сітку методу скінченних елементів в різні моменти часу.

Задача про охолодження профілю крила в потоці повітря зводиться до наступної початково-крайової задачі:

$$\partial_t v - \nabla(\kappa \nabla v) + u \cdot \nabla v = 0, \quad v|_{t=0} = v_0, \quad \frac{\partial v}{\partial n}|_C = 0, \quad (1)$$

де v – температура; v_0 – початкова температура крила; u – швидкість повітряного потоку; t – час; $n = (n_1, n_2)$ – одиничний вектор нормалі до контура кола C , κ – коефіцієнт теплопровідності ($\kappa = 0.1$ – для крила та $\kappa = 0.01$ – для повітря).

Швидкість u повітряного потоку визначається так:

$$u = \begin{pmatrix} \frac{\partial \psi}{\partial x_2} \\ -\frac{\partial \psi}{\partial x_1} \end{pmatrix}, \text{ де } \psi \text{ є розв'язком рівняння } \Delta \psi = 0.$$

Швидкість повітря на стінках крила є нульовою. Повітряний потік має рівномірну швидкість в колі C . Зважаючи на ці умови, можна змодельовати наступну задачу для знаходження швидкості повітря:

$$\Delta \psi = 0 \text{ в } \Omega', \quad \psi|_S = 0, \quad \psi|_C = u,$$

де $\partial\Omega' = C \cup S$, S – границя профілю крила.

Початково-крайова задача (1) розв'язується за допомогою методу скінченних елементів з використанням лінійних неперервних сплайнів[1]. В кожен момент часу похибка скінченно-елементного розв'язку оцінюється за допомогою апостеріорного оцінювача, який побудовано за технікою усереднення градієнту знайденого розв'язку[2]. Апостеріорний оцінювач дозволяє також в кожен момент часу адаптувати сітку методу скінченних елементів до поведінки розв'язку. Проведено обчислювальні експерименти за допомогою пакету FreeFem++[3].

Список використаної літератури

- [1] Szabo B., Babuska I. Finite element analysis. Method, verification and validation. Second ed. – John Wiley & Sons, Inc., 2021. – 387 p.
- [2] Carstensen C., Bartels S. Each averaging technique yields reliable a posteriori error control in FEM on unstructured grids. I. Low order conforming, nonconforming, and mixed FEM // Math. Comp. – 2002. – Vol. 71. No. 239. P. 945–969.
- [3] Hecht F. FreeFem++. Third Edition, Version 3.60. – https://doc.freefem.org/_static/pdf/FreeFEM-doc-v3.pdf

UDC 004.9

MODEL FOR ASSESSING THE RISK OF FAILURE OF COMPONENTS OF COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS

VYCHUZHANIN A.V. (126.ist.onpu@gmail.com)
National University "Odessa Polytechnic"

The developed model for assessing and predicting the risk of failure of components of a complex technical system is presented. The use of a posteriori inference in Bayesian belief networks makes it possible to determine the risk of system component failures, taking into account incoming diagnostic information about component failures.

Complex technical systems (CTS), which have a variety of equipment that differ in operating principles, consist of numerous interconnected and interdependent subsystems, components with structural and functional features, with complex intersystem, intercomponent, interelement connections [1]. The use of intelligent systems for assessing and predicting the technical condition (TC) of complex systems can significantly extend the life cycle of CTS, including ship systems.

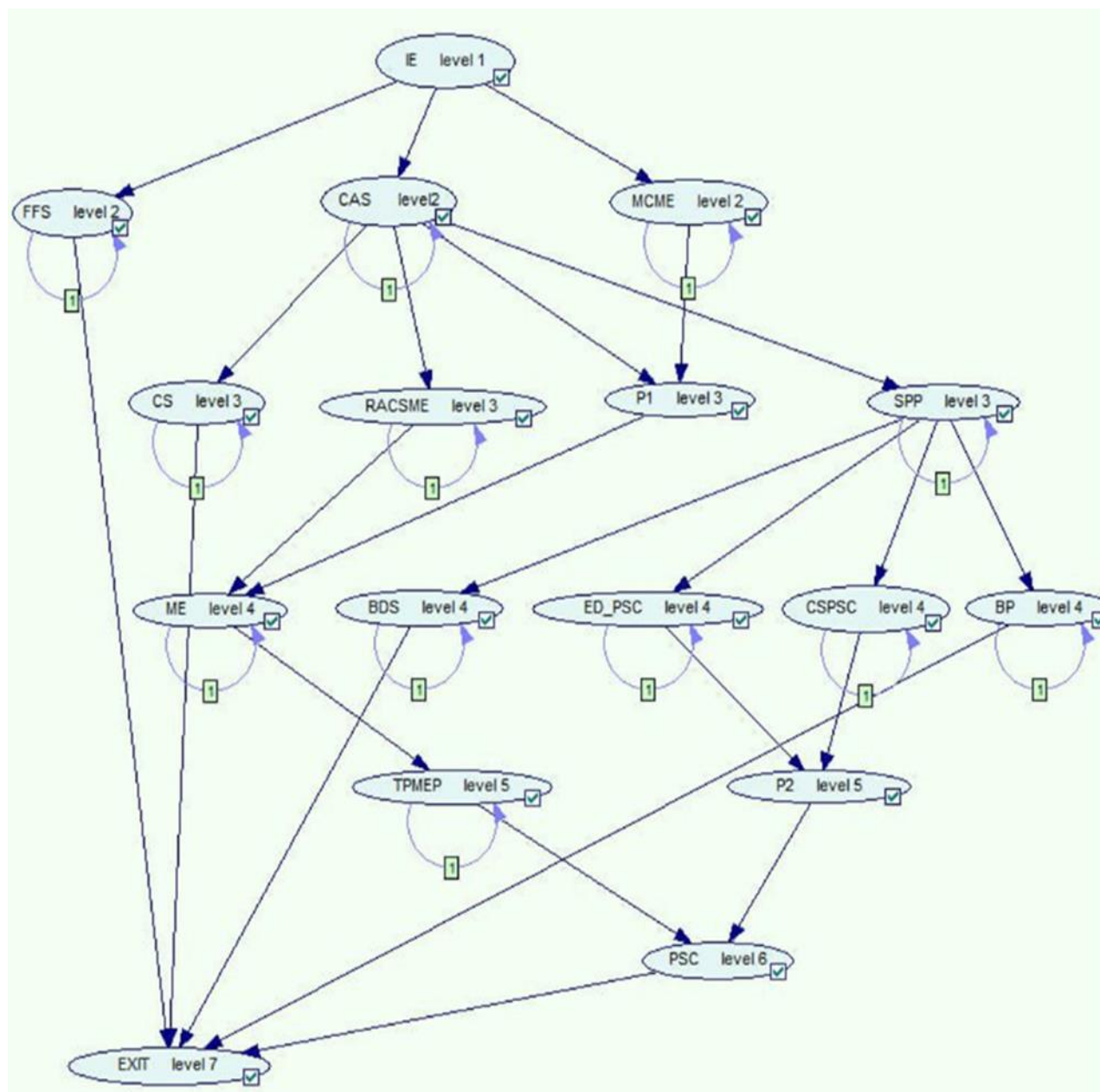


Fig.1. Structure of the BTN SPP

Intellectualization of estimation, prediction of the risk of CTS failures involves the development and application of artificial intelligence methods and technologies for analyzing data on the operation of complex systems in order to identify and prevent their possible failures [2].

The initial data for constructing an intellectualization model for assessing the technical condition and predicting the risk of failures of complex systems on the example of a ship power plant (SPP) based on a dynamic Bayesian trust network (BTN) are: scheme and principle of operation of the SPP; failure probabilities of FE and FC CTS. The structure of the BTN SPP is shown in Fig.1 (IE- Input element, FFS- Firefighting system, CAS- Compressed air system, MCME- Manual control of the main engine, CS- Control system, RACSME- Remote automated

control system of the main engine,. P1- Intermediate component, SPP- Ship power plant, ME- Main engine, BDS- Ballast drainage system, ED PSC- Emergency drive propulsion and steering complex, CSPSC- Control system for propulsion and steering complex, BP- Boiler plant, TPMEP- Transfer of power from the main engine to the propeller, P2- Intermediate component, PSC- Propulsion and steering complex, EXIT- Output component). When modeling the BTN SPP (Fig. 1), for various values of the probability (risk) of failure of the input element, the values of the probability (risk) of failures, the performance of functionally interconnected and interacting elements of subsystems for 20,000 hours of operation of the SPP (Fig. 2) are determined.

It follows from the research results that the maximum non-operating state during the operation of the SPP is 20,000 hours. Corresponds to the ME subsystem (Fig. 2). Because the ME subsystem is dependent at the level of the hierarchical structure of the SPP, therefore, in the future, it is necessary to check the subsystem in order to find the cause of its failure.

Thus, based on the intellectualization of the technical condition assessment of the FE and FC CTS by diagnostic features, it is possible to substantiate the forecast of the risk of failures of FE and FC systems with a large number of variable parameters and with different operability.

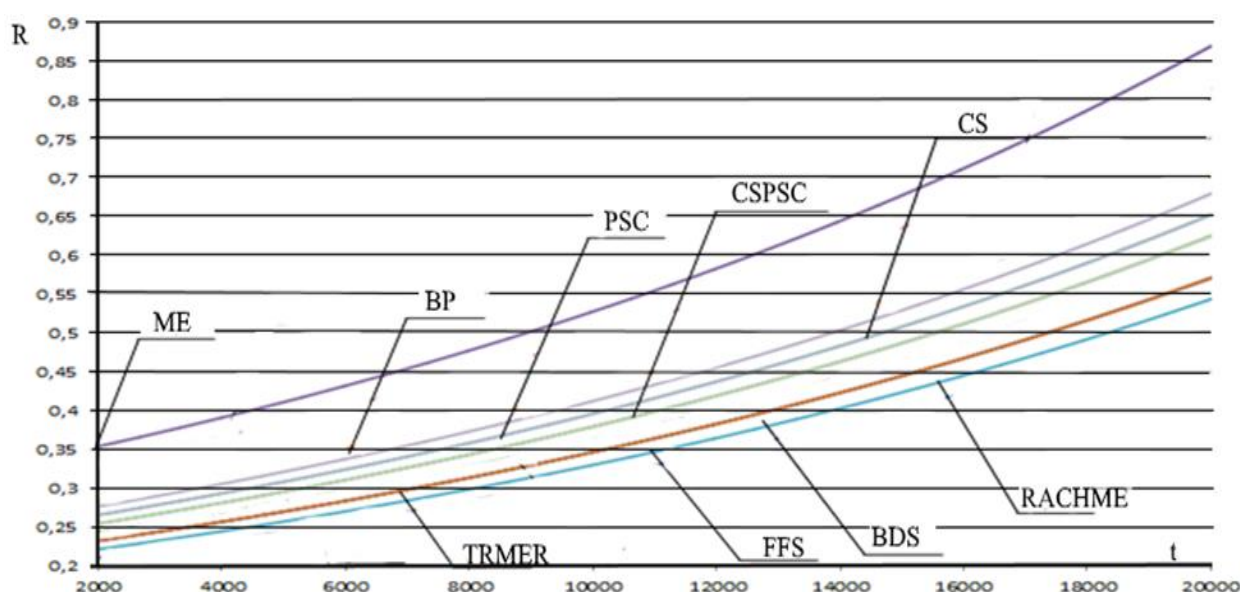


Fig.2. Risk of failure of subsystems of the SPP

References

1. Vychuzhanin V. Devising a method for the estimation and prediction of technical condition of ship complex systems / V. Vychuzhanin, N. Rudnichenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.- 2016.- v. 84.- № 6/9.- P. 4-11.
2. ISO 13381-1:2015 Condition monitoring and diagnostics of machines – Prognostics – Part 1: General guidelines. – Enter. 2015-03-01ю- 2015. - 21 p.

ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ КЕПЛЕРОВОГО РУХУ

ВОЛКОВ Г. Ю., ТУРЧИН В. М. (glebchikvkv@gmail.com, vnturchyn@gmail.com)

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Запропоновані оцінки параметрів у спрощеній задачі кеплерового руху і змодельовані їхні імовірнісні характеристики.

Розглянемо спрощену задачу кеплерового руху – супутник рухається з постійною кутовою швидкістю $\dot{u} = \sqrt{\mu/p^3}$ по круговій орбіті, а радіус орбіти R виконує гармонічне коливання відносно середнього значення p . Так що рух супутника описується такими формулами :

$$u - u_0 = \sqrt{\mu/p} t, \quad R = p(1 + A \cos(u - \alpha)), \quad \dot{R} = -\sqrt{\mu/p} A \sin(u - \alpha), \quad (1)$$

$$V = \sqrt{\mu/p} (1 + A \cos(u - \alpha)),$$

V – тангенціальна швидкість, час відраховується від $t_0 = 0$, A, α – параметри руху.

Вимірювання проводяться в системі координат OXY зв'язаною з Землею, точка O – центр Землі. У результаті вимірювань отримуємо два вектори $\bar{R}, \bar{\dot{R}}$, задані своїми координатами, тобто отримуємо стовпчики $(R_X, R_Y)^T$ та $(\dot{R}_X, \dot{R}_Y)^T$, але не точно, а з деякими похибками, тобто вимірюючи $(R_X, R_Y)^T$ та $(\dot{R}_X, \dot{R}_Y)^T$ отримуємо :

$$(\xi_X, \xi_Y)^T = (R_X + e_X, R_Y + e_Y)^T, \quad (\xi_{\dot{X}}, \xi_{\dot{Y}})^T = (\dot{R}_X + \dot{e}_X, \dot{R}_Y + \dot{e}_Y)^T \quad (2)$$

де $e_X, e_Y, \dot{e}_X, \dot{e}_Y$ – похибки спостережень.

За спостереженнями $\xi_{X_{t_i}}, \xi_{Y_{t_i}}, \xi_{\dot{X}_{t_i}}, \xi_{\dot{Y}_{t_i}}$ в моменти часу $t_i, i = 1, 2, \dots, n, t_{i+1} - t_i = \Delta t$ необхідно оцінити параметри A, α руху (1).

За $(\xi_{X_{t_i}}, \xi_{Y_{t_i}})^T, (\xi_{\dot{X}_{t_i}}, \xi_{\dot{Y}_{t_i}})^T$ з (1) в моменти $t_i, i = 1, 2, \dots, n$, отримуємо

$$R_{t_i} = \sqrt{\xi_{X_{t_i}}^2 + \xi_{Y_{t_i}}^2}, \quad u_{t_i} = \sqrt{\mu/p^3} t_i, \quad \dot{R}_{t_i} = \xi_{\dot{X}_{t_i}} \cos u_{t_i} + \xi_{\dot{Y}_{t_i}} \sin u_{t_i}$$

$$A_{t_i} = \sqrt{(R_{t_i}/p - 1)^2 + (\dot{R}_{t_i}/\sqrt{\mu/p})^2}, \quad \operatorname{tg}(u_{t_i} - \alpha_{t_i}) = \frac{\dot{R}_{t_i}/\sqrt{\mu/p}}{(R_{t_i}/p - 1)}.$$

Як оцінки для параметрів A і α розглядаються :

$$A_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{t_i}, \quad \alpha_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{t_i}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Нехай рух описується параметрами

$$A = 0.0012, \alpha = 3\pi/2, u_0 = 0, p = R_{c3} + 507 \text{ km.}, R_{c3} = 6371 \text{ km.},$$

$$\mu = 3.986004415 * 10^5 \text{ km}^3/\text{c}^2.$$

Статистичне моделювання A_n і α_n у припущенні нормального розподілу похибок e_X, e_Y із середнім 0 і дисперсіями 0.005, $\dot{e}_X, \dot{e}_Y$ з середнім 0 і дисперсіями 0.0001, відповідно, дало такі результати :

На рис. 1 зображено A_n як функцію від n , кількості спостережень (по вісі абсцис), $n = 1, 2, \dots, 1000$.

На рис. 2 зображено гістограму A_{200} , побудовану за вибіркою обсягом 200, ширина стовпчика $2 * 10^{-6}$.

p_A – значення оцінки імовірності події :

$$A \notin [0.0012 - 2 * 10^{-6}, 0.0012 + 2 * 10^{-6}]$$

отриманою за гістограмою, дорівнює 0.04.

Оцінка A_n :

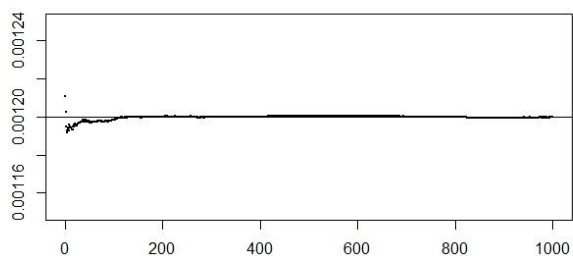


Рис. 1

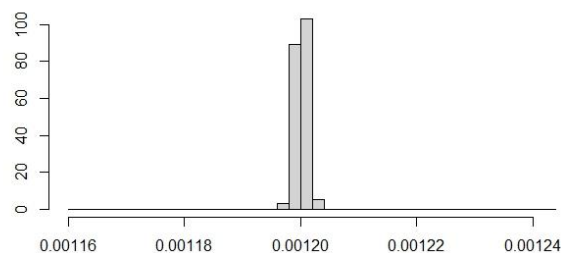


Рис. 2

Оцінка α_n :

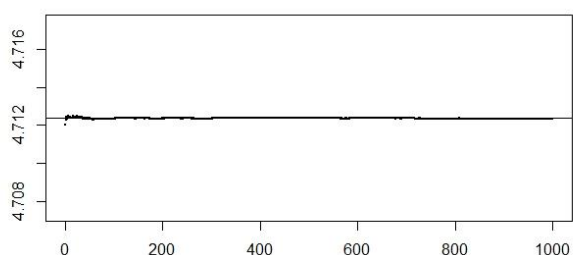


Рис. 3

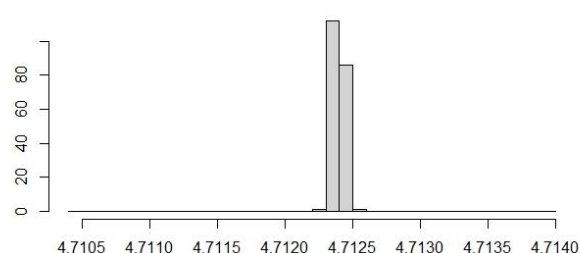


Рис. 4

На рис. 3 зображено α_n як функцію від n , кількості спостережень (по вісі абсцис), $n = 1, 2, \dots, 1000$.

На рис. 4 зображено гістограму α_{200} , побудовану за вибіркою обсягом 200, ширина стовпчика $1 \cdot 10^{-4}$.

p_α – значення оцінки імовірності події :

$$\bar{\alpha} \notin [3\pi/2 - 1 \cdot 10^{-4}, 3\pi/2 + 1 \cdot 10^{-4}]$$

отриманою за гістограмою, дорівнює 0.01.

Висновки. Отримано оцінки параметрів кеплерового руху і дослідженні їхні статистичні характеристики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Эльясберг П.Е., Измерительная информация: Сколько ее нужно? Как ее обрабатывать? – М.: Наука, 1983. – 208 с.
2. Турчин В.М., Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.

ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ ОБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧАХ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

ГОРВАТ І.В. (inna.horvat@uzhnu.edu.ua)
Ужгородський національний університет

Розглядаються методи визначення схожості між об'єктами, що є ключовим етапом кластерного аналізу, оскільки від нього залежить, які об'єкти будуть об'єднані в кластери. Спосіб визначення схожості між об'єктами визначає геометричну форму кластера.

Тема визначення схожості об'єктів у кластерному аналізі є дуже актуальною в сучасному аналізі даних. Кластерний аналіз є важливим інструментом для знаходження груп схожих об'єктів у великих наборах даних. Він застосовується в багатьох галузях, включаючи науку про дані, машинне навчання, біоінформатику, економіку, соціологію та інші.

Методи кластерного аналізу в основному поділяють на дві категорії: ієрархічні та неієрархічні. Ієрархічні методи використовують деревоподібну структуру для групування об'єктів, починаючи з окремих об'єктів і поступово об'єднуючи їх в кластери. Ці методи можуть бути агломеративними (знизу вгору) або дивізивними (зверху вниз). Неієрархічні методи групують об'єкти без використання деревоподібної структури. Ці методи можуть бути основаними на центрах (наприклад, k-середніх) або на ієрархії.

У кластерному аналізі схожість об'єктів оцінюється на основі взаємодії між парами об'єктів. Це означає, що два об'єкти вважаються схожими, якщо вони мають схожі характеристики або спостерігаються разом в подібних умовах. Це грає важливу роль в кластеризації, оскільки саме на основі цієї схожості визначається, до якого кластеру потрібно приєднати кожен об'єкт. Існує багато метрик схожості для кластеризації:

1. Евклідова відстань: це найбільш поширена міра відстані в кластерному аналізі. Вона вимірює пряму відстань між двома точками у n -вимірному просторі.
2. Манхеттенська відстань: вона вимірює відстань між двома точками, як суму абсолютних різниць їх координат.
3. Метрика Мінковського є однією з найбільш поширених метрик в евклідовому просторі. Вона використовується для визначення відстані між двома точками в n -вимірному просторі і узагальнює манхеттенську метрику на довільний евклідів простір.
4. Косинусна відстань: вона вимірює кут між двома точками у n -вимірному просторі. Ця міра відстані корисна в випадках, коли необхідно порівняти об'єкти з різними вимірами.
5. Кореляційна відстань: ця міра відстані вимірює схожість між двома об'єктами, використовуючи кореляцію між їх ознаками.
6. Коефіцієнт Жаккара: він вимірює схожість між двома множинами, тобто кількість спільних елементів, поділена на загальну кількість елементів у двох множинах.

Кожна метрика має свої переваги та недоліки та використовується залежно від характеристик даних та потреб кластеризації. Наприклад, якщо ми працюємо з числовими даними, то Евклідова відстань може бути добрим вибором метрики схожості, оскільки вона відображає відстань між точками в n -вимірному просторі. Однак, якщо ми працюємо з текстовими даними, то косинусна схожість може бути більш ефективною метрикою, оскільки вона відображає схожість між векторами слів. Аналіз продуктивності цих метрик наведено у дослідженні [1].

Отже, метрики схожості грають важливу роль у кластерному аналізі, оскільки дозволяють визначити ступінь схожості між об'єктами та групувати їх в кластери на основі цієї схожості. Метрика схожості дозволяє визначити, які об'єкти повинні належати до одного кластера, та які - до іншого.

Також схожість чи відмінність між об'єктами можна визначити на основі мір подібності. Міра подібності - це числова характеристика, яка вказує на те, наскільки два об'єкти подібні або співпадають за якоюсь певною властивістю. Наприклад, міра подібності

може використовуватися для порівняння текстів на основі частоти вживання слів або для порівняння зображень на основі їхньої колірної гамми. Використання різних мір подібності в прикладних задачах присвячено дослідження [2-4].

Існує кілька аксіом, які повинні виконуватися для метрики:

- Невід'ємність: Відстань між двома об'єктами не може бути меншою за нуль.
- Тотожність: Відстань між об'єктом та самим собою дорівнює нулю.
- Симетричність: Відстань між двома об'єктами однакова, незалежно від того,

який з них вважається початковим.

- Нерівність трикутника: Відстань між двома об'єктами через третій об'єкт не може бути більшою, ніж відстані між цими об'єктами напяму.

Відмінність між метрикою схожості і мірою подібності полягає в тому, що метрика схожості повинна задовольняти всі аксіоми метрики, тоді як міра подібності не обов'язково повинна цього робити. В обох випадках, метрики схожості і міри подібності використовуються для порівняння об'єктів між собою та визначення їх відстані один від одного.

Отже, міри подібності та метрики відстані є різними концепціями, які використовуються для порівняння об'єктів. Хоча вони можуть бути використані для вирішення схожих завдань, вони мають різні підходи та вимоги до своєї коректності.

Визначення схожості об'єктів у кластерному аналізі є активною галуззю досліджень, і його перспективи розвитку дуже широкі. Нижче наведено кілька можливих напрямів розвитку визначення схожості об'єктів у кластерному аналізі:

- Використання нейронних мереж: Нейронні мережі є потужним інструментом для розв'язання задач обробки даних і машинного навчання. Використання нейронних мереж у визначенні схожості об'єктів може привести до створення більш точних моделей.

- Використання глибинного навчання: Глибинне навчання (deep learning) є різновидом машинного навчання, який дозволяє автоматично визначати риси даних. Використання глибинного навчання може допомогти покращити визначення схожості між об'єктами.

- Використання візуальних зображень: Використання візуальних зображень може допомогти визначити схожість між об'єктами на основі їх зовнішнього вигляду.

- Розробка нових метрик схожості: Розробка нових метрик схожості, які враховують специфічні особливості даних та задачі, може привести до створення більш точних моделей.

Загалом, розвиток визначення схожості об'єктів у кластерному аналізі є постійним процесом, і дослідження в цій галузі продовжуються з кожним роком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Walters-Williams J. Comparative Study of Distance Functions for Nearest Neighbors / J. Walters-Williams, Y. Li. // Advanced Techniques in Computing Sciences and Software Engineering. – 2010. – Pp. 79–84. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3660-5_14.
2. Kondruk, N.E., Malyar, M.M. Analysis of Cluster Structures by Different Similarity Measures. Cybernetics and Systems Analysis, 2021. – 57. Pp. 436–441. <https://doi.org/10.1007/s10559-021-00368-4> (Web of science, Scopus)
3. Кондрук Н. Е. Використання мір подібності в методах класифікації. // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Математика і інформатика – Ужгород : Видавництво УжНУ "Говерла", 2021. – Вип. 38, №1 . – с. 143 – 148. DOI: [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2021.38\(1\).143-148](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2021.38(1).143-148).
4. Кондрук, Н. Е. Використання довжинної міри подібності в задачах кластеризації / Н. Е. Кондрук //Радіоелектроніка, інформатика, управління. – 2018. – № 3 (46) – С. 98-105. DOI: 10.15588/1607-3274-2018-3-11.

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ АЛГОРИТМА ФОРЧУНА ДЛЯ ПОБУДОВИ ДІАГРАМИ ВОРОНОГО НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON

ІВАНОВ А. О., (Art_Iv3@ukr.net)

КРИВОНОС О. М. (krypton@zu.edu.ua)

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Розглянута поняття діаграми Вороного, а також основні методи її побудови. Це розбиття має широке застосування в географічних інформаційних системах, комп'ютерній графіці, матеріалознавстві тощо, тому необхідними є ефективні алгоритми для його побудови. Запропонована реалізація алгоритму Форчуна для 2-вимірного випадку складністю $O(n^2)$ мовою програмування Python.

В багатьох галузях науки виникає необхідність у аналізі та обробці геометрії тих чи інших об'єктів. Одним із потужних інструментів для цього є діаграма Вороного, якій знайшлося широке використання, адже дає можливість, наприклад, ефективно розраховувати короткі відстані, інтерполяції, густини розподілів. Діаграма Вороного являє собою розбиття площини на полігони (в двовимірному випадку) таким чином, що в кожній області є тільки одна точка, яка є найближчою для всіх точок в своїй області. Сама діаграма та її властивості можуть бути використані для визначення властивостей системи, яка розглядається, та вивчення взаємодії її елементів. Також це дає можливість швидко розрахувати триангуляцію Делоне, яка також має широке використання в розв'язуванні геометричних задач. Існує ряд методів для побудови розбиття Вороного. Їхніми вхідними даними може бути множина точок на площині, а в результаті вони дають представлення полігонів Вороного. У зв'язку з можливими великими об'ємами даних, або їх динамічною зміною, постає проблема розробки та реалізації ефективного та найбільш економного з боку використання ресурсів алгоритму. Це дасть можливість більш детального проектування та аналізу за рахунок збільшення кількості точок для оброблення.

Алгоритм Форчуна

Одними з найбільш визначними алгоритмами розбиття площини на полігони Вороного є рекурсивний метод (за принципом «розділяй і володарюй»), а також алгоритм Форчуна. Ці методи мають свої переваги і недоліки: перший простий в розумінні, але вимагає врахувати низку нюансів при реалізації; а другий – дає можливість елегантної реалізації, проте потребує попереднього глибокого аналізу та використання більш складних структур даних. Складність обох алгоритмів в найкращій реалізації складає $O(n \log n)$. В роботі представлена програмна реалізація алгоритму Форчуна, яка має складність $O(n^2)$ в найгіршому випадку, а також графічний інтерфейс для її використання. Для цього проведено детальний аналіз алгоритму: структур даних і подій, які в ньому реалізуються.

Алгоритм Форчуна базується на понятті «замітаючої прямої» – прямої, яка рухається з одної частини набору точок до іншої, і в залежності від того, які події перетинає ця пряма, виконуються відповідні дії. Таким чином, ми будемо діаграму Вороного, поступово додаючи до неї нові точки, умовно розділяючи множину точок на три частини: точки, для яких вже побудовані полігони Вороного, точки, які все ще обробляються, та точки, до яких ще не дійшла замітаюча пряма. Також існує 2 типи подій, які визначають зміни в структурах даних, якими ми оперуємо: подія точки (додає до діаграми нову точку), та подія круга (додає новий вузол діаграми). Сам алгоритм Форчуна винесений в окремий файл, який можна імпортувати. В ньому міститься безпосередньо клас самої діаграми Вороного з допоміжними класами.

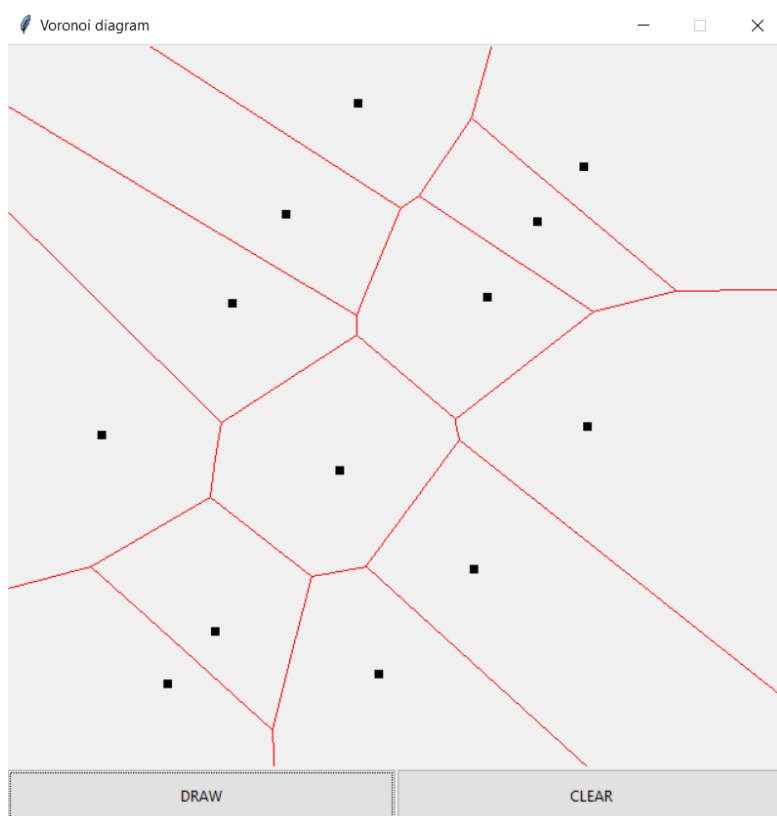


Рисунок 1. Скріншот роботи алгоритму Форчуна для 2-вимірного випадку реалізованого засобами мови програмування Python

Висновки. В результаті виконання роботи було реалізовано алгоритм Форчуна на мові програмування Python. Також були проаналізовані закономірності, які спостерігаються під час проходження замітаючої прямої. Окремо був реалізований графічний інтерфейс (див. рис. 1), який дає можливість тестувати програму. Алгоритм Форчуна є доволі складним, проте найкращим з точки зору швидкості і використання пам'яті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars and O. Schwarzkopf, Computational Geometry: algorithms and applications, 2nd rev. ed., Berlin, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000, pp. 147-162
2. W. Pokojski and P. Pokojaska, "Voronoi diagrams – inventor, method, applications", *Polish Cartographical Review*, Vol. 50, no. 3, pp. 141-150, Oct. 2018, doi:10.2478/pcr-2018-0009
3. S. K. Dey, "Voronoi diagrams in the max-norm: Algorithms, implementation, and applications", PhD thesis, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Switzerland, 2015
4. L. Kucera, "Visualization of Abstract Algorithmic Ideas", Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/2cbb/9df169b20ee81f2af676a32702190fcb2283.pdf>
5. O. O. Svitlychnyi and S. V. Plotnytskyi, "Osnovy heoinformatyky: navchalnyi posibnyk [Fundamentals of geoinformatics: a study guide]", Sumy, Ukraine: ВТД "Університетська книга", 2006

РАЦІОНАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ В УМОВАХ НЕЧІТКИХ ВХІДНИХ ДАНИХ

КАРПЕНКО В.В., ІВАНЧИХІН Ю.В., СІНЦІН Р.С., РЯБОКОНЬ Р.Н.

(Viacheslav.Karpenko@khpi.edu.ua, yurii.ivanchykhin@khpi.edu.ua,

rodyslav.sinitsyn@cit.khpi.edu.ua, roman.riabokon@cit.khpi.edu.ua)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Розглянута задача раціонального розподілу ресурсу для випадку, коли вхідні дані визначені нечітко. Запропонований метод вирішення, що зводить початкову задачу до стандартної детермінованої задачі нелінійної оптимізації.

Постановка задачі. Канонічна задача раціонального розподілу ресурсу має дві важливі особливості. По-перше, цільова функція у цій задачі сепарабельна. Тобто вона визначає собою суму додатків, кожен з яких залежить від єдиного аргументу, що задає призначений ресурс, який вкладується у відповідний напрямок чи об'єкт. По-друге, обмеження у цій задачі – лінійні та їх кількість дорівнює числу видів розподіленого ресурсу. Ці обставини визначають можливість успішного використання для вирішення задачі методу невизначених множників Лагранжа. При цьому формується функція Лагранжа, яка диференціюється за кожним з аргументів. Ці похідні прирівнюються до нуля і рівняння, що отримуються, незалежно вирішуються. При цьому визначаються співвідношення, які зв'язують значення шуканих змінних зі значеннями невизначених множників. Шукані значення невизначених множників обчислюються з використанням обмежень на ресурс, який розподіляється. Описана проста схема розв'язання задачі, що легко реалізується в детермінованій постановці, не може бути безпосередньо застосована, якщо вихідні дані задані нечітко, наприклад, з використанням функцій приналежності (L-R)-типу.

Метод розв'язання задачі. Нехай нечітко задані параметри функцій – складових загальної цільової функції задачі. Тоді перший крок до розв'язання задачі полягає у відшуванні функції належності нечіткої цільової функції. Цей крок, з використанням правил виконання операцій над нечіткими числами, зазвичай легко виконується. На другому кроці необхідно вирішити нетривіальну задачу, що виникає в результаті першого кроку, нелінійної оптимізації функції, параметри якої визначені нечітко. Пропонується наступний п'яти етапний підхід до її вирішення.

Етап 1. З використанням функцій належності нечітких параметрів цільової функції задачі надамо цим нечітким значенням параметрів їх середні значення. При цьому цільова функція завдання стає чіткою і, таким чином, задача буде зведена до канонічної.

Етап 2. Отримана канонічна задача з використанням відповідного методу нелінійної оптимізації вирішується та отриманий при цьому набір змінних визначає оптимальний розподіл ресурсу у середньому.

Етап 3. З використанням функцій належності параметрів цільової функції задачі знаходяться її мінімальне та максимальне значення. Ці значення залежить від значень змінних, які визначають розподіл ресурсу.

Етап 4. Формується комплексний критерій задачі шляхом виваженої згортки квадратів двох додатків. Перший – цільова функція завдання, отримана при розв'язанні у середньому, а другий – довжина інтервалу можливих значень цільової функції (від мінімального значення до максимального).

Етап 5. Отримана при цьому детермінована задача нелінійної оптимізації комплексного критерію вирішується звичайним чином і її рішення є компромісом між рішенням в середньому та рішенням максимально компактним.

Напрямок подальших досліджень – удосконалення запропонованої методики у випадку, коли нечітко заданими виявляються не тільки параметри цільової функції задачі, але і обмеження. Виникаючі у цьому випадку труднощі пов'язані зі збільшенням розмірності

комплексного критерію, яка залежить від кількості обмежень. Можливий підхід – використання технології, що запропонована у [1].

Висновки. 1. Запропоновано метод розв'язання задачі раціонального розподілу обмеженого ресурсу для випадку, коли вхідні дані визначені нечітко. Метод дозволяє початкову нетривіальну задачу звести до стандартної детермінованої задачі нелінійної оптимізації. 2. Намічено можливий підхід до вирішення цієї задачі, якщо параметри обмежень також задані нечітко.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. L. Raskin, O. Sira, Y. Ivanchykhin. Models and methods of regression analysis under conditions of fuzzy initial data. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4(88), pp. 12–19, 2017.

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОШИРЕННЯ ТЕПЛА У НЕОДНОРІДНОМУ СТЕРЖНІ

КАШТАН С.С. (s.s.kashtan@nuwm.edu.ua),

ЯРОШИК Ю.А. (youswee@gmail.com)

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства та природокористування»

У роботі досліджується зміна теплового поля в неоднорідному циліндричному стержні засобами інтегрованого пакету COMSOL Multiphysics.

Вступ. Розв'язуючи науково-технічні задачі доводиться досліджувати різного роду поля, які є моделями фізичних процесів та зводяться до розв'язування задач математичної фізики. Процес поширення тепла відбувається у різних фізичних системах, наприклад, у різного роду теплових системах, електронних приладах, металевих конструкціях тощо [1]. Особливий інтерес становлять процеси у неоднорідних середовищах, де розподіл температури може бути складним та залежати від багатьох факторів – властивостей матеріалу, геометрії системи, щільності джерел тепла, теплових перетоків та інші.

При вивченні та аналізі процесу поширення тепла у неоднорідному середовищі використовуються математичні та комп'ютерні моделі. Математичні моделі дозволяють описати процес, а у найпростіших випадках – знайти аналітичні розв'язки. Комп'ютерні моделі дозволяють чисельно розв'язати складні математичні рівняння та візуалізувати фізичний процес при дії різних факторів та умов.

У зв'язку із потужним розвитком обчислювальних методів розв'язування задач для рівнянь в частинних похідних і збільшенням потужності сучасних обчислювальних машин, дослідження процесів поширення тепла доцільно здійснювати на основі чисельного моделювання фізичного процесу. Зростання ресурсів обчислювальної техніки, зокрема, пам'яті, швидкодії, можливість розпаралелювання обчислювальних процесів, дозволяє проводити математичне моделювання фізичних явищ та процесів ефективніше та економніше.

У цій роботі йдеться про моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні за допомогою мультифізичного програмного забезпечення від COMSOL, зокрема, інтегрованого пакету COMSOL Multiphysics [2].

Постановка задачі. Розглянемо модельну задачу на відшукування функції температури $u = u(x, y, z, t)$ в скінченій області – неоднорідному циліндричному стержні довжиною l (

$-l/2 \leq z \leq l/2$) та радіусом r ($x^2 + y^2 \leq r^2$), якщо у початковий момент часу $t = 0$ розподіл температури в стержні визначався функцією $u_0(x, y, z)$, на кінцях стержня температура змінюється за законами $u_1(t)$, $u_2(t)$ відповідно, а на бічній поверхні відбувається теплообмін з навколишнім середовищем, температура якого рівна T .

Як відомо [3], ця задача зводиться до розв'язування в області $G = \{(x, y, z, t) : x^2 + y^2 \leq r^2, -l/2 \leq z \leq l/2, t \geq 0\}$ рівняння теплопровідності

$$c\rho \frac{\partial u}{\partial t} = \nabla(k(x, y, z)\nabla u) + f(x, y, z, t),$$

при умовах

$$u|_{t=0} = u_0(x, y, z), \quad u|_{z=-l/2} = u_1(t), \quad u|_{z=l/2} = u_2(t), \quad \frac{\partial u}{\partial n}|_{x^2+y^2=r^2} = \lambda(T - u(x, y, z, t))|_{x^2+y^2=r^2},$$

де c – коефіцієнт питомої теплоємності, ρ – коефіцієнт густини матеріалу стержня, k – коефіцієнт теплопровідності, $f(x, y, z, t)$ – функція розподілу внутрішніх джерел тепла, $\vec{n}$ – зовнішня нормаль до бічної поверхні стержня, λ – коефіцієнт теплообміну.

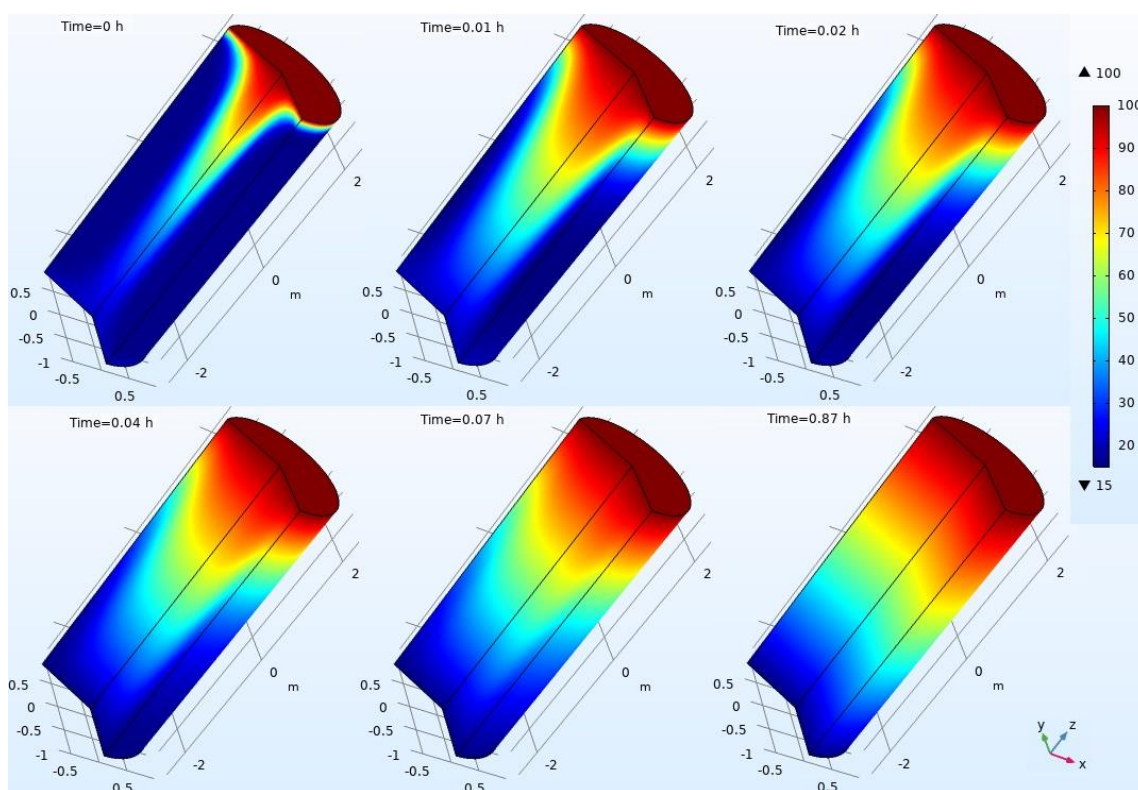


Рис.1. Динаміка зміни розподілу температур в циліндричному стержні в розрізі

Розв'язок поставленої задачі отримано за допомогою інтегрованого пакету COMSOL Multiphysics [2], що дозволяє створити геометрію області, встановити матеріальні властивості, задати початкові та граничні умови, провести розрахунок та візуалізувати процес.

Комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла здійснено за таких параметрів: $c = 500 \text{ Вт} \cdot \text{с} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, $\rho = 7800 \text{ кг} / \text{м}^3$, $k = 40(x + 25)^2 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, $f(x, y, z, t) = 0 \text{ Вт} / \text{м}^3$, $l = 5 \text{ м}$, $r = 1 \text{ м}$, $u_0 = 15^\circ\text{C}$, $u_1 = 15^\circ\text{C}$, $u_2 = 100^\circ\text{C}$, $u_0 = 15^\circ\text{C}$, $\lambda = 5 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ (рис. 1).

Висновки. Проведене моделювання демонструє динаміку зміни розподілу температур в неоднорідному циліндричному стержні. З плином часу (приблизно на 52 хвилині) цей розподіл стабілізується в межах граничних умов. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у стержні є важливим інструментом для розуміння та прогнозування цього процесу, а також для вдосконалення технічних рішень та вирішення реальних практичних завдань.

Інтегрований пакет COMSOL Multiphysics має широке застосування в різних галузях та може бути успішно використаний при моделюванні і дослідженні різного роду фізичних явищ та процесів електроніки, електромагнетизму, механіки та машинобудування, тепло- та масопереносу, хімії та біохімії, акустики та ін. (див., напр., [1, 4]).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] В.А.Гурин, А.Я.Бомба, В.П.Востріков та С.С.Каштан, "Моделювання нелінійних теплових процесів, що виникають в системах горизонтальних труб", *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Збірник наукових праць*, вип. 3 (43), частина 1, с. 269-276, Рівне: НУБГП, 2009.
- [2] COMSOL Multiphysics Modeling Software, URL: <https://www.comsol.com/> (дата звернення: 14.04.2023).
- [3] А.А.Самарский, *Теория разностных схем*, Москва: Наука, 1977, 656 с.
- [4] С.С.Каштан та М.В.Бойчура, "Числові методи комплексного аналізу моделювання повільного руху рідин у водоймах за умов керування", у *Матеріали Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми математичного моделювання та обчислювальних методів»*, Рівне, Україна, 19-22 лютого 2015. Рівне, Україна: РВЦ РДГУ, 2015, с. 83-84.

УДК 621.39(477.75)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ СТАРОВИННОГО ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА СТВОРЕННЯ ЗМЕНШЕНОЇ КОПІЇ ЙОГО ЗА ДОПОМОГОЮ 3D ПРИНТЕРА

КОТЛИК С.В.(sergknet@gmail.com), **СОКОЛОВА О.П.**(okspetr@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Створення комп'ютерних моделей технічного обладнання старих зразків є методом відновлення та збереження історичної спадщини. Доступність високошвидкісних комп'ютерів та потужних програм для моделювання дозволяє створювати комп'ютерні моделі швидко та просто. Цей підхід дає можливість зберегти основні розміри та форму об'єкта, а також унікальні деталі та архітектурний стиль. Моделювання також дає змогу вивчати деталі об'єкта, створювати різні симуляції та моделі для аналізу та оптимізації роботи обладнання. Створені комп'ютерні моделі можуть бути використані для ремонту, обслуговування, покращення та модернізації об'єктів. Цей підхід також допомагає зберігати культурну спадщину та вивчати її вплив на сучасне обладнання [1, 2].

Побудова комп'ютерних моделей старого технічного обладнання також допомагає зберігати культурну спадщину, яка є важливою частиною історії людства та є джерелом натхнення для багатьох інженерних розробок та технологій. Комп'ютерні моделі дозволяють зберігати та досліджувати технічні об'єкти, які можуть швидко зникнути з нашого життя. У разі створення комп'ютерної моделі – це єдиний спосіб зберегти їх оригінальний вигляд і характеристики для подальшого вивчення та використання нашими нащадками [1, 3].

Зображення та креслення є ключовими документами, коли справа доходить до вивчення технічних розробок та винаходів. Вони допомагають нам краще розуміти технологічний прогрес та його розвиток у конкретному часовому періоді. Наприклад, старовинні креслення та зображення парового двигуна можуть допомогти дослідникам краще зрозуміти, як цей двигун працював, як його компоненти були спроектовані та як його використання призвело до революції у можливостях транспорту та промисловості.

Крім того, акуратне зберігання старовинних креслень та зображень може допомогти зберегти нашу культурну та технологічну історію, яка б загубилася в іншому випадку.

На жаль, протягом багатьох років багато документів і зображень було втрачено або знищено, причиною чого стало неакуратне і неправильне їх зберігання. Це унеможливило повноцінне вивчення нашої культурної та технічної історії.

В Україні найбільш відома науково-дослідна команда, яка займається створенням віртуальних моделей старовинних технічних систем, проводить дослідження в Київському національному університеті будівництва і архітектури під керівництвом професора Л. І. Перової. Її дослідження дозволяють відроджувати відомі механізми з минулого в ультрасучасному відображенні задля їх збереження та подальшої експлуатації [4].

На кафедрі Інформаційних технологій та кібербезпеки ОНТУ розроблено технологію створення віртуальних моделей зернопереробного обладнання, яке використовувалося в Одесі на початку двадцятого століття. Ця технологія продовжує ідеї вітчизняних вчених, опублікованих раніше [3-4]. Такі комп'ютерні моделі створюються на основі реальних креслень, що збереглися у нашій Науково-технічній бібліотеці (рис.1). Надалі ці моделі друкуватимуть у зменшеному масштабі на 3D принтері за технологією FDM, який є в лабораторії кафедри ІТіКБ.

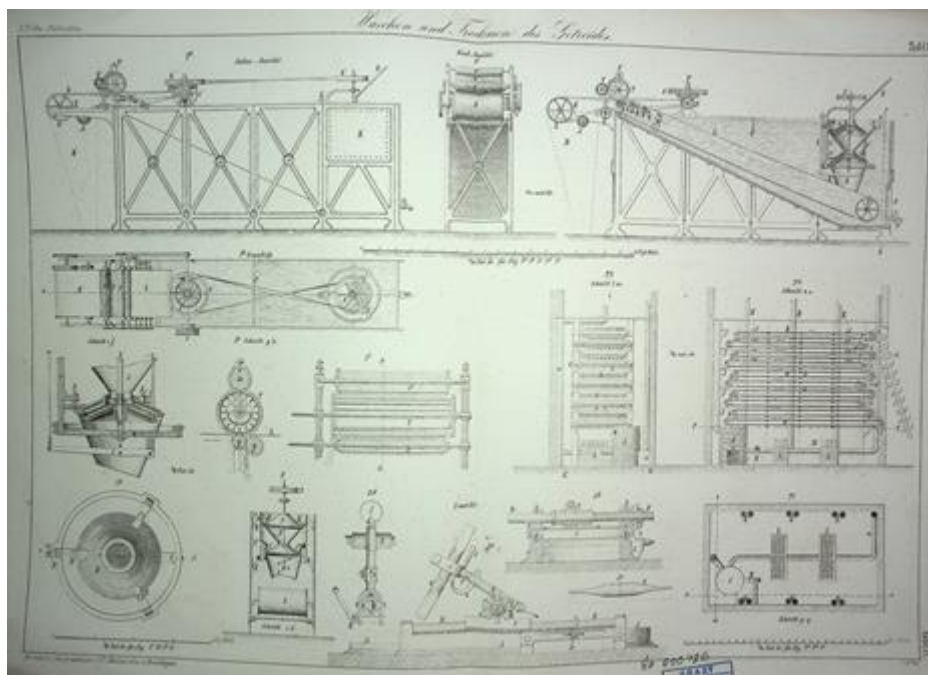


Рисунок 1 - Приклад креслення обладнання для зернового млина початку 20 століття з архівів НТБ ОНТУ

Вивчення столітньої давності креслень зернового млина може надати нам багато корисної інформації у науковому плані. По-перше, це може допомогти нам зрозуміти, як будувалися зернові млини в минулому, і які технологічні можливості були доступні на той момент. По-друге, вивчення цих креслень може допомогти нам краще зрозуміти, які матеріали використовувалися для будівництва млинів, як вони були з'єднані один з одним, і які були основні принципи їх роботи. Крім того, це дослідження може допомогти нам

покращити сучасні технології для проектування та будівництва млинів, враховуючи найкращі методи та матеріали, що використовуються в минулому.

Також вивчення креслень зернового млина може надати нам цінну інформацію про соціально-історичний контекст того часу, а також про те, які були економічні потреби, що вимагали будівництва млинів. В цілому, вивчення столітньої давності креслень зернового млина може допомогти нам краще зрозуміти минуле та покращити майбутні технології та будівництво.

Таким чином, створення комп'ютерних моделей та зменшених копій технічного обладнання старих зразків є не лише важливим аспектом відновлення та збереження історичної спадщини, а й ключовим компонентом для розвитку науки та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1]. Virtual Modeling of Ancient Mechanical Technolog. Available: https://www.researchgate.net/publication/318880169_A_Study_on_the_holding_Joseon_Sideline-products_Exhibition_and_its_effect_in_1923
- [2]. Virtual Antique Laboratory. Available: <http://www.virtualantiquelab.com/>
- [3]. Мельник О. М., Хмара О. В. Віртуальне моделювання машинобудівних конструкцій, Вісник Харківського національного технічного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Машинобудування та енергетика. Випуск 43, 2015, с. 86-90.
- [4]. Перова Л. І. Віртуальне відродження старовинних механізмів, - видавництво: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2012, 352 с.
- [5]. Клеменко А. А., Івасенко Ю. М. Методика створення віртуальних моделей механізмів і приладів, Машинобудування та транспорт, 2015, № 3 (76), с.41-44.

УДК 519.6

МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСОУТВОРЕННЯ У ТВЕРДОМУ ТІЛІ ЗА МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

КРИВЧЕНКО Ю.В. (Taediumvit@gmail.com),
КРИВЧЕНКО А.А. (Nastya.otk.2014@gmail.com)
ВСП « Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»

Практичне дослідження кластерів у твердих тілах ускладнюється складністю та трудомісткістю експериментів. Найбільш надійні передбачення властивостей таких систем дають комп'ютерні розрахунки, проведені, зокрема, методом Монте-Карло.

Розроблений програмний комплекс моделювання кластероутворення (ПКМКО) моделює взаємодію кластер-кластер і кластер-частка і саме така система характерна для структури різних утворень у твердих тілах – сукупності частинок, тріщин (рис.1), структурних неоднорідностей, порожнин, пір, меж розділу та ін.

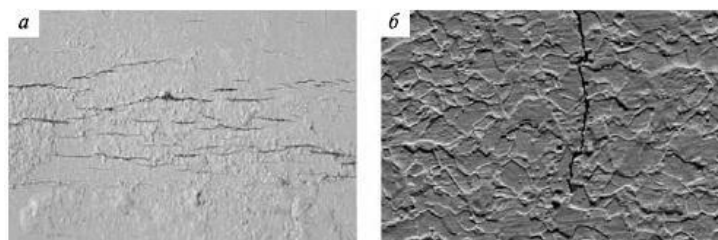


Рис.1. Зовнішній вигляд колонії стрескорозійних тріщин на поверхні труби (а), мікроструктура металу зі стрескорозійною тріщиною (б)

У моделі вирішується багатовимірна перколяційна задача. Імітація процесів кластероутворення проводиться на полі, що заповнюється ненульовими елементами з певною ймовірністю. За мірою нарощування кількості, частинки коагулюють і утворюють кластери. При цьому передбачена можливість відображення 2D- та 3D-проекції поля на формі з попереднім вибором номерів векторів для відображення 2D/3D проекції при перетині поля.

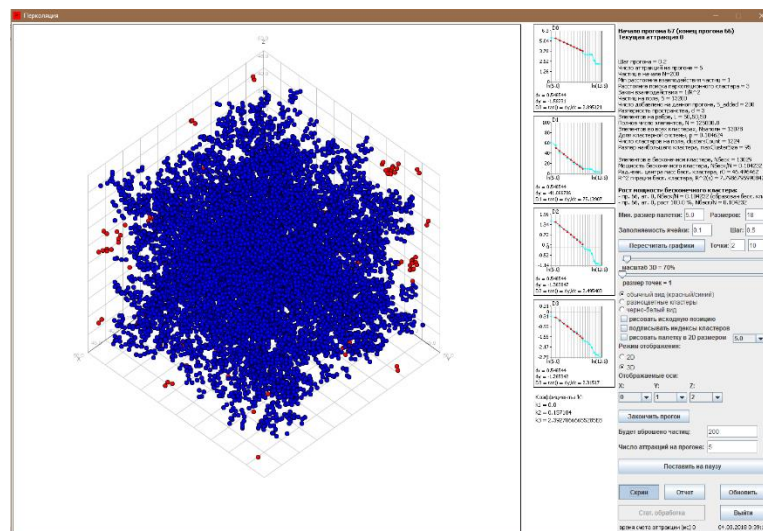


Рис.2. Інтерфейс ПКМКО під час отримання перколяційного кластера

При моделюванні у ПКМКО процес об'єднання часток у кластері візуалізується та анімується у реальному часі (рис.2). Частини, що генеруються, і які виникають при коагуляції кластери показані синім кольором у просторі поля. При виникненні в просторі поля перколяційного кластера він візуалізується за допомогою зафарбованої червоним кольором області протікання з одного боку поля на протилежну. У цьому виділяється весь шлях зв'язування, включаючи т.зв. мертві кінці перколяційного кластера. В основному вікні ПКМКО передбачено обертання 3D-візуальної моделі у всіх напрямках та масштабування поля моделювання, а відповідно і всієї кластерної системи.

В якості алгоритму зростання кластерів використовується шлях послідовного нарощування заданої кількості частинок. Одну з важливих ролей у цьому процесі відіграє надійний генератор випадкових чисел з рівномірним розподілом: спочатку за його допомогою обираються координати центрів кластероутворення, а потім тієї із центрів, на якій буде відбуватися процес заповнення, після чого генератор вказує місце, де буде розташована чергова частинка зростаючого кластера.

При нарощуванні своєї маси під час моделювання кластери досягають таких розмірів, що чергові частки вже не приєднуються до структури; на поверхні утворюються треки різних розмірів та обрисів. При цьому фактично утворюються дві взаємозворотні кластерні системи – самих частинок і внутрішніх кордонів між ними, при чому одна є тлом для іншої.

Керуючими параметрами комп'ютерної моделі кластероутворення є співвідношення між розміром частинок та стороною поля, кількість активів тяжіння частинок на кожному етапі генерування, мінімальна відстань взаємодії частинок, довжина зв'язності перколяційного кластера; вибір закону взаємодії частинок $1/R^2$ чи $1/R$. Крім того, в кожному модельному експерименті задається кількість вимірів простору на полі, розміри поля, кількість центрів кластероутворення.

У кожному прогоні моделювання на першому етапі за допомогою генератора випадкових чисел у полі розміщуються n_1 частинок. Інший етап - частинки притягуються, при цьому шкідлива частинка взаємодіє зі всіма, що знаходяться від неї на відстані, що не перевищує n_2 пікселів (що знаходяться в окружності радіусом n_2 пікселів). Кількість активів тяжіння - n_3 . Якщо взаємодіють коагулянти однакового розміру (маси), вони зсуваються на

зустріч один до одного на однакове відстань, а якщо різного - то пройдено відстані обернено пропорційні масам взаємодіючих кластерів. Перед продовженням роботи виконується перевірка, чи утворився перколяційний кластер. Якщо ні, то етапи 1 та 2 повторюються. Після утворення перколяційного кластера відбувається обчислення параметрів кластерної системи, які виводяться у головному вікні ПКМКО та записуються у файли статистики.

В результаті моделювання за допомогою ПКМКО отримано аналітичні формули залежностей зазначених вище параметрів кластерної системи від початкових умов моделювання та відповідних графіків (рис.3).

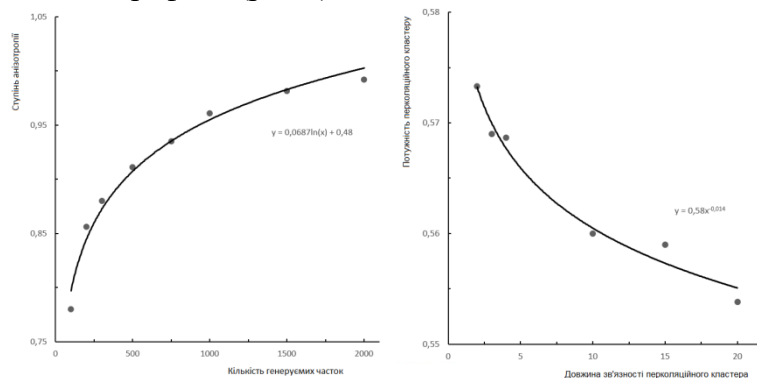


Рис.3. Залежність ступеня анізотропії кластерів від кількості генерованих частинок (а), залежність потужності перколяційного кластеру від його довжини зв'язності (б) при законі взаємодії $1/R^2$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. – М.: Физматлит, 2001 г. – 616 с.
2. Ostapkevich M., Piskunov S. The Construction of Simulation Models of Algorithms and Structures with Fine-Grain Parallelism in WinALT. // Lecture Notes in Computer Science. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. – V. 6873. – P. 192-203.

УДК 655.1+004.942

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРІОРИТЕТНОСТІ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА РІВЕНЬ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ХАРЧОВОГО ПАКОВАННЯ

КУДРЯШОВА А. В., КЛЮЧ М. М. (marta.klyuch@gmail.com)

Українська академія друкарства

Визначено найвагоміші фактори впливу на рівень якості виготовлення харчового пакування (далі ХП), сформовано семантичну мережу. Розроблено модель пріоритетного впливу факторів на рівень якості харчового пакування.

Постановка проблеми. Пакування харчової продукції є необхідним при її транспортуванні, зберіганні, споживанні, а іноді й виготовленні. Навколишнє середовище безпосередньо має вплив на продукт (забруднення, запахи, фізичні пошкодження, температура, вологість та мікроорганізми), захист від якого є запорукою забезпечення якості та безпеки харчових продуктів, а також подовження терміну зберігання та зменшення їх втрат. Сучасні споживачі, тенденції промислового виробництва та внутрішня і зовнішня торгівля вимагають високотехнологічного пакування, яке підтримує і контролює безпеку та якість харчових продуктів, подовження терміну зберігання та зменшення екологічного навантаження упаковки харчових продуктів. Саме тому потрібно приділити неабияку увагу

такому складному процесу як виготовлення харчового пакування (ХП). Тара, яка виконує роль ХП, повинна обов'язково виконувати всі свої функції та відповідати всім поставленим вимогам. Так, як вартість упаковки входить у ціну товару, будь-яка упаковка має забезпечити основну свою функцію – збереження споживчої якості упакованого продукту при забезпеченні всіх Держстандартів та бути недорогою для споживача. Отож, підбір якісних матеріалів з відповідними теплофізичними параметрами та їх обробка є надважливими при виготовленні ХП, адже недозволені санітарними правилами і нормами речовини у компонентному складі, можуть нашкодити здоров'ю споживача. Екологічність, безпечність зберігання продукції, відсутність сторонніх присмаків та запахів, ергономічність у виготовленні та використанні споживачем – це основні вимоги не тільки для пакувальних матеріалів, а й до вже сформованої упаковки. Отже, розуміючи усю відповідальність даного процесу, доцільним буде визначити пріоритетність факторів впливу на рівень якості ХП. [1, 2]

Перелік вирішених завдань. Визначено фактори впливу на рівень якості виготовлення ХП. Розроблено модель пріоритетного впливу факторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Керуючись експертними судженнями утворено множину факторів впливу на рівень якості виготовлення ХП $R = \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7\}$, де R_1 — дотримання вимог та Держстандартів, R_2 — науково-технічні дослідження, R_3 — технології та умови обробки матеріалів, R_4 — кваліфікація спеціалістів, R_5 — вибір матеріалів, R_6 — собівартість виготовлення, R_7 — запит споживача та ринку. Визначені впливи та залежності демонструємо за допомогою семантичної мережі (рис. 1). [3]

Спершу будемо бінарну матрицю досяжності у вигляді таблиці (табл. 1), де $R_{ij} = 1$, якщо з вершини i можна потрапити у вершину j , і $R_{ij} = 0$ — в іншому випадку.[3] Для подальшого встановлення пріоритетності факторів за матрицею досяжності проводимо ітерації (в даному випадку їх три), де кожне значення $K(R_i)$ — відповідає даним, наведеним у рядках матриці досяжності, $P(R_i)$ — у стовпцях, а $K(R_i) \cap P(R_i)$ — спільні для $K(R_i)$ та $P(R_i)$ фактори.[3] Внаслідок першої ітерації вдалося встановити, що найбільш домінантним є фактор R_2 . Провівши другу ітерацію, бачимо, що на другому місці за пріоритетністю знаходиться фактор R_7 . Третя ітерація визначає останній (третій) рівень пріоритетності, який належить факторам R_1, R_3, R_4, R_5, R_6 .

Для кращої візуалізації пріоритетності даних факторів впливу на основі отриманих даних зобразимо їх у вигляді моделі (рис. 2).

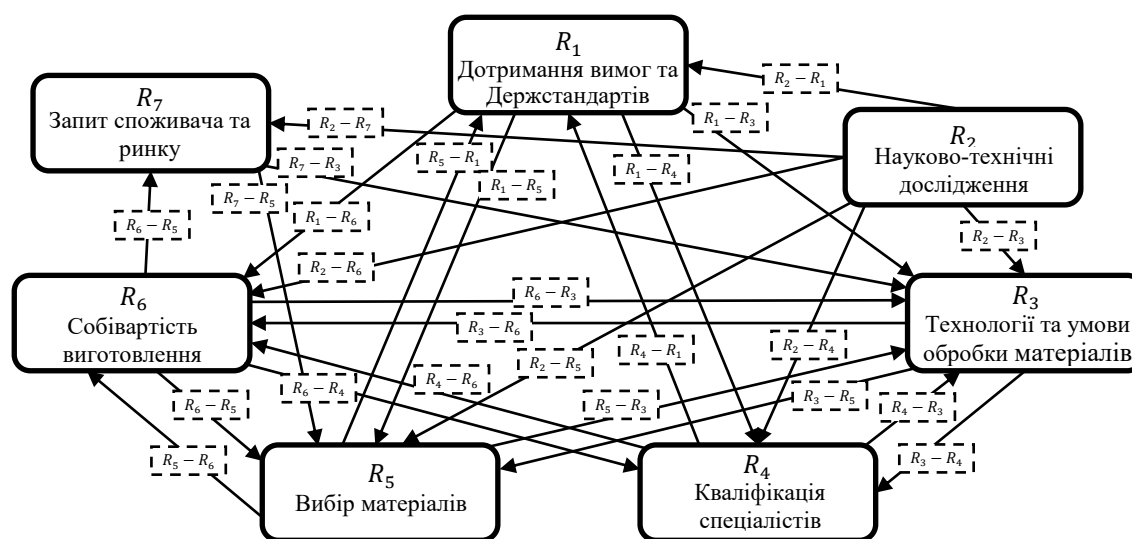


Рис. 1. Семантична мережа факторів

Таблиця 1

Матриця досяжності

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7
R_1	1	0	1	1	1	1	0
R_2	1	1	1	1	1	1	1
R_3	0	0	1	1	1	1	0
R_4	1	0	1	1	0	1	0
R_5	1	0	1	0	1	1	0
R_6	0	0	1	1	1	1	0
R_7	0	0	1	0	1	0	1



Рис. 2. Модель пріоритетного впливу факторів на рівень якості виготовлення ХП

Висновки. Провівши дослідження за методом математичного моделювання ієрархій факторів впливу на рівень якості виготовлення ХП було визначено та проілюстровано на рис. 2 їх пріоритетність, де науково-технічні дослідження — найвищий рівень, що підтверджує необхідність вивчення природи матеріалів та їх поведінки при обробці та дозволить покращити якість виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Угрин Я. М., Хведчин Ю. Й., Регей І. І. Основи пакувальної справи. Металева тара : навч.-метод. посіб.. Львів: УАД, 2011.
2. Мамедова Я. Р. Особливості розробки упаковки в харчовій сфері / Я. Р. Мамедова // Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості : матеріали III Всеукраїнської конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Київ, 17 листопада 2022 року. – Т. 1. – Київ : КНУТД, 2022. – С. 177-184.
3. Сеньківський В. М., Кудряшова А. В., Козак Р. О. Інформаційна технологія формування якості редакційно-видавничого процесу : монографія. Львів : Українська академія друкарства, 2019. 272 с.

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ GPSS

КУШНІРЕНКО А. Д., ШЕСТОПАЛОВ С.В. (n.kushnrn@gmail.com)
Одеський Національний Технологічний Університет

У даній роботі розглянуто, як використовувати аналітичні методи та візуальне комп'ютерне моделювання за допомогою програми GPSS для вирішення математичних задач, які виникають при дослідженні систем масового обслуговування.

Теорія систем масового обслуговування досліджує процеси в системах, де однорідні події повторюються багато разів, наприклад, на підприємствах обслуговування чи системах обробки і передачі інформації. Основним завданням даної роботи є аналіз та синтез систем масового обслуговування з різними параметрами, з метою оптимізації та покращення їх функціонування. Аналіз полягає у визначенні кількісних показників функціонування систем та залежності цих показників від параметрів вхідного потоку та структури самої системи. Синтез полягає в визначенні структури систем при заданих властивостях та обмеженнях на ресурси системи [1]. Визначене завдання може бути вирішено аналітичними методами або методами імітаційного моделювання. Для аналітичного моделювання подібних систем масового обслуговування потрібно виконувати складні обчислення. Використання систем символічних обчислень, таких як GPSS, може значно полегшити процес розрахунків та дозволяє сконцентруватись на аналізі результатів моделювання.

Метою даної роботи є поєднання аналітичних методів та візуального комп'ютерного моделювання за допомогою GPSS для вирішення складних математичних задач, що виникають при дослідженні систем масового обслуговування. Такий підхід дозволяє більш точно та ефективно аналізувати різні варіанти систем масового обслуговування з різними параметрами, а також використовувати його для прийняття рішень щодо оптимізації та покращення функціонування систем масового обслуговування.

Системи масового обслуговування (СМО) – це системи, в які випадковим чином надходять заявки на обслуговування, і які обслуговуються за допомогою каналів обслуговування, які є доступними в системі [2]. СМО можуть бути розділені на два основні типи: СМО з відмовами та СМО з очікуванням. Для систем з очікуванням можливо очікувати будь-яку кількість заявок в черзі, а для систем з обмеженим числом місць для очікування можна очікувати лише до певної кількості заявок. Для заявок в черзі до обслуговуючих приладів існують різні дисципліни обслуговування, такі як FCFS (перша заявка - перша обслуговується), LCFS (остання заявка - перша обслуговується), PS (поділ процесора) та SIRO (обслуговування у випадковому порядку) [3]. Основна задача при аналізі систем масового обслуговування полягає у визначенні ряду відомостей про систему, таких як середні часи очікування та обслуговування заявок, ймовірності відмови та переповнення буфера.

Розглянемо одноканальну СМО в яку надходить неоднорідний потік заявок. Заявки, що очікують обслуговування надходять в накопичувач з обмеженою ємністю. Заявки обслуговуються в порядку надходження, коли на обслуговування вибирається заявка, що надійшла в систему раніше за інших.

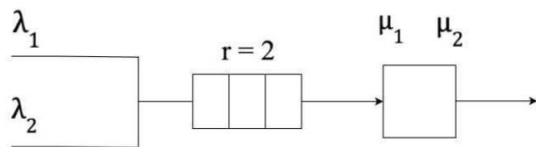


Рис. 1 - СМО з неоднорідним потоком заявок

Заявки двох класів, що надходять в систему, утворюють прості потоки з інтенсивностями $\lambda_1 = 0,4$ та $\lambda_2 = 0,5$ відповідно. Тривалість обслуговування заявок кожного класу розподілена по експоненціальному закону з інтенсивностями $\mu_1 = 1 / b_1 = 0,2$, $\mu_2 = 1 / b_2 = 0,5$ де b_1 , b_2 - середня тривалість обслуговування заявок класу 1 і 2, відповідно.

У СМО завжди існує стаціонарний режим, оскільки не може бути нескінченних черг. Змодельємо дану систему у програмі GPSS:

```
T_w QTABLE 1,2,2,40
Tu_1 TABLE M1,50,4,40
Tu_2 TABLE M1,7,7,40
```


Модель 1: моделювання процесів вступу та обслуговування заявок першого класу
GENERATE (Exponential(1,0,2.5)); формування найпростішого потоку
TEST L Q1,2,Otkaz1; перевірка довжини черги
QUEUE 1; реєстрація моменту подачі заявки в чергу 1
SEIZE lab; спроба зайняти прилад lab
DEPART 1; реєстрація моменту покидання заявки з черги 1
TABULATE Tw_1; занесення значень в таблицю Tw_1
ADVANCE (Exponential(1,0,5)); затримка заявки першого класу
RELEASE lab; звільнення приладу lab
TABULATE Tu_1; занесення значень в таблицю Tu_1
TERMINATE 1; видалення з моделі обслуженої заявки першого класу
Otkaz1 TERMINATE 1; видалення з моделі не обслуженої заявки першого класу

Модель 2: моделювання процесів вступу та обслуговування заявок другого класу
GENERATE (Exponential(1,0,2)); формування найпростішого потоку
TEST L Q1,2,Otkaz2; перевірка довжини черги 1
QUEUE 1; реєстрація моменту подачі заявки в чергу 1
SEIZE lab; спроба зайняти прибор lab
DEPART 1; реєстрація моменту покидання заявки з черги 1
TABULATE Tw_2; занесення значень в таблицю Tw_2
ADVANCE (Exponential(1,0,2)); затримка заявки другого класу
RELEASE lab; звільнення приладу lab
TABULATE Tu_2; занесення значень в таблицю Tu_2
TERMINATE 1; видалення з моделі обслуженої заявки другого класу
Otkaz2 TERMINATE 1; видалення з моделі не обслуженої заявки другого класу

У відповідності до вихідних даних отриманого від GPSS звіту, ми змогли розрахувати важливі показники моделі, такі як значення завантаження системи, середній час обслуговування в пристрої, середню довжину черги, середній час перебування в черзі, середній час перебування в черзі першого та другого класів заявок, середній час знаходження в системі першого та другого класів заявок, середній час знаходження в системі другого класу заявок та ймовірності блокування заявок кожного класу.

Підсумовуючи, можна зазначити: використання програми GPSS дозволяє підвищити точність аналітичних обчислень та отримати навички роботи з різними програмними засобами. Також це звільняє від важких обчислень та дозволяє сконцентруватись на аналізі результатів моделювання, а не на алгоритмах обчислень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шестопапов С.В. Дослідження та проектування спеціалізованих комп'ютерних систем [Методичні вказівки до курсового проекту]
2. Шестопапов С.В. Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж [Конспект лекцій]
3. Жерновий Ю.В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: [Навчальний посібник] / Ю.В. Жерновий. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. -312 с.

РОЗРОБКА КОМЕРЦІЙНИХ САЙТІВ З ДОПОМОГОЮ CONTENT MANAGEMENT SYSTEM

ЛАЗЕБНИК М. (lazebnik.mariya@gmail.com)

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

В даній роботі розглянуто використання веб-технологій CMS, пропонуючи користувачам практичні та ефективні засоби для купівлі обладнання онлайн. Це дозволяє дизайнерам веб-сайтів легко й ефективно створювати та обробляти цифровий вміст.

Програма, яка дозволяє користувачам створювати, редагувати, працювати, поширювати та зберігати цифрові матеріали, відома як система керування вмістом (CMS). Популярність CMS очевидна, оскільки система пропонує різні функції для організації всього сайту. Це надає нам варіанти та прості способи організації вмісту, ніж створення всього з нуля. CMS — це сучасний спосіб обробки онлайн-інформації порівняно з традиційними методами. Бізнес-процеси та необхідні ресурси значно спрощуються, оскільки багатьом членам технічної групи більше не потрібно регулярно оновлювати онлайн-інформацію.

Сьогодні використовуються найпоширеніші системи керування веб-контентом з відкритим кодом, включаючи Joomla, Drupal і WordPress. Широко доступні як безкоштовні, так і платні системи керування веб-контентом. Три найвидатніші CMS з відкритим вихідним кодом, які зараз домінують у галузі, це WordPress, Joomla та Drupal.

Drupal і WordPress часто порівнюють, і обидва мають значні бази користувачів. WordPress, мабуть, є найпростішою та найефективнішою системою керування контентом і записом (або CMS), яка зараз використовується. Крім того, його можна успішно використовувати для створення простих веб-сторінок. Розробка WordPress є простою, а оновлення веб-сайту можна переглядати в режимі реального часу. Через це вважають, що найкращим методом для створення сайтів є WordPress.

Розробка веб-сайту електронної комерції для продажу обладнання - це складний процес, який вимагає ретельного планування та виконання. Веб-сайт має бути розроблений таким чином, щоб відповідати потребам цільової аудиторії та забезпечувати бездоганний досвід користувача. Успішне впровадження безпечної платіжної системи та ефективної системи управління продуктами має вирішальне значення для успіху веб-сайту.

Крім того, впровадження стратегій цифрового маркетингу має важливе значення для залучення трафіку та збільшення продажів. Загалом, розробка веб-сайту електронної комерції для продажу обладнання може бути прибутковим бізнесом, якщо все зроблено правильно.

Підсумовуючи, платформи CMS стали основним варіантом для розробки веб-сайтів завдяки простоті використання, гнучкості та масштабованості. Завдяки вбудованим параметрам налаштування, функціям оптимізації SEO та надійній безпеці платформи CMS дозволяють розробникам веб-сайтів створювати високоякісні веб-сайти, які відповідають потребам як користувачів, так і власників бізнесу.



СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How Choosing the Right WordPress Theme Can Level Up Your Online Business. – [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <https://www.elegantthemes.com/blog/wordpress/how-to-choose-the-right-wordpress-theme>
2. The Principles of Beautiful Web Design: Designing Great Web Sites is Not Rocket Science! – [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <https://www.amazon.com/Principles-Beautiful-Web-Design-Designing/dp/0992279445>
3. A Comprehensive Guide To Web Design. – [Електронний ресурс.] – Режим доступу: <https://www.smashingmagazine.com/2017/11/comprehensive-guide-web-design/>
4. Jayeseri V. A study on using web content management systems in University sports club V. Jayeseri, K. Palvinderjit

УДК 621.762:678-19

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ SCILAB/XCOS

ПАСТЕРНАК В.В. (Shyberko@ur.net),

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна

У даній роботі представлено комп'ютерне моделювання складних процесів у програмному забезпеченні SCILAB/XCOS. Побудовано модель логічного елементу «AND». Досліджено основні процеси, які відбувалися у системі моделі логічного елементу «AND». На основі отриманих результатів побудували залежність змін модельного часу з фіксованим (змінним) кроком.

Сьогодні провідним обчислювальним засобом сучасного фахівця у сфері інформаційних технологій є комп'ютерні математичні системи, що надають доступ як до обчислювального «ядра», так і до засобів візуалізації результатів обчислень. Слід відмітити, що попередні результати дослідження не дають можливість досліджувати математичне та комп'ютерне моделювання складних процесів на якісному рівні, тому що висвітлюють дуже вузьке коло завдань [1]. Слід також зазначити, що навіть така потужна платформа як CoCalc (веб-платформа для хмарних обчислень і керування) моделює складні процеси та об'єкти недостатньо повністю, оскільки при синтезі та обчисленні моделей систем різної природи використовуються насамперед засоби візуального моделювання [2], що надають можливість будувати динамічні моделі (дискретні, неперервні та моделі систем із розривами). Це визначає необхідність та доцільність об'єднання традиційних систем комп'ютерної математики із спеціалізованими бібліотеками для моделювання складних процесів та об'єктів у оболонки для візуального конструювання моделей. У зв'язку із цим бажано, щоб середовище для їх моделювання надавало користувачеві доступ не лише до традиційних бібліотек моделювання неперервних та дискретних динамічних систем, а й була можливість модернізувати бібліотечні блоки, створювати свої власні, а також складати нові бібліотеки блоків за допомогою підпрограм, написаних на різних мовах програмування [3]. Таким чином, середовище моделювання складних процесів повинно мати високий рівень мобільності (зокрема, доступ через Web-інтерфейс) та бути вільно поширюваним та доступним [4]. На даний момент часу таким вимогам задовольняється комп'ютерне середовище SCILAB/XCOS, що надає можливість синтезу математичних та комп'ютерних моделей в галузі інформаційних систем та технологій. На рис. 1 представлено модель логічного елементу «AND», яка побудована за допомогою комп'ютерного середовища SCILAB/XCOS.

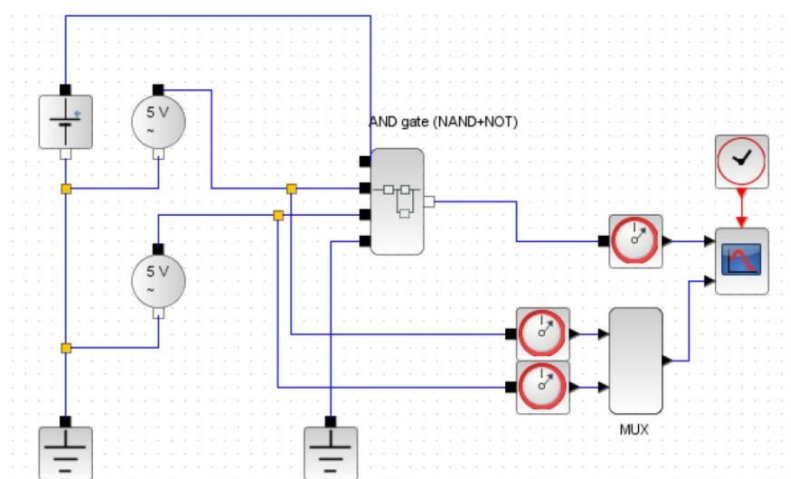


Рис. 1. Модель логічного елементу «AND», яка побудована за допомогою комп'ютерного середовища SCILAB/XCOS

Слід зазначити, що дане середовище візуального моделювання призначене для розв'язання задач динамічного моделювання систем, складних процесів, пристроїв, а також тестування та аналізу цих систем. При цьому об'єкт, який моделюється (система, пристрій, процес), подається графічно у вигляді блок-схеми або результати моделювання можуть бути представлені у вигляді графіків або ж таблиць, що включають усі необхідні блоки елементів системи, а також дають можливість досліджувати зв'язки між ними. Важливим також є і те, що комп'ютерне середовище SCILAB/XCOS надає можливість використовувати інструменти для різноманітних обчислень: від візуалізації, моделювання та інтерполяції до диференціальних рівнянь та математичної статистики. На рис. 2 представлено результати роботи моделі логічного елементу «AND».

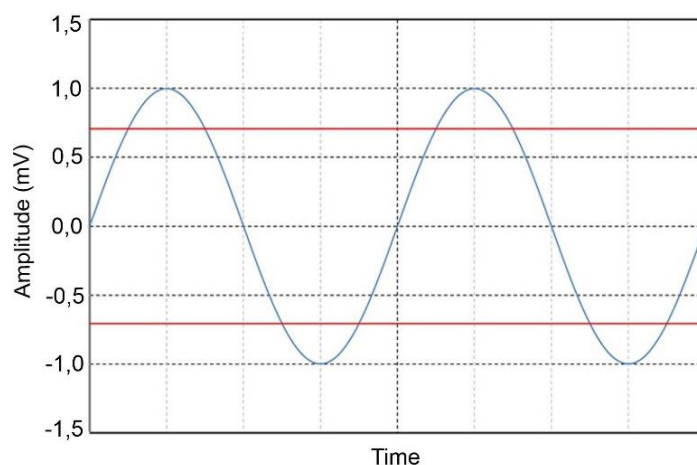


Рис. 2. Результати роботи моделі логічного елементу «AND»

Важливо відмітити, що при моделюванні ми мали можливість вибирати метод розв'язування диференціальних рівнянь, а також спосіб зміни модельного часу (з фіксованим або змінним кроком). Великою перевагою такого моделювання була можливість стежити за процесами, які відбуваються у системі.

Висновки. Математичне та комп'ютерне моделювання складних процесів за допомогою SCILAB/XCOS дозволяє вирішити цілий ряд питань, зокрема: 1) розв'язувати нелінійні рівняння і їх системи; 2) розв'язувати задачі лінійної алгебри; 3) здійснювати оптимізацію; 4) диференціювати та інтегрувати; 5) обробляти експериментальні дані (за

допомогою інтерполяції та апроксимації, а також методу найменших квадратів); 6) розв'язувати звичайні диференціальні рівняння і системи. Крім того, SCILAB/XCOS надає широкі можливості по створенню і редагуванню різних видів графіків і поверхонь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. V. Pasternak, A. Ruban, M. Surianinov, Yu. Otrosh, A. Romin, «Software Modeling Environment for Solving Problems of Structurally Inhomogeneous Materials», *Materials Science Forum*, № 1068, pp. 215-222, 2022.
2. A. Ruban, V. Pasternak, N. Huliieva, «Prediction of the Structural Properties of Powder Materials by 3D Modeling Methods», *Materials Science Forum*, № 1068, pp. 231-238, 2022.
3. V. Pasternak, O. Zabolotnyi, N. Ilchuk, J. Machado, K. Svirzhevskiy, «The Behaviour of a Rod (Beam) Under the Influence of an External Power Load», *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, pp. 13-22, 2022.
4. В.В. Пастернак, «Особливості моделювання методами StarUM», *Математичні методи та моделі технічних і економічних систем: тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф.*, 22-23 листопада, 2022 р, Тернопіль, С. 146-147.

УДК 533.652.9

ВИЗНАЧЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІТАКА З КРИЛОМ НАДВЕЛИКОГО ПОДОВЖЕННЯ З АЕРОДИНАМІЧНИМ ПІДКОСОМ

ПЕЛИХ В. П. (venator.verba@gmail.com)

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Математичне моделювання дозволяє отримати значення аеродинамічної ефективності літальних апаратів нових схем на етапі попереднього проектування без необхідності побудови великих зразків техніки та витрат на їх випробовування в аеродинамічних трубах. Проведене моделювання свідчить про зменшення аеродинамічного опору, підвищення аеродинамічної якості при використанні крила надвеликого подовження з аеродинамічним підкосом. У доповіді представлено результати моделювання аеродинамічних характеристик для літака з крилом надвеликого та великого подовження.

Сучасна авіаційна галузь рухається у напрямку зменшення викидів CO₂ та NO_x [1]. В умовах постійного збільшення кількості авіаційних перевезень питання набирає більшої актуальності. Одним з можливих шляхів вирішення є зменшення кількості потрібного пального для літака [2]. Відомо, що велику частку опору складає перетікання повітря з зони більшого тиску до зони меншого. Використання різного типу «wingtip device» зменшує опір на 1,5...5%. Як наслідок пропорційно зменшується і кількість необхідного палива.

У цій роботі досліджено зменшення опору літака при використанні крила надвеликого подовження. Сучасні авіалайнери мають подовження крила $\lambda = 9...12$ (так звані крила великого подовження), перспективним є літак з крилом надвеликого подовження $\lambda \approx 20$ [3]. При збільшенні подовження у два рази розмах крила росте приблизно у 1,4...1,5 рази. Це забезпечує меншу зону у якій повітря перетікає та створює індуктивний опір.

Математична модель для розрахунку представляла собою два літаки (рис. 1) з однаковими розмірами фюзеляжу, вертикального, горизонтального оперення, мотогондол та інших агрегатів. Однаковими також були і площа крила, звуження та аеродинамічний профіль. Різниця полягала тільки у значенні подовження (та залежних від нього значень кореневої та кінцевої хорди), а також наявності підкосу у літака з крилом надвеликого подовження.

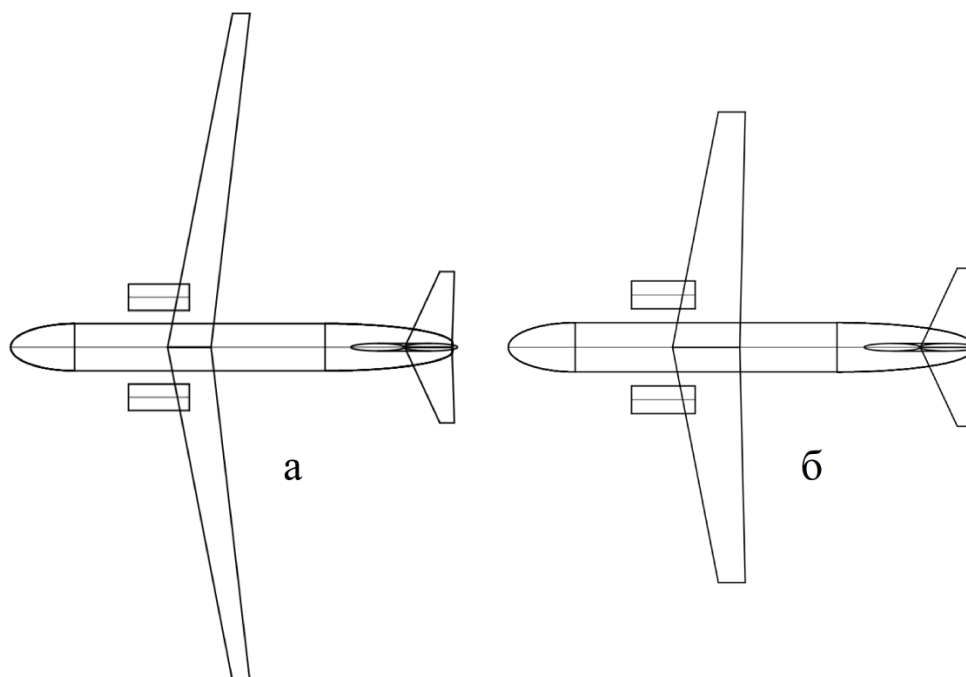


Рис. 1. Геометричне представлення моделі літака для аеродинамічного розрахунку: а – з крилом надвеликого подовження $\lambda = 20$, крилом великого подовження $\lambda = 10$

Результати аеродинамічного розрахунку приведено у табл. 1 та табл. 2.

Таблиця 1. Поляра літака $S_{\text{ха}}$ з крилом надвеликого подовження

	$M = 0,2$	$M = 0,3$	$M = 0,4$	$M = 0,5$	$M = 0,6$	$M = 0,7$	$M = 0,8$
$C_{ya} = 0,0$	0,01849	0,01799	0,01767	0,01744	0,01726	0,0171	0,01696
$C_{ya} = 0,2$	0,0192	0,01871	0,0184	0,01817	0,01799	0,01784	0,0177
$C_{ya} = 0,4$	0,02149	0,02102	0,02073	0,02054	0,02039	0,02028	0,0202
$C_{ya} = 0,6$	0,02558	0,02517	0,02496	0,02486	0,02483	0,02486	0,02495
$C_{ya} = 0,8$	0,03176	0,0315	0,03148	0,03162	0,03188	0,03229	0,03289
$C_{ya} = 1,0$	0,04062	0,04073	0,04119	0,04196	0,04313	0,04492	0,06923
$C_{ya} = 1,2$	0,05396	0,05545	0,05829	0,06545	-	-	-
K_{max}	25,234	25,403	25,41	25,318	25,152	24,923	24,636

Як видно з розрахунку, при використанні крила надвеликого подовження в середньому максимальна аеродинамічна якість збільшується на 25% порівняно з крилом великого подовження. Аеродинамічний опір на швидкостях близьких до нульових не зменшується, але по мірі приближення до крейсерської швидкості та $C_{ya} \geq 0,5$ зменшується на 20...30%. Отже при польоті літак буде витрачати пропорційно менше палива, що буде зменшувати викиди шкідливих речовин в атмосферу, а також суттєво зменшувати собівартість польоту літака.

Таблиця 2. Поляра літака Сха з крилом великого подовження

	M = 0,2	M = 0,3	M = 0,4	M = 0,5	M = 0,6	M = 0,7	M = 0,8
Cya = 0,0	0,01827	0,01777	0,01746	0,01724	0,01706	0,0169	0,01676
Cya = 0,2	0,01977	0,01927	0,01896	0,01874	0,01857	0,01842	0,01828
Cya = 0,4	0,0244	0,02392	0,02364	0,02345	0,02331	0,0232	0,02311
Cya = 0,6	0,03238	0,03197	0,03176	0,03166	0,03163	0,03165	0,03173
Cya = 0,8	0,04402	0,04376	0,04373	0,04385	0,04411	0,0445	0,04506
Cya = 1,0	0,05987	0,05997	0,06041	0,06116	0,06229	0,064	0,09291
Cya = 1,2	0,08169	0,08311	0,0858	0,09217	-	-	-
Kmax	18,609	18,816	18,92	18,967	18,976	18,956	18,914

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. S. Hosseini, M. Ali Vaziri-Zanjani та H. Reza Ovesy, "Conceptual design and analysis of an affordable truss-braced wing regional jet aircraft", Proc. Institution Mech. Engineers, Part G: J. Aerosp. Eng., с. 095441002092306, трав. 2020. Дата звернення: 19 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1177/0954410020923060>.
2. E. Ting, K. W. Reynolds, N. T. Nguyen та J. Totah, "Aerodynamic analysis of the truss-braced wing aircraft using vortex-lattice superposition approach", у 32nd AIAA Appl. Aerodyn. Conf., Atlanta, GA. Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2014. Дата звернення: 19 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.2514/6.2014-2597>.
3. D. P. Wells, "Cruise speed sensitivity study for transonic truss braced wing", у 55th AIAA Aerosp. Sci. Meeting, Grapevine, Texas. Reston, Virginia: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2017. Дата звернення: 19 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.2514/6.2017-1628>.
4. O. Gur, M. Bhatia, W. H. Mason, J. A. Schetz, R. K. Kapania та T. Nam, "Development of a framework for truss-braced wing conceptual MDO", Structural Multidisciplinary Optim., т. 44, № 2, с. 277–298, січ. 2011. Дата звернення: 19 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1007/s00158-010-0612-9>.

УДК 004.9, 004.658.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ REACT.JS ТА ПЛАТФОРМИ ASP.NET CORE НА ОСНОВІ СТВОРЕННОГО WEB-ДОДАТКУ

ПОДЕЛЬНИК Д. І., АНТОНОВА А.Р. (dmitrypodelnik.developer@gmail.com, allaantonova62@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Спираючись на стратегію розвитку інформаційних технологій Міністерства цифрової трансформації України, робота націлена на дослідження особливостей

використання бібліотеки *React.js* та платформи *ASP.NET Core* на основі створеного web-додатку.

Постановка проблеми. Інвестиції у технології, які полегшують та роблять життя людей комфортними мають бути найважливішою ціллю сучасних розробників програмного забезпечення. Через це розроблюваний сервіс надає безліч способів облегшення подорожування без клопоту та пропонує популярні послуги з туризму для незабутніх спогадів на все життя. Також платформа допомагає бізнесу приваблювати клієнтів, застосовуючи максимально прості та вигідні умови для розвитку бізнесу в Україні та за її кордоном. В той же час, мільйони людей, котрі хочуть влаштувати свою подорож максимально спрогнозовано, отримують найкращу платформу для реалізації своїх планів. Які б плани не мали клієнти платформи, будучи власником бізнесу чи людиною, котра планує свій відпочинок, сервіс допоможе їм із вирішенням широких спектрів питань.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення призначеного для створення розподіленої системи керування ресурсами, яке передбачає можливість резервування. Функції системи мають забезпечити повний життєвий цикл управління ресурсами. Головні особливості системи полягають у створенні універсальності бронювання, фільтрацію кінцевих результатів пошуку, а також створення особистого кабінета користувача, реалізацію двофакторної автентифікації, системі відгуків та побажань і розробку адміністративної частини системи для керування нею.

Виклад основного матеріалу. Сучасний світ постійно розвивається, тому треба створити масштабовану систему для того, щоб майбутні зміни та покращення проекту не створювали ще більших труднощів. Так як мережеві запити повинні здійснюватися з іншого домену ніж у сервера, треба правильно налаштувати CORS-політики. Ще до моменту написання коду, при аналізі предметної області, треба прийняти рішення щодо коректного централізованого зберігання файлів конфігурації, щоб зміна параметрів системи була максимально спрощена. Так як для системи потрібно створити максимально безпечне зберігання персональних даних, доведеться забезпечити цей захист за допомогою сучасних криптографічних підходів. Одним із найскладніших моментів буде створення механізму пошуку, включаючи динамічне додавання нових фільтрів.

Для реалізації Back-end частини даної системи обрано мову програмування C#, звичайно платформа .NET Core та ORM-технологія Entity Framework Core для маніпуляцій з даними у базі даних. Для створення SQL-запитів було використано мову інтегрованих запитів LINQ. Дані усієї системи зберігаються у базі даних від Microsoft. Основними середовищами розробки були Microsoft Visual Studio та Microsoft Management Studio. Також було використано технологію JW Tokens для створення авторизації, а також хмарні технології від Microsoft Azure.

Для реалізації Front-end частини системи обрано бібліотеку *React.js*, яка дозволяє швидко та масштабовано розробляти web-додатки за допомогою сучасних технологій, а також мови програмування JavaScript та TypeScript. Для спрощення верстки сторінок системи буде використано вільний набір інструментів Bootstrap.

Основним архітектурним стилем було обрано REST для розробки Back-end частини та Single Page Application для Front-end частини. Уся архітектура буде розроблена за допомогою принципів SOLID та патернів проектування. Де це має сенс – буде використовуватись асинхронне програмування за допомогою паттерна Task-based asynchronous pattern (TAP).

Щодо реалізації найскладнішої частини платформи, а саме, динамічної системи пошуку: мережевий запит приходить до контролеру з назвами вибраних фільтрів та їх значеннями. У методі контролера виконується спочатку фільтрація, потім сортування та пагінація. Тож із бази даних беруться усі об'єкти та передаються до головного класу фільтрації. Головний клас фільтрації проходить у циклі по усім переданим вибраним користувачем фільтрам, і створює конкретні об'єкти фільтрів та передає їм потрібні аргументи для подальшого фільтрування. Далі, у циклі, алгоритм проходить по усім вибраним об'єктам фільтрації та викликає у них метод фільтрації, передаючи колекцію для

фільтрування. Після кожного фільтрування проходить звірка нової відфільтрованої колекції та колишньої. І в залежності від фільтру, до колекції додаються нові об'єкти чи навпаки виключаються зайві. Завдяки цьому механізму, ми можемо динамічно додавати нові, або видаляти існуючі фільтри.

Висновок. В основному система розроблена за допомогою продуктів Microsoft - це дозволяє використовувати великий спектр послуг, а також отримувати максимальну сумісність усіх сервісів і технологій від одного виробника, який є одним із лідерів на ринку. Розроблена безпека з використанням криптографічних алгоритмів шифрування та двофакторної авторизації дозволяє захистити персональні дані користувачів. Система має чіткий план розвитку для мобільних пристроїв, що дозволяє масштабувати та просувати продукт для його успішного розвинення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ASP.NET Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/?view=aspnetcore-7.0> (дата звернення: 14.04.2023).
2. Microsoft Azure Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/?product=popular> (дата звернення: 14.04.2023).
3. React Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://react.dev/learn> (дата звернення: 14.04.2023)
4. Mozilla documentation SPA (Single-page Application): [Веб-сайт]. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/SPA> (дата звернення: 14.04.2023)

УДК 37.01:542.1

ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ НА УРОКАХ ХІМІЇ

ПОДТЬОСОВА А.А., ГРАНОВСЬКА Т.Я.

(podtesovaa@gmail.com)

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Актуальність. У зв'язку з сьогоденними реаліями життя, а саме переходом у дистанційний формат актуальною проблемою стає пошук способів цікавого викладу матеріалу на уроках хімії. Адже наразі неможливо провести живі досліди, а й відтак сформувати пізнавальний інтерес у дітей. Одним із найбільш вживаних засобів інтернет-технологій при вивченні хімії у школі є віртуальний хімічний експеримент, який можна реалізувати засобами віртуальних лабораторій, які в режимі онлайн дозволяють моделювати цілу низку хімічних процесів. Однією з таких лабораторій є OLABS.

Наразі наша країна проходить складні часи. Зміни, що відбуваються вимагають від нас використання нових засобів навчання. Тому, вчителям вкрай необхідно вчитися використовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології, що допоможуть учням у сприйманні та запам'ятовуванні інформації. Хімія не стала виключенням, адже зараз існує безліч мобільних додатків, інтернет-тренажерів та віртуальних лабораторій. Вони здатні зробити урок інтерактивним, наочним, а головне повноцінним з використанням віртуального експерименту.

Невід'ємною складовою навчального процесу у сучасній освіті є лабораторний практикум. Однак, набуття експериментальних умінь при дистанційному навчанні залишається як навчальною, так і науково-методичною проблемою, яка вимагає свого розв'язання. При виконанні віртуальної лабораторної роботи у дослідника створюється ілюзія роботи на реальному обладнанні.

Переваги використання віртуальних лабораторій:

- віртуальні лабораторії фактично дають змогу учням працювати на реальному обладнанні;
- віртуальні лабораторії як наочний засіб навчання хімії та інших предметів мають багато можливостей та великі перспективи для застосування в освітньому процесі;
- безпечність;
- економія;
- простота проведення експериментів;
- зацікавленість учнів;
- дають можливість візуалізувати певні хімічні процеси на своєму екрані [1].

Однією з таких лабораторій є OLAB [2]. Вона має потужну практичну частину, інструкції з правилами безпеки для виконання дослідів у реальних умовах і алгоритм послідовних дій, при виконанні віртуального експерименту. Крім того містить теоретичні відомості хімічних процесів і певні пояснення до дослідів. Особливою перевагою цієї лабораторії, є відповідність більшості її віртуальних дослідів шкільним програмам з хімії 7-9 [3] та 10-11 класів [4]. Віртуальна лабораторія є дуже зручною та простою у використанні. Наразі лабораторія налічує близько 70 дослідів.

Це так званий тренажер – інструмент, що імітує експерименти, демонстрації або процеси. Для проведення онлайн-симуляцій використовується обладнання, установки та реактиви, аналогічні реальним. І практично єдиною відмінністю віртуальних лабораторних робіт від реальних на цьому ресурсі, це те, що виконуються вони на комп'ютері, смартфоні або планшеті. Наприклад, пояснюючи матеріал теми «Хімічні та фізичні явища» учням 7 класу, можна запропонувати практичний дослід метою якого є навчити учнів відрізняти фізичні та хімічні явища (рис. 1-2). У цій лабораторії представлено 7 експериментів (горіння магнію на повітрі, сублімація сухого йоду, залізний цвях з купрум сульфатом, натрій сульфат з барій хлоридом, нагрівання купрум сульфату, танення льоду, взаємодія цинку з розведеною сульфатною кислотою).

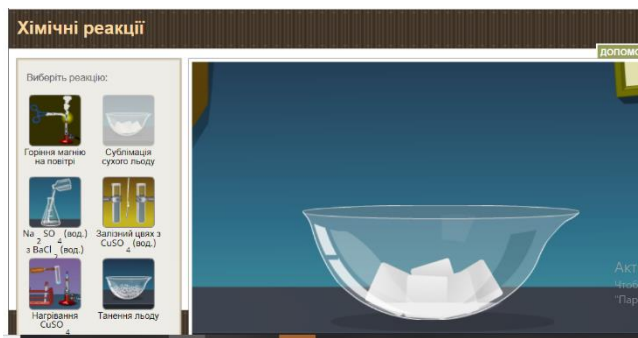


Рис.1. Дослід «Сублімація сухого льоду»

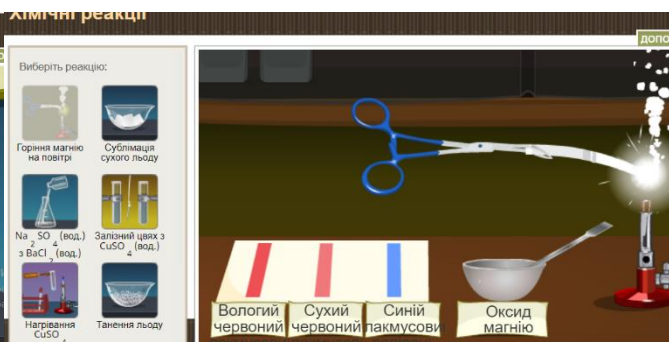


Рис.2. Дослід «Горіння магнію на повітрі»

Представити досліди можна як у вигляді демонстраційного експерименту з поясненнями вчителя, так і запропонувати учням самостійно їх виконати. У результаті самостійного виконання послідовних дій під час дослідів, учень на практичному досвіді зможе зрозуміти відмінність між хімічними та фізичними явищами та зможе вільно орієнтуватися у темі.

Висновки. Для проведення повноцінного уроку хімії, безперечно, необхідно поєднати теорію та практичний досвід. Віртуальні лабораторії дозволяють наочно продемонструвати навіть ті явища і процеси, які не можуть бути реалізовані шляхом натурного експерименту, а також наочно ознайомити учнів з важливими промисловими установками і процесами. Тому, використання віртуального експерименту на уроці підвищує інтерес до предмету і, як наслідок, призводить до поліпшення якості знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бодюл Наталія. Вебінар «Використання онлайн лабораторії на уроках біології та хімії». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hRrUEWVoSPw&t=2643s>
2. Olabs. Віртуальна лабораторія. Веб-сайт. URL: <http://www.olabs.edu.in/?pg=topMenu&id=41&>
3. Хімія. 7–9 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (оновлена), затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 р. № 804. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
4. Хімія. 10–11 класи. Програма для закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту, затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 р. № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

УДК 519.681

СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА МАЛОЇ ВИБІРКИ ВХІДНИХ ДАНИХ

РАСКІН Л.Г., СУХОМЛИН Л.В., СОКОЛОВ Д.Д., ВЛАСЕНКО В.В.

(lev.raskin@khpi.edu.ua, lar.sukhomlyn@gmail.com,

sokolovddd@gmail.com, Vitalii.Vlasenko@cit.khpi.edu.ua)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

У роботі розглянута проблема статистичної обробки малої вибірки вхідних даних. Запропонований метод вирішення задачі, який заснований на штучній ортогоналізації пасивного експерименту. Ортогональний план повного факторного експерименту, який формується при цьому, дозволяє визначити значення невідомих параметрів функції відгуку, яка задає залежність ефективності системи від цих параметрів.

Постановка задачі. Традиційно використовувані технології оцінки стану об'єктів засновані на статистичній обробці результатів вимірювання контрольованих параметрів об'єкту. Ці вимірювання у сукупності утворюють пасивний експеримент. Реальна низька керованість таких експериментів приводить до неоднорідності розподілу точок, у яких проводилися досліди у фазовому просторі координат контрольованих параметрів. Ця неоднорідність відображується неоднорідністю дисперсій оцінок коефіцієнтів функції відгуку, яка отримується у результаті обробки експериментальних даних. Природне прагнення понизити цю неоднорідність шляхом відбраковки «викидів» приводить до порушення потрібної відповідності між кількістю визначаємих коефіцієнтів функції відгуку та обсягом наявної вибірки вхідних даних, яке відображує термін «феномен малої вибірки».

Аналіз відомих методів вирішення проблеми. Розглянемо можливі напрямки вирішення проблеми. Перший напрям пов'язаний з оцінкою кореляційних зв'язків між значеннями контрольованих параметрів та значеннями показника, який визначає ефективність системи. Це дозволяє виконати відсів малозначущих показників. Друга можливість скорочення кількості оцінюваних коефіцієнтів функції відгуку – це оцінка рівня інформативності контрольованих параметрів з використанням, наприклад міри інформативності Кульбака. Загальний недолік цих підходів – складність обґрунтування вибору порогового значення використовуваного критерія відбору.

Мета дослідження – розробка методики статистичної обробки малої вибірки вхідних даних. У роботі пропонується перспективний підхід, пов'язаний зі штучною ортогоналізацією пасивного експерименту.

Метод вирішення задачі. Відповідна обчислювана процедура реалізується наступною послідовністю кроків.

Крок 1. Формується фазовий простір координат, які відображують значення результатів вимірів значень контрольованих параметрів у кожному експерименті. При цьому кожному експерименту буде відповідати точка у цьому просторі.

Крок 2. Виміряні значення контрольованих параметрів відображуються у інтервал $[-1, 1]$. При цьому всі точки, що відповідають результатам вимірів параметрів виявляються усередині гіперкубу, всі ребра якого дорівнюють двом.

Крок 3. Отриманих куб розбивається на $2m$ (m – кількість параметрів) кубиків.

Крок 4. Для кожного кубуки незалежно всі точки, що знаходяться усередині нього, використовуються для розрахунку гіперплощини, яка найкращим чином (у сенсі найменших квадратів) відображує всі експерименти цього кубуки.

Крок 5. Отримані для всіх кубиків аналітичні описи гіперплощин використовуються для розрахунку їх значень у вершинах цих кубиків.

Результати дослідження. Отримані значення функції відгуку у сукупності визначають повний ортогональний план. Цей план використовується для незалежної оцінки коефіцієнтів потрібної функції, яка відображує залежність ефективності функціонування об'єкту від значень його контрольованих параметрів. **Напрямок подальших досліджень** – розвиток розробленого методу, з використанням спеціальної модифікації технології регресійного аналізу, яка запропонована у [1] для випадку, коли вхідні дані задані нечітко.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. L. Raskin, O. Sira, Y. Ivanchykhin. Models and methods of regression analysis under conditions of fuzzy initial data. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4(88), pp. 12–19, 2017.

УДК 519.681

ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАПІВМАРКІВСЬКИХ СИСТЕМ

СІРА О.В., СВЯТКІН Я.В., ГАТУНОВ А.П., АНДРІЄНКО С.А.

(topology@ukr.net, yariks@i.ua, Artur.Hatunov@cit.khpi.edu.ua,
Serhii.Andriienko@cit.khpi.edu.ua)

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Розглянута задача оцінки та прогнозування динаміки стану напівмарківських систем. Запропоновані два методи вирішення задачі. Перший метод забезпечує отримання необхідних оцінок шляхом вирішення системи інтегральних рівнянь відносно інтервально-перехідних ймовірностей. Другий метод заснований на ерлангівській апроксимації реальних щільностей розподілу тривалостей перебування системи у можливих станах до переходу в інші стани.

Постановка задачі. Традиційні технології аналізу стохастичних систем ґрунтуються на використанні марківських моделей. Однак, практика експлуатації реальних систем показує, що щільності розподілу ймовірностей перебування систем у конкретному стані до переходу в інші стани не є експонентними. Ця обставина унеможливує використання марківської теорії. Виникаючі труднощі побудови адекватних моделей систем призводять до того що, що дослідження цих систем обмежується розрахунком лише середніх тривалостей перебування у кожному зі станів і визначенням вектору фінального розподілу ймовірностей станів системи. Недостатня інформативність цих підходів ініціює продовження досліджень.

Метод вирішення задачі. Можливий шлях розв'язання задачі аналізу напівмарківських систем лежить у використанні задля цієї мети системи інтегральних рівнянь, побудованих на

основі набору інтервально-перехідних ймовірностей. Кожне з них формується наступним чином. Умовна ймовірність перебування системи в заданий момент часу у заданому стані може бути визначена через ймовірність переходу системи з вихідного стану в початковий момент в деякий інший стан, в проміжний момент часу, та через ймовірність, надалі, переходу з цього проміжного стану в кінцевий стан. Рішення такої системи інтегральних рівнянь задає шуканий розподіл ймовірностей перебування системи на безлічі можливих станів для будь-якого моменту часу. Зрозуміло, що рівень адекватності отриманого результату залежить від того, наскільки успішно обраний клас функцій, у якому перебувають шукані щільності розподілу ймовірностей.

Для наближеного розв'язання задачі аналізу напівмарківських систем пропонується підхід, що базується на використанні ерлангівської апроксимації реальних щільностей розподілу ймовірності перебування системи на безлічі можливих станів. Вибір саме цього характеру апроксимуючих функцій визначається наступними двома обставинами. По-перше, ерлангівський потік будь-якого порядку є просіяний найпростіший потік. Це означає, що для будь-якого такого потоку може бути побудована марківська модель з додаванням необхідної множини проміжних станів, яку можна аналізувати відомим способом. По-друге, ерлангівська модель за належного вибору порядку цієї моделі цілком задовільним чином за точністю апроксимує реальну щільність розподілу, побудовану за результатами обробки вхідних даних. **Висновки.** Модель системи, отримувана у результаті використання ерлангівської апроксимації реальних щільностей розподілу ймовірностей, є марківською, що забезпечує можливість її успішного застосування для аналізу динаміки станів напівмарківської системи. Напрямок подальших досліджень – розвиток запропонованого у роботі методу у випадку, коли вхідні дані задачі визначені нечітко з використанням технології, описаної в [1]. Застосування цієї технології в результаті дає аналітичний опис функцій належності нечітких значень щільностей розподілу ймовірностей станів системи для будь-якого моменту часу, що й було потрібно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. . L. Raskin, O. Sira, Y. Ivanchykhin. Models and methods of regression analysis under conditions of fuzzy initial data. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 4(88), pp. 12–19, 2017.

UDC 538.9

MODELING OF PHOTOPOLYMERIZATION PROCESSES WITH COMPLEX SYSTEMS THEORY METHODS

SOLOVIEV V.N (vnsoloviev2016@gmail.com),

BIELINSKYI A.O. (krivogame@gmail.com),

KOROTYSH V.O. (lesnikivka220@gmail.com)

Kyryvi Rih State Pedagogical University

In this work, the courses of photopolymerization were investigated for acrylated epoxidized soybean oil in the presence of a photoinitiator. The presented study analyzes the possibility of using multifractal detrended fluctuation analysis for the construction of indicators or indicators-precursors of complex and self-organized processes, occurring during the photopolymerization phase.

Photopolymerization is a photochemical reaction that alters the composition of monomers and oligomers upon exposure to light, typically in the ultraviolet or visible range of the electromagnetic

spectrum. This transformation is reflected structurally, primarily through the solidification of the material by means of cross-linking. The process offers several advantages, including low energy consumption, high efficiency, minimal emissions of volatile organic compounds, and diverse applications spanning from common fields such as coatings, inks, and adhesives to advanced areas like microelectronics, optoelectronics, laser imaging, stereolithography, and nanotechnology [1, 2].

Photopolymerization is a complex, self-organized process, which formal modeling and simulation represent significant challenges. A polymerized material reflects complex evolution of different chemical and physical processes. Current study represents the possibility of identification complex heterogeneous processes with the usage of multifractal analysis, where the studied material used for photopolymerization is acrylated epoxidized soybean oil (AESO) with the addition of a photoinitiator (PI).

Currently, the most efficient and precise method to quantify a range of fractal exponents is the Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MF-DFA) [3]. According to the procedure, we need to consider a signal $\{x_i \mid i = 1, \dots, N\}$ for which we define the signal fragments $X_j = \sum_{i=1}^j (x_i - \langle x \rangle)$, $j = 1, \dots, N$, where $\langle \dots \rangle$ denotes averaging over all i 's. Next, we divide the X_j into $N_s = \text{int}(N/s)$ non-overlapping segments of length s . Since there is a possibility that the time scale s may not be an integer multiple of length N , we may omit a part of a time series. For considering it, we start the same procedure from the opposite end of a time series to get the whole dynamics. Therefore, we get $2N_s$ segments. Then we estimate local trends of each segment v and compute their local variance $F^2(v, s)$ that relies on scale variable s . We average $F^2(v, s)$ over all local segments v , and for a particular scale s , we obtain q th order fluctuation function:

$$F_q(s) = \begin{cases} \left\{ \frac{1}{2N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} [f^2(v, s)]^{q/2} \right\}^{1/q}, & q \neq 0, \\ \exp \left(\frac{1}{4N_s} \sum_{v=1}^{2N_s} \ln[f^2(v, s)] \right), & q = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Through examination of the log-log graphs plotting $F_q(s)$ against s , the scaling properties of the fluctuation function can be deduced. Specifically, if the analyzed signal exhibits a power-law relationship, then $F_q(s) \propto s^{h(q)}$, where $h(q)$ represents a generalized multifractal variant of the Hurst exponent. For $q = 2$, $h(q)$ corresponds to the conventional Hurst exponent [4].

For further calculations, we also represent the singularity strength $\alpha = h(q) + qh'(q)$, as well as the multifractal spectrum $f(\alpha) = q[\alpha - h(q)] + 1$. Complex multifractal series will demonstrate asymmetric behavior of $f(\alpha)$.

In addition to the aforementioned attributes, it is our aim to determine the width of the multifractal spectrum, denoted as $\Delta\alpha$, defined as the difference between $\alpha_{\max}$ and $\alpha_{\min}$. A wider $\Delta\alpha$ value indicates a more intricate structure, uneven distribution, and heightened fluctuations on the surface of the time series. Conversely, a narrower multifractal width signifies a uniform distribution in the time series, and consequently, a simpler structure.

As can be seen from Figure 1b, a significant increase in temperature is observed at the moment the lighting is turned on. This is due to the phase transition from a quasi-liquid state to a solid state occurring as a result of polymerization, the initiator of the polymerization process is carbon double bonds. The next phase is the thermalization phase, which is much slower and characterizes the residual polymerization phenomenon. The process of turning off the light is also characterized by significant thermal fluctuations, although less strong. We assume that the reverse process of formation of double carbon bonds is carried out, which, when the light is turned on, take an active part in the photopolymerization process.

In further research, we plan to use other quantitative methods, in particular entropy, network, etc., to further study the mechanisms of formation and degradation of photopolymers.

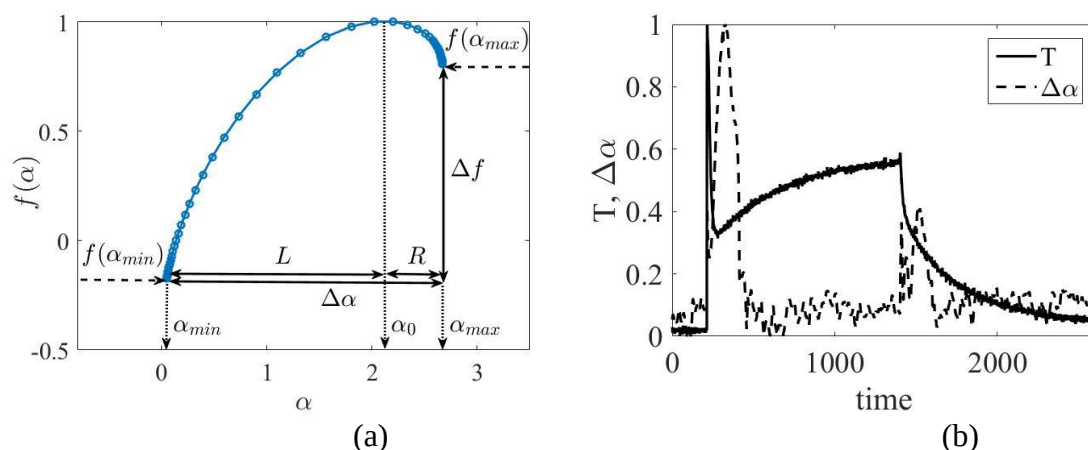


Figure 1. The multifractal spectrum estimated from the temperature fluctuation of the photopolymerized material (a). Time dependence of temperature response of biopolymer sample with PI along with the multifractal width measure (b).

References

1. J.-P. Fouassier, *Photoinitiation, Photopolymerization, and Photocuring: Fundamentals and Applications*. Munich: Hanser, 1995.
2. J. G. Kloosterboer, G. F. C. M. Lijten та H. M. J. Boots, "Network formation by chain crosslinking photopolymerization and some applications in electronics", *Makromolekulare Chemie. Macromol. Symposia*, vol. 24, № 1, p. 223–230, 1989. Date of access 14 April 2023. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1002/masy.19890240123>
3. J. W. Kantelhardt, S. A. Zschiegner, E. Koscielny-Bunde, S. Havlin, A. Bunde та H. E. Stanley, "Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series", *Physica A: Statistical Mechanics Its Appl.*, vol. 316, № 1-4, p. 87–114, 2002. Date of access: 14 April 2023. [Online]. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0378-4371\(02\)01383-3](https://doi.org/10.1016/s0378-4371(02)01383-3)
4. H. E. Hurst, "Long-Term storage capacity of reservoirs", *Trans. Amer. Soc. Civil Engineers*, vol. 116, № 1, p. 770–799, 1951. Date of access: 14 April 2023. [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1061/taceat.0006518>

УДК 519.6: 533,1: 629.3

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ АПАРАТІВ НА ПОВІТРЯНІЙ ПОДУШЦІ

В.С. ТЕЛУЄВА, А.В. СОХАЦЬКИЙ (Sokhatsky_anatoly@ukr.net)

Університет митної справи та фінансів

Одним з перспективних напрямів розвитку транспортних систем є створення суден на повітряній подушці. Проте їх розробка вимагає наявності спеціалізованих комп'ютерних технологій. В доповіді розглядається питання застосування комп'ютерних технологій для створення транспортних апаратів на повітряній подушці

Створення транспортних апаратів на нових фізичних принципах є надзвичайно складною задачею. Як з фізичної, так і з математичної точки зору складність фізичних

процесів вимагає застосування комп'ютерних технологій. Їх використання дозволяє провести детальне математичне моделювання, що знижує затрати на створення транспортних апаратів на нових фізичних принципах.

Судно на повітряній подушці (СПП) - це судно з динамічною системою підтримки. СПП тримається над поверхнею руху за рахунок нагнітання під спеціальний корпус повітря з надлишковим тиском. Ідея збільшити швидкість корабля або катера з допомогою «повітряного мастила» народилася ще в кінці 18 століття в 1716 році у шведського філософа Емануеля Сведенборга [1,2]. Після нього цим зацікавились інженери та вчені різних країн, такі як британці Уільям Фруд та Джон Торнікрофт, швед Густав Лаваль, австрійський інженер Дагоберт жон Томамюль, а також радянський вчений Константин Циоловський. Нажаль тоді технології були недостатньо розвинуті, і до ідеї про судна на повітряній подушці повернулися лише в 1915 році, коли австрієць Дагоберт мюллер фон Томамюль сконструював експериментальний торпедний глісер з подачою повітря під корпус. Він вважав, що якщо потужним вентилятором під плоске днище судна нагнати повітря, то опір води зменшиться; отже, зросте швидкість. А щоб повітря не «втікав» в сторони, корпус судна потрібно оснастити поздовжніми кілями - скегами. Однак на випробуванні подача повітря не дала бажаного результату, оскільки ефект був незначним, тому проект закрили. Незважаючи на цю невдачу спробу, робота над СПП продовжувалась, але швидкість так і залишилася в пріоритеті. В 1955 році заявку на патент конструкції СПП соплового типу була подана британським винахідником Кокереллом Кристофером. Він запропонував використання гнучкої огорожі (із прогумованої тканини), щоб утримати повітря під судном. Спочатку серйозно не розглядали, але на практиці ідея виявилась дієвою і стала новим кроком в розвитку СПП. Тепер нагнітається повітря виходило з-під днища ще повільніше, і виходила справжня повітряна подушка. Суду такого типу дійсно парять над водою, можуть «виповзати» на берег і навіть пересуватися по суші. Цю техніку використовують по сей день.

Рухаючись на повітряній подушці судно може ходити над поверхнею води, льоду і суші, розганяючись до значних швидкостей, що набагато більші ніж у звичайних суден. Повітряні гвинти, розташовані по бортах судна, засмоктують повітря і нагнітають його під днище. Інші повітряні гвинти з повітряними рулями знаходяться позаду корпусу судна і штовхають його вперед. При заданих масі і швидкості СПП потребує певну потужність силових установок для підтримки його над підстилаючою поверхнею. Для руху СПП потребує в 2-4 рази меншої потужності, ніж для польоту літального апарату або водного транспортного засобу. СПП можуть застосовуватися у тих випадках, коли не може бути ефективно використаний автомобільний, залізничний чи водний чи інший транспорт.

Ці судна мають попит в цілому ряді галузей: перевезення вантажів та пасажирів, проведення рятувальних операцій, військовій сфері та інших напрямках людської діяльності.

На сьогодні в цілому ряді країн СПП використовуються. Їх можна використовувати і на заболочених територіях, узбережжі, снігу та льоду, під час паводків [1,2].

Так у США в 2020 році успішно пройшов приймальні випробування десантний катер на повітряній подушці LCAC 101. Як повідомляє Navalnews, в ході комплексного тестування були продемонстровані можливості нової платформи і інтегрованих в неї систем. Випробування були покликані показати відповідність машини вимогам і стандартам флоту. Тепер LCAC 101 можна готувати до постачання збройним силам. Апарат покликаний замінити наявний у США флот застарілих катерів на повітряній подушці. Його основне завдання – транспортування зброї, спорядження, вантажів та персоналу з десантних кораблів на берег. Катер розроблений компанією Textron Systems. Він може розвивати швидкість до 35 вузлів і брати на борт майже 75 тонн вантажів. Вже зараз у виробництві знаходяться 12 катерів.

Для створення таких транспортних засобів в Україні необхідні фахівці та комп'ютерні технології. На жаль в Україні немає вітчизняних пакетів прикладних програм. В розвинутих країнах таке програмне забезпечення використовується. Проте надання таких комп'ютерних технологій іншій державі чи промисловій компанії означає створення конкурента своїми

руками. На такий крок не піде ні одне науково-технічне підприємство. А для створення конкурентно-здатних СПП потрібні технології самого високого гатунку.

Розпочинаючи реалізацію проекту, конструктор на початку вирішує перше завдання, це розподіл повітря в подушку і подолання сил опору, які діють на судно на повітряній подушці. Насамперед необхідно розрахувати відповідні кількісні співвідношення для підйомної сили і сили опору повітря. Зроблено порівняння експериментальних даних різних суден на повітряній подушці, що працюють у різних умовах.

Розрахунок повітряного потоку, необхідного для підйому судна над поверхнею води або землі, вимагає прийняття декількох початкових даних. Одна з них - щілина між спідницею і поверхнею, над якою рухається судно на повітряній подушці.

Окрім проектування СПП необхідна розробка технологій з його виготовлення. Наявність відповідних комп'ютерних технологій дозволяє у кілька разів скоротити час від постановки завдання на проектування до виготовлення перших зразків виробу.

Таким чином Україні потрібна розробка вітчизняних комп'ютерних технологій для дослідження та проектування суден на повітряній подушці.

Список використаних джерел

1. Суда на воздушной подушке: что это, зачем они нужны и как устроены, 2020. [Online]. <https://itboat.com/ru/articles/4906-suda-na-vozdushnoy-podushke-cto-eto-zachem-oni-nuzhny-i-kak-ustroeny>; Октябрь 15, 2020
2. Застосування суден на повітряній подушці та транспортних засобів під час повені та паводку на території України. 2015. [Online] <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/527>: Водний транспорт: №2, 2015.

УДК 519.6: 533,1: 629.3

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРНИХ ПОТОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ АНАЛОГІЇ

ХРИПКО А.Т., СОХАЦЬКИЙ А.В. (sokhatsky_anatoly@ukr.net)

Університет митної справи та фінансів, м.Дніпро

Розглядається проблема підвищення пропускної здатності дорожньої мережі в містах шляхом застосування математичного моделювання. Одне із можливих рішень даної проблеми полягає у гнучкій системі світлофорної сигналізації, яка, аналізуючи інтенсивність транспортного потоку, буде підлаштовувати свої алгоритм так, щоб мати беззаторне середовище у місті. Для розв'язування задачі використовується математичне моделювання транспортних потоків на основі гідродинамічної аналогії. Проведені розрахунки та аналіз результатів дозволяють надати рекомендації з підвищення ефективності руху транспортних засобів на перехресті доріг.

Автомобільний транспорт за останній 50 років суттєво «вкорінився» та суттєво змінив розвиток інших галузей. Його винятковість у швидкості та зручності перевезення вантажів та пасажирів неодноразово доводила себе під час вирішення практичних задач з перевезення по суходолу.

Із стрімким зростанням потреб людей та появою нових, транспортуванням зайняло провідну роль у життєвому циклі реалізації будь-якого проекту або підприємства. Отже, якщо є багато попиту на вид даної послуги, то неодмінно з'являться й багато пропозиції щодо задоволення даного попиту. Одним із методів вирішення цього завдання був екстенсивний метод. Він передбачав збільшення кількості пропонованих автотранспортних засобів за рахунок збільшення виробничих потужностей.

Рішення однієї проблеми дало поштовх для появи іншої: вулиці більшості великих міст не можуть розмістити усі автотранспортні засоби що надходять до них щодня, адже їх розміщення потребує багато вільного незабудованого місця. На превеликий жаль, сучасні засоби урбаністики не можуть докорінно змінити вже існуючі урбаністичні рішення, які були впроваджені ще на початку минулого століття, коли почали масово з'являтися великі міста та міста-гіганти, а тільки попередити виникнення майбутніх проблем. Тому з метою дослідження та регулювання транспортних потоків у середині ХХ століття вчені з різних сфер діяльності почали розробляти різноманітні моделі транспортних потоків. Перші моделі макроскопічних(гідродинамічних) потоків імітувались подібно до потоку «змотивованої» стисливої рідини. Серед них існують такі як: модель Лайхілла-Уїзема-Річарда, модель Танака, модель Уїзема, модель Пейна. Також з'явилися моделі в яких поєднані дискретна плинність часу та стохастична динаміка руху автомобілів у потоці. По-іншому цю модель називають моделлю клітинних апаратів. В більшості із них мають місце моделі типу «розумного водія», в яких прискорення автомобіля описується деякою функцією від швидкості цього автомобіля, відстані до попереду автомобіля, що йде (лідера) і швидкості щодо лідера. Але однозначного рішення проблеми не існує. Можна сказати, що на даний момент немає загальноприйнятого підходу, що описує поведінку руху автотранспорту в галузі синхронізованого потоку. Дослідження в цьому напрямку є актуальними й до нині.

Проблеми з транспортним потоком також існують у великих містах України. Прикладом такого міста є Дніпро. Його транспортна інфраструктура на даний момент часу не задовольняє усіх потреб мешканців та гостей міста. Це пов'язано із нерівномірністю транспортного потоку впродовж дня: інтенсивний транспортний потік зранку та увечері переходить до критичної точки. Як наслідок, затори на дорогах є щоденною проблемою.

Одне із можливих рішень даної проблеми полягає у гнучкій системі світлофорної сигналізації, яка, аналізуючи інтенсивність транспортного потоку, буде підлаштовувати свої алгоритми так, щоб мати беззаторне середовище у місті. Але спершу ніж встановити системи та технології такого рівня, треба впевнитися в ефективності наявної, а саме: дослідити та проаналізувати проблемні ділянки дороги, на яких встановлено світлову сигналізації та на яких вона відсутня. Тільки після детального дослідження наявного обладнання, можна перейти до проектування нових систем, що покращать дорожню ситуацію у місті.

Сучасні моделі транспортних потоків часто описуються нелінійною системою диференціальних рівнянь з ефектом дифузії. В більшості із них мають місце моделі типу «розумного водія», в яких прискорення автомобіля описується деякою функцією від швидкості цього автомобіля, відстані до попереду автомобіля, що йде (лідера) і швидкості щодо лідера. Але однозначного рішення проблеми не існує. Можна сказати, що на даний момент немає загальноприйнятого підходу, що описує поведінку руху автотранспорту в галузі синхронізованого потоку. Дослідження в цьому напрямку є актуальними й до нині [1,2].

На рівні з іншими підходами застосування рівнянь гідродинаміки для моделювання транспортних потоків дозволяє досліджувати різні варіанти організації дорожнього руху та прогнозувати його поведінку в різних умовах. Наприклад, можна досліджувати вплив зміни швидкості руху на густину транспортного потоку, або визначати оптимальні параметри світлофорів для максимально ефективного регулювання руху на перехрестях. В цілому, використання рівнянь гідродинамічної аналогії для моделювання транспортних потоків є корисним інструментом для розв'язання задач транспортного планування та управління дорожнім рухом.

Об'єктом дослідження є перехрестя по вулиці Володимира Вернадського, та вулиці Дмитра Яворницького у місті Дніпро. На Володимира Вернадського дві смуги руху у прямому та одному у зворотному напрямку руху та на вулиці Вернадського що переходить на вул. Гоголя також є дві смуги руху. По роздільній смузі рухаються трамваї. Нерегульоване перехрестя вулиці Вернадського та проспекту Яворницького необладнане світлофорною сигналізацією. Було проведено експериментальні дослідження інтенсивності

транспортних потоків в районі вказаного перехрестя. Як показує спостереження на даному перехресті трапляються зіткнення транспортних засобів. Тому було б доцільно встановити світлофорне регулювання. Для цієї мети було розроблено методику алгоритм та програмне забезпечення для розрахунку характеристик транспортних потоків на перехресті. На прямолінійних ділянках руху використовувалась модель транспортного потоку на основі гідродинамічної аналогії. Такий підхід використовувався для урахування впливу інтенсивності руху транспортних засобів суміжних перехресть транспортної інфраструктури. Перетин перехрестя моделювався з урахуванням можливого часу перетину перехрестя для кожного варіанту роз'їзду безпосередньо. Програмне забезпечення написано на мові програмування стандарту Fortran-95/

Результати розрахунків аналізувалися та порівнювалися з експериментальними дослідженнями руху транспортних засобів. За результатами проведених розрахунків величини транспортних потоків на перехресті розроблено рекомендації з організації дорожнього руху при встановленні світлофора. Таким чином використання математичного моделювання дозволяє оптимально спрогнозувати характеристики транспортних потоків та забезпечити безпеку транспортних засобів, водіїв та пасажирів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.В. Гасников, , Ред., *«Введение в математическое моделирование транспортных потоков»*, Москва, МФТИ, 2010.
2. А.В., Сохацький, Ред., *Моделювання в транспортних технологіях. Частина 1*. Дніпро, Україна: УМСФ, 2022.
3. А.В. Сохацький, О.В. Трофімов А.І. Кузьменко, *«До питання застосування гідродинамічної аналогії для процедури розрахунку параметрів транспортних потоків»*. *Системи та технології*, № 1 (61), С. 21-30, 2021.

Розділ 2.

Управління, обробка та захист інформації

УДК 656.61.052:681.51

DEVELOPMENT OF THE METHOD OF RESETTING THE KINETIC ENERGY ALONG THE GRADIENT IN THE EVENT OF AN INEVITABLE COLLISION

ZINCHENKO S.M., KYRYCHENKO K.V., GROSHEVA O.O.,
MATEICHUK V.M., POLISHCHUK V.O.

(srz56@ukr.net, kvklecturer@gmail.com, olgamelyaeva@gmail.com,
mateichykv@gmail.com, vadpoli6@gmail.com)
Kherson State Maritime Academy

A method of releasing kinetic energy in the event of an inevitable collision of vessels has been developed, which allows to minimize vessel damage and loss of cargo.

Formulation of the problem. The number of sea transportations is constantly increasing, which is the reason for the increase in accidents of sea transport. As statistics show, most accidents on sea transport occur due to the human factor. It is difficult for a person in a stressful situation to make the right decision due to the emotional factor and time constraints [1]. It is possible to reduce the influence of the human factor on control processes through the introduction of automated systems [2-5]. The most promising are automated systems with automatic control modules, which are able not only to solve the task, but also to solve it optimally.

The purpose of the study is to minimize damage to the vessel and loss of cargo in the event of an unavoidable collision with another vessel.

List of resolved issues: the method of resetting the kinetic energy of the collision along the gradient was developed; control is obtained, which ensures the reset of the kinetic energy of the collision along the gradient.

The essence of research. In fig. 1 shows the scheme of mutual approach of vessels.

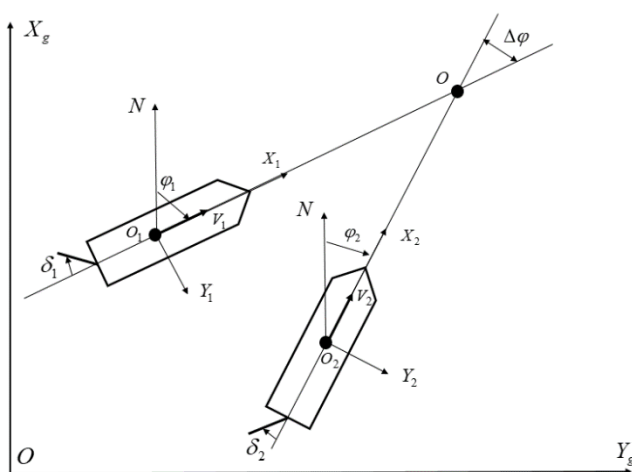


Figure 1. Scheme of mutual approach of vessels

The own ship O_1 moves on a course φ_1 with speed V_1 , the target ship O_2 moves on a course φ_2 with speed V_2 . Vessels move on courses that intersect at a point O and are at a distance

where collision cannot be avoided [6]. -The kinetic energy of the collision of ships can be written in the form

$$K = m \frac{\Delta V^2}{2} = \frac{m}{2} (V_1^2 - 2V_1V_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) + V_2^2) \quad (1)$$

The gradient of function (1) can be written in the form

$$\frac{dK}{dt} = \frac{\partial K}{\partial V_1} \frac{\partial V_1}{\partial t} + \frac{\partial K}{\partial \varphi_1} \frac{\partial \varphi_1}{\partial t} = \langle \mathbf{grad} K, \frac{d\mathbf{P}}{dt} \rangle, \quad (2)$$

The maximum negative value $\frac{dK}{dt}$ will be in case

$$\frac{d\mathbf{P}}{dt} = -\mathbf{grad} K.$$

The components $\frac{\partial V_1}{\partial t}, \frac{\partial \varphi_1}{\partial t}$ of the second equation of system (2) are determined by the mathematical model of the own vessel

$$\begin{cases} \frac{\partial V_x}{\partial t} = f_1(\mathbf{X}, \Theta, \delta) = V_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) - V_1, \\ \frac{\partial \omega_z}{\partial t} = f_3(\mathbf{X}, \Theta, \delta) = \frac{1}{\Delta t} [-V_1 V_2 \sin(\varphi_1 - \varphi_2)]. \end{cases} \quad (3)$$

The solution of the nonlinear system (3) may not always exist due to the existing control constraints $|\Theta| \leq \frac{\pi}{2}, |\delta| \leq \delta^{\max}$. In this case, the kinetic energy is minimized within the permissible control area $|\Theta| \leq \frac{\pi}{2}, |\delta| \leq \delta^{\max}$, using a nonlinear optimization procedure with inequality-type constraints similar to the procedure `fmincon(*)` MATLAB.

Parameters of own vessel's state vector $\mathbf{X} = (V_x, V_y, \omega_z)$, used in the optimization procedure, can be measured by linear and angular speed sensors of own vessel, and the target motion parameters V_2, φ_2 can be estimated from radar measurements using Lewenberg or Kalman observation devices.

Conclusions. The issues of automatic control of the ship's movement in the event of an inevitable collision with the target in order to minimize damage are considered. In order to reduce damages in case of inevitable collision of ships, a method of resetting the kinetic energy of the collision along the gradient has been developed.

REFERENCES

- [1] P. Nosov, G. Krapyvko, A. Ben, M. Safonov, S. Zinchenko, «Disabling the dynamic positioning of the vessel as a cause of the negative influence of human factor in maritime transport,» *In: Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) – Istambul (Turkey) – Odessa (Ukraine)*, 24-28 April 2019, pp. 309-315.
- [1] [2] S. Zinchenko, O. Tovstokoryi, P. Nosov, I. Popovych, K. Kyrychenko, «Pivot Point position determination and its use for manoeuvring a vessel,» *Ships and Offshore Structures*, 2022. doi: 10.1080/17445302.2022.2052480
- [2] [3] K.V. Kyrychenko, S.M. Zinchenko, P.S. Nosov, «Minimizing damage in the event of imminent collision,» in *Materials of the I International scientific-practical conference "Actual problems of transport, energy, infrastructure safety"*, Kherson: KhSMA, 8-11 September, 2021
- [3] [4] Зинченко С. Н., Ляшенко В. Г. Использование нейросетевой модели судна для решения задач управления // Науковий вісник ХДМА №2 (17), с. 231-237, 2017. <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma/article/view/587/524>

[4] [5] С. Н. Зинченко, В. Г. Ляшенко, А. А. Шалаева, «Оценка маневренных возможностей судна с помощью нейросетевой модели, синтезируемой в процессе его штатной эксплуатации,» Матеріали IV МНПК «Безпека життєдіяльності на транспорті а виробництві освіта, наука, практика», Херсон, 14-16 вересня 2017 р., с.236-240

UDC 519.85, 004.67, 004.7

LIGHTWEIGHT DISTRIBUTED DATA STORAGE FOR WEB-ORIENTED DATA CENTRIC APPS

O. BELOCHENKO (alexey.belochenko@gmail.com)
Odesa National I. I Mechnikov University

PROBLEM STATEMENT

The rapid growth of data generation and consumption by the surplus of web applications in contemporary society has accumulated vast quantities of personal data by a limited number of organizations. This market behavior pattern when companies voluntarily and forcibly and without alternatives provide their storage under a conditional freemium license has adverse implications for the community and the market. Because companies can provide nearly unlimited access to user information based on their license agreements, data breaches have become increasingly common, affecting the market's uneven development.

Similarly, the ownership of virtual user identity is predominantly in the hands of platforms and corporations instead of the individuals who create and consume the data. This lack of ownership and control over personal data has resulted in censorship and deliberate deletion of content, further exacerbating concerns about data privacy and ownership. Additionally, the created content is often unavailable to users, interfering with data reuse and collaboration.

KEY WAYS OF IMPLEMENTATION

General approach. Distributed data storage systems, which rely on a network of decentralized nodes to store and manage data, have emerged as a potential solution to these challenges. These systems allow for greater security and data privacy, as well as the ability for users to retain true ownership of their data. Instead of storing data on the network as blockchain does or using centralized storage, the Distributed Storage Unit (hereinafter DSU) approach is supposed to be used. In the broadest sense, DSU is a protocol and specification of a personal distributed web server for data storage, which allows separate applications and storage. In addition, this approach can guarantee that users will have control over produced data.

Data storage and data model. Different from the solution proposed by Ethereum, storing data on the blockchain can be expensive and inefficient due to the cost of gas fees and the limited amount of data that can be stored in each transaction. This report proposes to use multi-modal database approaches that use a combination of relational, vector, and document-oriented approaches in a single package, allowing for simple querying with a NewSQL-like language with support for multiple persistence layers with the possibility to be scaled horizontally. The proposed system must be schema-less by default and schema-full by ad hoc when the data model becomes well-defined. It is ACID-compliant, allowing for transactions across multiple tables, which emit events when data changes in real-time, making it possible to listen to updates from a web application. In general, the such storing system is a core of DSU.

Decentralized Network and Routing. using cryptographic hashes to identify and locate files in a content-addressed file system, which breaks files into fixed-size blocks linked in a Merkle DAG. Lazy loading allocates disk space for file shards, storing only accessed blocks and caching the rest. Kademia, a routing protocol, organizes nodes based on distance and maintains an efficient routing table. The Content-Addressable Network comprises a distributed hash table for storing and

retrieving content using unique identifiers. Content is added by creating a CID, breaking it into blocks, and distributing them across the network using the DHT.

Identity management and Licensing. ID management is based on DID, or Decentralized Identifier, is a standard that provides a mechanism for creating unique identifiers for people, organizations, and devices. This standard aims to create a decentralized, secure, and interoperable identity system that allows individuals to own and control their identity information. In implementing DID, a DID document is created for each DID that contains information about the identity associated with that DID, such as public keys, service endpoints, and verification methods. Using DID in a system provides several benefits:

1. It allows individuals to control and selectively disclose their identity information to others, improving privacy and reducing the risk of identity theft.
2. It enables interoperability between different identity systems and reduces the need for centralized identity providers.
3. It can improve the efficiency and security of transactions by eliminating the need for intermediaries to verify identity information.

The system should incorporate automatic, self-executing licenses for data utilization. Accompanying master data, these licenses outline the rules governing data use. End systems or applications that fail to adhere to or satisfy the user license conditions will be denied data access, thereby ensuring data privacy and genuine data ownership. Empower users with the ability to manage and grant or revoke consent for data usage and sharing in compliance with relevant data protection regulations. Given the capabilities of DID, it will be possible to establish copyrights on specific data in the proposed system that unambiguously has a place in user licenses or smart contracts.

CONCLUSIONS

This proposal addresses contemporary concerns regarding data privacy, ownership, and management on the web, proposing a distributed data storage system as a more secure and user-controlled alternative to centralized systems. The system aims to adhere to Ethical Web Principles and promote data reuse, collaboration, and innovation. The potential impact spans personal, organizational, and societal levels, with individuals gaining greater control over personal data, organizations benefiting from enhanced efficiency and security, and establishing a creator-led web fostering data privacy and ownership. In addition, the proposed solution could stimulate collaboration across various fields, including research and industry.

References

- [1] S. Ratnasamy, M. Handley, R. Karp, and S. Shenker, "Application-Level Multicast Using Content-Addressable Networks," *Application-Level Multicast Using Content-Addressable Networks* | SpringerLink, Oct. 19, 2001. https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-45546-9_2
- [2] "Decentralized Identifiers (DIDs) v1.0," Decentralized Identifiers (DIDs) v1.0, Jul. 19, 2022. <https://www.w3.org/TR/did-core/>

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ВІД ВНУТРІШНІХ ЗАГРОЗ ТА ВИТОКІВ ДАНИХ

ДЕМЧУК В. С. (viktoriia.hlahovska.kb.2019@lpnu.ua)

Національний університет «Львівська політехніка»

Запропоновані методи захисту від внутрішніх загроз, які спричинені діями умисними та випадковими діями персоналу, які дозволять знизити ризик витоку та порушення цілісності чи конфіденційності даних.

Актуальність проблеми. Хмарні сервіси масово використовуються в організаціях для вирішення різноманітних задач. Впровадження сервісів дало можливість використовувати потужні ресурси та забезпечувати зберігання даних в безпечному місці з можливістю швидкого доступу. Проте, це стало значним джерелом небезпеки не тільки від зовнішніх зловмисників, а й від внутрішніх. Тому через зростаючу кількість випадків крадіжки даних, які зберігаються на хмарних сервісах, проблема захисту є актуальною.

Хмарні сервіси стали рішенням багатьох задач. Дозволили зберігати великі обсяги даних в безпечних місцях, що знизило ризик втрати даних та сприяло можливості швидкого доступу з будь-якого місця. Завдяки сервісам пришвидшилась обробка великого обсягу даних. Дозволило підприємствам зменшити витрати на обладнання та інфраструктуру. Забрало проблему масштабування.

Зростання популярності хмарних сервісів сприяло розробці систем та методів захисту даних. Більшість постачальників забезпечують надійний захист для свого продукту, проте основні механізми в таких системах захисту спрямовані на захист від зовнішніх загроз. Тому дані, які зберігаються на хмарних сервісах, все частіше стають ціллю для атаки. Внутрішнім зловмисником може бути працівник, у якого є доступ до даних, компанії, яка використовує послуги, а також працівник компанії, яка постачає хмарні послуги.

Однією з можливих загроз є витік даних, який може статись через недбалість персоналу, неправильну конфігурацію системи чи спрямовані зловмисні дії.

Також ще одним варіантом сценарію атаки може бути отримання працівником доступу до сервісу з привілейованого акаунту, який йому не належить, що може призвести до зміни налаштувань, витоку даних, втрати доступу до даних чи порушення цілісності чи конфіденційності даних.

Тобто, основним джерелом загрози є людина, яка отримала невідповідний до її потреби доступ. Отже, методи для захисту хмарних сервісів мають бути спрямовані на обмеження доступу до даних, контроль за діями на сервісі, покращення системи автентифікації.

Методи для вирішення проблеми.

Першим методом для вирішення проблеми є впровадження мікросегментації та концепції «нульової довіри». Мікросегментація – це створення певних зон або кишень для ізоляції робочих навантажень одна від одної, щоб вони могли бути захищені індивідуально. Така процедура тісно пов'язана з підходом "нульової довіри". Ці сегменти мають різні рівні безпеки і кожен із них захищається окремо. Метод дозволяє розгортати гнучкі індивідуальні безпекові політики для кожного сегмента, у тому числі на рівні додатків. Призначення способів захисту кожного окремого сегмента підвищує стійкість до атак.

Основною задачею є контроль доступу та розроблення рольової моделі. Ці методи взаємопов'язані методи необхідні для зменшення ризику витоку даних. Користувачам та адміністратором призначаються мінімально необхідні права доступу до тих підсистем, з якими вони працюють. Реалізація відбувається завдяки встановленню різних рівнів доступу та впровадженні обмежень. Для цього використовується рольова модель, тобто метод, який дозволяє встановити ролі користувачам да визначити ресурси, до яких потрібний доступ. При реалізації даного методу необхідно зменшити ризик помилкової авторизації чи

неправильного визначення рівню доступу та ролі. Важливим аспектом є те, що система залишається вразливою до атак інших типів, тому необхідно забезпечити достатній захист, щоб уникнути несанкціонованого доступу. Також забезпечити достатній контроль над даними, для цього використовуються методи наведені нижче.

Впровадження інструментів для моніторингу дозволить цілодобово отримувати звіти про стан системи з погляду її цілісності, доступності, забезпечення конфіденційності інформації та своєчасне реагування на інциденти, незалежно від їх масштабу.

Важливим кроком є використання багатфакторної автентифікації.

Введення механізму шифрування даних, які зберігаються в хмарному сервісі, є необхідним для забезпечення безпеки даних. Шифрування даних перед збереженням в хмарному сервісі зменшить ризик несанкціонованого доступу внутрішніх зловмисників і від працівників провайдера послуг, які зловживають своїми обов'язками.

Ще одним механізмом для відслідковування є аудит дій персоналу. Система дозволить слідкувати за тим, яким чином працівники використовують дані. Також сприятиме швидкому виявленню недоречного чи забороненого використання даних.

Висновок. Захист хмарних сервісів потрібний не тільки від зовнішніх загроз, а також від внутрішніх зловмисників. Основною проблемою при впровадженні методів захисту даних може стати недостатній рівень кваліфікації відповідальної особи та недостатньо повно розроблена рольова модель. Найкращим захистом від внутрішніх загроз та витоків інформації буде поєднання всіх або хоча б декількох з наведених методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. S. M. Thampi and B. Bhushan, "Data Security in Cloud Computing," in 2014 International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I), Mysore, India, 2014, pp. 433-438, doi: 10.1109/IC3I.2014.7019788.
2. R. L. Krutz and R. D. Vines, Cloud Security: A Comprehensive Guide to Secure Cloud Computing, Hoboken, NJ: Wiley, 2010.

УДК 004.6

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ВСТУПНИХ ПРОПОЗИЦІЙ НА СПЕЦІАЛЬНОСТІ 122 ТА 123 ПО ОБЛАСТЯМ УКРАЇНИ

ДЕРГАЧОВ М.А., СЕЛІВАНОВА А.В.

(maximadda2001@gmail.com, av_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

Метою даної роботи є розробка багатокористувацького WEB-додатку, який дозволить користувачам зручно та ефективно збирати та переглядати дані щодо вступних пропозицій по спеціальностям, областям та університетам України. Додаток буде забезпечувати користувачів зручним та швидким доступом до необхідної інформації. Для розробки додатку використовується мова Python, фреймворк для розробки веб-додатків Django та редактор коду Visual Studio Code, а також система для управління ізольованими Linux-контейнерами Docker.

У наш час зростає потреба в ефективному аналізі вступних пропозицій за різними спеціальностями у заклади вищої освіти (ЗВО) України. Це пов'язано з тим, що кількість заявок на вступ до ЗВО значно перевищує кількість доступних місць, і це робить конкурс на вступ настільки високим, що деякі абітурієнти не можуть отримати бажану спеціальність або взагалі місце у навчальному закладі.

У зв'язку з цим, для абітурієнтів та їх батьків, а також для управлінців ЗВО важливо знати, які спеціальності найбільш популярні, як змінюється кількість заявок на вступ з року на рік, які середні бали необхідні для вступу на різні спеціальності та які зміни відбуваються у вимогах до вступників.

Для збору цих даних може бути використаний парсер, що дозволяє автоматично зібрати дані з відповідних джерел, таких як веб-сайти вищих навчальних закладів, сайти Міністерства освіти і науки України тощо. За допомогою парсера можна зібрати значну кількість даних і перетворити їх на зрозумілі графіки та таблиці для подальшого аналізу. Це дозволяє зробити більш об'єктивні висновки щодо вступної кампанії та допомогти абітурієнтам зробити свідомий вибір при виборі спеціальності та навчального закладу.

Після дослідження предметної області та аналізу схожих на продукт, що розроблюється, аналогів можна виділити наступні проблеми, які потребують рішення:

- недостатня автоматизація процесу збору та обробки даних;
- низька ефективність методів аналізу даних, що призводить до неточних результатів;
- відсутність зручного та ефективного інтерфейсу для користувачів, що може ускладнювати роботу з системою та знижувати її ефективність;
- необхідність постійного оновлення даних про вступні пропозиції та їх аналізу, що потребує значних зусиль та ресурсів;
- необхідність розробки ефективних алгоритмів та методів аналізу даних про вступні пропозиції для отримання максимально об'єктивної та корисної інформації для користувачів системи.

Інформаційна система аналізу, що розроблюється, стане надійним інструментом для відслідковування та аналізу даних про вступників на спеціальності 122 та 123 в різних областях України. Додаток буде багатокористувацьким, кожен користувач матиме свій власний аккаунт, доступ до якого буде здійснюватися за допомогою електронної пошти та пароля. Основою програми є використання шаблонів для пошуку та збору даних про вступників на спеціальності 121 та 122 в Україні. Кожен шаблон буде мати свої налаштування, що дозволить здійснювати відбір та виведення даних відповідно до вимог користувача. Додаток також буде мати можливість завантаження даних з сайтів у вигляді документів, що значно спростить процес збору та аналізу інформації. Крім того, для зручного керування ресурсом у програмі буде присутня панель супер-користувача.

Для розробки були обрані наступні інструменти: фреймворк Django та мова Python, СУБД PostgreSQL та система для управління ізольованими Linux-контейнерами Docker.

Python - інтерпретована, об'єктно-орієнтована, високорівнева мова програмування з динамічною семантикою. Високорівневі вбудовані структури даних Python, поєднані з динамічним типізацією та динамічним зв'язуванням, роблять її дуже привабливою для швидкого розроблення додатків [1].

Django - це високорівневий фреймворк на мові Python, який дозволяє швидко розробляти безпечні та легко зберезувані веб-сайти. Використання цього веб-фреймворку є більш ефективним способом створення веб-додатків, ніж розробка з нуля, що вимагає створення бекенда, фронтенда, API і карт сайту. З веб-фреймворком Django можливо зосередитися на створенні унікального додатку і отримати вигоду від більшої гнучкості, ніж при використанні інструментів веб-розробки [2].

PostgreSQL - це система управління базами даних з відкритим вихідним кодом, яка забезпечує стабільну роботу і підтримку різних функцій SQL, таких як зовнішні ключі, підзапити, тригери, а також різні типи та функції, створені користувачем. Крім того, PostgreSQL має численні можливості, що дозволяють масштабувати і обробляти завантаження даних. Вона використовується головним чином для зберігання даних для багатьох мобільних, веб-, геопросторових та аналітичних додатків [3].

Docker - це платформа контейнеризації з відкритим вихідним кодом, яка використовується для розробки, розгортання та керування додатками у легких віртуалізованих середовищах, які називаються контейнерами. В основному використовується

як платформа для розробки програмного забезпечення для розробки розподілених додатків, які ефективно працюють в різних середовищах [4].

Після завершення розробки додаток буде розгорнутий на сервері за допомогою Docker та веб-серверу Nginx.

На рисунках 1, 2 продемонстровані деякі можливості додатку, зокрема процес збору даних щодо міста Києва, а також вкладка «Мої шаблони» відповідно.

КІЇВ						
Вищий навчальний заклад "Університет економіки та права "КРОК"						
Name	Speciality	Form	Applications	Enrolled (Budget)	Enrolled (Contract)	Price
Комп'ютерні науки	122	Денна	126		26	27500
Додатковий набір Комп'ютерні науки	122	Денна	10		6	27500
Додатковий набір 2 Комп'ютерні науки	122	Денна				27500

Державний торговельно-економічний університет						
Name	Speciality	Form	Applications	Enrolled (Budget)	Enrolled (Contract)	Price
122 Комп'ютерні науки (1 сесія)	122	Денна	578	27	53	30950
122 Комп'ютерні науки (2 сесія)	122	Денна	24		4	30950
122 Комп'ютерні науки (4 сесія)	122	Денна				30950
122 Комп'ютерні науки (3 сесія)	122	Денна				30950
124 Системний аналіз (1 сесія)	124	Денна	150	11	10	26200

Рисунок 1 - Таблиця зі зібраними даними щодо міста Києва

Мої Шаблони	
All regions Освітній ступінь: Бакалавр Основа вступу: Повна загальна середня освіта Спеціальності: 1. 122 Комп'ютерні науки 2. 123 Комп'ютерна інженерія 3. 124 Системний аналіз Data Edit	
Computer Science Odessa + Kyiv Освітній ступінь: Бакалавр Основа вступу: Повна загальна середня освіта Спеціальності: 1. 122 Комп'ютерні науки 2. 123 Комп'ютерна інженерія Data Edit	
122, 123, 124 Lviv Освітній ступінь: Бакалавр Основа вступу: Повна загальна середня освіта Спеціальності: 1. 122 Комп'ютерні науки 2. 123 Комп'ютерна інженерія Data Edit	

Рисунок 2 - Вкладка «Мої Шаблони»

Отже, додаток буде забезпечувати зручний та швидкий доступ до інформації щодо вступних пропозицій по областях та університетах України, що дозволить користувачам з легкістю порівнювати різні варіанти та зробити обґрунтований вибір.

Цей додаток буде корисний для абітурієнтів та їх батьків, які шукають інформацію про вступ до вищих навчальних закладів України, а також для управлінців вищих навчальних закладів, які хочуть отримати більш детальну інформацію про популярність різних спеціальностей та зміни вимог до вступників.

Крім того, додаток може бути корисним для вступної комісії університетів, які шукають ефективний спосіб аналізу вступних пропозицій та прийняття рішень щодо прийому абітурієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Python: What is Python? 2023. [Вебсайт]. Доступно: <https://www.python.org/doc/essays/blurb/> Дата звернення: Квіт. 11, 2023.
- [2] Django: What is Django? 2021. [Вебсайт]. Доступно: <https://www.ibm.com/topics/django> Дата звернення: Квіт. 12, 2023.
- [3] PostgreSQL: What is PostgreSQL? 2023 [Вебсайт]. Доступно: <https://kinsta.com/knowledgebase/what-is-postgresql/#what-is-postgresql> Дата звернення: Квіт. 12, 2023.
- [4] Docker: What is a Container? | Docker 2023 [Вебсайт]. Доступно: <https://www.docker.com/resources/what-container/> Дата звернення: Квіт. 12, 2023.

УДК 004.49

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ
ЗАБОЛОТНЯ Д.В. (darazabolotnaa03@gmail.com)
Харківський державний біотехнологічний університет

У цій роботі будуть розглянуті найбільш актуальні проблеми кібербезпеки в Україні та шляхи їх вирішення.

За останні роки питання кібербезпеки стали одними з найбільш актуальнішими у світі. Це пов'язано зі зростанням кількості кібератак, які можуть призвести до великих фінансових втрат, та втручанням до особистої інформації користувачів. Україна не стала винятком і також зіткнулася з рядом викликів у цій сфері.

Забезпечення кібербезпеки є одним із пріоритетів у системі національної безпеки України. На підтвердження цього було підписано указ «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 травня 2021 року "Про Стратегію кібербезпеки України"», де зазначаються пріоритети та стратегічні цілі нашої держави у даній сфері суспільних відносин.

На тлі відкритої озброєної агресії, кіберзлочинці не залишають спроби атакувати інформаційну інфраструктуру нашої держави. Тому стратегія цифрової безпеки потребує розвитку з урахуванням не тільки економічної і соціальної складової, а й військової також. Необхідно удосконалити національну стратегію безпеки, яка б враховувала різноманітні виклики та загрози, що виникають у цій сфері. До того ж, необхідно забезпечити розвиток і впровадження сучасних технологій та методів захисту від кібератак, а також розвивати культуру цифрової безпеки серед бізнесу та населення.

Ще однією проблемою є те, що український ринок праці не насичений кваліфікованими фахівцями в галузі інформаційної безпеки. Це призводить до того, що компанії мають складнощі зі знаходженням спеціалістів для підтримки та розвитку своїх інформаційних систем. Система вищої освіти теж потребує реорганізації у напрямі

підготовки фахівців у сфері кібербезпеки для забезпечення відповідних компетентностей випускників.

Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є підтримка та розвиток освіти в галузі кібербезпеки. Українські вищі навчальні заклади мають розвивати програми навчання та курси, що дозволяють здобути необхідні знання та навички в даній сфері. Крім того, необхідно створити програми підтримки та сприяння студентам та випускникам, які хочуть займатися цифровою безпекою, а також залучити до цієї діяльності експертів з інших країн. Ще одним з напрямів вирішення проблеми недостатньої кількості кваліфікованих спеціалістів є створення сприятливих умов для розвитку кар'єри в галузі кібербезпеки.

На сьогоднішній день постає проблема низького рівня обізнаності суспільства щодо кіберзагроз та кіберзахисту. Необхідно підвищувати рівень цифрової грамотності населення, розвивати культуру безпечного поведіння у кіберпросторі.

Тільки комплексний підхід до вирішення проблем кібербезпеки зможе забезпечити ефективний захист від кіберзагроз та зберегти наші дані, фінансові активи та життя у цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегія кібербезпеки України (2021 – 2025 роки) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/4472021-40013>
2. Кібербезпека в умовах розгортання четвертої промислової революції (industry 4.0): виклики та можливості для України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/>.

УДК 004.942:656.61.052

ВИКОРИСТАННЯ БОРТОВОГО ОБЧИСЛЮВАЧА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РОЗХОДЖЕННЯ З БАГАТЬМА МАНЕВРУЮЧИМИ ЦІЛЯМИ

ЗІНЧЕНКО С.М., КИРИЧЕНКО К.В., МАТЕЙЧУК В.М., ПОЛІЩУК В.О.

(srz56@ukr.net, kvklekturer@gmail.com, mateichykv@gmail.com, vadpoli6@gmail.com)

Херсонська державна морська академія

Розглянуті питання автоматичного оптимального розходження судна з багатьма маневруючими цілями шляхом побудови області розходження у бортовому обчислювачі.

Постановка задачі. На сучасних суднах, для спостереження за цілями, використовується ЗАРП (засоби автоматичної радіолокаційної прокладки) [1], які дозволяють автоматизувати ручні операції. ЗАРП – це автоматизована система, яка передбачає присутність людини в контурі керування. Людський чинник є причиною виникнення багатьох аварій і катастроф на морському транспорті. Зменшення впливу людини на процеси керування можна досягти через запровадження автоматизованих систем підтримки прийняття рішень, ергатичних систем [2], або автоматизованих систем з автоматичними модулями керування [3-5]. Метою дослідження є розробка математичного забезпечення модуля автоматичного розходження з багатьма маневруючими цілями.

Перелік вирішуваних питань: розробка методу, алгоритмічного та програмного забезпечення модуля автоматичного розходженням із багатьма небезпечними маневруючими цілями; математичне моделювання процесів розходження у замкнутому контурі «Система керування – Об'єкт керування» на стенді імітаційного моделювання NAVI TRAINER 5000.

Суть дослідження. На рис. 1 показана схема розходження власного судна O з ціллю $O_j, j = 1..n$.

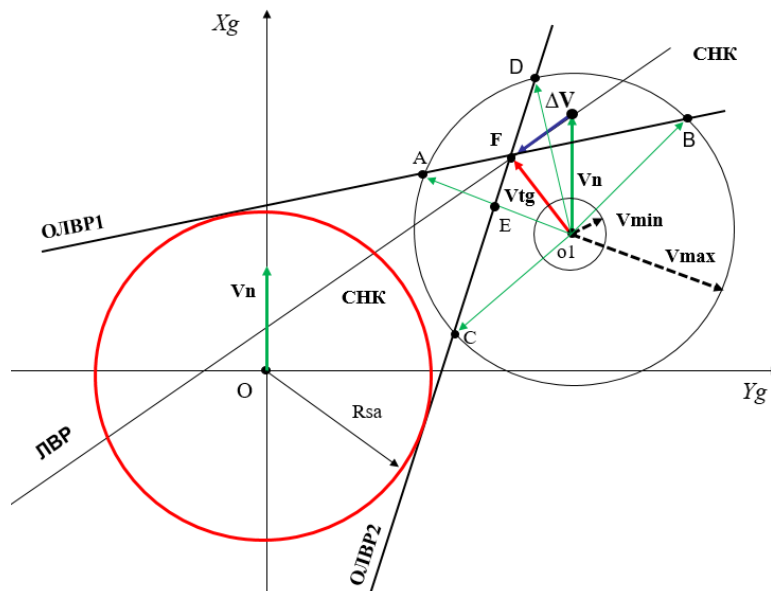


Рисунок 1. Схема розходження власного судна з ціллю

Розходження буде безпечним, якщо вектор відносної швидкості $\Delta \mathbf{V}$ буде направленим поза межі сектору небезпечних курсів CHK , $\Delta \mathbf{V} \notin CHK$. Змінювати вектор відносної швидкості $\Delta \mathbf{V}$ можливо лише за рахунок зміни вектору власної швидкості $\mathbf{V}_n$, так як вектор швидкості цілі $\mathbf{V}_{tg}$ не доступний для керування $\Delta \mathbf{V} = \mathbf{V}_{tg} - \mathbf{V}_n$. Також потрібно враховувати, що модуль вектору власної швидкості повинен знаходитися у межах $V_{\min} \leq |\mathbf{V}_n| \leq V_{\max}$, де $V_{\min}$ - мінімальна швидкість судна, при якій забезпечується керованість, $V_{\max}$ - максимальна швидкість судна. Із врахуванням обмежень $\Delta \mathbf{V} \notin CHK$ та $V_{\min} \leq |\mathbf{V}_n| \leq V_{\max}$, область Ω_j безпечного розходження із j - ціллю повинна знаходитися у області $\Omega(V_{\max})$, обмеженій максимальною швидкістю судна, за винятком: а) області $\Omega(V_{\min})$, обмеженої мінімальною швидкістю судна та б) секторів небезпечних курсів $\Omega(CHK)$:

$\Omega_j = (\Omega(V_{\max}) \setminus \Omega(V_{\min})) \setminus \Omega(CHK)$. Область Ω безпечного розходження з усіма цілями одночасно знаходиться шляхом об'єднання областей $\Omega_j, j=1..n$ безпечного розходження із кожною ціллю окремо $\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2 \cup \Omega_3 \dots \cup \Omega_n$. Як видно із рис. 1, область Ω_j безпечного розходження, при розходженні навіть із однією ціллю, досить складна, тому доцільно її будувати у бортовому обчислювачі із використанням числових методів. Для цього задамо пробні вектори розходження $V_{n1} = (V_{n1}, K_{n1})$ у вузлах сітки та визначимо для кожного із них відносну швидкість розходження з кожною ціллю $\Delta V_j = V_{tgj} - V_{n1}$. Якщо вектор відносної швидкості не направлений всередину сектору небезпечних курсів j - цілі, то такий пробний вектор належить області безпечного розходження Ω_j .

$$\begin{cases} \mathbf{V}_{n1} \in \boldsymbol{\Omega}_j, \text{ if } \langle \Delta \mathbf{V}_j \times \mathbf{e}_j^+, \Delta \mathbf{V}_j \times \mathbf{e}_j^- \rangle > 0 \\ \mathbf{V}_{n1} \notin \boldsymbol{\Omega}_j, \text{ if } \langle \Delta \mathbf{V}_j \times \mathbf{e}_j^+, \Delta \mathbf{V}_j \times \mathbf{e}_j^- \rangle < 0 \end{cases}.$$

Наявність області Ω допустимих параметрів розходження означає наявність нескінченної кількості рішень, серед яких існують оптимальні відповідно до вибраного критерію оптимальності. Визначені параметри розходження $(V_{n1}, K_{n1}) \in \Omega$ використовуються як програмні значення у законі керування.

Висновки. Розроблено метод розходження, який дозволяє автоматично та оптимально розходитися з багатьма цілями, включаючи маневруючі. Отриманий результат пояснюється використанням бортового обчислювача для побудови на кожному кроці обчислення області безпечного розходження власного судна з усіма цілями, вибором із побудованої області параметрів розходження, відповідно до встановленого критерію оптимальності, використанням вибраних параметрів розходження як програмних у законі керування рухом судна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] A. Bole, A. Wall, A. Norris, «Radar and ARPA manual: Radar, AIS and Target Tracking for Marine Radar Users. Third Edition,» Elsevir, 2013, 552 p. https://www.amazon.com/Radar-ARPA-Manual-Target-Tracking-ebook/dp/B00GY5XEYO#reader_B00GY5XEYO2.
- [2] P. Nosov, G. Krapivko, A. Ben, M. Safonov, S. Zinchenko, «Disabling the dynamic positioning of the vessel as a cause of the negative influence of human factor in maritime transport,» In: *Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) – Istambul (Turkey) – Odessa (Ukraine)*, 24-28 April 2019, pp. 309-315.
- [3] S. M. Zinchenko, P. P. Mamenko, O. O. Grosheva, V. M. Mateichuk, «Automatic control of the vessel's movement under external conditions,» *Науковий вісник ХДМА*, № 2(21), с. 10-15, 2019. doi: 10.33815/2313-4763.2019.2.21.010-015
- [5] [4] С. Н. Зинченко, В. Г. Ляшенко, А. А. Шалаева, «Расчет и реализация маневра расхождения с судами целями в бортовой ЦВМ,» у матеріалах IV МНПК «Безпека життєдіяльності на транспорті та виробництві: освіта, наука, практика», Херсон, 14-16 вересня 2017 р., с. 230-235
- [6] [5] С. Н. Зинченко, В. Г. Ляшенко, «Использование нейросетевой модели судна для решения задач управления,» *Науковий вісник ХДМА*, №2(17), с. 231-237, 2017. <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma/article/view/587/524>

УДК 004.89:681.518.54-047.44

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ШЛЯХІВ ДІАГНОСТИКИ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

ЛАКТИОНОВ О.І. (laktionov.alexander@ukr.net)

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Проведено порівняльний аналіз існуючих шляхів діагностики складних технічних виробничих систем. Запропоновано стратегії дослідження складних технічних виробничих систем з метою вирішення наукової проблеми їх діагностики.

Постановка проблеми. Внутрішня структура складних технічних виробничих систем змінюється протягом життєвого циклу й залежить від особливостей виробничих завдань, котрі виконує [1]. ДСТУ 2861-94 містить основні положення щодо аналізу надійності техніки. Метою діагностики складних технічних систем є [2]: перевірка виконання вимог; перевірка ефективності реалізованих заходів; прогнозування надійності з метою вибору оптимальних стратегій дій. За результатами діагностики складних технічних виробничих систем формують рекомендації дій людині, котрі приймає рішення.

У роботі [3] об'єкт діагностики розглянуто як функціональну модель з одним входом $x_{вх}$ та з декількома виходами $y_{вихi}$. Технічний стан об'єкта визначено аналітичними методами, де враховано внутрішнє збурення, супутні параметри функціонування. Реалізація запропонованих

моделей здійснена інтелектуальною системою підтримки прийняття рішень, що надавала рекомендації стратегій дій.

Диференціювання не контрольованих параметрів, котрі мають множину станів вирішено методами теорії ймовірності. Особливістю запропонованої ідеї є врахування похибки методу з точки зору метрології [4].

Існування множини станів діагностичних параметрів спостерігається й у роботі [5], де у якості основного методу аналізу використано метод Байєса. Крім класифікації елементів складних технічних виробничих систем вивчалось питання кластеризації даних.

Дослідження [3–5] вказують на суттєво різні ідеї й концепції діагностики складних виробничих систем, де не існує єдиного універсального способу, що проблематично. Тому процес діагностики складних технічних виробничих систем варто розпочинати з аналізу особливостей конкретної системи.

Суть дослідження. Процес діагностування складних технічних виробничих систем потребує розробки показників та відповідної моделі. У роботах [3–5] спостерігаються різні показники, котрі стають критеріями лише у випадку взаємодії. Без взаємодії компонентів об'єкта діагностики критерії не формуються. Крім того, слід пам'ятати, методи не взаємодіють між собою, оскільки це спосіб отримання певного результату.

Узагальненою моделлю, що описує складну технічну виробничу систему може бути відома модель (1):

$$CTBC=f(E\Pi_i), \quad (1)$$

де $CTBC$ – значення складної технічної виробничої системи;

$E\Pi_i$ – множина станів елементів підсистем складної технічної виробничої системи.

Наступним кроком діагностування складних технічних виробничих систем є використання моделі для завдань класифікації, кластеризації та прогнозування. Проте, для вирішення наукової проблеми потрібно ретельніше проаналізувати існуючі складні технічні виробничі системи на предмет ефективності, точності, надійності. Взаємозв'язок вказаних категорій дозволить вивчати нову якість у структурі складної технічної виробничої системи. Нова якість, притаманна системі, з'являється у випадку зміни налаштування внутрішніх елементів підсистем тощо.

Висновки. Проведено порівняльний аналіз існуючих підходів, з метою вивчення особливостей процесу діагностики складних технічних виробничих систем. Визначено перспективні напрями для вирішення наукової проблеми діагностики складних технічних виробничих систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] В.В. Вишнівський, В.В. Василенко, М.П. Гніденко, О.С. Звенігородський, О.В. Зінченко та С.М. Іщераков, *Основи надійності та діагностики інформаційних систем. Навчальний посібник підготовлено для самостійної роботи студентів та аспірантів вищих навчальних закладів*. Київ, Україна: ННІТ ДУТ, 2020.
- [2] *Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення.*, ДСТУ 2861-94, Держстандарт, Київ, 1994.
- [3] A. N. Ponomarov, "Ground-based experimental testing of elements of automation of pneumatic-hydraulic systems of rocket and space technology", *J. Rocket-Space Technol.*, т. 27, № 4, с. 58–61, груд. 2019. Дата звернення: 13 квіт. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.15421/451909>
- [4] В. Кузавков, В. Хорошко та О. Янковський, "Технічна діагностика складних технічних об'єктів", *Захист інформації*, т. 24, № 3, с. 115–120, лип.-верес. 2022. Дата звернення: 13 квіт. 2023. [Онлайн]. Доступно: 10.18372/2410-7840.24.17186
- [5] В. Є. Бондаренко та С. О. Летучий, "Діагностика складних технічних систем в умовах нерегулярних деструктивних впливів", *Телекомунікаційні та інформаційні технології.*, № 1, с. 34–38, груд. 2017.

OPTIMIZATION OF PATHS, TAKING INTO ACCOUNT THE SIGNIFICANCE OF INTERMEDIATE POINTS

IGOR MAZUROK (igor@mazurok.com), KYRYL VEREMIOV (veremiov@stud.onu.edu.ua)
Odesa Mechnikov National University

This article considers the problem of constructing a path between two vertexes in a graph, taking into account the properties of intermediate nodes: their significance, location, distance, etc.

Key words: graph theory, multi-objective optimization, Gaussian filter, utility function, path, route, optimization, trip, tourism, significance, interestingness, attractions.

The graph theory has lots of applications nowadays. One of its uses is to find a path between two points. Perhaps one of the simplest examples is finding a route between two points on a map. And today there are quite a lot of algorithms that are good at finding a fairly fast path. But this article considers the task of finding a path not according to one criterion, like time or distance, but taking into account another. For example, as a tourist, it may be interesting for us not just to arrive quickly, but to see some sights along the way. Thus, we can describe this question as a multi-objective optimization problem: find a sequence of nodes $\{v_i\}_{i=1}^n$, such as

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{N-1} \text{distance}(v_i, v_{i+1}) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^N I(v_i) \rightarrow \max \end{cases},$$

where $I(n)$ is the interest of the node function.

To solve this, it was decided to modify the short path search algorithm - A* (star A). As you know, A* selects the node with the minimum

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

where n is the next node on the path, $g(n)$ is the cost of the path from the starting node to n , and $h(n)$ is a heuristic that estimates the cost of the cheapest path from n to the destination. The modification was to calculate $g(n)$ not just as length of the path before, but to include there the interestingness: such $g(n)$ becomes like the passed path memory function. Let's name the new function $gi(n)$. The algorithm A* tries to minimize $g(n)$, and we need to maximize the sum of $I(n)$, what is equal to minimize the sum of $-I(n)$. So, a utility function that can describe which node may be preferable at the algorithm step according to the criteria of distance from the beginning and interestingness and length to the destination can be a function that takes these parameters into account, for example

$$f(n) = k_g g(n) - k_i I(n) + k_h h(n),$$

where k_i, k_g, k_h are the weights for the functions.

For testing were selected graphs, represented by matrixes in which movement is allowed to the left, right, up and down, except for the barrier points (cells are graph vertices, and edges are between two cells). Figure 1 shows the result of the algorithm. As we can see, the algorithm gave a fairly fast path, but added points of interest (POI) to it. So the path is not the fastest, but fast enough and interesting at the same time. Which is what we were trying to get.

But let's look at the top left corner of the path. The point with a rather high interestingness value (nine). But it's not included in the path and is not considered. So, let's try to consider the points, even far from the viewed ones, to take them into account. Let's use a Gaussian filter modification for this:

$$G_I(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} I(x, y) e^{-\frac{(p_1-x)^2 + (p_2-y)^2}{2\sigma^2}}.$$

It can exactly give the highest result, when the (x, y) is the point (node) of interest (p_1, p_2) and the lower the further (x, y) from (p_1, p_2) . So, the idea is to add a term to the $f(n)$, that considers how far of the interesting point the viewed point is (and how much the point interesting is). Thus, for each POI, we can calculate the filter and sum it with other point filters - this way we can get one filter F . So, using a coefficient k_F for the filter, the utility function for a node can be

$$f(n) = k_g g(n) - k_i I(n) - k_F F(n) + k_h h(n).$$

Also in this way, the values of the concentrations of attractions can be summarized and the overall attractiveness of the area can be considered.

Thus, as we see in figure 2, we have received another POI with a fairly high score of interest in the route. Two more examples are in figures 3 and 4. This way, considering the intermediate nodes we can get both interesting and still rather fast paths between two points.

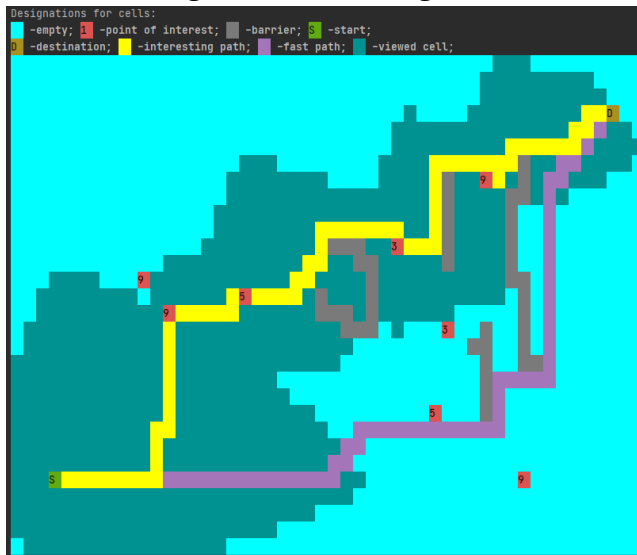


Figure 1

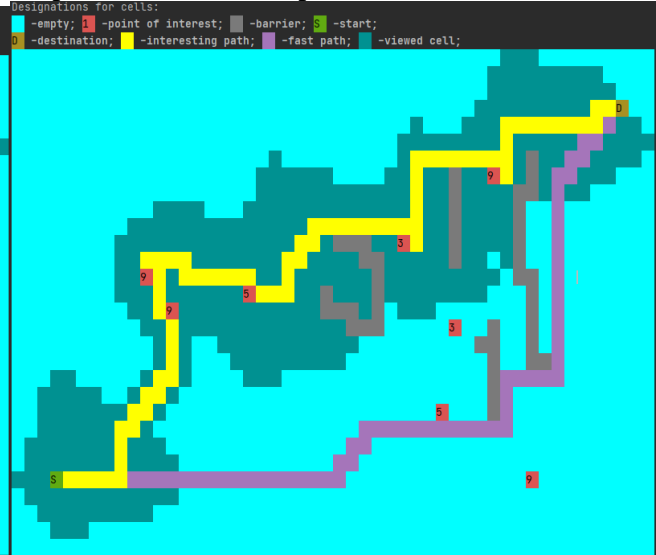


Figure 2

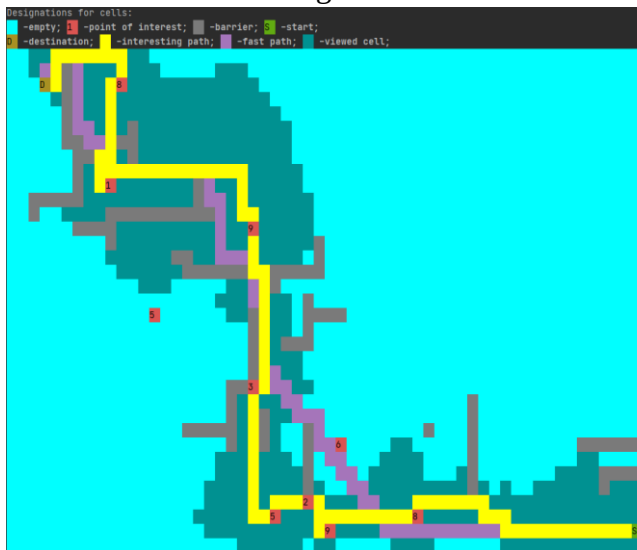


Figure 3



Figure 4

REFERENCES

1. A* description – 2023 – Resource access mode:
https://en.wikipedia.org/wiki/A*_search_algorithm
2. GitHub link to the project– 2023 – Resource access mode:
https://github.com/KyrylVeremiov/a_star_modified_by_poi

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ ІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ OSINT І МОВИ SIEVE

МИРОНОВ І. В., БОЛТАЧ С. В.

(boltach.svetlana@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В тезах розглядаються можливі вразливості систем та інструменти, що допомагають їх визначити. Особлива увага приділяється атакам в соціальній інженерії для оцінки безпеки. Серед інструментів виділяється OSINT, що передбачає збір, аналіз і використання даних із відкритих джерел для розвідувальних цілей. Фішингові атаки створені за допомогою OSINT мають ефективніші результати та можуть бути використані для навчання фахівців з інформаційної безпеки соціальної інженерії.

«Червоні команди» з кібербезпеки або «етичні хакери» наймаються організаціями спроб злому систем задля оцінки вразливості безпеки за допомогою тестів на проникнення або оцінки екосистеми мережі. Ці вразливості можуть бути засновані на широкому спектрі програмних точок безпеки або конкретних вразливих процесах і системах. Такими можуть бути відкриті мережеві системи, неналежно навчені співробітники та навіть неправильні методи фізичної безпеки. Роботою організації стає посилення або підвищення безпеки цих потенційних точок збою на основі інформації, зібраної червоною командою після тесту на проникнення. Обсяг тесту на проникнення визначається на початку цього процесу та підписується організацією та червоною командою. Документ про обсяг перевіряє роботу, яку дозволено виконувати червоній команді, і захищає її від звернення з боку компанії, якщо особа стає відчуженою через процеси соціальної інженерії, яких дотримується червона.

Сучасні тенденції у використанні соціальної інженерії майже експоненціально зростали з кожним роком і продовжують зростати такими ж темпами. Ця проблема ще більше ускладнюється тим, що атака соціальної інженерії зазвичай поєднується з іншою частиною зловмисного коду, як від програм-вимагачів або шкідливих програм. Через цю тенденцію до атак «чорних капелюхів» або зловмисних атак червоним командам частіше доручають використовувати атаки соціальної інженерії для оцінки вразливостей безпеки соціальної інженерії. Ця потреба потребує ефективного процесу, який червоні команди використовували б, щоб знаходити цілі в організації, яка наймає персонал, створювати спеціальні атаки та запускати атаки етично. Однак такий процес ще не розроблений і не випробуваний. Перш ніж червоні команди зможуть захистити свої організації, ці червоні команди потрібно навчити розпізнавати ці атаки, розуміючи найкращі практики, які використовують команди чорних капелюхів, піддаючи себе доступним інструментам і атакам.

Зараз доступно багато інструментів для створення атак соціальної інженерії. Найефективніші інструменти – безкоштовні та доступні для всіх осіб, які беруть участь у цих атаках (червоні команди, чорні капелюхи тощо). Розвідка по відкритим джерелам (OSINT) – це метод, який широко використовується в індустрії кібербезпеки на етапі розвідки ланцюжка кіберкількувань. Він визначається як інструмент, який передбачає збір, аналіз і використання даних із відкритих джерел для розвідувальних цілей.

Раніше OSINT використовувався як інструмент для відстеження та лову злочинців, моніторингу переміщень осіб і навіть для створення оглядів населення на основі публічних публікацій, але зараз він також використовується організаціями як інструмент збору даних для профілювання нових клієнтів або їхніх власних співробітників. Цей процес може бути використаний червоними командами для захисту своїх організацій або зловмисниками для компрометації своїх цілей. Проблема полягає в тому, що організації мають різні рівні ризику для соціальної інженерії через загальнодоступну інформацію, якою їхні співробітники

діляться. OSINT, за умови ефективного використання, може скомпрометувати внутрішні мережі персоналу, надаючи червоним командам і чорним капелюхам доступ до особистих даних тих, хто може бути потенційною ціллю. Оскільки OSINT допомагає зібрати відповідні цільові дані, фішингова атака, створена за допомогою OSINT, повинна мати ефективніші результати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] F. Ansari, M. Akhlaq, A. Rauf, *Social networks and web security: Implications on open source intelligence*, 2nd National Conference on Information Assurance (NCIA), 2013, С. 79-82.
- [2] B. J. Koops, J. H. Hoepman, R. Leenes, *Open-source intelligence and privacy by design*, Computer Law & Security Review, №. 6, 2013, С. 676-688.
- [3] F. Tabatabaei, D. Wells, *OSINT in the Context of Cyber-Security*, Open Source Intelligence Investigation: From Strategy to Implementation, 2016, С. 213-231.

УДК 004.89: 004.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА БЕЗПЕКУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ НА ПРИКЛАДІ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ КІБЕРФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОЇ ПАРКОВКИ

ПАВЛОВА О.О.(pavlovao@khmnu.edu.ua), **АВСІЄВИЧ В.Р.** (kovalleonid4@gmail.com)

КУЗЬМІН А.А.(andriy1731@gmail.com)

Хмельницький національний університет

Розглянуто фактори, які впливають на безпеку мобільних застосунків на прикладі клієнтської частини кіберфізичної систем розумної парковки. На основі проведеного аналізу запропоновано способи їх усунення, одним з найефективніших є додавання проміжного програмного забезпечення (middleware) для перевірки запитів від клієнта до сервера.

Зараз ми не можемо уявити наше повсякденне життя без смартфона та численних додатків, які ми використовуємо для різних цілей. Сьогодні люди все більше покладаються на мобільні додатки для всіх аспектів свого життя та використовують їх безліч разів на день. Apple App Store і Google Play Store пропонують більше 8 мільйонів різних програм. Але ми не можемо бути впевнені, що програма надійшла з авторитетного джерела та що вона абсолютно безпечна. За статистикою [1] лише на початок 2018 року було зафіксовано 312 випадків уразливості додатків Android і 87 випадків уразливості додатків iOS. Відповідно до порівняльного тестування NowSecure [2], 85% досліджуваних програм мали одну або більше загроз безпеці. Понад 50% досліджених програм мали вузькі місця, які призводили до проблем захисту даних під час передачі. Близько третини протестованих програм мали проблеми з вихідним кодом. Зокрема, програми Android мали проблеми з кодом, які могли призвести до зворотного проектування та інших загроз. Відповідно до [3], коли йдеться про безпеку мобільних додатків, основні проблеми, які найчастіше виникають, це неправильне використання платформи, незахищене зберігання даних, незахищений зв'язок клієнт-сервер, незахищена автентифікація, незахищена авторизація, недостатнє шифрування даних, низька якість коду, підробка коду, ризик зворотного проектування та сторонні функції. Частота впливу цих прецедентів на безпеку мобільних додатків показана на рисунку 1.

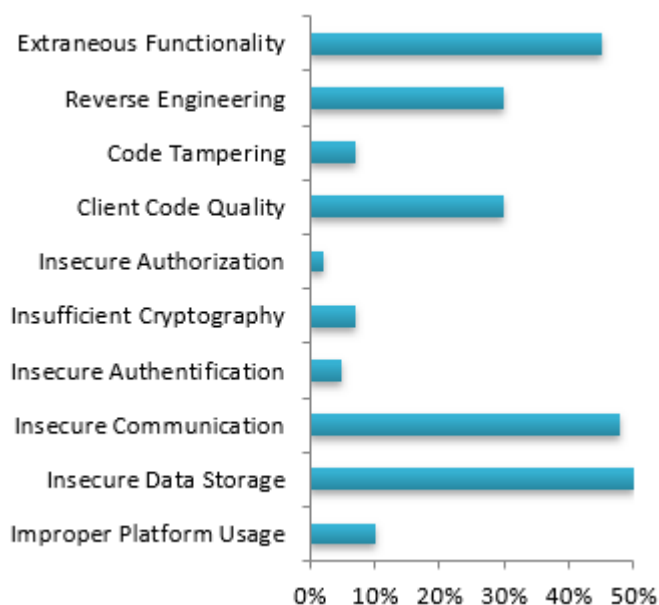


Рисунок 1 – Частота прояву факторів, що впливають на безпеку мобільних додатків [3]

Попередньо у [4] була представлена схема роботи кіберфізичної системи для розумної парковки та концепція інтерфейсу користувача для клієнтської частини пропонованої системи у вигляді мобільного застосунку. Тому дослідження факторів, які впливають на безпеку мобільних застосунків наразі є актуальним завданням.

Залежність безпеки кіберфізичної системи розумного паркування можна відобразити у вигляді кортежу факторів, які впливають на безпеку клієнтської частини у вигляді мобільного застосунку:

$$Csec = \langle ef, re, ct, ccq, ia, ic, iac, icm, ids, ipu \rangle,$$

де ef – ризик стороннього функціоналу; re – зворотнє проектування; ct – крадіжка коду; ccq – якість коду; ia – незахищена авторизація; ic – недостатнє шифрування; iac – незахищена аутентифікація; icm – незахищене клієнт-серверне з'єднання; ids – незахищене сховище даних; ipu – неправильне використання платформи.

Було проаналізовано вплив факторів, зазначених на рисунку 1, на прикладі реальних випадків використання мобільних додатків мільйонами користувачів та наслідків, до яких призвела дія вищезазначених факторів. За результатами дослідження, було визначено множину наслідків, до яких призводять вказані вище фактори. Наслідки, які можуть бути спричинені цими факторами, зображені у вигляді діаграми на рисунку 2.



Рисунок 2 – Наслідки незахищеності мобільних додатків

У ході дослідження було виявлено, що один фактор може спричиняти декілька наслідків, так само як один наслідок може бути спричинений декількома факторами. Тому напрямками подальших досліджень є аналіз кореляції факторів, які впливають на безпеку мобільних застосунків та наслідків, до яких вони призводять для розробки ефективних методів підвищення безпеки мобільних застосунків.

Список використаних джерел:

- 1.CVEDetails.com the ultimate security vulnerability data source URL: <https://www.cvedetails.com/> (Доступ 11.03.2023)
- 2.A decade in, how safe are your iOS and Android apps? URL: <https://www.nowsecure.com/blog/2018/07/11/a-decade-in-how-safe-are-your-ios-and-android-apps/> (Доступ 11.03.2023)
- 3.Understanding OWASP Mobile Top 10 Risks with Real-world Cases URL: <https://appinventiv.com/blog/owasp-mobile-top-10-real-world-cases/> (Доступ 11.03.2023)
4. Авсієвич В., Кузьмін А. Дослідження вразливостей системи розумної парковки та способи їх усунення. Актуальні Проблеми Комп'ютерних Наук (АПКН-2022), Хмельницький, Україна, 18-19 листопада 2022. Хмельницький: ХНУ, 2022. С. 11-14.

ПАРСИНГ ТЕКСТУ: ВИКОРИСТАННЯ ПОТУЖНОСТЕЙ NLP ЗАДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОТРИМУВАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

ПЕЛОВИЧ Д. В, СМІШ О. Р.

Національний університет «Києво-Могилянська академія

Аналіз текстів судових рішень (далі — СР) є невіддільною частиною процесів оцінювання якості, ефективності та прозорості судочинної системи України — за різними параметрами. Утім, тексти СР, як і будь-яких інших правових документів, є доволі специфічними для сприйняття. У таких документах використовуються спеціалізована лексика й терміни, складні синтаксичні структури, а також існує певний стандарт в оформленні змісту, який є відмінним від звичних. Ці фактори ускладнюють мануальний процес аналізу подібних текстів. Наразі найбільш поширеним способом отримання сирих текстів СР з бази ЄДРСР [1] є відкритий офіційний ресурс ЄДРСР ДСАУ [2] (релевантні пошукові запити, що стосуються СР, надають попередньо згаданий ресурс першим у вибірці, що свідчить про його популярність).

Парсинг [3], як інструмент аналізу, може запропонувати можливість вицнення інформації з СР та подальше формування з неї певної уніфікованої структури (напр., у форматі JSON чи XML) задля отримання потрібної інформації з СР. Для *парсингу* використовуються різні підходи. Одним із таких підходів є *rule-based approach* [4], який орієнтується на певні закономірності в розташуванні слів у тексті, граматику тощо. Зазвичай, такі правила визначаються людьми емпірично після попереднього огляду певної вибірки текстів. У цьому випадку, проблема полягає в тому, що практично неможливо передбачити всі можливі комбінації розташування слів у реченні, словоформи, граматичні складові тощо. Цей чинник безпосередньо впливає на отримувані результати *парсингу* — менша кількість і досконалість визначених правил дає зменшення точності результатів.

З метою вдосконалення програми задля збільшення відсотка випадків отримання коректних результатів, пропонується інтеграція NLP [5]. Natural Language Processing (далі — NLP) передбачає розробку алгоритмів і обчислювальних моделей, які можуть обробляти, розуміти та відтворювати природну людську мову. NLP має широкий спектр застосування. Розглянемо саме такі субкатегорії NLP, як Named Entity Recognition (далі — NER) і Grammatical Tokenization and Tagging (далі — GTT).

Якими є варіанти застосування наданого інструментарію? До прикладу, поставлена задача проаналізувати, якої статі найчастіше є позивач, а якої — відповідач. Розв'язати задачу лише за допомогою *rule-based approach* доволі складно, адже специфіка текстів СР послуговується такими словами, як *особа, позивач, відповідач, свідок* тощо, що об'єктивно не дозволяє безперешкодно визначити стать фігурантів. Натомість можна скомбінувати кілька моделей в один функціонал. Розглянемо українську NER-модель [6], надану бібліотекою Hugging Face Transformers [7], і GTT-модель UDPipe 2.10 [8]. За допомогою NER-моделі можна виокремлювати в текстах певних осіб. Своєю чергою, GTT-модель може визначити зв'язки слів у реченнях і зв'язки між реченнями таким чином, що можна буде прирівняти ПІБ фігуранта до його ролі в СР, і, зважаючи на ПІБ фігуранта, стверджувати, що останній є чоловіком або жінкою. Важливо зазначити, що для реалізації поставленої задачі важливо узгодити з відповідними інституціями надання вибірки СР, які містять неконфіденційні дані фігурантів, тобто такі, що охоплюють ПІБ фігурантів (згідно ст. 31-32 КУ [9], ст. 182 ККУ [10] та Закону України «Про захист персональних даних» [11]).

Інший приклад: необхідно статистично визначити, у які дні інституції продукують найбільшу кількість проваджень. Для такої задачі використаємо згадану раніше NER-модель, яка також має функціонал розпізнавання дат. Це фактично весь функціонал моделі, який потрібен для вирішення задачі. Усе, що залишається, це ввести обмеження на опрацювання лише верхніх титульних частин документів (зазвичай, дата оприлюднення СР розташована саме там). Це обмеження є важливою частиною, адже у СР є й інші дати, які не стосуються факту оприлюднення. Далі потрібно за вичленими датами визначити дні тижня для кожного СР, згрупувати ці дані й сформувати відповідний графік співвідношення дня тижня з вихідною кількістю СР.

Підсумовуючи, варто зазначити, що використання наявних потужностей NLP, зокрема NER і GTT, може стати вирішальним фактором у підвищенні точності отримуваних результатів, порівняно з такими підходами, як *rule-based approach*.

Список використаних джерел

1. Закон України від 22 грудня 2005 року № 3262-IV «Про доступ до судових рішень».
2. Єдиний державний реєстр судових рішень. ЄДРСР ДСАУ. URL: <https://reyestr.court.gov.ua/>.
3. Nilesh Parashar. (2018). What is Parsing in NLP? URL: <https://medium.com/@niitwork0921/what-is-parsing-in-nlp-69f41b3e5620>.
4. Suresh Krishnan. (2021). Data with AI, Rule-Based & ML. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/data-ai-rule-based-ml-suresh-krishnan>.
5. What is NLP? | IBM - Deutschland. URL: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>.
6. Auto Classes. Transformers. Hugging Face – The AI community building the future. URL: https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/auto.
7. Transformers. Hugging Face – The AI community building the future. URL: <https://huggingface.co/docs/transformers>.
8. UDPipe 2 Models | ÚFAL. URL: https://ufal.mff.cuni.cz/udpipe/2/models#universal_dependencies_210_models.
9. Статті 31-32, Конституція України.
10. Кримінальний кодекс України, стаття 182.
11. Закон України від 27 жовтня 2010 року № 2297-VI «Про захист персональних даних».

ЗАХИСТ ПІДПРИЄМСТВ ВІД КІБЕРАТАК НА КОРПОРАТИВНІ МЕРЕЖІ

ПЕТРУК Д. С. (petrukyana513@gmail.com)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Сучасний світ стає все більш цифровим, а корпоративні мережі стають невід'ємною частиною успішного бізнесу. У зв'язку з цим інформаційна безпека є одним з головних пріоритетів для організацій усіх рівнів. Кібератаки можуть призвести до значних втрат, погіршення репутації та збоїв у роботі корпоративних мереж. Тому актуальність дослідження та розробки шляхів захисту корпоративних мереж від кібератак важко переоцінити.

Метою даної роботи є вивчення сучасних методів захисту корпоративних мереж і розробка нового підходу, який допоможе покращити захист від кібератак.

Завданням дослідження є аналіз сучасних методів захисту, визначення їх переваг і недоліків, розробка нових методів та їх практичне впровадження в мережах підприємств.

Щоб забезпечити ефективний захист корпоративних мереж, необхідно розуміти типи кібератак, з якими може зіткнутися організація. Кібератаки можна класифікувати за кількома критеріями, зокрема: атаки на доступність мережі: атаки DoS (відмова в обслуговуванні) і DDoS (розподілена відмова в обслуговуванні) перешкоджають користувачам отримати доступ до мережі або ресурсів; атаки на конфіденційність даних: віруси, трояни, шпигунські програми, які викрадають або витікають конфіденційну інформацію; атаки на цілісність інформації: програми-вимагачі, пошкодження даних та інші атаки, призначені для знищення або зміни даних без згоди власника. Однак, існує безліч способів захисту корпоративних мереж від кібератак. Ці підходи можна згрупувати за фізичним, логічним і управлінським рівнями:

- Методи захисту фізичного рівня: брандмауери, системи виявлення та запобігання вторгненням (IDS/IPS), моніторинг мережевого трафіку та блокування атак на мережевому рівні.

- Методи захисту логічного рівня: антивірусне програмне забезпечення, методи шифрування для захисту даних від несанкціонованого доступу та зміни.

- Методи захисту на адміністративному рівні: політики безпеки, обмеження доступу, процедури резервного копіювання та відновлення даних, регулярні аудити. [1]

На основі аналізу сучасних підходів до захисту корпоративних мереж пропонується розробка нового підходу, який враховуватиме недоліки існуючих підходів та забезпечуватиме більш ефективний захист від кібератак. Новий підхід має ґрунтуватися на таких фундаментальних принципах: превентивний захист: раннє виявлення можливих загроз і блокування їх на початковому етапі; багаторівневий захист: поєднує фізичні, логічні та адміністративні методи захисту для досягнення максимальної ефективності; адаптивність: здатність нових методів швидко адаптуватися до змін сценарію кібератак та постійного вдосконалення. [2] Щоб запровадити новий підхід до захисту корпоративних мереж, організаціям необхідно: оновити існуючі системи безпеки, включаючи брандмауери та антивірусні програми, а також розглянути можливість впровадження нових технологій і рішень; впровадити процес моніторингу та аналізу мережевого трафіку для виявлення аномалій і можливих загроз; забезпечити регулярні аудити безпеки та аналіз ефективності нових методів захисту для подальшого вдосконалення; розробити процедури реагування на інциденти, щоб забезпечити швидке й ефективне відновлення мережі та зменшити шкоду від можливих кібератак.

Завдяки дослідженню сучасних методів захисту корпоративних мереж і розробці нових методів на основі аналізу їх сильних і слабких сторін я можу запропонувати більш ефективний спосіб захисту корпоративних мереж від кібератак. Практична реалізація нового підходу з його кількома рівнями захисту, адаптивності, прозорості та контролю дозволяє краще захистити корпоративні мережі від потенційних загроз. Важливо постійно вдосконалювати та оновлювати свої методи захисту, оскільки кіберзлочинці постійно

розвиваються та вдосконалюють свої методи атак. Впровадження нових підходів у поєднанні з регулярним аудитом, навчанням і моніторингом може стати ключовим фактором для підвищення організаційної інформаційної безпеки та забезпечення стійкості корпоративних мереж проти кібератак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Репозитарій Національного Авіаційного Університету: Home. URL: https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/51948/1/ФККП_2021_123_БасокБО.pdf
2. Шморгун О. М. Методи захисту корпоративних мереж від комп'ютерних атак : Вісник Черкаського університету. Серія: Економічні науки. Випуск 2. Черкаси. 56 с. URL: <https://econom-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/2856/2906>

УДК 004.735:621.395.721.5]:658.114.4:338.432

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ У РОБОТІ З ДОКУМЕНТАЦІЄЮ ТОВ «АГРАНА ФРУТ УКРАЇНА»

ПОГОРІЛА Ю. В. (yuliya23pogorelaya@gmail.com)
Донецький національний університет імені Василя Стуса

Анотація. У роботі було визначено важливість використання мобільних застосунків для аграрного сектору. Було визначено, що використання застосунків для ТОВ «Агрона Фрут Україна» допоможе покращити роботу підприємства в цілому.

Ключові слова: мобільні застосунки, аграрний сектор.

Abstract. The paper determined the importance of using mobile applications for the agricultural sector. It was determined that the use of applications for «Agrana Fruit» LLC will help improve the work of the enterprise as a whole.

Keywords: mobile applications, agricultural sector.

Проблематика. Сучасне уявлення про організацію документації на підприємствах аграрного сектору дещо відрізняється від минулого бачення цього процесу. На зміну паперовій документації поступово приходить електронна, яку людина краще сприймає за рахунок машинного набору тексту, яку швидше можна створити та опрацювати та яка має більш мобільний характер, адже полегшує обмін документами всередині підприємства та за його межами. Підприємства будь-якої спеціалізації використовують мобільні застосунки, встановлюють додатки на власні смартфони та відкривають вкладки у браузері для того, аби проконтролювати робочий процес, сповістити колег про заплановану подію або ж створити документ.

Основним завданням є обрання найбільш ефективних мобільних застосунків, які допоможуть підприємству «Агрона Фрут Україна» досягнути кращих результатів в роботі з електронними документами.

Виклад основного матеріалу. Українське товариство з обмеженою відповідальністю «Агрона Фрут» – не виняток. Підприємство активно впроваджує інформаційні технології не лише шляхом автоматизації процесів виробництва соків та консервування фруктових культур, а й за рахунок використання мобільних застосунків.

Мобільні застосунки дозволяють поєднувати кілька операцій одночасно як без потреби завантаження, так і без потреби оплати та встановлення додаткових застосунків. Вони призначені не лише для використання в конкретних сферах, проте стануть в нагоді українським аграріям.

Працівники підприємства «Агрона Фрут Україна» розуміють, що успішний розвиток бізнесу залежить від вдалого представлення в соціальних мережах, якості сайту, комп'ютерної грамотності працівників та їх бажання не лише освоювати мобільні застосунки, а й активно впроваджувати їх в робочий процес.

Варто розглянути переваги мобільних застосунків для підприємства «Агрона Фрут Україна»:

- 1) підприємство зможе швидше реагувати на сезонні коливання, відслідковуючи якість врожаю та температурні зміни, а також швидше знаходити потрібну інформацію;
- 2) використання апаратного функціоналу смартфона дозволить налагодити комунікація між працівниками підприємства (швидкий дзвінок, геолокація, швидше фото тощо);
- 3) зосередження документації в одному місці та швидкий доступ до них;
- 4) надійний захист акаунта користувача та якісна технічна підтримка.

Мобільні застосунки мають також окремі незначні недоліки – якість сигналу може бути змінена за рахунок погодних умов, а також негативно вплинути може якість покриття, тому «Агрона Фрут» повинні врахувати цей аспект у роботі.

«Агрона Фрут» повинні підібрати для роботи такі мобільні застосунки, які дозволять працювати їм тими категоріями, на яких вони спеціалізуються (молочна продукція, напої, солодоші та випічка, заморожені фрукти, концентрати, свіжі фрукти та фудсервіси (виготовлення смузі, сиропів тощо)), а також із документами.

Для роботи із документами підприємству варто використати мобільний застосунок «Soft.Farm Eye» [1]. Додаток дозволяє створювати плани та зберігати документи. Також є можливість стежити за виконанням обробки плодівих угідь на планшетах або смартфонах. Більше того, все це можна робити без доступу до Інтернету. Додаток буде дуже корисним для цього підприємства, адже «Агрона Фрут» – велике підприємство. Перевагою цього мобільного застосунку є те, що щоденно можна відстежувати якість оформлення звітів, це можна робити віддалено з будь-якого місця.

Також для роботи з документами варто використовувати «Agworld», цей застосунок дозволяє збирати дані на кожному рівні діяльності підприємства та ділитися цими даними. Як штатні працівники, так і колеги підприємства можуть працювати разом над одним набором даних. Працівники матимуть змогу ділитися робочими документами з колегами, є можливість експортувати повний фінансовий огляд і сезонний бюджет для обміну з фінансовими установами чи консультантами.

Висновок. Отже, розглянувши мобільні застосунки «Agworld» та «Soft.Farm Eye», варто зазначити, що ці застосунки лише набирають обертів серед аграріїв, тому активне використання їх у роботі «Агрона Фрут» дозволить зробити підприємство більш сучасним та збільшити продажі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

- 1) ТОП-додатків для фермерів. URL: <http://surl.li/fmqun> (дата звернення: 04.04.2023)

ТЕХНОЛОГІЯ HDR У МОНІТОРАХ

РОМАНЮК¹ О. Н., ЗАХАРЧУК¹ М. Д., РОМАНЮК¹ О. В.,

КОРОБЕЙНИКОВА² Т. І.

¹Вінницький національний технічний університет

²Національний університет «Львівська політехніка»

Проведено аналіз технології HDR, використання якої дозволяє покращувати роздільну якість зображень і підвищити їх реалістичність. Розглянуто основні відмінності між технологіями HDR і SDR, а також наведені особливості найпопулярніших стандартів HDR.

Вступ. Швидкі темпи сучасного розвитку інформаційних технологій призводять до створення нових пристроїв з кращою якістю зображення. Одним з таких пристроїв є монітор, який забезпечує відображення візуальної інформації на екрані. Однак, стандартні монітори мають свої обмеження, що впливає на якість зображення, особливо в темних та яскравих зонах. Для подолання цих обмежень була розроблена технологія HDR (High Dynamic Range).

Високий динамічний діапазон (HDR) [1-5] – це технологія, яка передає зображення з помітною різницею між яскравими та темними ділянками. Ця технологія дозволяє передавати зображення реалістично та відтворювати точні деталі за різного освітлення та градацій відтінків для створення природно яскравих або затемнених зображень без втрати жодних деталей.

Мета роботи: проаналізувати особливості використання технології HDR у моніторах.

Для визначення основних переваг технології HDR, розглянемо її відмінність від технології SDR (від англ. Standard Dynamic Range), стандартним динамічним діапазоном, що використовується у більшості моніторів.

Використання нової технології компресії динамічного діапазону дозволяє дисплею з підтримкою HDR аналізувати яскраві і темні відтінки зображення, щоб запобігти надлишковій яскравості та втраті деталей темних зображень. Технологія HDR дозволяє відтворювати навіть темні ділянки зображення з природними кольорами, які можна побачити в реальному житті, що дозволяє відображати зображення більш реалістично [2].

Монітори мають кольірну гаму, яка визначає загальний діапазон кольорів, які може відтворити дисплей за допомогою трьох основних кольорів: червоного, зеленого та синього. SDR монітори передають кольори та яскравість в більш обмеженому діапазоні. Вони не можуть відтворювати більше ніж 16,7 мільйонів кольорів, тоді як HDR монітори можуть відтворювати більше ніж 1 мільярд кольорів.

Дисплеї з підтримкою SDR зазвичай використовують стандартну кольірну гаму Rec.709, яка є міжнародним стандартом для форматів HDTV. Однак, сучасні монітори з підтримкою HDR використовують ширший спектр кольорів, який може сприймати людське око. Це досягається за допомогою використання спеціально налаштованих світлодіодів, які забезпечують відтворення кольірної гами DCI-P3. Кольорна гама DCI-P3 підтримує значно більший діапазон кольорів, ніж стандартна палітра кольорів Rec.709.

Монітори з підтримкою HDR забезпечують надзвичайно реалістичне відтворення яскравих сцен завдяки використанню загальної електрооптичної передавальної функції (EOTF), яка дозволяє зображенню стати більш схожим на те, що бачить людське око. Це означає, що діапазон яскравості в HDR значно вищий, ніж у SDR, що робить градації сірого більш реалістичними та забезпечує чітке відображення дрібних деталей у переважно яскравих і майже темних сценах [3].

Технологія HDR у моніторах не тільки забезпечує високу роздільну здатність, але й підвищує коефіцієнт контрастності, що визначає різницю між яскравістю найсвітліших та найтемніших зображень, які може відтворити дисплей. Відтворення зображень з вищим коефіцієнтом контрастності дозволяє передавати більше деталей на зображенні між

найсвітлішими та найтемнішими значеннями. Крім того, технологія HDR збільшує контрастність, яка дозволяє відтворювати більше деталей на зображеннях, включаючи яскраве біле та глибоке чорне, а також насичені та яскраві відтінки. Це дозволяє досягти більш реалістичного відображення зображень та забезпечує чітку роздільну здатність.

Отже, до головними перевагами технології HDR є глибина передачі кольору та яскравості, а також збільшення роздільної здатності зображення, що можуть контролюватися за допомогою стандартів HDR.

Стандарти HDR визначають якість та параметри відображення зображення на моніторі. На даний момент існує кілька стандартів HDR, таких як HDR10, Dolby Vision, HLG [4].

HDR10 є найбільш поширеним стандартом HDR. Він підтримується більшістю моніторів, телевізорів та інших пристроїв з підтримкою HDR. Стандарт HDR10 використовує 10-бітну кольорову глибину, що дозволяє відтворювати понад мільярд кольорів, і забезпечує підтримку статичних метаданих, які вказують на максимальний та мінімальний рівні яскравості в зображенні.

Dolby Vision є іншим стандартом HDR, який забезпечує покращену якість зображення порівняно з HDR10. Він використовує динамічні метадані, які дозволяють налаштовувати параметри відтворення для кожного кадру зображення. Це забезпечує кращу точність передачі кольорів та контрасту, особливо в темних сценах.

HLG є стандартом HDR, розробленим як спільний проект між BBC та NHK. Цей стандарт використовує гібридний підхід, комбінуючи статичні та динамічні метадані для покращення якості зображення. HLG може бути використаний як для трансляції живого відео, так і для збереження відео в архівах.

Висновок. Технологія HDR є однією з найбільш обговорюваних технологій в сучасному світі моніторів. Вона дає змогу передавати кольори та яскравість з більшою точністю, що робить зображення більш детальним та реалістичним. HDR монітори мають значно кращу яскравість та більший діапазон кольорів, ніж SDR монітори. Це дає змогу використовувати технологію HDR в різних сферах, від кіноіндустрії до професійної фотографії та розробки ігор.

Список використаної літератури

1. A. Artusi, T. Richter, T. Ebrahimi та R. K. Mantiuk, "High Dynamic Range Imaging Technology", *IEEE Signal Process. Mag.*, т. 34, № 5, с. 165–172, 2017.
2. "Що таке HDR?" [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.benq.eu/uk-ua/knowledge-center/knowledge/what-is-hdr.html>. Дата звернення 05.04.2023.
3. H. Seetzen *та ін.*, "High dynamic range display systems", *ACM Trans. Graph.*, т. 23, № 3, с. 760–768, серп. 2004. Дата звернення: 6 квіт. 2023.
4. M. Bloj, A. Ruppertsberg, F. Banterle та A. Chalmers, "Characterisation of a High Dynamic Range display", *J. Vision*, т. 7, № 15, с. 53, безп. 2010. Дата звернення: 6 квіт. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1167/7.15.53>
5. В.П. Майданюк А.В. Марущак О.Н. Романюк та В.А. Шмалюх.. Технологія HDR для моніторів. *Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2020 р.* – Суми/Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2020. – 163-168 с

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СЕГРЕГАЦІЙНИМ КОМПЛЕКСОМ ЗБОРУ ВІДХОДІВ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ

СТОРОЖУК Д.І. (dimas20000411@gmail.com),
Українська академія друкарства

Представлений системний аналіз та пошук засобів розв'язку поставленої задачі проектування утилізаційного комплексу збору відходів оперативної поліграфії. Обґрунтовано компоненти та наведено номенклатурні одиниці апаратної підтримки базових блоків комплексу для розгортання інформаційної системи. Забезпечено сумісність та синхронізацію обґрунтованих компонентів.

Постановка проблеми та актуальність. Раціональне накопичення відходів підготовки друкарського замовлення в оперативній поліграфії має велике значення для їх безпечного збереження, транспортування чи утилізації, а також за потреби — екологічного знищення. Такий свідомий підхід задовольнятиме мінімум три Цілі сталого розвитку Саміту ООН, ухвалені на період 2015-2030 років. А саме: промисловість, інновації та інфраструктура; . відповідальне споживання та виробництво; захист та відновлення екосистем суші. Діяльність зі збалансованої реалізації таких цілей розпочинається з діяльності на регіональних рівнях. Отже, проектування утилізаційного комплексу збору відходів для підприємств оперативної поліграфії є своєчасним та актуальним.

Мета та завдання дослідження. Виконаний аналіз показав важливість розташування таких комплексів безпосередньо у досяжності індустриальних ресурсів поліграфічних закладів. Сировина, яка може виступати в якості підкладки для поліграфічного замовлення, варіюється від паперу до вінілу, від пластику до тканини. Субстрати загалом поділяються на дві категорії – жорсткі, і гнучкі, що подаються в рулоні [1]. Для базової сегрегації таких малонебезпечних та помірнонебезпечних відходів необхідно передбачити розокремлені комплекси з апаратним забезпеченням для визначення обсягів накопичених відходів, супровідної візуалізації, подальших комунікацій тощо. Лише в такому разі утилізація відходів буде екологічною та ефективною.

Виклад суті дослідження. Для подальшого виділення корпоративних інформаційних потоків апаратну частину такого комплексу збору відходів оперативної поліграфії вирішено реалізувати з вимірювального, супервізорного та комунікаційного блоків. Основою вимірювального блоку є тензодатчик (рисунок 1, а). Алюмінієвий тензодатчик Keli UDN підлогового типу широко використовується у торгівельному та індустриальному устаткуванні масовимірювання. Чутливі компоненти тут надійно герметизовані смолою, то ж гарантують метрологічну достовірність показів. Оскільки площа основи проєктованого збірника планується 100 см², вибір типу датчика обґрунтований. Також, передбачений тут клас захисту IP65 цілком відповідає агресивним умовам друкарського цеху оперативної поліграфії

Для керування представленим супервізорним комплексом обрано обчислювальну платформу Arduino Leonardo на базі мікропроцесора ATmega32U4, у який безпосередньо вбудований USB-контролер та прошитий завантажувач [3]. Таке рішення дозволяє реалізувати гнучкий інтерфейс та суттєво зменшує собівартість проєкту через відсутність додаткового процесора, зовнішнього програматора та оригінального блоку живлення. Цей блок на базі Arduino Leonardo представляє собою аналітичний апарат усього комплексу.

Для супровідної візуалізації обрано рідкокристалічний дисплей LCD 1602. Загалом, рідкокристалічний дисплей є оптимальним для виводу текстового супроводу технологічного процесу у форматі 16×2, зокрема на виробничій ділянці накопичення відходів оперативної поліграфії. Навігація реалізована з використанням двоосевого джойстика KY-023.

Скомпонований супервізорний блок (рисунок 1, б) виконує дві функції. Це налаштування системи і вивід актуальних даних під час роботи. Джойстиком, можна буде

вибрати відповідний параметр, або задати якесь значення, а також гортати інформацію на дисплеї, під час роботи.

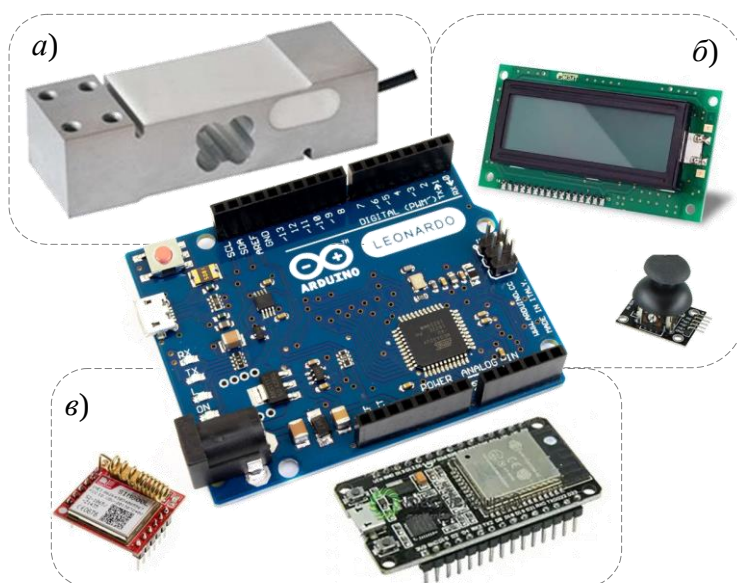


Рис. 1 – Апаратні блоки комплексу збору відходів оперативної поліграфії

Для реалізації комплексного рішення бездротового обміну даними у комунікаційному блоці (рисунок 1, в) виконано синхронізацію стандартних шилдів. Так, багатофункціональний радіочастотний Wi-Fi модуль ESP32S з підтримкою dual mode Bluetooth може як і передавати дані так і слугувати маршрутизатором. Модуль SIM800L дозволяє підключатися до мережі через протокол мобільної точки доступу GSM із застосуванням SIM-карти. Наявність PCM-інтерфейсу та аналогового аудіоінтерфейсу відправка/отримання голосових та текстових SMS повідомлень.

Висновки. Обумовлена апаратна база для проєктованого сегрегаційного комплексу збору відходів оперативної поліграфії є достатньою та не передбачає особливого збільшення фінансових затрат підприємства. Натомість якісно координує роботу відповідних фірм з утилізації вторинної сировини. Таким чином, щоби представлений проєкт ефективно функціонував і приносив прибуток, тут потрібне сприяння власників та співробітників поліграфічних закладів. Подальші дослідження плануються у напрямку розгортання адекватних систем кліматконтролю у накопичувачах кожної категорії для якісного зберігання наявних відходів і вчасного інформування про відхилення. Для аналітичного апарату буде написана відповідна прошивка, оброблятиме отриманні дані, порівнюватиме їх і передаватиме на периферію — дисплей та користувацькі пристрої. Також в прошивці буде реалізовано інтерфейс первинного налаштування і виводу інформації на термінал кінцевого користувача.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федулова Л.І. Тенденції розвитку та впровадження цифрових технологій для реалізації цілей сталого розвитку. Економіка природокористування і сталий розвиток. 2020, № 7 (26). С. 6-14.
2. Луцків М. Цифрові технології друкарства. Монографія. Львів, УАД: 2012.
3. Arduino Leonardo — Arduino Official Store [Електронний ресурс] – Режим доступу: store.arduino.cc/products/arduino-leonardo

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ У БОРТОВИХ АВТОМОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ

ЧАЙКОВСЬКИЙ О.Р., СЕЛІВАНОВА А.В.

(emmorion@gmail.com, avi_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

Дослідження методів перетворення повідомлень в автомобільних системах має важливе значення для забезпечення безпеки та ефективності технологій в даній сфері. Правильно налаштовані методи перетворення повідомлень можуть забезпечити надійну передачу даних між пристроями автомобіля, що допомагає уникнути збоїв та помилок у роботі систем.

Одним із основних аспектів автомобільних систем є передача повідомлень між пристроями. Ці повідомлення можуть включати дані про керування двигуном, систему безпеки, управління дверима і багато іншого.

Існують різні методи перетворення повідомлень в автомобільних системах, включаючи протоколи зв'язку, кодування та стиснення даних. Ці методи можуть бути оптимізовані та адаптовані для забезпечення найкращої продуктивності та надійності передачі даних.

Одним із найпоширеніших методів перетворення повідомлень в автомобільних системах є CAN-шина (Controller Area Network). CAN-шина може бути використана для передачі даних між різними пристроями в автомобілі, включаючи датчики, модулі, що управляють, і дисплеї.

Інший метод - Ethernet, який може забезпечити вищу швидкість передачі даних та більшу гнучкість у конфігурації мережі. Ethernet може використовуватися для передачі великого обсягу даних у системах, таких як самоврядні автомобілі, які вимагають обробки великої кількості даних у режимі реального часу.

DLT-Viewer (Distributed Ledger Technology Viewer) – це інструмент для перегляду даних у розподілених реєстрах (blockchain), який може використовуватись для моніторингу та аналізу передачі даних в автомобільних системах. DLT-Viewer може надати детальну інформацію про передачу даних між пристроями в автомобілі, що може допомогти виявити можливі проблеми та підвищити ефективність та надійність системи.

Автомобільні системи сьогодні є високотехнологічними та комплексними, і передача повідомлень між пристроями є ключовим елементом їх роботи. Дослідження методів перетворення повідомлень в автомобільних системах - це процес вивчення різних методів, які можуть використовуватися для оптимізації та покращення ефективності передачі повідомлень у цих системах.

Один з найпоширеніших методів передачі повідомлень в автомобільних системах – це CAN-шина, яка є стандартом у цій галузі. CAN-шина використовує спеціальний протокол зв'язку, який забезпечує швидку та надійну передачу даних між пристроями. Однак, зі зростанням складності автомобільних систем, стає ясно, що CAN-шина не завжди здатна забезпечити необхідну швидкість та гнучкість для передачі всіх даних, які потрібні для правильної роботи системи.

У цьому контексті Ethernet може бути використаний як альтернативний спосіб передачі повідомлень в автомобільних системах. Ethernet може забезпечити більш високу швидкість передачі даних та більшу гнучкість у конфігурації мережі, що може бути особливо корисним для передачі великого обсягу даних, наприклад, у системах самоврядних автомобілів.

У контексті автомобільних систем, DLT-Viewer може допомогти виявляти та аналізувати можливі проблеми передачі даних, такі як затримки або збої в системі, що може допомогти поліпшити ефективність і надійність системи. DLT-Viewer також може бути використаний для виявлення та запобігання можливим кібератакам на автомобільні системи.

Дослідження методів перетворення повідомлень в автомобільних системах має важливе значення для забезпечення безпеки та ефективності автомобільних технологій. Правильно

налаштовані методи перетворення повідомлень можуть забезпечити надійну передачу даних між пристроями автомобіля, що допомагає уникнути збоїв та помилок у роботі систем.

У той же час, використання нових технологій, таких як Ethernet та розподілені реєстри, може допомогти підвищити продуктивність та гнучкість систем, а також забезпечити кращий захист від загроз безпеки.

Для забезпечення найкращих результатів дослідження методів перетворення повідомлень в автомобільних системах має бути ретельно сплановане та виконане з використанням сучасних технологій та інструментів аналізу даних, таких як DLT-Viewer. Це дозволить оптимізувати продуктивність та безпеку автомобільних систем та зробити автомобілі більш надійними та безпечними для водіїв та пасажирів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1]Underwood S. Automated, Connected, and Electric Vehicle Systems: A Textbook: Springer, 2014. 146 p. (дата звернення: 20.03.2023).

[2]Navet N., Automotive Embedded Systems Handbook: Volume 1.: Springer Nature Switzerland AG, 2009. 490 p.

[3]Prytz R., "Machine learning methods for vehicle predictive maintenance using off-board and on-board data ", 2014. 96 p.

УДК 004.056.5

ПРОЦЕС БЕЗПЕЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ У МОБІЛЬНОМУ ДОДАТКУ “СТУДЕНТ ЧДТУ” З ВИКОРИСТАННЯМ SPRING SECURITY НА ОСНОВІ JWT

КУНИЦЬКА С.Ю. (kunitskaya33@gmail.com)

АРХІПОВ М.О. (m.o.arkhipov.fitis20@chdtu.edu.ua),

ЧОПОВЕНКО В.М. (vasyachopovenko@gmail.com)

Черкаський державний технологічний університет

В тезах викладено інформацію щодо розробки мобільного застосунку, який значно полегшує опрацювання інформаційного простору між студентами, викладачами та підрозділами університету. Фреймворк Spring обрано для написання серверної частини додатку, залучено Spring Boot, Spring MVC та Spring Data.

Описано надійний захист додатку від несанкціонованого доступу, що забезпечує цілісність даних завдяки використанню модуля Spring Security, його засобів та підходів до застосування в застосунку на основі JWT токенів.

Почнемо з проблем, які стали нашою мотивацією для створення мобільного додатку для студентів.

1. Необхідність витратити час в чергах до деканату за довідками.
2. Потреба в зручному й доступному розкладі.
3. Перегляд інформації про самого студента в рамках закладу.
4. Складнощі при виборі дисциплін в рамках навчального семестру.
5. Будь-яке коротке опитування або голосування вимагає від студента фізичної присутності в навчальному закладі.

Для забезпечення автентифікації користувача на стороні клієнта, тобто мобільного застосунку, необхідно надати студенту можливість підтвердити себе. Найпростіший спосіб – логін та пароль. Для університету чудовим логіном слугує пошта студента. Пароль повинен

бути згенерований з налаштуваннями надійності – від восьми символів; включати малі, великі літери, цифри та знаки тощо.

Проте при розробці додатку треба думати про зручність для користувача. Процедура входу до системи через постійне введення паролю та логіну є незручним. Зберігати логін і, тим паче, пароль на пристрої суворо забороняється. Все, що збережено на пристрої користувача, може бути викрадено вірусним ПЗ або недобросовісним програмістом.

Однією з найважливіших задач, які постали перед командою, було розробити надійний захист додатку від несанкціонованого доступу та забезпечити цілісність даних студентів. Було прийнято рішення використати Spring Security модуль, який надає засоби аутентифікації, авторизації та захисту від поширених атак на основі JWT tokenів (рис. 1).

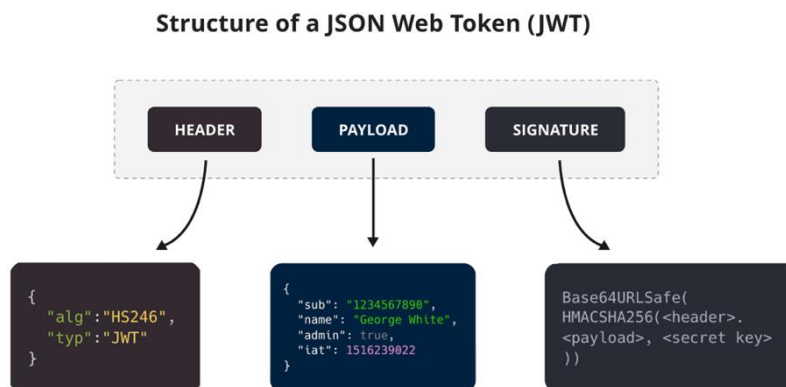


Рис. 1 - Структура JWT

Веб-токен JSON (JWT) — це відкритий стандарт (RFC 7519), який визначає компактний спосіб безпечної передачі інформації між сторонами, як об'єкт JSON. Цю інформацію можна перевірити та довіряти їй, оскільки вона має цифровий підпис. JWT можна підписати за допомогою секрету (з алгоритмом HMAC) або пари публічних та приватних ключів за допомогою RSA або ECDSA.

Підписані токени можуть підтвердити цілісність даних, що містяться в ньому, тоді як зашифровані токени приховують ці дані від інших сторін. Коли токени підписуються за допомогою пар публічних/приватних ключів, підпис також засвідчує, що лише сторона, яка володіє закритим ключем, є тією, яка його підписала.

Серверна частина мобільного додатку написана за допомогою фреймворка Spring. Він являє собою широкий набір модулів для розробки різних додатків. В нашому випадку було залучено Spring Boot, Spring MVC та Spring Data.

В нашому додатку токен підписується за допомогою HMAC алгоритму та секрету, який зберігається в конфігураційному файлі на сервері, що зводить до мінімуму можливість його викрадення, а отже і можливість розшифрувати токен зломисником. В токені також зберігається ідентифікатор студента, за яким можна знайти необхідну інформацію про поточного студента у разі необхідності (рис. 2).

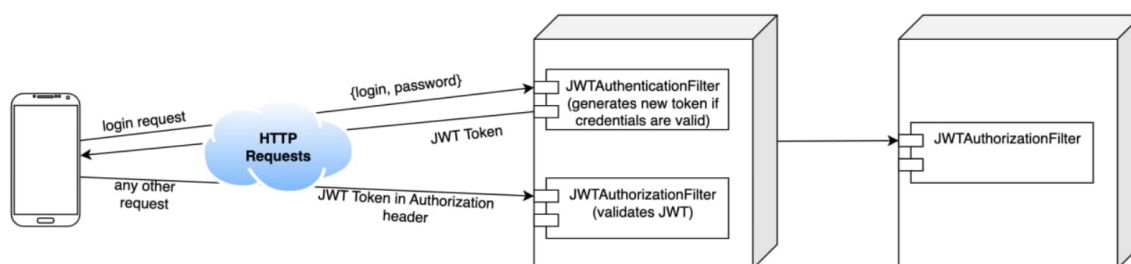


Рис. 2 – Алгоритм захисту інформації

До цього розробники часто використовували сесії для ідентифікації користувачів між різними запитами. Після введення коректних логіна та пароля, сервер генерував унікальний

ідентифікатор сесії, зберігав його в своїй пам'яті та відправляв на клієнт у вигляді куки (від англ. Cookie). Цей ідентифікатор відправляється на сервер при запиті, порівнюється з тими, що вже зберігаються на сервері і, у разі знаходження, сервер надає доступ до ресурсу.

JWT являє собою новий підхід до авторизації користувача. На відміну від сесій, токени не зберігаються на сервері, можуть містити певну інформацію про користувача, а також не можуть бути підроблені без відповідного ключа.

Крім того, підхід з сесіями не є зручним для використання в мобільних додатках, так як вони не підтримують відправку інформації в куках. Токени ж можна легко передавати між сторонами та зберігати на мобільному застосунку в локальному сховищі.

Одним зі слабких місць даної технології є шанс викрадення токена у користувача. Пом'якшити наслідки від цього можна встановивши не дуже довгий період життя токена, протягом якого він вважається дійсним.

Отже, у ході розробки були виконані поставлені завдання та вирішені деякі проблеми взаємодії студентів та структур університету. В результаті ми отримали систему, здатну, забезпечити надійність та цілісність даних, відсіювати зловмисні запити і пропускати лише ті, які відправив власник даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. JWT [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://jwt.io/introduction>
2. Spring Security [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.spring.io/spring-security/reference/index.html>
3. RSA Encryption Algorithm [Електронний ресурс] – <https://www.javatpoint.com/rsa-encryption-algorithm>

УДК 004.056.53

ЗАХИСТ ДАНИХ ТА ВИХІДНИХ ФАЙЛІВ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ТА КОПІЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ВІДЕОІГОР

ШАПОВАЛ В.В. (volodymyr.sh.05@gmail.com)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

У 21 столітті значних обертів набирає розвиток захисту даних інформаційних систем від злому та проникнення в систему. Однак, розвиток захисту від копіювання відеоігор стоїть на місці. Для опису проблематики було обрано декілька сучасних ігор, що були випущені на ринок протягом останніх 2-3 років. У доповіді було запропоновано перелік варіантів якісного та довгострокового вирішення цієї проблеми.

За останні десятиліття стрімких обертів набирає розробка відеоігор для різних платформ, як: ПК(Windows, Linux, MacOS), ігрові приставки(PlayStation, Xbox, Nintendo Switch), смартфони(Android, iOS) та планшети(Android, iPadOS). Незалежно від того, під яку платформу створюється відеогра, важливу роль відіграє захист файлів гри від злому чи копіювання. Наразі досягнути бажаного результату вдається лише ігровим приставкам. А все тому, що у наш час розвиток способів злому ігор, створення чіт-кодів чи копіювання ігор в цілому дійшло до такої грані, що багато провідних ігрових компаній світу не мають можливості та ресурсів з цим боротися.

Щоб навести приклади копіювання відеоігор та опублікування їх у просторах інтернету, оберемо три відеогри від трьох провідних компаній світу, що створюють якісний та популярний продукт. Перш за все, візьмемо до уваги гру «S.T.A.L.K.E.R.: Поклик Прип'яті» із серії «S.T.A.L.K.E.R.» компанії GSC Game World. Ця гра вийшла ще у далекому 2009 році. Однак вже за перші декілька місяців після релізу на просторах інтернету з'явилася

велика кількість торент-файлів для завантаження гри безкоштовно. Можна подумати, що це було давно, а зараз так легко зробити копію гри вже не вдасться. Це буде хибна думка. Вже зараз, коли компанія планує випустити нову гру «S.T.A.L.K.E.R.: Серце Чорнобиля», на сайтах, де публікуються всі незаконно скопійовані ігри, є вкладка з цією грою. Це означає, що правопорушники вже напоготові до створення копії гри.

Тепер пропонуємо розглянути гру «Battlefield V» компанії Electronic Arts. Ця гра має декілька розділів: кампанія та багатокористувацька гра. Якщо пошукати в інтернеті способи, як завантажити цю гру безкоштовно, то можна побачити безліч робочих методів, але всі вони є лише частково робочими. Кампанія, або іншими словами одиночна гра, буде працювати навіть, якщо цю гру було незаконно скопійовано. А от багатокористувацька гра – ні, оскільки звичайного доступу до інтернету тут вже замало. Для того, щоб могли грати онлайн з іншими гравцями, потрібно мати акаунт в Origin. Якщо на вашому акаунті немає інформації про купівлю ліцензійної версії цієї гри, ви не зможете приєднатися до офіційних серверів, а отже, не матимете можливості грати онлайн.

І остання гра, яку ми взяли для проведення дослідження, - це «HALO 5: Guardians» компанії 343 Industries. Особливість цієї гри полягає в тому, що вона створена ексклюзивно для серії ігрових приставок Xbox компанії Microsoft. Придбати цю гру можна у вигляді диску або онлайн через офіційний магазин Microsoft Store. Завантажити копію цієї гри не можливо, оскільки її не існує. Але чому не можливо створити копію гри для ігрових приставок? Цьому є пояснення.

Жодна компанія, що створила операційну систему, не отримує відсотки з продажу ігор. У них немає фінансового інтересу, саме тому про захист від несанкціонованого доступу чи копіювання повинні думати платформи для купівлі ігор, як Steam, Origin, EA App, Uplay тощо. Однак, якщо поглянути на версії відеоігор, які створені саме для ігрових консолей, то можемо помітити, що придбати або завантажити копію гри неможливо. А все тому, що розробники Xbox, PlayStation чи Nintendo Switch мають фінансовий та рейтинговий інтерес. Якщо ігри для консолей середній статистичний гравець купує декілька разів на місяць, то саму ігрову приставку лише раз. Якщо дозволити користувачам копіювати відеоігри для консолей, це фактично означає позбавити себе можливості продавати ліцензійні версії ігор. Як результат, компанія-розробник приставки збанкрутує. Саме тому захистом від несанкціонованого доступу чи копіювання займається не лише компанія-розробник відеоігор, а також компанія-розробник приставки.

І остання проблема, якій, на сьогоднішній день, приділяється мало уваги, - це нестача професійних кадрів у сфері управління, обробки та захисту інформації. Це відбувається через порівняно малу кількість вакансій в даній сфері. Саме тому майбутні студенти обирають спеціальності, випускники яких матимуть більшу конкурентоспроможність. В нашій країні мала частка компаній, що займаються захистом даних. Через це вітчизняні компанії звертаються з питань захисту до провідних компаній Європи. Також нестача вакансій у даній сфері призводить до відпливу талановитих людей. Найкращих працівників запрошують на роботу за кордоном. Але ні країні, ні ІТ-компаніям не вигідно втрачати таких спеціалістів.

Визначивши проблеми в захисті даних та вихідних файлів комп'ютерних відеоігор, пропонуємо усунути вище описані проблеми декількома способами:

- створити для кожної відеоігри, незалежно від режиму гри (одиночна чи багатокористувацька), зв'язок із сервером та ігровою платформою, щоб жодна гра не могла бути запущена без авторизації ігрового акаунту та перевірки наявності придбаної ліцензійної версії гри із сервером;

- залучити до захисту даних та вихідних файлів компанії-розробників операційних систем. Таким чином система не буде такою вразливою до доступу до вихідних файлів;

- підвищити інтерес студентів до опанування навиків в управлінні, обробці та захисті інформації. У наш час майбутнім абітурієнтам потрібно створювати всі умови для обрання спеціалізації саме у сфері захисту інформації. Саме тому вже подана пропозиція про створення додаткової спеціалізації «Захист програм і даних» на спеціальності 121 «Інженерія

програмного забезпечення». Впевнені, що прийняття подібного рішення в багатьох ВНЗ України призведе до збільшення кількості якісних спеціалістів у даній сфері.

Як висновок, хочемо зазначити, що наші пропозиції можуть усунути не всі проблеми, що пов'язані із захистом даних та вихідних файлів комп'ютерних відеоігор, однак реалізація наших пропозицій може значно зменшити рівень копіювання відеоігор, порушення авторських прав, створення чіт-кодів чи іншого шкідливого забезпечення, що порушує умови компанії-розробника відеоігор та користувачів загалом.

УДК 004.056.5:004.738.5

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РЕЗЕРВНОГО
АРХІВУВАННЯ ДАНИХ У ХМАРНИХ СИСТЕМАХ**

ШЕВЧУК Р.П. (rsh@wunu.edu.ua), **ЗАРІЦЬКИЙ О.І.** (olekszaritski@gmail.com)
Західноукраїнський національний університет

У роботі проведено аналіз існуючих хмарних систем резервного копіювання даних та запропоновано програмне забезпечення для забезпечення безпеки резервного архівування даних. Архітектура розробленого програмного забезпечення складається з шести основних модулів, які забезпечують безперебійну роботу системи резервного копіювання та мінімізують ризики викрадення архівних даних за рахунок покращення контролю доступу до них.

Вступ. Резервне архівування даних є важливою складовою забезпечення безпеки даних, та незамінним інструментом для забезпечення їх відновлення у випадку втрати [1]. Однак, при зберіганні даних в хмарі, існують додаткові ризики безпеки, такі як втрата даних внаслідок відмови обладнання, неправильної конфігурації, несанкціонованих доступ до даних, а також кібератаки [2,3]. Одним із підходів для зменшення цих ризиків є використання надійного програмного забезпечення для резервного архівування даних.

Мета роботи. Метою даної роботи є розробка програмного забезпечення для забезпечення безпеки резервного архівування даних у хмарних системах, яке дозволить мінімізувати ризики викрадення архівних даних.

Основна частина. У роботі проведено аналіз існуючих систем резервного копіювання, зокрема: Amazon Web Services (AWS) Backup, Microsoft Azure Backup, Google Cloud Storage, Backblaze, Dropbox, Acronis Cloud Backup, IDrive Cloud Backup. За результатами аналізу описано технічні можливості та функціонал систем, виділено їх переваги та недоліки, а також оцінено ефективність їх роботи. Показано, що проаналізовані системи не враховують ряд ризиків, пов'язаних з використанням резервного архівування даних у хмарі.

Для зменшення цих ризиків у роботі розроблено спеціалізоване програмного забезпечення резервного архівування даних, яке дозволяє мінімізувати ризики викрадення архівних даних. Для розробки програмного забезпечення використано мови програмування C#, фреймворк ASP.Net та базу даних PostgreSQL.

Архітектура розробленого програмного забезпечення складається з наступних модулів: бази даних, черги розподілу завдань, вузлів обробки, модуля зберігання метаданих файлів, об'єктного сховища та планувальника резервного копіювання (рисунк 1).

У програмному забезпеченні для ідентифікації користувачів, контролю доступу та шифрування даних використано протокол Kerberos [4], а для авторизації сторонніх додатків для доступу до архівних даних протокол OAuth [5]. Використання цих протоколів дозволило забезпечити безпеку даних у хмарних сервісах, зменшити ризики викрадення даних та збільшити контроль за доступом до даних.

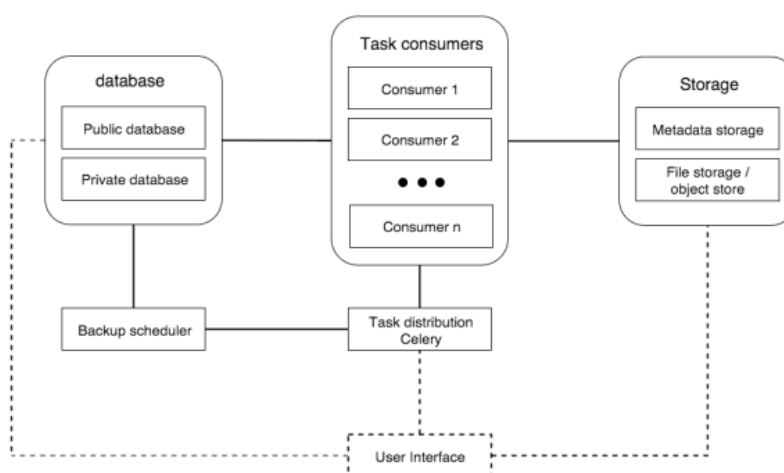


Рисунок 1- Архітектура програмного забезпечення

Висновки. У роботі проведено аналіз існуючих хмарних систем резервного копіювання даних. Визначено технічні можливості та функціонал кожної з цих систем, а також їх переваги та недоліки. Показано, що існуючі системи не враховують ряд ризиків безпеки, пов'язаних з використанням резервного архівування даних у хмарі. Для зменшення цих ризиків було розроблено програмне забезпечення на базі мови програмування C#, платформи ASP.Net та бази даних PostgreSQL з використанням протоколів Kerberos та OAuth. Архітектура розробленого програмного забезпечення складається з шести основних модулів, які забезпечують безперебійну роботу системи резервного копіювання та мінімізують ризики викрадення архівних даних за рахунок покращення контролю доступу до них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jiang, Tao, et al. "ReliableBox: Secure and Verifiable Cloud Storage with Location-Aware Backup." IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems: A Publication of the IEEE Computer Society, vol. 32, no. 12, 2021, pp. 2996–3010, doi:10.1109/tpds.2021.3080594.
2. Kumari, Sushila, et al. "Analysis of Cloud Computing Security Threats and Countermeasures." 2022 10th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO), IEEE, 2022, pp. 1–6.
3. Selvamani, K., and S. Jayanthi. "A Review on Cloud Data Security and Its Mitigation Techniques." Procedia Computer Science, vol. 48, 2015, pp. 347–352, doi:10.1016/j.procs.2015.04.192.
4. Pachaghare, Swatee, and Pragati Patil. "Improving Authentication and Data Sharing Capabilities of Cloud Using a Fusion of Kerberos and TTL-Based Group Sharing." 2020 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), IEEE, 2020, pp. 1401–1405.
5. Oh, Se-Ra, and Young-Gab Kim. "Interoperable OAuth 2.0 Framework." 2019 International Conference on Platform Technology and Service (PlatCon), IEEE, 2019, pp. 1–5.

ВПЛИВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ НА КІБЕРБЕЗПЕКУ

ШЕРЕДЕГА Р.О., БУТЕНКО Т.А.

(ruslan.sheredega@gmail.com)

Харківський державний біотехнологічний університет

Розглянуті питання збільшення активності кіберзагроз з початком повномасштабного вторгнення через різні канали доступу до користувачів в Україні та за кордоном; кроки української влади для захисту від кібератак та рекомендації щодо забезпечення захисту своїх інформаційних ресурсів.

З початком Україна неодноразово ставала ціллю кіберзлочинців. У січні-квітні 2022 року загальна кількість виявлених загроз зросла на 20% порівняно з останніми чотирма місяцями 2021 року. Зокрема збільшилась кількість шпигунських програм та кібератак, які поширюються через електронну пошту.

Кількість загроз, які поширювалися через електронні листи, у перші місяці 2022 року збільшилася на 37%. Це найбільше зростання цього виду загроз із 2020 року. Така динаміка пов'язана з відновленням діяльності ботнета Emotet, який масово розсилав користувачам спам-повідомлення зі шкідливими вкладеннями. Крім звичайних тем електронних листів, таких як платежі, замовлення та доставки, з початку року росла кількість шкідливих повідомлень на тему подорожей. Також повернення Emotet вплинуло на зростання кількості завантажувачів на 121%.

Кількість загроз для викрадення інформації зросла на 12%. При цьому найбільше зростання було у підкатегоріях шпигунського та шкідливого банківського програмного забезпечення. Зокрема кількість шпигунських програм у цей період зросла на близько 18%.

Попри незначний ріст кількості загроз для Android, на цій операційній системі найпоширенішими теж залишалися шпигунські програми. Активність таких програм, які можуть отримати доступ до різних функцій смартфона, зокрема здійснювати запис аудіо та відео, збільшилась на 170%. Зростання їх виявлення свідчить про пошук зловмисників способів заробітку на особистих або навіть корпоративних даних на пристроях Android. Щодо операційної системи macOS, то майже половина всіх виявлених зразків становили потенційні небажані додатки.

Одразу після вторгнення росії в Україну шахраї вирішили скористатися бажанням людей зі всього світу підтримати українців, зокрема зловмисники під цим приводом виманювали кошти у користувачів. Вже 24 лютого спеціалісти виявили значне зростання спам-повідомлень та перші шахрайські домени, які використовували тему війни.

У середньому телеметрія компанії ESET щоденно виявляла 4,8 мільйонів вебзагроз та 370 тисяч шкідливих URL-адрес у всьому світі. При цьому кількість заблокованих фішингових URL-адрес зросла майже на 30%. Найвищий рівень виявлення припав на 07 березня, збільшившись утричі за середній щоденний показник з початку 2022 року.

Крім цього, за даними компанії ESET приблизно третина фішингових URL-адрес, виявлених у січні-квітні 2022, маскувалися під фінансові організації. Зловмисники використовували фальшиві сторінки для входу у Facebook та WhatsApp також як приманку.

Раніше за спостереженням аналітиків ESET, хакери використовували LinkedIn і WhatsApp під час атак на оборонну галузь країн Європи.

Війна в Україні також значно вплинула на поширення загроз у світі. Зокрема ця тема активно використовувалася у спам-повідомленнях та на шкідливих сайтах. Зокрема з 23 лютого під час атак на українські організації зловмисники використали ряд шкідливих

програм для знищення даних, а також унікальну загрозу Industroyer, націлену на енергетичний сектор.

Щоб не стати жертвою різних видів кіберзагроз, варто дотримуватись базових правил кібербезпеки, зокрема використовувати надійні паролі та двофакторну аутентифікацію, подбати про безпеку мобільного пристрою, а також забезпечити надійний захист ноутбука.

Українська влада встановила більш досконале апаратне і програмне забезпечення і прийняла законодавство, щоб надати своїм регулюючим органам більше повноважень і гнучкості для захисту даних, які вони зберігають про громадян. Однак це не створило герметичну архітектуру і деякі атаки пройшли успішно. Росія посилила свої фішингові атаки через соціальні мережі та використала вкрадені акаунти, щоб мати змогу орієнтуватися на окремих осіб всередині уряду. Але обмеження доступу до кількості користувачів, які мали фізичні маркери як другий фактор аутентифікації, допомогло уникнути катастрофи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рейтинг Інтернет-загроз: IT-фахівці проаналізували вплив війни в Україні на кібербезпеку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.unian.ua/techno/rejting-internet-zagroz-it-fahivci-proanalizuvali-vpliv-viyni-v-ukrajini-na-kiberbezbeke-11852508.html>.

2. Impact of Ukraine-Russia war: Cybersecurity has improved for all [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.washingtonpost.com/technology/2023/02/25/ukraine-war-cyber-security/>.

УДК 004.912:[657.37:378.4]

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ PAPERLESS У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЧІКЛІКЧІ О.С., ЛУКАШЕНКО Д.О., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.

Одеський національний технологічний університет

Наш світ неухильно стає цифровим, а суспільством поступово переходить до paperless (безпаперової) ери. Насьогодні, кожна людина має можливість перевірити електронну пошту з будь-якого пристрою, керувати банківськими рахунками та рахунками кредитних карток в Інтернеті та навіть надсилати запрошення цифровим способом.

Оскільки ці зміни відбуваються в широких масштабах, можливість переходу на електронну документацію має унікальний вплив на окремі сфери. Зрештою, це економить гроші, час та зменшує вплив на навколишнє середовище. Одним з таких ринків, який стає безпаперовим через переваги, які він пропонує, є освіта, а також компанії, які обслуговують академічні кола.

Оскільки заклади освіти переходять на безпаперові документи, їм потрібні життєздатні, надійні електронні версії найважливіших документів, включаючи дипломи, сертифікати, стенограми, листи про вступ та документи про фінансову допомогу. Конфіденційний характер цих документів створює проблеми для IT-відділів, щоб підтримувати надійну та безпечну мережу, а також дотримуватися всіх правил конфіденційності даних. Зокрема, освітній простір все частіше шукає шляхи захисту цих електронних документів, адже як можна гарантувати, що електронні версії цих важливих документів настільки ж надійні, як і паперові версії, які вони замінюють.

Багато закладів вищої освіти (ЗВО) дійшли висновку, що підтримка економічно вигідного бек-офісу є важливою стратегією стабілізації плати за навчання та операційних витрат. Одним із способів зменшити витрати - зменшити залежність від паперових документів. Паперові операції коштують дорого, а для зберігання паперових документів

потрібно багато праці і часу, що підвищує ймовірність дублювання і розрізненості інформації. Переваги переходу на безпаперовий формат є доволі очевидні - ЗВО можуть майже відразу заощадити на витратах, пов'язаних з друком, зберіганням та поштовими витратами.

Щоб це реалізувати, установи можуть використовувати технологію управління документами для стандартизації свого підходу до управління життєвим циклом своїх документів. ЗВО можуть використовувати модульні компоненти для ефективного збору, розповсюдження та зберігання інформації, щоб усі користувачі могли легко шукати та отримувати необхідну їм інформацію.

Крім того, технологія paperless може значно полегшити доступ до документів з будь-якого місця та з будь-якого пристрою, щоб уповноважені співробітники могли залишатися на зв'язку з інституційною інформацією з офісу, з наради або під час відрядження. Управління бізнес-процесами також може здійснюватися за допомогою інструментів робочого процесу, які дозволяють відстежувати та виконувати заплановані завдання без ручного втручання. Ця стратегія стає критично важливою, оскільки сьогодні в освітній індустрії існує постійне прагнення робити більше з меншими витратами. Автоматизація робочого процесу може допомогти перенести збільшене робоче навантаження без залучення додаткових кадрових ресурсів. Установи також можуть використовувати практику управління цифровими записами для створення структури управління, яка захищає інформацію на інституційному рівні, не ставлячи під загрозу доступність інформації для затвердженого персоналу.

Програмний продукт являє собою веб-додаток, з закритим доступом, та містить можливість формувати звіти та розсилати повідомлення-нагадування щодо звершення терміну виконання, а також базу працівників з контактними даними та описом.

Інтерфейс веб-додатку був створений за допомогою HTML, CSS та JavaScript. Використання JavaScript дозволяє створювати інтерактивні елементи без перезавантаження сторінки, що робить веб-додаток більш зручним та привабливим для користувачів. Для підвищення ефективності та зручності розробки були використані фреймворки Bootstrap та AngularJS.

У розробці серверної частини програмного продукту було обрано мову програмування PHP, а в якості системи управління базами даних - MySQL. Для взаємодії з базою даних в мові PHP була використана вбудована бібліотека mysqli, яка забезпечує безпеку та функціональність роботи з MySQL базами даних.

Розроблений програмний продукт впроваджено в робочий процес ректорату ОНТУ. Web-додаток дозволяє створювати звіти, оновлювати та редагувати дані дистанційно. Використання такого додатку закладами вищої освіти дозволить перейти з паперового до paperless офісу з мінімальними витратами ресурсів та часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How Paperless Processes Take Higher Ed Efficiency to New Heights // Frevvo: [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://www.frevvo.com/blog/how-paperless-processes-take-higher-ed-efficiency-to-new-heights/> (дата звернення: 30.03.2023).
2. Going Paperless Enables Educational Institutions Worldwide to Prosper and Grow // Globalsign: [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://www.globalsign.com/en/blog/paperless-enables-educational-institutions-worldwide-to-prosper-and-grow> (дата звернення: 30.03.2023).
3. Kuriakose R. B., Luwes N. Student perceptions to the use of paperless technology in assessments—a case study using clickers // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. – 2016. – Т. 228. – С. 78-85.
4. Isaeva M., Yoon H. Y. Paperless university—How we can make it work? // 2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). – IEEE, 2016. – С. 1-8.

3-D ВІЗУАЛІЗАЦІЯ АВТОРАДІОГРАММ РАДІОАКТИВНИХ ЧАСТИНОК

НОВІКОВ А.М. (isnpnpkievua@gmail.com),

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій Національної академії наук України

Метод авторадіографії допоміг у відкритті радіоактивності ще в 1896 році. В подальшому цей відносно простий метод дослідження, який здебільшого надавав якісні результати, вдосконалюється у сучасну лабораторну техніку, що базується на комплексному використанні авторадіографічних, мікроскопічних та радіоізотопних методик, а також нових способів обробки лабораторних даних.

Радіаційний моніторинг (спостереження, аналіз та прогноз) стану навколишнього середовища, моделювання та прогноз поширення радіоактивного забруднення посідають важливе місце в проблемах екологічної безпеки. Визначення дисперсного складу радіоактивних аерозолів являється досить важливим, як для прогнозування поширення радіоактивного забруднення так і для оцінки дози опромінення при інгаляційному надходженні радіоактивних речовин в організм людини [1 - 3]. Використання імпакторів для пробовідбору в поєднанні з авторадіографією надає можливість досліджувати аерозольні частинки різних діапазонів аеродинамічних діаметрів [3].

Застосування пакетів обробки й аналізу зображень дозволяє отримати інформацію про лінійні розміри, площу, форму та інтенсивність почорніння для плям, які присутні на авторадіограмі, в досить короткі проміжки часу (від декількох хвилини). Більше того, паралельне опрацювання авторадіограм фільтра та лінійки частинок з відомою активністю дозволяє обчислити активності виявлених радіоактивних частинок, виходячи з параметрів радіографічних плям і плям від частинок з відомою активністю [2]. В той же час точність та надійність радіографічних вимірювань можуть потребувати додаткових уточнень.

У даній роботі пропонується використання 3D візуалізації з метою забезпечення більш детального дослідження та уникнення невизначеностей та неточностей при обробці та аналізі зображень авторадіограм. Цей підхід дозволяє отримати більш повне та точне розуміння геометрії та структури відображення (рис.1) на радіограмі радіоактивних частинок (рис. 2), що може допомогти в розв'язанні складних наукових питань.

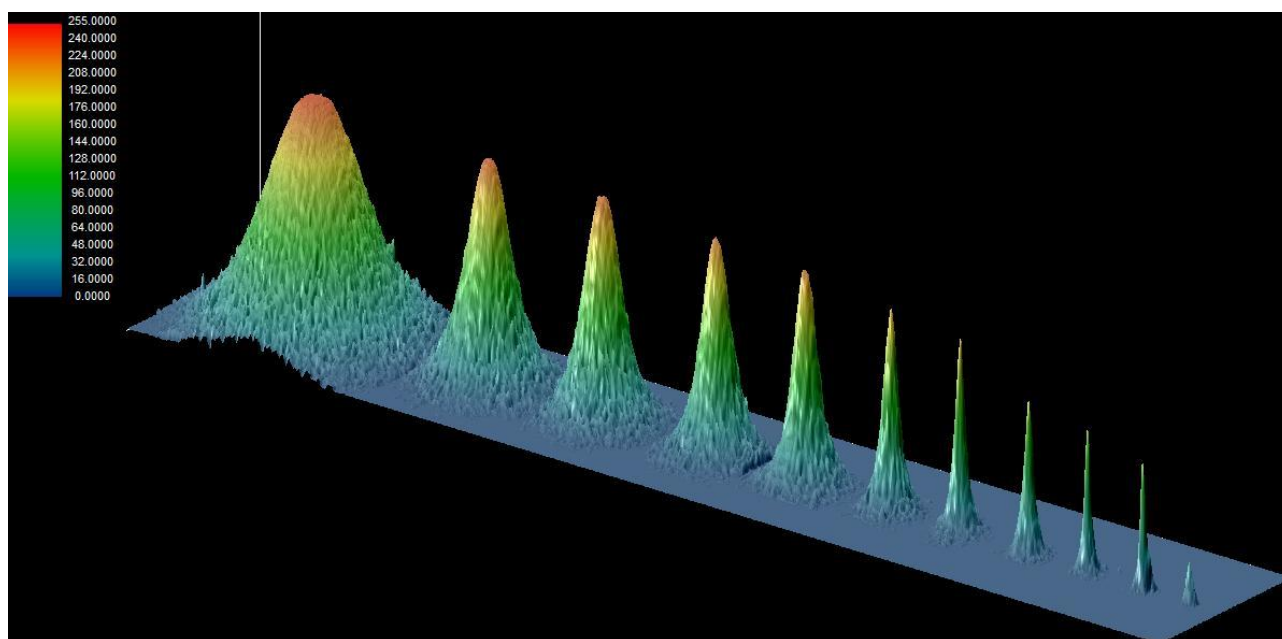


Рис. 1. 3-D відображення авторадіограми лінійки частинок, експонованої протягом 2 діб.

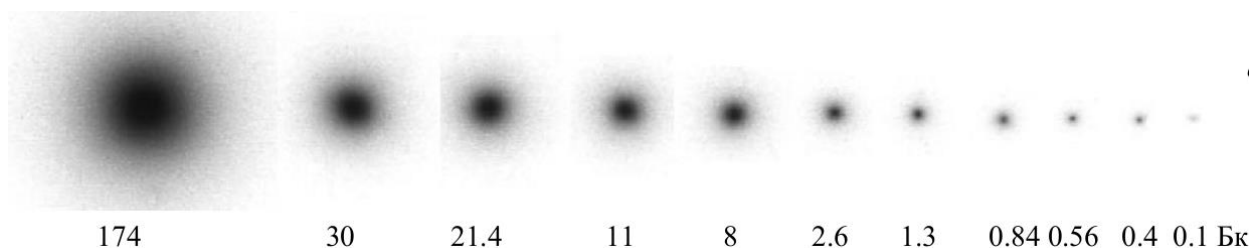


Рис. 2. Лінійка частинок, експонована протягом 2 діб. [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A. M. Novikov, “Comparative Assessment of the Dynamics of the Average Annual Deposition Velocity of ^{90}Sr and ^{137}Cs for a Long Term Period after the Chornobyl Accident for the Cities of Ukraine, Kyiv and Chornobyl”, *Nuclear Power and the Environment*, № 1 (23), с.56-63, 2022, doi.org/10.31717/2311-8253.22.1.6. Дата звернення: 14 квітня 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://npe.org.ua/23-6/>
2. А. М. Новіков, “Ретроспективний аналіз середньорічних значень швидкості осадження ^{137}Cs після Чорнобильської аварії”, *Nuclear Power and the Environment*, № 2 (17), с.68-78, 2020, doi.org/10.31717/2311-8253.20.2.8. Дата звернення: 14 квітня 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://npe.org.ua/wp-content/uploads/2020/07/17-8.pdf>
3. В. К. Шинкаренко. “К вопросу о погрешностях определения β -активности горячих частиц методом автордиографии”, *Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля*, Вип. 9, С.109 – 119, 2018, doi.org/10.31717/1813-3584.18.30.13. Дата звернення: 14 квітня 2023. [Онлайн]. Доступно: https://www.ispnpp.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/2018_30/c109.PDF
4. Е. К. Гаргер, А. А. Одинцов, В. К. Шинкаренко, “Оценка степени растворения радиоактивных аэрозольных частиц из объекта «Укрытие»”, *Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля*, Вип. 12, С. 125 – 136, 2009, Дата звернення: 14 квітня 2023. [Онлайн]. Доступно: https://www.ispnpp.kiev.ua/wp-content/uploads/2017/2009_12/c125.pdf
5. В. К. Шинкаренко, “К определению активности “горячих” частиц радиграфическим методом”, *Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля*, Вип. 9, С.130 – 139, 2008, Дата звернення: 14 квітня 2023. [Онлайн]. Доступно: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/7397/18-Shynkarenko.pdf?sequence=1>

Розділ 3.

Нові інформаційні технології в освіті

UDC 004.22

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR EVALUATING THE EFFICIENCY OF SHIP OPERATOR MODEL

NOSOV P.S., MASONKOVA M.M.,
DIAHYLEVA O.S., SOLOVEY O.S. (pason@ukr.net)
Kherson State Maritime Academy

Abstract. In the thesis, emphasis is placed on the importance of developing a methodology for evaluating the efficiency of the ship operator model, analyzing the model's compliance with stakeholder needs, and utilizing adaptive educational systems for training ship operators, considering contemporary trends in maritime transport development.

Introduction. In modern maritime transport, it is crucial to develop an effective ship operator model that meets the demands of the labor market and contemporary development trends. This entails identifying key efficiency indicators, conducting an analysis of the model's compliance with stakeholder needs, and exploring the possibilities of utilizing automated adaptive educational systems.

Problem Statement. The research problem lies in the necessity of developing an effective ship operator training model that meets modern market requirements and educational standards. This also includes optimizing automated data collection and analysis, essential for preparing and making decisions by ship operators.

Main Part and Essence of the Study. The necessity of conducting research on existing approaches to ship operator modeling in the context of maritime transport organizational-technical systems requires accomplishing a series of tasks aimed at achieving the overall goal. Firstly, it is essential to gather information on contemporary approaches to ship operator modeling and conduct a comparative analysis of different approaches to building ship operator models [1,2]. Afterward, it is necessary to study analytical methodologies that can be applied to construct a ship operator model and develop a methodology for building a ship operator model based on analytical approaches. Furthermore, it is crucial to determine the key performance indicators for the ship operator model and develop a methodology for evaluating the effectiveness of the ship operator model based on the defined criteria [3,4].

Next, analyze the conformity of the developed ship operator model to the requirements of different stakeholder groups, including regulatory bodies, shipping companies, educational institutions, and other interested parties [5-7]. Finally, explore the possibilities of using adaptive educational systems in the preparation of ship operators, considering the individual characteristics of each student and providing flexibility in the learning process that meets the needs of the labor market and current trends in maritime transport development.

Additionally, it is necessary to perform a series of tasks related to automated data collection in maritime transport. Firstly, conduct research on modern methods of automated data collection and their comparative analysis, which will help understand the possibilities and limitations of each method. Then, analyze the reliability and accuracy of the studied methods of automated data collection, identify their drawbacks and advantages, which will facilitate the selection of the most effective solutions. Based on the obtained results, choose the most efficient and reliable methods of automated data collection that meet the requirements of the ship operator training system.

Furthermore, it is necessary to analyze the collected data, identify patterns, interrelations, and possible impacts on the ship operator model, and evaluate the effectiveness of applying automated

data collection methods. This will help understand how the obtained data affects the organizational and technical systems of maritime transport in Ukraine.

Finally, determine and propose strategies for improving the process of automated data collection, particularly in real-time, with the aim of enhancing the efficiency of analysis and data use for ship operator training. Considering well-founded decisions and recommendations will contribute to the successful achievement of the set goal.

In turn, it is essential to research and classify existing decision support systems, their features, and potential applications, which will help create an effective information model for the navigator.

Moving forward, it is necessary to develop a mathematical model of the dynamic trajectory of the ship operator that considers various factors influencing the decision-making process, which will help improve the performance of decision support systems. The next step is to develop methods for integrating decision support systems with automated data processing systems, such as data collection, processing, and analysis systems, to enhance the decision-making results of the ship operator.

It is also crucial to conduct surveys and analyze the requirements of different stakeholders regarding the dynamic component of the ship operator's information model. Understanding the needs of management, crew, and those responsible for safety will contribute to the development of effective solutions.

The final stage involves the development of algorithms for constructing the ship operator's information model based on the decision support system, which will allow considering dynamic characteristics, stakeholder requirements, and integration with automated data processing systems.

Conclusion. The proposed development makes it possible to improve the quality of training of vessel operators, providing flexibility and an individual approach to training, and also improves the decision-making process in maritime transport due to the optimization of automated data collection and analysis.

REFERENCES:

1. R. Shevchenko, I. Popovych, L. Spytka, P. Nosov, S. Zinchenko, V. Mateichuk, and O. Blynova, "Comparative analysis of emotional personality traits of the students of maritime science majors caused by long-term staying at sea," *Revista Inclusiones*, vol. 7, no. Especial, pp. 538-554, 2020.
2. P. Nosov, V. Cherniavskiy, S. Zinchenko, I. Popovych, Y. Prokopchuk, and M. Safonov, "Identification of distortion of the navigator's time in model experiment," *Bulletin of University of Karaganda. Instrument and experimental techniques*, no. 4(100), pp. 57-70, 2020. <https://doi.org/10.31489/2020Ph4/57-70>
3. P. S. Nosov, S. M. Zinchenko, A. P. Ben, Y. A. Nahrybelnyi, and O. M. Dudchenko, "Models of decision making by a navigator under implicit agreements with COLREG rules," *Науковий вісник Херсонської державної морської академії: науковий журнал*, no. 1(20), pp. 31-38, 2019.
4. P. Nosov, S. Zinchenko, V. Plokhikh, I. Popovych, Y. Prokopchuk, D. Makarchuk, P. Mamenko, V. Moiseienko, and A. Ben, "Development and experimental study of analyzer to enhance maritime safety," *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 4, no. 3(112), pp. 27-35, 2021. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239093>.
5. P. Nosov, G. Krapyvko, A. Ben, M. Safonov, and S. Zinchenko, "Disabling the dynamic positioning of the vessel as a cause of the negative influence of human factor in maritime transport," in *МНПК пам'яті професорів Фоміна Ю. Я. і Семенова В. С. (FS - 2019)*, Odessa-Stambul-Odessa, 2019, pp. 309-315.
6. O. Solovey, A. Ben, S. Dudchenko, and P. Nosov, "Development of control model for loading operations on Heavy Lift vessels based on inverse algorithm," *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5, no. 2(107), pp. 48-56, 2020. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.214856>.
7. S. M. Zinchenko, A. P. Ben, P. S. Nosov, I. S. Popovych, P. P. Mamenko, and V. M. Mateichuk, "Improving the accuracy and reliability of automatic vessel motion control system," *Radio Electronics, Computer Science, Control*, no. 2, pp. 183-195, 2020. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-2-19>

OPTIMIZATION OF MANAGEMENT PROCESSES FOR MARITIME TRANSPORT PERSONNEL QUALIFICATION

NOSOV P.S., PONOMARYOVA V.P.

DIAHYLEVA O.S., BEN A.P.

(pason@ukr.net)

Kherson State Maritime Academy

Abstract. *This study examines the necessity of developing an automated system for managing qualification parameters of organizational-technical systems in maritime transport, with the aim of enhancing the quality of training and professional activities of ship operators. This could lead to reduced personnel training costs, decreased risk of navigational accidents.*

Introduction. The growth of global trade and the demands for efficiency and safety in maritime transport highlight the need for continuous improvement in the technological process of ship management. One of the key factors affecting the effectiveness of maritime transport is the qualification of personnel, particularly ship operators. Considering modern trends in automation and the development of information technologies, the creation of an automated system for managing qualification parameters of organizational-technical systems (OTS) in maritime transport can contribute to the enhancement of the quality of training and professional activities of ship operators, which is an important task for the industry.

Problem Statement. The issue lies in the necessity to develop an automated system for managing qualification parameters of OTS in maritime transport. Given current challenges, such as increased competition, changes in environmental and safety requirements [1,2], and the complexity of managing qualification parameters, this issue becomes relevant and important. The research aims to study the theoretical foundations of modeling and managing qualification parameters, develop an automated multi-level management system, conduct experimental research and verification of the developed system, and develop recommendations for its implementation and use.

Main Part and Essence of the Study. To ensure scientific objectivity and relevance of conducting research on the automated system for managing qualification parameters of OTS in maritime transport, it is necessary to perform a series of key stages. Starting with the analysis of the current state of the problem, which helps to obtain a comprehensive understanding of existing methods, technologies, and problematic aspects, new approaches can be identified, and the management system can be improved. Studying organizational-technical systems of maritime transport provides an understanding of the structure, functions, and classification of systems, as well as requirements for personnel qualifications, creating prerequisites for the development of an adequate automated system. Next, studying methods of identification of qualification parameters of OTS subjects allows considering various aspects and factors affecting ship operators' qualifications and developing optimal methods. Developing models for dynamic formation of OTS qualification parameters contributes to reflecting changes in qualification parameters over time and developing methods for predicting future personnel qualification needs. Finally, researching theoretical aspects of fuzzy identification systems under uncertainty involves studying the basic concepts and principles of fuzzy logic, which can provide more accurate modeling and analysis of dynamic formation processes of OTS qualification parameters, taking into account uncertainty and instability of factors affecting these processes.

Accomplishing the set tasks ensures a systematic approach to the development of an automated multi-level system for managing qualification parameters of OTS and its integration with existing maritime transport systems. In turn, designing the system's architecture, determining its structure, management levels, and interaction mechanisms form the basis for further system development, requiring a thorough approach. Next, during the development of models and methods of information support, the system should provide data collection, processing, and analysis of

personnel qualification parameters, facilitating decision-making to improve maritime transport efficiency. Additionally, developing intelligent support algorithms, modern artificial intelligence methods, machine learning, and optimization will enable creating effective management strategies, forecasting, and system adaptation to changing conditions and requirements. Moreover, assessment and control of management object parameters, developed methods and criteria for evaluating system efficiency and reliability, as well as control and adjustment mechanisms, ensure the system's compliance with the expected quality and reliability levels.

Of course, integrating the automated system for managing qualification parameters of OTS with existing information and management systems of maritime transport involves developing and implementing interfaces and interaction protocols. This allows for data exchange, coordination of actions, and shared use of resources between different systems and subsystems, contributing to increased efficiency and flexibility in managing the qualification parameters of maritime transport personnel.

The next task involves selecting methods and tools for experimental research; researchers must thoroughly describe methods and instruments such as computer modeling, reinforcement learning, machine learning, and others. This allows for determining optimal approaches for conducting experiments and their analysis. It is also necessary to ensure data formation for experimental research; researchers should identify data collection, processing, and analysis processes. It is important to consider data structure, sources, and their reliability, enabling the acquisition of quality information for conducting experiments.

Ultimately, the experimental verification of the effectiveness of decision-support intelligent algorithms involves analyzing experimental results, comparing developed algorithms with existing methods, and identifying algorithm limitations and possible directions for their improvement. This helps to discover the most effective approaches and ensures the developed system's compliance with industry requirements.

Verification of the developed automated system for managing OTS qualification parameters based on comparison with alternative methods requires conducting a comparative analysis of the system with alternative methods, considering their effectiveness, implementation complexity, and cost. Such analysis will reveal the advantages and disadvantages of the developed system compared to other available solutions and determine opportunities for its optimization and improvement.

Thus, each research stage plays a crucial role in implementing an automated system for managing OTS qualification parameters. They are interconnected with logical transitions that ensure a consistent and integrated approach to system development and implementation. Through such a systematic approach, more effective management of maritime transport personnel qualification parameters can be achieved, ensuring an adequate response to challenges and changes arising in the industry.

Conclusion. Considering the aspects described above will contribute to the successful preparation and implementation of the research, which may lead to the creation of an effective automated system for managing the qualification parameters of maritime transport OTS. The result of such research could be a system that improves the work of navigators and increases the competitiveness of maritime transport on a global level. The implementation of such a system will lead to significant economic and social advantages, including reduced personnel training costs, reduced risk of navigational accidents, improved maritime safety, and environmental stability.

REFERENCES:

1. P. Nosov, S. Zinchenko, V. Plokhikh, I. Popovych, Y. Prokopchuk, D. Makarchuk, P. Mamenko, V. Moiseienko, and A. Ben, "Development and experimental study of analyzer to enhance maritime safety," *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 4, no. 3(112), pp. 27-35, 2021. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239093>.

USING SOLIDWORKS IN MODERN EDUCATION AND SCIENCE

RUDYK O.YU., BARANOV I.I., GERETA M.M., DYTNYUK V.O., FEDORYSHYN S.I.

(yuhymovych@gmail.com)

Khmelnyskyi National University

The use of the SolidWorks CAD/CAM/CAE/PDM system and its SolidWorks Simulation application for solving problems of the mechanics of a deformed solid body in the specialty "Automotive transport" is under consideration: the performance of the satellites of the front axle differential of the LuAZ car, impact on the stability of the steering bipod of the LiAZ bus, the possibility of optimizing the clutch lever of the tractor.

Computer technologies (or they are also called "CALS-technologies" – Continuous Acquisition and Life cycle Support) provide ample opportunities for students to study various aspects of the automation of the design of automotive parts, as the "Automotive Transport" specialty is a priority in Ukraine and the world.

The main feature of modern graphic training of engineers in this specialty is 3D modelling, since information models are present at all stages of the life cycle of car parts. Therefore, a technology for teaching engineering disciplines was developed, which uses a single tool – the basic CAD/CAM/CAE/PDM-system SolidWorks as a cross-cutting means of learning in all technical disciplines of the curriculum: solid-state 3D-design in the first courses of study, engineering calculations (the SolidWorks Simulation application) – on the latest.

SolidWorks Simulation is designed for solving problems of the mechanics of a deformed solid body using the finite element method (numerical simulation). This is software for calculations of static strength and stability in linear and non-linear construction, selection of natural frequencies, optimization of the shape of parts and assemblies in linear construction, analysis of fatigue and behavior of the structure when falling. The program uses a geometric model of a SolidWorks part or assembly to form a calculation model. Integration with SolidWorks makes it possible to minimize operations associated with specific features of finite-element approximation.

As an example of the use of SolidWorks, an e study of the performance of satellite differentials of the front axle of the LuAZ car was carried out [1]. The results of static analysis are depicted as a color gradient, which shows by changing the color distribution of the calculated parameters (fig. 1). That is, with the help of a virtual model, it became possible to analyze stresses, movements and equivalent shaft deformations.

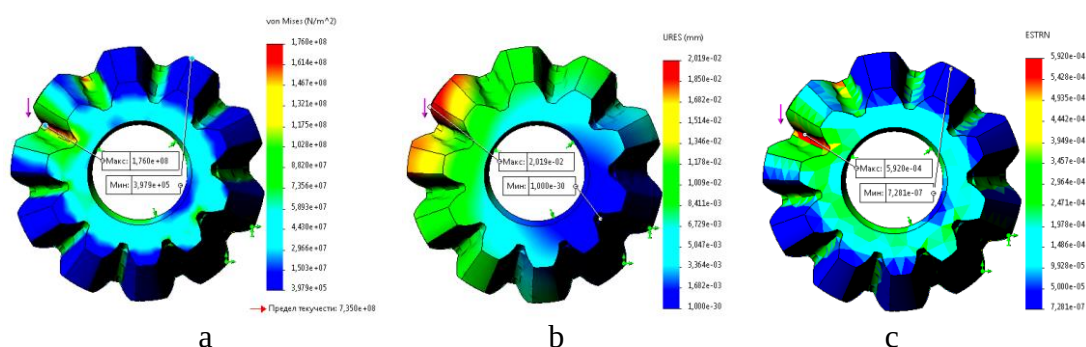


Figure 1 – Diagram of the distribution of nodal stresses (a), displacements (b), deformations (c) of the satellite

The authors [2] studied the effect of impact on the stability of the steering bipod of the LiAZ bus. The following options were considered: impacts with the left and right wheels when turning the car, as well as the basic option – turning in place (without an impact). The results of the calculations

are shown in fig. 2 (a – turning in place; b – impact with the left wheel; c – impact with the right wheel).

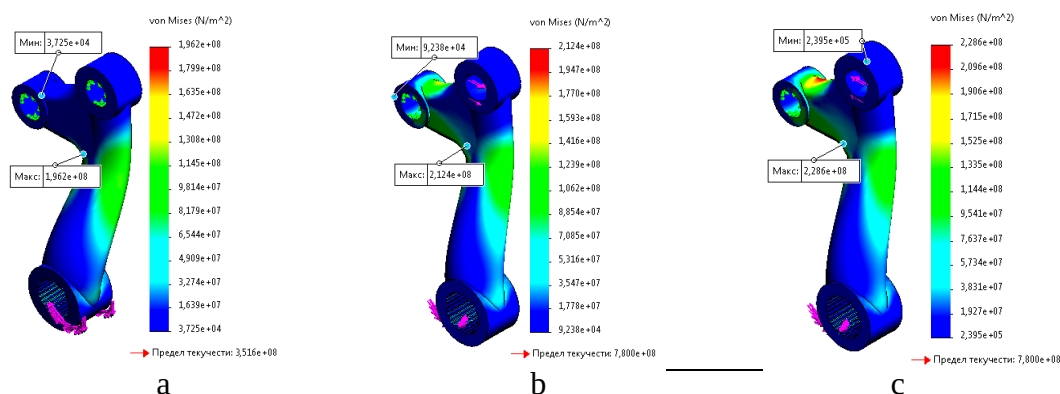


Figure 2 – Distribution of equivalent stresses in the model of the steering bipod

Thus, the use of SolidWorks Simulation allows you to explore the strength characteristics of the elements of the car, which directly affect the stability of its movement.

In work [3], the possibility of optimizing the tractor clutch lever (ie, changing the design of the lever to save material) was investigated – reducing the thickness of the stiffening rib from 10 mm (fig. 3, a) to 6 mm (fig. 3, b). The established margin of safety is more than permissible ($n = 1.5$), and the weight of the lever has decreased by 39%. That is, the use of SolidWorks Simulation made it possible to optimize the design of the lever and avoid unnecessary costs for excess material.

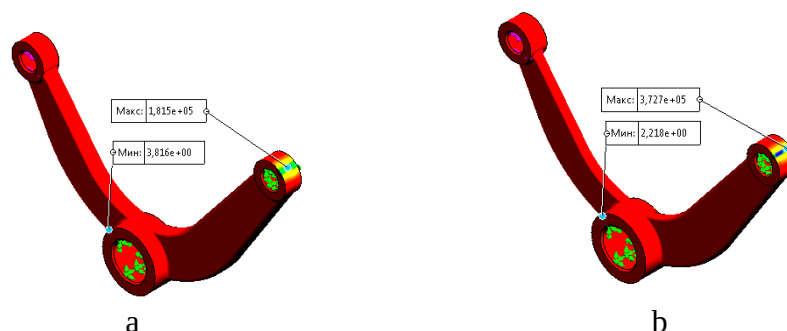


Figure 3 – Margin of safety of the lever

Thus, the Application of SolidWorks causes increased interest in creative tasks, an opportunity to test your knowledge and receive qualified advice. In addition, SolidWorks:

- increases the possibilities of setting educational tasks and managing the process of their implementation;
- involves students in the educational process;
- contributes to wide disclosure of students' abilities, activation of their mental activity.

REFERENCES

1. Psol S. V. CAD/CAE-systems in the study of performance of the off-road differential [Electronic resource] / S. V. Psol, O. Yu. Rudyk, I. V. Korobka. – URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10147>
2. Psol S. V. Impact of blow on the stability of details of wheeled machines [Electronic resource] / S. V. Psol, S. Gramenko, O. Yu. Rudyk. – URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/10147>
3. Рудик О. Ю. Навчальний експеримент на основі CAD/CAE-систем [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, В. М. Горошко, О. В. Максимчук. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8877>

DIGITAL TECHNOLOGY AS AN EFFECTIVE TOOL FOR LEARNING ENGLISH
USSERBAYEVA G., MUKHAMETZHANOVA B.

Karaganda Technical University named after Abylkas Saginov, Kazakhstan

The effectiveness of Mobile Learning largely depends on the characteristics of the mobile device. Mobile devices should be understood as compact portable devices running an operating system (for example, iOS, Android, Windows Phone, etc.) that support mobile networks and Wi-Fi technology. The distinctive features of mobile devices are small size, individuality, maximum ease of use, provision of communication and work on the Internet, compatibility with stationary computers and laptops, long battery life, quick start-up and shutdown. In order to implement the MO, the following mobile means of communication can be used:

- smartphones and communicators;
- portable pocket computer (PCP, PocketPC), tablet computer (tablet PC/iPad);
- MP3/4 players, netbooks/readers (e-books), devices for electronic games and game consoles (Nintendo DS), devices for listening to podcasts (for iPod), with GPS navigators, digital voice recorders and electronic dictionaries, etc. The choice of the device, according to B. Dendev, depends on age, location, tasks and other factors [1].

Along with the spread of mobile devices, the popularity of various mobile applications is also growing. According to the Oxford Dictionary, an application is a program designed to perform a specific job, a software component. Obviously, by analogy, a mobile application is an autonomous software product designed specifically for mobile devices in order to optimize the solution of some problem or task in the user's life. The authors of the book «Creating mobile Websites and Applications for Smart Devices» draw readers' attention to the difference between native and network web applications [2].

The segment of mobile technologies in open and distance education is aimed at the implementation of individual training using portable portable devices using modern telecommunication technologies of wireless communication. It is necessary to use the advantages and tasks solved on the basis of mobile learning: to increase interest in learning among students who actively use mobile devices; to interest them for a longer period. The development of mobile learning tools forces us to take a fresh look at the technologies for implementing mobile learning. We refer to the technologies of mobile learning: technologies of presentation and study of educational material; technologies of mobile communication; technologies of mobile knowledge control; technologies of formation of professional skills and abilities; technologies of mobile learning support.

The main didactic properties of mobile technologies are interactivity, informativeness, visibility, autonomy, ease of use, as well as instant access and feedback. These didactic properties determine the feasibility and effectiveness of the integration of mobile technologies and applications for:

- development of communicative, socio-cultural and information and communication competencies of students;
- organization of independent and classroom work;
- organization of individual and group work;
- providing feedback;
- visualization of materials;
- carrying out tasks of traditional and new formats, including project-type, for the development of language skills and oral-speech skills of speaking and listening;
- implementation of formative control (a working term from the English formative assessment) as a component of ongoing control for the formation of language skills and oral-speech skills of speaking and listening [3].

Thus, distance learning and consulting using cellular communication technologies and mobile devices will significantly expand the possibilities of distance learning in learning English, provide students with a convenient way to receive educational services without unnecessary time and

material costs, along with generally accepted distance learning technologies (case, network, telecommunications). With such a powerful learning tool in hand, a student can flexibly plan their learning process. At any place and at any time, a student can get access to educational materials and the opportunity to consult teachers. None of the well-known distance learning technologies will be able to provide such a level of accessibility of educational materials: network technology assumes the presence of a computer and access to the Internet; case technology assumes the presence of a computer (for electronic media) or means of viewing video materials or a lot of «paper» sources. The student may not always have these tools «at hand», unlike a mobile device. Such a system can be used not only in the educational process of a university, but also in a school. It is among young people that mobile devices are very popular.

REFERENCES

1. Kuklev V.A. «Formation of the mobile learning system in open distance education»//13.00.01 - general pedagogy, history of pedagogy and education, abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Sciences, Ulyanovsk 2010.
2. Abakumova, N. N. Pedagogical conditions for the development and implementation of distance learning technology: (Based on the material of the training program): Autoref. dis..Candidate of Pedagogical Sciences: 13.00.01. Tomsk, 2003. - 20 p.
3. <http://nauka-pedagogika>.

UDC 378.02

**THE HIGHER EDUCATION QUALITY' IMPROVING
BY INFORMATION TECHNOLOGIES' IMPLEMENTATION
YAKUBASH I.V. (jakubash@ukr.net), VOINOVA S.O. (voinova_s@yahoo.com)
Odesa National University of Technology, Odesa**

Modern society imposes increasing demands on higher education. The search for new approaches to improve its quality is topical. One of them is the development and implementation of modern information technologies in the educational sphere. New information technologies should ensure that lifelong learning is required. They should be built on the principles of multicomponent, integrality, distribution, adaptability. Information technology was one of the priorities for the development of science and technology, which should become crucial in the twenty-first century.

Higher education is increasingly required. In this connection, the introduction of modern information technologies that ensure the comprehensive computerization of applicants for higher education and professors and teaching staff at a level that allows solving the following problems is relevant:

- providing access to the Internet for each participant in the educational process at any time and from various places of stay;
- development of a single information space of the educational industry and presence in it at different times and independently of each other of all participants in the educational process;
- creation, development and effective use of managed information and educational resources, including personal user databases of listeners and teachers with the possibility of universal access to them.

The requirements of the Bologna system, which included Ukraine, dictate the need for continuing education throughout life. New forms of education are characterized by interaction and cooperation among the participants in the educational process. New theories of learning must be developed, such as constructivism, higher education-oriented education, learning without time and

space boundaries.

Information and education technologies are based on information and computer technology. The educational environment in which educational information technologies are implemented consists of the following components:

- technical (type of computer and means of communication);
- software-technical (software tools to support implemented learning technology);
- organizational-methodical (organization of the educational process).

Educational technologies in higher education are understood as a system of scientific and engineering knowledge, as well as methods and means that are used to create, collect, transmit, store and process information in the subject area of higher education.

The use of the information system in the learning process not only provides students with information about the object of management, but also helps them to understand the diversity and complexity of the links that are characteristic of real enterprises, Track the dynamics of these relationships when changing external and internal factors. Such instrumentarium make it possible to build modern educational technologies that provide for the formation of students' extraordinary thinking, creative approach to management. Ultimately, their activities are based on an understanding of the causal relationships of phenomena and processes, which significantly increases their motivated and effectiveness.

Educational technologies, including information, communication and audio-visual technologies together, are subject to the creation of a new educational environment, where they are organically integrated into the educational process for the implementation of new educational models.

The UNESCO report on the main activities in the field of education and informatics since the First International Congress "Informatics and Education" indicated that it was not the technology itself that was important, but its interaction with learning and its role in the education system in general.

Information technology allows the transition of reproductive learning to a creative model with the ability to simulate real processes.

A characteristic feature of the educational environment is the ability of students and teachers to appeal to educational and methodical materials of the entire university at any time and at any point in the space and the possibility of communication with the teacher on-line or offline modes. The modern information-education environment, built on the principles of multicomponent, integration, distribution, adaptability, can be considered, on the one hand, as part of the traditional educational system, and, on the other, as an independent system, aimed at the development of active creative activity of higher education students using new information technologies.

Information-communication technologies are recognized by specialists as one of the priority areas for the development of science and technology, which in the twenty-first century should be critical.

Critical is understood as such technologies that are cross-sectoral in nature, provide essential preconditions for the development of many technological areas or areas of research and development, and together make a major contribution to addressing key development and progress issues. In education, the role of the critical is undoubtedly played by basic information technologies, i.e. those that are the basis of educational technologies using information and communication technologies. Computer science and, in its entirety, the technological infrastructure of an educational institution. Critical educational technologies provide the creation of distributed bases of educational technologies on the basis of the infrastructure of corporate telecommunication networks of educational institutions, which, thanks to this infrastructure, can be used anywhere in the educational space, including in the implementation of the ideology of distance education.

In this connection, the most important areas of informatization of education are:

- implementation of a virtual information-educational environment at the level of an educational institution, providing for the implementation of a set of works on the creation and provision of technology for its functioning;

- system integration of information technologies in education supporting learning, research and organizational management;
- building and developing a single educational information space.

An important and effective condition for the progress of any society has been and remains the creation and expansion of a single interactive information space. Therefore, its creation can be considered a strategic goal of introduction of modern and perspective information technologies in all spheres of human activity.

The construction of a single information space in education will allow achieving the following:

- improving the efficiency and quality of the learning process;
- intensification of research in educational institutions;
- improving the efficiency and effectiveness of the management of individual educational institutions and the education system in general.;
- integration of national information and education systems into the global network.

UDC 004.8

DATA ANALYSIS AND DATA SCIENCE: PROSPECTS FOR APPLICATION IN EDUCATION

ZINCHENKO M., KADYRBEKOV YE., KIM YE.R. (e.kim@turan-edu.kz)
Turan University, Kazakhstan

Currently, many companies, enterprises and organizations are faced with a problem associated with a large flow of information and data coming to them. These data must be collected from different sources in a single place, stored in a large database, and analyzed using various algorithms and specialized programs to search for hidden or previously unknown patterns in the data.

The solution of these problems belongs to the field of Data Analysis and Data Science, which are now developing by leaps and bounds. The process of studying, processing and interpreting data in order to extract information and identify patterns is engaged in the science of "Data Analysis". This process includes many stages, starting with data collection and ending with the creation of reports and visualization of results. It can be used to solve various tasks, such as identifying customer needs, optimizing production processes, identifying risks, solving problems, analyzing the future impact of business decisions, increasing profits, etc. [1-2]

Data Science includes many technologies and tools, such as machine learning, statistical analysis, artificial intelligence, databases, big data and much more, and is designed to study data and apply them to practical tasks. Data Science combines mathematics, statistics, computer science and the field of expertise, the purpose of which is to use data to identify hidden patterns, create forecasting models, analyze data, optimize business processes and much more. Data Science includes many approaches to solving problems and uses many data processing methods, such as data collection, cleaning, transformation, analysis and visualization.

At this point in the development of science and technology, Data Analysis and Data Science have huge potential in various fields, including business, science, medicine, government and education. Here are some examples of the prospects for the application of data analysis and Data Science:

In business, data analysis can help companies optimize their processes and make better business decisions based on data (for example, a company can use sales data to determine which products are most popular with customers and improve its sales strategy based on this information).

Data analysis is a key element in modern science, helping researchers process and analyze large amounts of data (astronomers can use data analysis to process large amounts of data from telescopes and identify new space objects).

In medical organizations, data analysis can help doctors determine which treatment methods are most effective for patients (data analysis can be used to identify factors affecting patients' health and to predict the incidence of certain diseases).

Also, data analysis can help government organizations collect and analyze information about various socio-economic phenomena. For example, the government can use data analysis to evaluate the effectiveness of its social assistance programs and determine which regions need more support.

And of course, in education, data analysis can help teachers and administrators of schools and universities determine which teaching methods are most effective and which students need additional help. For example, data analysis can be used to assess student performance and to develop individual learning plans for those who need additional support.

One of the key factors in improving the quality of education and improving educational processes is the use of technological directions, such as Data Analysis and Data Science. The following are some prospects for the application of data analysis and Data Science in education [2]:

1. Data analysis can help in collecting and analyzing information about students, such as grades, academic performance, participation in events, which can help teachers and school administrators identify learning problems and adjust the learning process for better student performance.

2. Data analysis can help teachers to create more effective teaching materials and courses that will better meet the needs of students. Data analysis can identify the most effective teaching methods, which will optimize learning and increase its effectiveness.

3. Data analysis can help in making decisions on school management and resource optimization. For example, data analysis can help determine the optimal number of teachers at each level of training, establish the effectiveness of the materials and resources used, and optimize the budget.

4. Data Science can help in creating learning platforms and applications that help students access education anywhere and anytime. For example, many learning platforms use machine learning and data analysis algorithms to provide students with personalized course recommendations that will best suit their needs and level of knowledge.

5. Data Science can help in detecting plagiarism and suspicious behavior of students during tests and exams. For example, using data analysis, it is possible to identify students who use prohibited devices or software during the exam.

Thus, the use of data analysis and Data Science can lead to improving the efficiency of educational processes, optimizing the use of resources and improving student outcomes. However, it must be remembered that these technologies cannot replace the role of teachers and personal interaction between students and teachers, which remain important elements of the educational environment.

Conclusion: In general, Data Science is an indispensable field in our modern world. Data Analysis and Data Science have a wide range of application prospects in various fields, continuously attracting attention and developing every year. They help to make informed decisions based on evidence, which allows you to achieve better results and improve work efficiency in different areas. The large amount of available data and the rapid development of technology allow us to obtain more and more accurate and useful conclusions, which makes data analysis and Data Science even more important for the future development of our world.

References:

1. Deryabin A.A., Popov A.A. The political economy of big data in education // Collection of scientific articles of the I International Conference "Big data in education: data analysis as a basis for managerial decision-making", October 15, 2020 – Moscow: Delo, 2020. - 200 p.

Fiofanova O.A. Management based on big data in the field of education // Public service. – 2021. – Vol. 23. – No. 3. – pp. 86-91.

УДК 004.65

ІНФОРМАЦІЙНА УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ НАВЧАННЯ ТА САМОРОЗВИТКУ

БІЛАШ О.О., СЕЛІВАНОВА А. В.

(lartaman1337@gmail.com, av_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

Метою даної роботи є розробка веб-застосунку, який дозволить не тільки накопичувати, систематизувати і зберігати інформацію, текстову, відео на YouTube, або фотографії, розділяючи її на відповідні теми і підтеми тренуватися за програмами інших людей, а також надасть можливість поділитись накопиченою інформацією з іншими користувачами. Для розробки додатку використовується мова Python із встановленим фреймворком Django та середовище JetBrains PyCharm, а також СУБД PostgreSQL.

Разом із розвитком сфери ІТ вона стала проникати в усі інші сфери життя, модифікуючи та полегшуючи процеси, що протікають в них. Це підтверджується постійним розвитком технологій у різних сферах, харчовій, медичній, виробничій і звісно в освіті. Багато людей використовують веб-ресурси для навчання, засвоєння інформації та отримання нових навичок. Звісно разом з цим почали з'являтися різні додатки, із курсами, статтями і порадами, як навчитись чомусь або покращити себе. На ринку набувають популярності багато веб-застосунків для навчання, деякі загальні, деякі для специфічних галузей.

Дослідивши предметну галузь і проаналізувавши наявні продукти, що можуть бути конкуренто продукту, що розробляється, можна виділити такі їх недоліки:

- відсутність можливості власноруч створити курс;
- необхідність внесення плати за кожен окремий курс;
- обмеження можливості самостійного навчання, необхідність бути присутнім на конференціях/заняттях;
- відсутність взаємодії з іншими користувачами;
- відсутність системи відстеження процесу навчання.

Додаток, що розробляється, ставить своєю задачею вирішити деякі з них, а саме надати користувачам можливість власноруч створювати і редагувати «курси», забезпечити безкоштовність системи, можливість додати до «курсу» друзів/колег/однодумців, надання вільного доступу до збережених даних у будь-який час і у будь-якій локації.

Для розробки було обрано: в якості IDE JetBrains PyCharm з мовою програмування Python та фреймворком Django, в якості СУБД PostgreSQL.

PyCharm - це інтегроване середовище розробки (IDE), яке використовується для програмування на мові Python. Воно надає аналіз коду, графічний відлагоджувач, вбудований модульний тестувальник, інтеграцію з системами контролю версій, а також підтримку розробки веб-додатків з використанням Django. PyCharm це кросплатформне рішення, яке працює на операційних системах Microsoft Windows, macOS та Linux [1].

PostgreSQL - це безкоштовна система управління базами даних (СУБД) заснована на об'єктно-реляційній моделі, яка дотримується високих стандартів SQL та використовується для зберігання та обробки великих обсягів даних [2].

pgAdmin - це графічне інтерфейсне середовище для керування базами даних PostgreSQL. pgAdmin забезпечує зручний та простий інтерфейс для роботи з базами даних, дозволяючи створювати, редагувати та видаляти таблиці, індекси, функції та інші об'єкти бази даних [3].

Після того, як розробку продукту буде завершено він потрапить у світову мережу інтернет, за допомогою одного з хостинг-сервісів, після чого він стане доступний будь-якому користувачу, який матиме стабільне підключення до мережі Інтернет.

Згідно із планованим функціоналом додатку можна сказати, що він потенційно матиме широке використання у предметній галузі і може стати корисним помічником для будь-якої особи, що захоче накопичити і систематизувати знайдену інформацію для подальшого вивчення і поширення. Він буде корисним як викладачам, так і простим людям, що зможуть вільно користуватись ним для власного розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] "PyCharm: the Python IDE for Professional Developers by JetBrains". JetBrains. <https://www.jetbrains.com/pycharm> (дата звернення 12 квіт. 2023).

[2] "What is PostgreSQL". PostgreSQL Tutorial – Comprehensive Postgresql Tutorial. <https://www.postgresqltutorial.com/postgresql-getting-started/what-is-postgresql> (дата звернення 12 квіт. 2023).

[3] "What is pgAdmin?" Software Development & IT Service Provider â□□ Adservio. <https://www.adservio.fr/post/what-is-pgadmin> (дата звернення 12 квіт. 2023).

УДК 373.3 : 004

ВИКОРИСТАННЯ CHROMEBOOK В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПЕРЕВАГИ ТА ПРОБЛЕМИ

БЛИК Ю.П., КОЛОМІЄЦЬ Т.Д. (yuliabilyk0901@gmail.com)

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Дослідження стосується особливостей використання Chromebook в освітньому процесі початкової школи. Описано переваги і проблеми застосування Chromebook, наведено рекомендації щодо зменшення дії негативних чинників, пов'язаних з їх використанням.

Вступ. Трансформація освітньої системи, зумовлена розвитком інформаційних технологій, поширенням коронавірусної інфекції, а тепер і введенням воєнного стану, призвела до зростання ролі дистанційної освіти серед інших форм навчання. Попри військові дії, повітряні тривоги, руйнування освітньої інфраструктури, підтримання неперервності освітнього процесу є надзвичайно важливим завданням, покликаним сприяти формуванню майбутнього покоління як інтелектуального і конкурентноспроможного потенціалу країни.

Для ефективної організації дистанційного навчання, у межах домовленостей МОН України з компанією Google та ЮНЕСКО, за програмою «Ноутбук кожному вчителю» заплановано забезпечення хромбуками 50 тисяч українських педагогічних працівників [6].

Постановка проблеми. У зв'язку з тим, що в освіті хромбуки ще не використовувалися масово, часто виникають проблеми організаційного, технічного, методичного характеру. Це

потребує детального опису характеристик і переваг, виокремлення напрямків і проблем застосування пристроїв та розробки рекомендацій щодо вирішення різнопланових проблем.

Аналіз наявних досліджень. Використання Chromebook викликало зацікавленість у зарубіжних дослідників: Т. Сетіаді, В. Ю.Тджін, Д. Каур, Л. Ніє, Дж. Солтмаш, зокрема Д. Алфаген та А. Алкарзон описують позитивний вплив Chromebook на успішність молодших школярів в читанні і математиці. Однак, доступно мало інформації щодо використання Chromebook в освітньому процесі. Українськими вченими питання також мало досліджене.

Мета дослідження – описати переваги і проблеми використання технології Chromebook в дистанційному освітньому процесі початкової школи в умовах воєнного стану.

Основний виклад. Хромбук (Chromebook) – це ноутбук, що використовує операційну систему Google, а саме Chrome OS, зберігає дані у хмарі та локальному сховищі, підтримує додатки Google: Gmail, Classroom, Google Документи, Google Диск, Google Meet, Google Keep, Google Maps, Google Календар, Google Фото, а також YouTube, Play Market тощо.

Аналіз наукових джерел дає змогу виокремити категорії переваг використання хромбуків в освітньому процесі: технічні, ергономічні, економічні, освітні.

Технічні: висока надійність і продуктивність пристроїв через відсутність застарілих компонентів і мінімальних характеристик апаратного забезпечення; сумісність з інструментами Google, простий доступ до даних через власний обліковий запис, довший час автономної роботи (до 8 годин); оснащення стандартними функціями безпеки [1]; збереження даних у хмарі дозволяє знизити ризики втрати інформації та зменшується кількість конфліктів програмного забезпечення, розширюється діапазон доступних навчальних інструментів [3].

Ергономічні: доступність освітніх матеріалів віддалено і у будь-який момент часу; простота і зручність у використанні; економія часу завдяки швидкому завантаженню і підключенню до бездротових мереж Wi-Fi; завдяки конструкції, хромбуки тонкі та легкі, а тому їх легко переносити, що сприяє використанню їх у початкових класах [3, 4].

Економічні: порівняно невисока загальна вартість розгортання, використання та підтримки; хромбуки не потребують придбання додаткового програмного забезпечення, оскільки використовують ресурси Google Apps [1].

Освітні. Використання хромбуків у освітньому процесі початкової школи:

- сприяє формуванню навичок ХХІ століття, підвищенню цифрової грамотності;
- сприяє диференціації та індивідуалізації навчання, розвитку творчості, підвищенню інтерактивності навчання, організації роботи над проєктами, підтриманню мотивації;
- дозволяє учням брати участь у творенні навчання, обирати методи і способи діяльності [3].
- дозволяє покращити співпрацю та спілкування, зворотній зв'язок, підвищує ефективність навчання та надає можливість батькам стежити за успішністю своїх дітей [2];
- надає учням більше автономії, підвищує активність учнів, особливо тих, які, наприклад, через сором'язливість не могли реалізувати себе в повній мірі під час очного навчання [5].

Розглянемо і проблеми, які виникли у зв'язку з використанням хромбуків під час дистанційного навчання. По-перше, учасники освітнього процесу здебільшого не були знайомі з такою технологією раніше, а тому потребують додаткового навчання користуванню пристроєм. Це ж водночас, вимагає часу на підготовку і опанування новими навичками, на роз'яснення учням того, що хромбук є такою ж частиною навчання як і інші засоби. По-друге, вчителів турбують технічні несправності і необхідність їх оперативного вирішення, зокрема і під час уроку, потреба у підключенні до високошвидкісного інтернету, особливо у сільській місцевості або в умовах вимкнення електроенергії. Також Л. Ніє стверджує, що хромбуки можуть бути значними відволікаючими факторами [3]. Це потребує додаткових зусиль з боку вчителів щодо управління класом та постійного моніторингу використання хромбуків з навчальною метою. Окрім того, проведення великої кількості часу

перед екранами негативно впливає і на здоров'я учнів, і на поведінку. Остання проблема, на яку звернули увагу дослідники [3], показала, що використання цифрових технологій у викладанні та навчанні може призвести до проблем із соціалізацією та спілкуванням учасників освітнього процесу.

Наведемо рекомендації щодо мінімізації впливу описаних проблем варто дотримуватися наступних рекомендацій:

1. Розпочинати роботу з хромбуками з навчання. МОН рекомендує для цього навчальні відео або скористатися спеціальним сайтом Google «Навчайте, де б ви не були» [6], який містить інструменти та поради з організації безперервного дистанційного навчання.

2. Перед початком використання хромбуків переконатися, що для цього є відповідні технічні, організаційні, кадрові тощо умови.

3. Розробити зі своїми учнями правила щодо використання хромбуків, обговорити, описати ряд дій, які будуть вжиті у разі порушення цих правил.

Висновки. Отже, використання хромбуків у дистанційному освітньому процесі початкової школи дозволяє створити навчальне середовище з доступними для учнів, вчителів, батьків освітніми матеріалами, з метою підтримання якісного і ефективного, неперервного освітнього процесу, що є особливо актуальним під час пандемії і воєнного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. B. O'Donnel and R. Perry, "IDC. WHITE PAPER. Quantifying the Economic Value of Chromebooks for K–12 Education", 2013.

2. D. Alfageh and A. Alkarzon, "Elementary teacher perceptions about Chromebook technology use in the classroom", Int. J. Arts Humanities Social Sci. Stud., vol. 5, no 6, pp. 9–17, 2020. [Онлайн]. Доступно: <http://www.ijahss.com/Paper/05062020/1179451157.pdf>

3. L. Nie, "Utilizing Chromebook in Ontario Elementary Schools: Teachers' Perspectives", masters' thesis, Brock University, St. Catharines, 2019. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10464/14457>.

4. J. Saltmarsh, "1:1 Chromebooks In High School Classrooms: Teacher Perceptions Of Integration Efforts", Ed.D. Dissertation, University of New England, 2021. [Online]. Available: <https://dune.une.edu/theses/349>.

5. M. Marassa, "Transforming the American Education System: A Program Evaluation of a School District's 1:1 Chromebook Pilot", Ed.D. Dissertation, National Louis University, 2017. [Online]. Available: <https://digitalcommons.nl.edu/diss/296>.

6. "Поради щодо роботи із Chromebook: МОН ділиться корисними ресурсами". Нова українська школа. Available: <https://nus.org.ua/news/porady-shhodo-roboty-iz-chromebook-mon-dilytsya-korysnymy-resursamy/>.

УДК 378.02

ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ПЗ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

БОРИСЕВИЧ І., ЧЕРНЕНКО В. (varvara.chernenko@ukr.net)

Вище професійне училище № 7 м. Кременчука Полтавської області

Реферат. Організація процесу для створення локалізації ПЗ навчального призначення дозволяє надати можливість використовувати інішомовні програмні додатки в освітньому процесі. Дослідження було проведено з метою визначення особливостей локалізації ПЗ, призначених для освітнього процесу.

Постановка проблеми. Локалізація ПЗ навчального призначення має великий потенціал для використання в освіті. Вона дозволяє підвищувати доступність та ефективність використання різноманітних додатків в освіті, допомагає розширювати аудиторію та збільшувати популярність серед користувачів. Більшість ПЗ навчального призначення англomовне або має локалізацію російською мовою, це робить таке ПЗ або непридатним, або незрозумілим для використання в освітньому процесі.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є аналіз особливостей локалізації українською мовою ПЗ навчального призначення. Для досягнення мети необхідно ознайомитися з процедурою та нормативною базою процесу локалізації ПЗ, виокремити особливості локалізації ПЗ з відкритим та закритим кодами.

Виклад суті дослідження. В Законі України прописано: “локалізація програмних продуктів – приведення програмних продуктів, які використовуються в Україні, у відповідність із законами України та іншими нормативно-правовими актами, стандартами, нормами і правилами, що діють в Україні” [1]. Під локалізацією ПЗ навчального призначення розуміють “адаптацію програмного засобу під національні вимоги, включаючи забезпечення функціонування програмних засобів із регіонально-залежними форматами даних та друку, зміною символів, які використовуються, рисунків, кольорових комбінацій, музичних фрагментів тощо, згідно з культурою цільової аудиторії” [2].

Отже, локалізація ПЗ навчального призначення українською мовою, забезпечує можливість користуватися цим ПЗ широкому колу користувачів, що володіють українською мовою. Локалізоване ПЗ має зрозумілий інтерфейс, який відповідає місцевим вимогам та традиціям, та може бути використаним в навчальних цілях.

Для локалізації програмного забезпечення на українську мову необхідно розробити стандартні правила та систему комп'ютерних термінів, які будуть використовуватися в усіх українських операційних системах та програмах. На жаль, на сьогоднішній день в українізації програм є багато мовних помилок через мовну інтерференцію. Локалізація програмного забезпечення українською мовою залежить від національних та міжнародних елементів, які впливають на формування мовного субстрату, що використовується в комп'ютерній сфері. Часто локалізацію програм проводять не фахівці, а аматори, що може призвести до появи помилок та неточностей у перекладі. Для якісної локалізації програмного забезпечення українською мовою необхідно мати досконалі знання мови оригіналу, а також розуміти основні принципи роботи в комп'ютерному середовищі.

До основних причин, чому в Україні не локалізують ПЗ можна віднести такі.

1. *Обмеженість ринку.* Україна не є найбільшим ринком для багатьох компаній, які розробляють програмне забезпечення. Тому вартість локалізації ПЗ на цій мові перевищує прибуток від продажу на цьому ринку.
2. *Політичні та культурні причини.* Україна має складні відносини з окремими країнами, а також має свої культурні особливості та норми. Ці проблеми можуть вплинути на рішення компаній щодо локалізації ПЗ українською мовою.

Особливості локалізації ПЗ пов'язані з існуванням двох різних типів ПЗ: з закритим та відкритим кодами. ПЗ з відкритим кодом можливо локалізувати без використання сторонніх засобів, ПЗ із закритим кодом неможливо локалізувати без використання сторонніх засобів.

Під час локалізації ПЗ зазвичай використовують спеціальні інструменти, але їх можливості є досить обмеженими, і вони не забезпечують можливості співпраці з перекладачем, автоматизованої перевірки перекладу та контролювання перекладу для програмного забезпечення середнього розміру. Наприклад, Passolo дозволяє перекладати меню та повідомлення в програмних ресурсах та компільованих програмах, а також перевіряти коректність локалізації, проте для більш складних програмних продуктів може бути потрібно використовувати спеціалізовані засоби, які зорієнтовані саме на переклад ПЗ [3].

З технічної точки зору, переклад ПЗ передбачає переклад послідовностей символів, які були відзначені розробником програми як ті, що підлягають перекладу. Кожен рядок

може містити напис на кнопці програми, пункті меню, інформаційному повідомленні, назві візуального об'єкта тощо, які користувач зустрічає під час роботи з програмою. Переклад ПЗ здійснюється поступово, нерідко наступне повідомлення буває цілком непов'язане за змістом із попереднім. В таких випадках непросто дотриматися цілісного стилю мови.

Процедура локалізації ПЗ з відкритим кодом може відрізнятися в залежності від конкретного проекту та використовуваних технологій. Однак, в загальному, процес можна умовно поділити на кілька етапів: визначення мови локалізації, переклад рядків інтерфейсу, перевірка і тестування, випуск та підтримка.

Локалізація ПЗ з відкритим кодом вимагає використання різних мов розмітки, які залежать від технологій та інструментів, які використовуються для розробки ПЗ. Деякі з найпоширеніших мов розмітки, які використовуються в локалізації ПЗ: XML, HTML, JSON, Gettext, YAML тощо. Кожна з цих мов має свої унікальні характеристики та можливості, які дозволяють локалізувати різні типи текстових ресурсів ПЗ, такі як інтерфейс користувача, повідомлення про помилки, конфігураційні файли тощо.

Висновки. У ході дослідження було з'ясовано, що особливості локалізації ПЗ навчального призначення полягають у необхідності забезпечити не тільки переклад текстів і інтерфейсу програми, але і адаптувати її до особливостей культури, традицій та норм мовлення користувачів. У разі локалізації ПЗ з відкритим кодом зазвичай існує можливість залучення спільноти користувачів до процесу локалізації, що може дозволити більш ефективно адаптувати програму до навчальних цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова КМУ від 16 листопада 1998 р. № 1815 "Про затвердження Порядку локалізації програмних продуктів". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1815-98-%D0%BF#Text> (дата звернення 14.04.2023).
2. Франчук Н. П. (2014). Локалізація програмних засобів навчального призначення. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 14 (21), 113–118.
3. Біляй Ю. П. (2012). Локалізація програмних засобів з закритим кодом. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, (13 (20), 174–181.

УДК [37.091.33:796]:004

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ

ВАЩИШИНА А.В. (anya.vasc@gmail.com), **ПОЛЮХОВИЧ Н.В.** (natali_1771@ukr.net)
Рівненський державний гуманітарний університет

У статті розглянуто можливості використання платформи Kahoot! як одного з ефективних методів гейміфікації навчання інформатики для підвищення мотивації учнів.

Застосування сучасних технологій та інтерактивних ігор на уроках може стати вагомим кроком до підвищення мотивації учнів до навчання. Kahoot! є однією з популярних інтерактивних платформ, яка може бути використана з такою метою. Ця платформа дає можливість створювати гру-вікторину зі зручним та простим інтерфейсом, а на питання можна відповідати в режимі реального часу. У цьому контексті використання Kahoot! може стати цікавим та ефективним засобом для підвищення мотивації учнів на уроках [4].

Kahoot! – це ігрова система реагування учнів, застосування якої перетворює класну

кімнату у формат ігрового шоу. Через ноутбук або ПК, вчитель виставляє запитання на екрані класу, а учні відповідають на них за допомогою своїх мобільних пристроїв. Зауважимо, що порівняно з паперовими вікторинами та традиційними простими системами відповідей учнів використання Kahoot! сприяє більшому їх залученню, задоволенню, концентрації та мотивації [3].

Учителі створюють тестові завдання та питання на Kahoot!, за матеріалом, який вивчається на уроках. Учні можуть відповідати на ці питання на своїх пристроях, а результати можуть бути показані на екрані в реальному часі. Це дає можливість вчителю та учням одночасно відслідковувати прогрес інших учнів у грі, що сприяє здоровій конкуренції та мотивації до кращих результатів [2]. Приєднатися до Kahoot! неймовірно просто: у режимі вчителя (вхід через сайт *kahoot.com*), потрібен вхід із розпізнаного облікового запису електронної пошти, тоді як учень (вхід через сайт *kahoot.it*) просто вводить унікальний PIN-код на своєму особистому мобільному пристрої. Кожну вікторину можна спроектувати та створити для гнучкого оцінювання знань учнів у групі. Розгортаючи вікторину на початку уроку, вчитель може представити тему та оцінити попередні знання, таким чином визначивши, на що має бути спрямований фокус уроку [1].

Нами було використано Kahoot! під час дистанційного та очного навчання з відповідним порівнянням результатів та поведінки учнів. Протягом декількох уроків учні 5 класу вивчали середовище програмування Scratch. Тому на чотирьох уроках, у двох різних підгрупах було проведено вікторину по даному розділі. Перші два уроки проведено саме у очному режимі, інші два – у дистанційному.

Оскільки, учні ще не були знайомі з цією платформою, то і сам процес підключення до вікторини дітям дуже сподобався. А саме, хочемо звернути увагу на такі позитивні моменти:

- кожен учень може вибрати собі нікнейм, тобто не обов'язково було вписувати собі прізвище та ім'я, можна було, наприклад, використати нікнейм з соціальних мереж.

- програма під час ведення нікнейму, одразу визначає тобі певного персонажа, якого учні можуть змінити. Цей момент викликає багато позитивних емоцій, ще перед початком тестування.

- наступний позитивний мотивуючий момент, це те, що чим швидше учень відповість правильно, тим більше балів йому дається. Тобто учням потрібно не лише дати відповіді на запитання, а і зробити це швидко.

- також сама вікторина корисна тим, що після кожного запитання діти бачили турнірну таблицю, тобто кожен розумів чи правильно він відповідає чи ні. Отже, за кількістю відповідей, які відображаються на екрані вчителя, можна перевірити, що всі учні відповіли. Таблиця лідерів із переліком п'яти найкращих конкурентів після кожного запитання, заохочує взаємодію та сприяє атмосфері здорової конкуренції.

- при правильних відповідях програма видає тобі різні похвали, наприклад «Взірець класу?», «Розумаха», «Робот-геній» та багато інших.

- також дуже важливим моментом використання цієї платформи, є те що, це не лише робота учня, це взаємодія його з вчителем. Адже саме вчитель показує відповіді, формулює чітко питання, оголошує наступне запитання. Під час вікторини вчитель контролює темп, створюючи перерви для подальшого обговорення, пояснення чи дискусії. Вважаємо, що це один з найважливіших моментів, адже дітям більше подобається коли вчитель не лише задає виконати тест, але і взаємодіє та контролює цей процес.

Звичайно, що під час дистанційного навчання використання такої платформи не завжди принесе такий самий результат як під час очного навчання. Адже для застосування Kahoot на уроках потрібен телефон, планшет чи комп'ютер з доступом до Інтернету. Також важливо саме з'єднання з мережею, адже в когось з учнів Інтернет працює краще, а в когось навпаки. Та не завжди всі діти мають таке матеріальне забезпечення.

На основі проведеного дослідження виявлено сильні та слабкі сторони Kahoot! (табл. 1).

Таблиця 1 - сильні та слабкі сторони Kahoot!

Сильні сторони	Слабкі сторони
• Привабливість, барвистий інтерфейс; • Заохочує до активної участі; • Можна використовувати <i>безкоштовно</i>; • Кілька стилів запитань; • Простий у створенні вікторини; • Дозволяє сором'язливому учневі відповідати на запитання без збентеження; • Використання фігур, щоб пристосуватись до будь-якого учня з порушенням колірного зору.	• Усвідомлення очікування швидкої відповіді, тобто учні можуть вгадувати або відповідати на запитання без ретельного обмірковування; • Шум, який створюється, коли великі групи учнів збуджуються; • Учні без пристрою не контролюються; • Оцінка за продуктивністю не подобається всім учням.

Отже, Kahoot! дає можливість дітям позмагатися у більш цікавій - ігровій формі. Даний сервіс можна використовувати на уроках засвоєння нових знань, формування умінь і навичок, застосування знань, умінь і навичок, узагальнення і систематизації знань, перевірки знань, умінь і навичок та комбінованому уроці. Також існує багато альтернатив Kahoot!, які також можна використовувати, щоб ще більше зацікавити дітей. Тому використання таких сервісів однозначно підвищує мотивацію учнів до навчання, та це один з найлегших шляхів гейміфікувати навчання абсолютно з усіх предметів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ismail, Muhd. A-A. and Mohammad, J. A-M. (2017) 'Kahoot: a promising tool for formative assessment in medical education.' *Education in Medicine Journal*, 9(2). DOI: 10.21315/eimj2017.9.2.2
2. Kahoot! Academy. URL: <https://kahoot.com/academy/>
3. Wang, A., Zhu, M. and Saetre, R. (2016) 'The Effect of Digitizing and Gamifying Quizzing in Classrooms. URL: https://www.researchgate.net/publication/309292274_The_Effect_of_Digitizing_and_Gamifying_Quizzing_in_Classrooms
4. What Is Kahoot! Plus For Game-Based Corporate Training? URL: <https://www.teachthought.com/education/corporate-training/>

УДК 378.1

ЕРГОНОМІЧНІСТЬ НАПОВНЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КУРСІВ

ГАБРУСЄВ В.Ю. (gabrusev@fizmat.tnpu.edu.ua), **МАРТИНЮК С.В.** (sergmart65@tnpu.edu.ua), **ГЕНСЕРУК Г.Р.** (genseruk@tnpu.edu.ua), **ЯЦЕНЯК Д.В.** (yatsenyak_dv@fizmat.tnpu.edu.ua).

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Реферат. Ефективність електронного курсу багато в чому залежить від якості його змісту та принципів дизайну, застосованих при його розробці. Авторами наголошується на важливості створення ергономічно орієнтованих курсів, доступних і простих для використання студентами із будь-якими здібностями, і підкреслюється негативний вплив погано розроблених курсів на мотивацію учнів. Розглянуто ключові принципи ергономічного дизайну, зокрема інтуїтивно зрозуміла навігація, інтерактивні елементи та візуально

приваблива графіка. Дотримуючись цих методик, викладачі та розробники можуть створювати високоякісні електронні курси, які будуть захопливими й ефективними, покращуватимуть академічну успішність студентів.

Постановка проблеми. Поява електронних навчальних платформ та інструментів докорінно змінила процес отримання та засвоєння знань, зробивши освіту доступнішою для студентів та учнів. Постійний розвиток цифрових технологій сприяв зростанню популярності електронних курсів як життєздатного варіанту вивчення програмування, враховуючи їх гнучкий та автономний підхід до роботи. Тому дуже важливо враховувати принципи ергономіки при розробці таких курсів. Ергономіка — наукова дисципліна, яка займається проєктуванням продуктів, систем і процесів, оптимізованих для використання людиною [4].

Не можна недооцінювати важливість електронних курсів, їхню ефективність і доступність для учасників навчального процесу. Зокрема, важливість ергономічного дизайну має вирішальне значення для того, щоб контент курсу був зручним і сприйнятливим для всіх користувачів незалежно від їх здібностей або стилю навчання.

Зміст дослідження. Недоліки невдало розробленого електронного курсу можуть призвести до цілої низки проблем, які можуть зашкодити засвоєнню знань [1]. У сфері розробки ігор ергономічний дизайн стає ще важливішим. Розробка ігор вимагає високого рівня креативності й умінь розв'язувати проблеми, а користувачі повинні мати можливість зосередитися на поставленому завданні, не відволікаючись на технічні складнощі чи інші проблеми взаємодії з ігровим додатком. Електронний курс може допомогти учням подолати ці перешкоди й залишатися залученими до вивчення дисципліни протягом усього навчального процесу [5].

Розглянуто важливість ергономічного дизайну електронних курсів, яка полягає в тому, щоб забезпечити зручність і сприйнятливість змісту для всіх користувачів незалежно від їх стилю навчання та здібностей. Недоліки в погано розроблених курсах можуть призвести до розчарування та втрати мотивації до навчання, тоді як добре розроблені курси можуть покращити навчальний процес, підвищивши залучення учасників навчального процесу. Викладачі повинні надавати пріоритет простоті використання, доступності та взаємодії з користувачем, щоб створити ефективні, мотивуючі та доступні модулі навчальних матеріалів для всіх студентів.

Під час розробки електронного курсу необхідно дотримуватися кількох принципів. Курс повинен мати логічну й інтуїтивно зрозумілу структуру з чіткими заголовками та маркерами для розділів. Інтерфейс користувача має бути оптимізованим і зручним для навігації, з інтуїтивно зрозумілими елементами управління та чіткими інструкціями. Щоб підвищити інтерес учнів, до курсу можна додати інтерактивні елементи: вікторини, ігри та симуляції, що забезпечить більш захопливий і мотивуючий досвід навчання. Курс також має бути візуально привабливим, з добре продуманою графікою, шрифтами та кольорами, які покращують навчальний досвід, уникаючи сенсорного перевантаження.

Перелік вирішених завдань. Створення ергономічного електронного курсу для розробки ігор є багатогранним процесом, який вимагає ретельного підходу до організації контенту, інтерфейсу користувача та дизайну інструкцій [3]. Для допомоги розробки курсу, який буде візуально якісним і логічно структурованим, доцільно використати кілька принципів.

1. Ефективно організований зміст курсу. Наповнення має бути укладене у логічній та інтуїтивно зрозумілій послідовності. Найкращу структуру дають чіткі заголовки, підзаголовки та маркери.

2. Оптимізований інтерфейс користувача. Зручний інтерфейс має вирішальне значення для успіху навчального електронного курсу.

3. Інтерактивні елементи. Вікторини, ігри та симуляції можуть зробити електронний курс більш захопливим і цікавим. Ці інструменти допоможуть зміцнити знання користувачів і заохотити їх продовжувати вивчення матеріалу.

4. Мультимедійні компоненти: відео, зображення та анімація. Беззаперечно, ці елементи додадуть електронному курсу різноманітності та доступності.

5. Зворотний зв'язок і допомога. Для комплексного навчання слід передбачити надання користувачам відгуків про їх прогрес і допомоги, коли вони стикаються з проблемами.

6. Доступність для всіх категорій користувачів. Незалежно від фізичних можливостей чи технічних обмежень слід упевнитися, що електронний курс є доступним для всіх.

Дотримуючись цих принципів, можна сформуванати ергономічний електронний курс, який буде привабливим, ефективним і простим у використанні.

Висновки. Ефективність і простота використання електронного курсу може суттєво вплинути на якість його змісту, що робить вкрай важливим врахування принципів ергономіки при розробці таких інформаційних ресурсів. Звернуто увагу на значення ергономічного дизайну під час створення електронних курсів та його ключові принципи, а також запропоновано методи, які можуть бути корисними під час розробки електронних курсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Assessing the Relative Importance of an E-learning system's Usability Design Characteristics Based on Students' Preferences. European Journal of Educational Research, vol. 8, no. 3, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.3.839>.
2. A. F. Aguirre et al., "Extending the Concept of User Satisfaction in E-Learning Systems from ISO/IEC 25010," in Lecture Notes in Computer Science, Cham, 2017, pp. 167-179. [Online]. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-319-58640-3_13.
3. Wartingsih and Surjono H. D., "Adaptive E-Learning Model in Learning Personality Characters," in International Conference on Online and Blended Learning 2019 (ICOBL 2019), Yogyakarta, Indonesia, 23-25 August 2019. Paris, France, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200521.004>.
4. D. V. Yatsenyak, V. P. Oleksiuk, and N. R. Balyk, "Study of ergonomic criteria for evaluating the software user interface," Journal of Physics: Conference Series, vol. 2288, no. 1, pp. 012005, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2288/1/012005>.
5. C.-H. Yen, "Exploring the Choices for an Effective Method for Cognitive Load Measurement in Asynchronous Interactions of E-Learning," in Cognitive Load Measurement and Application, 2017, pp. 183-198. [Online]. Available: <https://doi.org/10.4324/9781315296258-12>.

УДК 373.1

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ STEM- ОСВІТИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

ДЕМЧУК В.В (demchuck1401@gmail.com)

Рівненський державний гуманітарний університет

В роботі проаналізована як реалізуються принципи та основні положення концепції stem-освіти, та їх практичне використання на уроках інформатики в старшій школі.

Стрімкий розвиток ІТ-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях, а значить, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогоdnішніх учнів технічним дисциплінам - математиці, фізиці, інженерії, програмуванню. Освіта повинна бути випереджальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. Оновлені цілі і зміст освіти вимагають оновлення методів і форм викладання, пошуку ефективних напрямів і методик, нових педагогічних технологій.

Одним із напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій діти розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками. STEM-освіта дозволить зміцнити та вирішити найбільш актуальні проблеми майбутнього. Головна мета впровадження STEM-освіти полягає у реалізації державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» щодо посилення розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на всіх рівнях; створенні науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу молоді та професійної компетентності науково-педагогічних працівників.

Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно входять у систему STEM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина.

Впровадження системи STEM-освіти продиктовано вимогою «нової економіки» - бути конкурентоспроможною як всередині країни, так і на міжнародній арені. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нанотехнологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки та отримання знань із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів які охоплює STEM-освіта.

Використання провідного принципу STEM-освіти—інтеграції, дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє більш якісній підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, яка вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

В роботі представлено практичне завдання, яке я використовував на уроках інформатики, математики і фізики.

Завдання 1. Матеріальна точка рухається за законом $s(t) = \frac{2}{3}t^3 - 2t^2 + 4t$. За допомогою Ms Excel створити таблицю для знаходження пройденого шляху, швидкості, прискорення в моменти часу $[0; 10]$, $t \in \mathbb{Z}$.

Момент часу	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
шлях											
швидкість											
прискорення											

Список використаної літератури:

1. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти./С.Кириленко,О.Кіян//Рідна школа.-2016-№4-с.50-54.
- 2.Коваленко О. STEM- освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США ./О.Коваленко, О.Сапрунова.//Рідна школа.-2016-№4-с.46-49.
- 3.Збірник матеріалів «STEM-школа – 2021» / уклад.: Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська — К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. 155 с.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗДОБУВАЧАМИ КАТЕДРИ

ДЯЧУК А.О., СВИНЧУК О.В., БАНДУРКА О.І. (anduadia@gmail.com)

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інформаційна система управління здобувачами катедри - це комплексний інструмент, розроблений для ефективного керування навчальними даними та адміністративними процесами, пов'язаними зі здобувачами на кафедрі. Вона забезпечує централізований доступ до даних студентів і викладачів, їхню обробку та зберігання, а також надає різноманітні засоби для автоматизації рутинних операцій у навчальному процесі.

Створення інформаційної системи управління здобувачами катедри є актуальним завданням для закладів вищої освіти. Дана система сприятиме покращенню ефективності управління здобувачами, підвищенню рівня якості освіти, оптимізації навчальних процесів та забезпечуватиме прозорість і звітність в діяльності катедри. Також система допомагатиме виконувати ряд важливих функцій: ведення електронного обліку та відстеження рівня успішності здобувачів, планування та контроль за навчальним процесом, аналітика та звітність, сприяння комунікації та співпраці між учасниками освітнього процесу.

Користувачами інформаційної системи є:

- Викладачі: мають швидкий доступ до списків груп та загальних даних про здобувачів. Головною особливістю системи є те, що вона повідомлятиме викладачам про студентів, які пішли в академічну відпустку або мають індивідуальний план, що дозволить уникнути непорозумінь у майбутньому.
- Викладачі як куратори: можуть редагувати інформацію про здобувачів у своїй групі, щоб дані залишалися актуальними протягом усього навчального процесу. Основною функцією, яку надає система для цієї ролі, є обробка файлів з даними про успішність студентів з подальшим формуванням відповідної документації для деканату, що робить роботу куратора більш ефективною.
- Здобувачі (студенти й аспіранти): мають особистий кабінет, де вони можуть переглядати свої оцінки, розклад занять, прикріплювати документи, робити нотатки та спілкуватися з викладачами. Оскільки система забезпечує пошук, то це дозволяє здобувачам швидко знаходити актуальні дані про викладачів, зокрема, їхні контакти.
- Адміністративний персонал: система дозволяє адміністративному персоналу катедри вести облік здобувачів, планувати та організовувати роботу катедри, формувати звітність, виконувати аналітичні функції, керувати доступом до різних функціональностей системи та забезпечувати її ефективне функціонування.

Основними складовими опису інформаційної системи управління здобувачами катедри, які складають її функціонал, є:

1.Збір та обробка даних здобувачів і викладачів: система забезпечує збір та обробку особистих даних, академічної інформації, наукової діяльності, результатів успішності й інших даних, пов'язаних з навчальним процесом.

2.Автоматизація адміністративних процесів: система автоматизує рутинні адміністративні процеси – обробка файлів з даними про успішність, результати атестації, формування списків кураторів і старост на кафедрі тощо.

3.Забезпечення доступу до інформації: система забезпечує централізований доступ до інформації про здобувачів і викладачів для відповідних користувачів. Це дозволяє ефективно керувати даними, підтримувати їхню актуальність, швидко отримувати необхідну інформацію та забезпечувати взаємодію між різними користувачами системи.

4.Забезпечення безпеки даних: система забезпечує захист конфіденційності, цілісності та доступності даних здобувачів шляхом впровадження заходів безпеки, таких як

автентифікація і авторизація користувачів, резервне копіювання та шифрування даних та інші технічні заходи безпеки.

5. Надання даних для роботи сторонніх джерел: система надає API, тобто прикладний програмний інтерфейс для роботи сторонніх джерел. Інтерфейс можна розглядати як сервісний контракт між двома програмами. Цей контракт визначає, як вони взаємодіють один з одним, використовуючи запити та відповіді [1].

Для більш детального опису системи, демонстрації потоків даних, користувачів і обмежень, які накладаються на процеси, використовується методологія IDEF0 (рис.1). IDEF0 – методологія функціонального моделювання і графічного опису процесів з будь-яким рівнем деталізації, призначена для формалізації і опису бізнес-процесів [2].

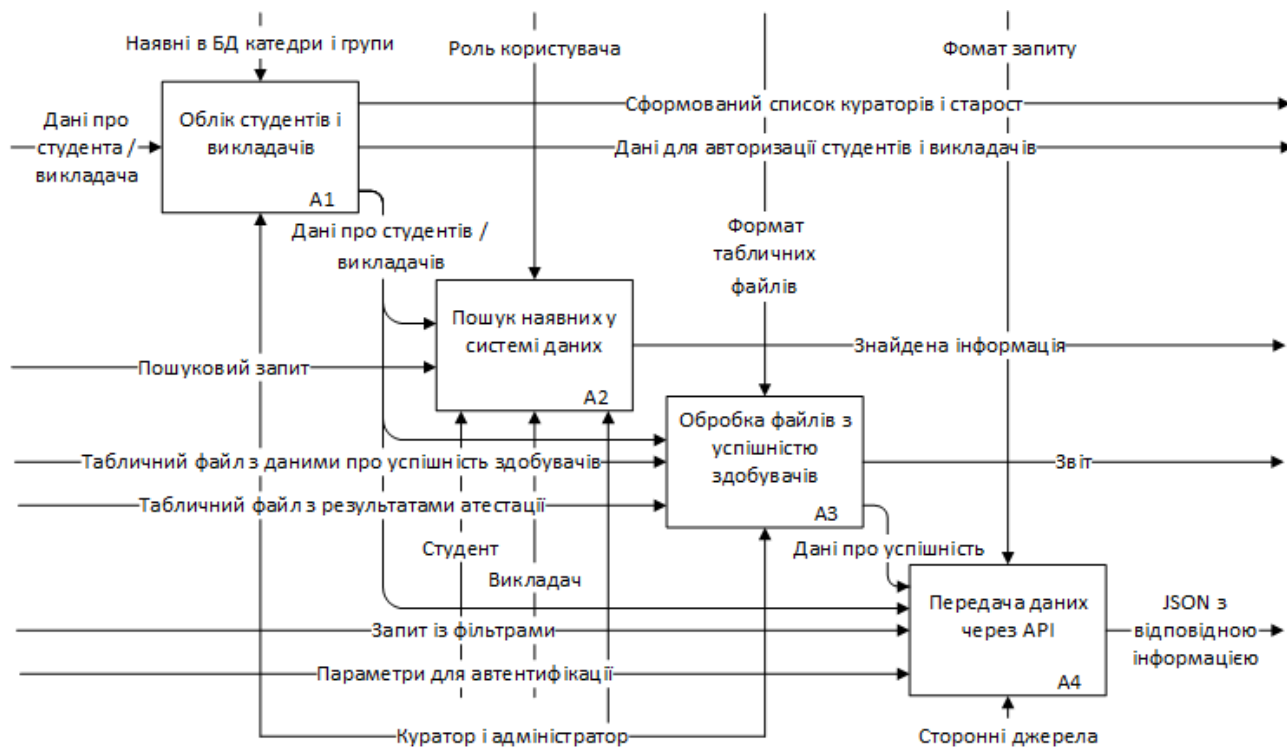


Рисунок 1. Опис інформаційної системи у методології IDEF0

Найкращою реалізацією такої системи є вебзастосунок, що забезпечуватиме доступність, зручність і ефективність, керованість, забезпечення безпеки й актуальності даних і т.д. Для його розробки використовується фреймворк Java Spring, зокрема його модулі Spring Core, Spring MVC, Spring Boot, Spring Data, Spring Security, а також реляційна база даних MySQL і Thymeleaf для побудови користувацького інтерфейсу.

Отже, враховуючи високі вимоги до якості освіти та необхідність оптимізації управлінських процесів в освітній сфері, створення інформаційної системи управління здобувачами катедри стає актуальним та необхідним кроком для сучасних закладів вищої освіти. Вона дозволяє ефективно використовувати інформаційні технології для обробки та зберігання даних і автоматизувати рутинні процеси, забезпечуючи більш точне та швидке управління здобувачами і підвищення рівня якості освіти загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. AWS. "What Is An API (Application Programming Interface)?". Amazon Web Services. <https://aws.amazon.com/what-is/api/> (дата звернення 10.04.2023).
2. Defense Acquisition University Press, "The Systems Engineering Process", у *Systems Engineering Fundamentals*, Ред. Форт Бельвуар, США: Defense Acquisition University Press, 2001, с. 51-53. Дата звернення: 10 квіт. 2023. [Онлайн]. https://ocw.mit.edu/courses/16-885j-aircraft-systems-engineering-fall-2005/6128a102c1a9b6dbd30f2fb18c12aa64_sefguide_01_01.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО САЙТУ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

ЗДЖАНСЬКА Ю.А. (yulya.zdzhanska@gmail.com),

ДУБИЧ К.П. (kateryna.muzychuk@rshu.edu.ua)

Рівненський державний гуманітарний університет

У роботі описано теоретичні засади створення персонального веб-сайту вчителем інформатики і визначення практичних аспектів його використання в умовах змішаного навчання.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що на сьогодні інформатизація суспільства є глобальним процесом, у якому домінуючим видом діяльності стає передача і використання інформації на основі засобів сучасної обчислювальної техніки, а також на основі різноманітних засобів інформаційного обміну. Інформаційні технології сприяють розкриттю та розвитку індивідуальних здібностей учнів; взаємозв'язку між технікою, гуманітарними та прикладними науками; повсякденному оновленню змісту, форм і методів навчання.

Принципово новим навчальним засобом в системі освіти є використання персонального вебсайту вчителя як засобу інтерактивної дистанційної взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Сайт або вебсайт (від англійського website – місце, майданчик) – це сукупність вебсторінок, доступних у мережі Інтернеті, які об'єднані як за змістом так і навігаційно [1].

Завдяки персональному сайту вчитель матиме змогу поділитися власними навиками та методами роботи, майстер-класами, подати цікаву інформацію колегам, учням, батькам.

Актуальність такого сайту визначається необхідністю створення сучасного освітнього середовища з можливостями організації освітньої діяльності в умовах змішаного навчання. За допомогою даного засобу навчальний матеріал буде подано раціонально і доступно, що сприятиме оптимальному регулюванню навчального процесу.

Персональний сайт вчителя інформатики є засобом взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. Функції персонального сайту: інтегрує педагогічні та комп'ютерні технології; допомагає організувати роботу учнів у дистанційному режимі як на заняттях, так і при виконанні домашнього завдання; сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання; організує взаємодію між вчителем і батьками учнів; виконує виховну роль; визначає наукову-дослідницьку роботу вчителя.

Персональний сайт вчителя – один з варіантів організації освітнього процесу у світі електронної інформації. В даному випадку педагогічна складова є домінуючою, і це вимагає більш детально вивчати теоретичні аспекти педагогічної новизни в цій області. В останній час в мережі Інтернет з'явилося багато цікавих статей на цю тему, що спонукає продовжувати науково-дослідницьку діяльність в даному напрямку. Використання сайту надає можливість учасникам освітнього процесу організовувати навчання за такими основними ознаками змішаного навчання: персоналізації, майстерності, чіткості та зрозумілості вимог, компетенції учня, рухаючись не за графіком, а за готовністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семакова Т.О, Сіліщенко О.П. Науково-дослідницька робота як шлях формування професійної компетентності викладача. / *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. 2012, вип. 1(1). С. 124-127.

**РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНИЙ ВЕБ-ПРАКТИКУМ ФАКУЛЬТЕТУ
НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ТЕХНІКИ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ.
FRONT END ЧАСТИНКА**

КАРАТНАС О., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.

Одеський національний технологічний університет

Освіта є одним із найважливіших елементів для особистісного зростання та розвитку людини. Воно допомагає людям розвивати свій інтелектуальний потенціал та набувати необхідних навичок для успішного життя в сучасному суспільстві. Воно також дозволяє людям отримувати знання та досвід, необхідні для того, щоб розуміти і адаптуватися до світу, що швидко змінюється.

Освіта забезпечує людей навичками, необхідні для успішної кар'єри, такі як критичне мислення, вміння приймати рішення та комунікаційні навички.

Перенесення здобуття освіти з навчальних закладів на онлайн-формат є актуальним питанням у наш час. Онлайн навчання може надати кілька переваг у порівнянні з традиційним навчанням у навчальних закладах.

- По-перше, навчання на онлайн платформах дозволяє студентам гнучко планувати свій розклад та навчатися у зручний для них час.

- По-друге, онлайн навчання може бути більш доступним фінансово, оскільки студенти можуть уникнути додаткових витрат, таких як вартість проживання, харчування та транспорту.

- По-третє, онлайн навчання може надавати студентам широкий спектр можливостей для самостійного навчання, оскільки вони можуть використовувати різні ресурси, у тому числі електронні книги, відеоуроки та інтерактивні завдання, платформи. Це дозволяє студентам глибше розуміти матеріал та підвищувати свій рівень знань.

Таким чином, перенесення навчання на онлайн формат може надати безліч переваг для студентів, які хочуть здобути якісну освіту, зберігаючи при цьому гнучкість та безпеку в умовах сучасного світу.

Проаналізувавши доцільність розробки веб-практикуму можна зробити висновок, що ресурс буде затребуваний у студентів. Прикладом для цієї роботи буде слугувати “Лабораторний веб-практикум факультету низькотемпературної техніки та інженерної механіки”.

Метою даної роботи є розробка веб-практикума, який дасть можливості студентам виконувати лабораторні роботи на прикладі: "Лабораторний веб-практикум факультету низькотемпературної техніки та інженерної механіки”.

Для розробки веб-практикума необхідно визначити основні задачі:

- Авторизація користувачів.
- Два типи користувачів, студенти та викладач.
- Розробка інструменту завантаження схем різних факультетів.
- Вивантаження зібраної схеми студента у PDF файл.
- Розробка клієнтського інтерфейсу для збирання схем студентами.

Враховуючи вищесказаний аналіз навчання в онлайн форматі та основні завдання, проект є актуальним та затребуваним у студентів та викладачів.

Результатом роботи є веб-додаток на прикладі “ лабораторний веб-практикум факультету низькотемпературної техніки та інженерної механіки”, який дозволяє автоматизувати та мінімізувати витрати студентів та викладачів на навчання.

Для розробки було проаналізовано наявні аналоги, доцільність, проведено опитування студентів та викладачів, виділено основні функції програми, обрано вектор розвитку та спроектовано дизайн інтерфейсу.

Веб-додаток може оперативно оновлюватись та розширюватись під необхідні вимоги. Це дозволяє додавати та видаляти інформацію, інструменти та отримання зворотного зв'язку з користувачами.

УДК 378.02

ЗАСТОСУВАННЯ СИМУЛЯТОРА ЗБИРАННЯ СИСТЕМНОГО БЛОКУ ПК В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

КАРЕЛІН М., ЧЕРНЕНКО В. (varvara.chernenko@ukr.net)

Вище професійне училище № 7 м. Кременчука

Реферат. *Симулятор для збирання системного блоку ПК дозволяє вивчати його апаратну складову здобувачами освіти ІТ-спеціальностей. Призначення симулятора полягає у формуванні кращого розуміння апаратної складової системного блоку ПК та набуття навичок його збирання.*

Постановка проблеми. Програми-симулятори набувають велике практичне застосування у сучасному світі: використання таких програм у ІТ-сферах, виробничих галузях, навчанні, ігровій індустрії тощо. Симулятор – це спеціалізоване програмне забезпечення, призначене для імітації певних подій та процесів. Метою симуляції є полегшення тестування та проведення експериментів у різних предметних областях. На сьогодні існує невелика кількість симуляторів, які призначені для збирання системного блоку ПК. Здебільшого, такі симулятори є ігровими та небезкоштовними.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження був аналіз можливостей симуляторів для збирання системного блоку ПК. Для досягнення мети необхідно було розглянути існуючі ігрові симулятори для збирання системного блоку ПК, ознайомитись з їх функціоналом і з'ясувати можливості використання в освітньому процесі.

Виклад суті дослідження.

Впровадження спеціалізованого симулятора в освітній процес розширює знання про апаратну складову системного блоку ПК та навички його збирання.

Існує популярний симулятор для збирання системного блоку ПК від компанії «Irregular Corporation» – PC Builder Simulator [1]. PC Building Simulator працює разом з деякими з найбільших імен на ринку компонентів для ПК таких як Intel, AMD, NVIDIA. Це потужний ігровий симулятор, який має великий функціонал і також дозволяє набути більш конкретне представлення про апаратну складову системного блоку ПК. Даний симулятор має низку переваг та недоліків.

Переваги:

- якісні та деталізовані 3D-моделі апаратної складової ПК;
- ретельний процес збирання системного блоку ПК;
- набуття загальних уявлень про апаратну складову системного блоку ПК.

Недоліки:

- не реалізовані тонкощі збирання системного блоку ПК;
- не призначене для поглибленого навчання;
- висока вартість за одиницю продукту;
- високі системні вимоги для ПК.

Висновки. Виявлені недоліки розглянутого ігрового симулятора перекреслюють його переваги щодо застосування в навчальних цілях, особливо це стосується вартості продукту, високих системних вимог та відсутністю поглибленого розширення знань про апаратну складову системного блоку ПК та його збирання.

Подальше дослідження пов'язано з розробкою симулятору з урахуванням виявлених недоліків та їх усуненням, а саме: розробка 3D-моделей компонентів апаратної складової системного блоку ПК, розробка комп'ютерної програми у спеціалізованому середовищі для створення ігор та симуляторів «Unity» з впровадженням розроблених 3D-моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт PC Builder Simulator. URL: <https://www.pcbuildingsim.com/> (дата звернення: 13.04.2023).

УДК 004.738.5:[621.56/.59:378.096]

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО ВЕБ-ПРАКТИКУМУ ФАКУЛЬТЕТУ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ТЕХНІКИ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ. BACK-END ЧАСТИНА

КОНДРАТЕНКО В., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.

Одеський національний технологічний університет

Цей продукт – веб-практикум – розроблений з метою полегшити процес навчання для студентів і викладачів. Це онлайн-платформа, яка дає можливість студентам виконувати лабораторні роботи за допомогою інтернету, що є особливо зручним для тих, хто не може відвідувати університет особисто. Такий підхід дозволяє зменшити тимчасові та матеріальні витрати на проведення лабораторних робіт, що важливо для багатьох вузів і студентів.

Однією з головних переваг цього продукту є його здатність автоматизувати та оптимізувати процес виконання лабораторних робіт для студентів та викладачів. Завдяки автоматизації процесу збору та обробки даних, а також зручному інтерфейсу для роботи з ними студенти можуть зосередитися на суті роботи, а не на тому, як зібрати та відправити необхідні матеріали, а викладачі можуть приділяти більше часу навчанню та розвитку своїх студентів, а не на перевірці та обробці збірних даних.

Крім того, цей продукт можна масштабувати, додаючи нові факультети та відповідні лабораторні роботи, що робить його універсальним і підходящим для багатьох видів навчальних закладів.

Нижче наведено можливості масштабування даного веб-практикуму:

- Додавання нових факультетів та лабораторних робіт: За потреби можна розширювати функціональність практикуму, додаючи нові факультети та відповідні лабораторні роботи.
- Підтримка більшої кількості студентів та викладачів: При збільшенні кількості студентів та викладачів можна масштабувати практикум, додаючи обчислювальні ресурси та покращуючи продуктивність системи.
- Розширення функціональності: Надалі можна додавати нові можливості, такі як чати, форуми та інші соціальні функції, щоб покращити взаємодію між студентами та викладачами.
- Додавання нових мов: Для розширення аудиторії можна додати підтримку нових мов, що допоможе залучити більше користувачів з різних країн та регіонів.
- Інтеграція з іншими системами: Можна інтегрувати практикум з іншими системами керування навчанням, такими як Moodle, Blackboard, Canvas та ін. для забезпечення ще більшої гнучкості та функціональності.

Додавання нових функцій таких, як чати, форуми та інші соціальні функції, дозволить покращити взаємодію між студентами та викладачами та зробить процес навчання більш ефективним та цікавим. Такі інструменти дозволяють студентам спілкуватися між собою, обговорювати теми, ділитися знаннями та досвідом, а також отримувати додаткову

підтримку від викладачів. Це може сприяти підвищенню мотивації студентів та їх більш ефективному навчанню.

Крім того, веб-практикум може допомогти зменшити вплив екологічних факторів на навчання. Використання онлайн-платформи зменшує необхідність у фізичних копіях матеріалів, що зменшує використання паперу та інших ресурсів. Також це може допомогти зменшити викиди CO₂ в атмосферу, оскільки студенти та викладачі не мусять їздити до університету і назад.

Загалом, веб-практикум – це інноваційний продукт, який може допомогти полегшити процес навчання та зробити його більш ефективним та зручним для студентів та викладачів. Його можна розглядати як інструмент для підвищення якості освіти та зменшення її впливу на довкілля.

УДК 005.95/.96:(004.4+331.53)

ВІДДАЛЕНИЙ ОНБОРДИНГ ПЕРСОНАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КОНОВАЛОВА В.Ю., КРАВЧУК О.І. (v.konovalova17093@gmail.com)

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Дана робота присвячена дослідженню впливу глобальних змін, спричинених пандемією COVID-19 та повномасштабною війною, на HR-процеси та бізнес загалом, зокрема онбординг. Разом з цим у даній статті наведені переваги та недоліки віддаленого онбордингу персоналу, а також методи цифровізації даного HR-процесу.

Останні декілька років у нашій країні та світі загалом стали ототожнювати з глобальними змінами, причиною цього слугувала спочатку пандемія COVID-19, а після повномасштабна війна. Саме ці події надзвичайно сильно вплинули на всі HR-процеси та функціонування бізнесу загалом. Виникла потреба швидкої зміни формату роботи: з очного на дистанційний, організовувати діяльність з дотриманням всіх карантинних обмежень та надання багатьох послуг в режимі он-лайн, потім, в період початку воєнних дій у багатьох областях нашої країни, підприємства стикнулися з необхідністю релокації виробництва та працівників, створенням безпечних умов праці та адаптацією працівників до діяльності у реаліях сьогодення, на жаль, багато підприємств не витримало цих випробувань та були змушені призупинити або припинити існування. Компанії, які продовжили діяльність, почали шукати способи успішного подолання зазначених викликів мінливого середовища, одним з яких стало пристосування бізнес-процесів до віддаленого режиму роботи через їх цифровізацію.

Проаналізувавши наявні джерела інформації, вдалося виявити, що дана тема є надзвичайно актуальною, проте ще недостатньо висвітленою. Цифровізацію HR-процесів, зокрема онбордингу персоналу, досліджувати українські вчені та практики Г. В. Бей та Г. В. Середа [1], І. О. Варіс О. І. Кравчук та Є. Ю. Пращук [2], А. В. Коваленко [3], С. Г. Рудакова, Н. С. Данилевич та Л. В. Щетініна [4] та зарубіжні автори: Д. Г. Коллінгс, А. Дж. Найберг, П. М. Райт та Дж. МакМакін [5].

Термін «онбординг» означає процес, в результаті якого працівники інтегруються в нову посаду, колектив та робоче середовище. Цей процес зараз включає в себе культурну, соціальну, психологічну, організаційну, професійну, технологічну (цифрову) адаптацію. При його реалізації за допомогою цифрових технологій та без особистої взаємодії, онбординг вважається віртуальним або «віддаленим». Згідно досліджень Eddy [6], віддалений

онбординг має свої переваги та недоліки, коли здійснюється з використанням цифрових технологій.

Переваги віддаленого онбордингу, на нашу думку можна узагальним наступним чином:

- *гнучкість*, адже віддалений онбординг усуває обмеження щодо часу та місця, з якими ви зіткнулися б під час традиційного особистого навчання;
- *можливість відтворення*, під час віртуальної адаптації існує можливість легко додати параметри запису кожного сегменту, що може стати цінним ресурсом для працівників, яким знадобиться підвищення кваліфікації або вони матимуть запитання, які були розглянуті під час онбордингу;
- *бюджетність*, адже у грошовому вираженні традиційний офлайн онбординг може коштувати дорого; ці витрати можуть включати оренду приміщення або витрати на комунальні послуги для користування офісом, надання фізичних пакетів і технологій, витрати на відрядження для нових працівників тощо.

Недоліками віддаленого онбордингу можна назвати: *низьку залученість*, хоча це залежить від того, наскільки цікавим є процес цифрової адаптації, це фактично може знизити загальну залученість порівняно з очною адаптацією; *відсутність очних зустрічей*, для багатьох ніщо не замінить прямого контакту в оточенні віч-на-віч, це може погіршити спілкування, оскільки існує ймовірність затримок з виконанням обов'язків, меншої співпраці, технічних труднощів тощо; *обмеженість досвіду*, існує багато варіантів віртуальної взаємодії, однак певні дії у віртуальному середовищі можуть бути обмежені.

Одним з ефективних інструментів реалізації віддаленого онбордингу є спеціалізоване програмне забезпечення онбордингу. Це тип HR софту для допомоги HR-менеджерам, який фіксує та зберігає цифрові копії документів нових найманих працівників, допомагаючи впродовж всього процесу адаптації. Зокрема, наприклад, зберігання конфіденційних документів у хмарному сховищі забезпечує миттєвий доступ до всіх документів та скорочує час, втрачений на виконання завдань, які не мають додаткової цінності. Серед софту для онбордингу згідно Capterra [7] найефективнішими є програмні продукти: Eddy, Workday, Ceridian Dayforce, Paycor, Paychex, Cezanne HR, Factorial, Bob тощо.

Згідно з Laba [8], ключовими елементами сучасного онбордингу є використання чат-ботів. З першого дня важливо ознайомити прийнятого працівника з департаментом, в якому він працюватиме, організаційною структурою компанії та колективом, а також надіслати чек-лист та нагадування про важливі завдання. Для подальшого self-менеджменту можна використовувати чат-ботів через платформи Facebook Messenger, Telegram, Slack. Гейміфікація є ще одним важливим елементом, оскільки перший враження важливо для кандидатів, тому процес онбордингу можна проводити у формі гри. Курси-ознайомлення, welcome-bonus та welcome-box тощо також можуть бути використані для привітання нових працівників та їх ефективного навчання. Нарешті, віртуальна та доповнена реальність можуть допомогти опрацювати на практиці конкретні технологічні процеси чи комунікацію з клієнтом. За даними PeopleForce [9], цінність працівника та його початок роботи – є значною інвестицією для відділу та компанії в цілому, тому варто використовувати різноманітні методи для успішного онбордингу.

Отже, процес онбордингу персоналу в умовах цифровізації є надзвичайно важливою складовою HR-менеджменту сучасних компаній в Україні та світі. Онбординг починається вже на момент проведення першої співбесіди з кандидатом, цифровізація бізнес-процесів дає змогу організувати даний процес швидше, водночас залишившись гнучкими до мінливих

умов середовища. Вищезазначене в свою чергу сприяє інноваційному розвитку компанії. Сучасні компанії активно запроваджують стратегії HR цифровізації, невід'ємним елементом яких цифрові технології онбордингу, які дозволяють значно покращити підготовку включення новоприйнятих працівників, скоротити тривалість та ефективність проходження випробувального терміну, рівень залученості та лояльності персоналу через віддалений обмін професійними знаннями та корпоративними цінностями.

Література

1. Бей Г. В., Середа Г. В. Трансформація HR-технологій під впливом цифровізації бізнес-процесів. *Економіка і організація управління*. 2019. № 2. С. 93–101. URL: <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.10>.
2. Варіс І. О., Кравчук О. І., Парашук Є. Ю. Цифровізація бізнес-процесів менеджменту персоналу: Можливості HRM-систем. *Галицький економічний вісник*. 2022. Т. 74, № 1. С. 90—102. URL: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2022.01.090.
3. Коваленко А. В. Цифрові інструменти адаптації персоналу за гібридного формату зайнятості. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*. 2021. Т. 2, № 13. С. 227–230. URL: <https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/11279>
4. Digital HR - the future of human resources administration / S. G. Rudakova et al. *Business inform*. 2020. Vol. 1, no. 504. P. 265–270. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-265-270>.
5. Leading through paradox in a COVID-19 world: human resources comes of age / D. G. Collings et al. *Human resource management journal*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12343>
6. Eddy. Remote Onboarding: 3 Tips for HR to Onboard in 2023. *Eddy*. URL: <https://eddy.com/hr-encyclopedia/remote-onboarding/> (дата звернення: 24.03.2023)..
7. Capterra. Best human resources software 2023. *Capterra*. URL: <https://www.capterra.com/human-resource-software/>. (Дата звернення: 22.03.2023).
8. Прохоренко М. Кейси для ефективного онбордингу. *Laba (Лаба) – міжнародна онлайн-школа | Розумних люблять*. URL: <https://l-a-b-a.com/blog/2156-5-trendov-v-adaptaciipersonala> (дата звернення: 24.03.2023).
9. PeopleForce. Онбординг і адаптація співробітників. *All-in-One human resources (HR) software - PeopleForce*. URL: <https://peopleforce.io/uk/onboarding-2/> (дата звернення: 24.03.2023).

УДК 004.9

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

КРИВДА Д. О., БАНДУРКА О.І., СВИНЧУК О.В. (dimkriv388@gmail.com)

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

На сьогоднішній день в силу великого поширення онлайн навчання система для моніторингу навчального процесу, а зокрема успішності студентів у новому для світу форматі навчання є доволі зручним, гнучким та корисним інструментом. Впровадження

інформаційної системи для моніторингу прогресу учнів має потенціал для покращення результатів навчання, надаючи вчителям і адміністраторам своєчасні, точні та практичні дані про успішність учнів.

Враховуючи сучасні тенденції навчального процесу у світі, і, зокрема, в Україні, було проведено моніторинг існуючих систем та методів фіксації успішності студентів, при якій виявлено велику кількість навчальних закладів, які все ще надають перевагу паперовим журналам з ручним занесенням результатів успішності. Натомість, зручною та прогресивною є адаптація до онлайн-навчання з використанням інформаційних технологій фіксації результатів навчання. Наразі у світі існують технології, про появу яких досить недавно було важко уявити. Проте деякі винаходи повністю змінюють уяву про світ технологій. Таким чином, впровадження електронних систем моніторингу, ведення звітів, розкладу занять є необхідними та актуальними у світі сучасного навчання.

Дана ситуація, що склалася в системі сучасного навчального процесу, вимагає докорінної зміни та прогресивного підходу не лише у викладанні дисциплін, але й у зміні допоміжних процесів, що супроводжують навчання. Для цього необхідно створити інформаційну систему, здатну не лише супроводжувати навчальний процес, але й бути конкурентно спроможною на сучасному ринку навчальних послуг. Дана система надаватиме можливість швидкого та легкого перегляду успішності студентів навчального закладу, перегляду та відстеження середніх балів за факультетами/інститутами. Це може бути корисною інформацією для майбутніх абітурієнтів при порівнянні між собою тієї чи іншої спеціальності, які є на різних факультетах одного університету.

Розроблювана інформаційна система матиме одну з головних переваг, яка полягатиме в можливості надання викладачеві даних про успішність студентів у поточному реальному часі. Ці дані можуть бути використані для виявлення студентів, які мають певні труднощі з окремих дисциплін та для здійснення цілеспрямованого втручання з метою допомогти цим студентам покращити рівень знань. Наприклад, якщо інформаційна система показує, що велика кількість студентів мають незадовільні оцінки з вищої математики, то викладач може надати додаткову консультацію з цієї дисципліни поза навчальним часом.

Ще однією перевагою даної інформаційної системи є можливість моніторингу навчального прогресу студентів протягом тривалого часу. Збираючи дані про успішність студентів на регулярній основі, система сприятиме визначенню тенденцій та закономірностей в успішності студентів, які можуть бути враховані у викладацькій практиці та при розробці навчальних програм. Наприклад, якщо інформаційна система показує, що студенти постійно відчують труднощі з певною дисципліною та набуттям навичок за даною дисципліною, то викладачі можуть скоригувати свої методи викладання або навчальний план для покращення ситуації, яка виникла серед студентів.

Розроблювана інформаційна система буде мати наступний функціонал:

- представлення системи у вигляді веб-додатку;
- можливість перегляду оцінок студентів та середнього балу за факультетами, кафедрами, групами в межах однієї спеціальності;
- порівняння показників успішності різних факультетів між собою.

Засобами виконання стали: використання фреймворку Django, від мови python. Обрано саме її бо застосунок розроблено у web-форматі, то за допомогою django можна максимально просто реалізувати необхідний нам функціонал. У якості середовища розробки використовується PyCharm. Базу даних та сервери які використані для створення застосунку розміщені у Microsoft SQL Server. Програмний продукт буде реалізовано в якості web-застосунку [1-3].

Дизайн виконується в максимально інформаційному стилі, в якому кожна деталь надає інформацію про один з елементів факультету. На рисунку 1 наведений один із розділів системи.

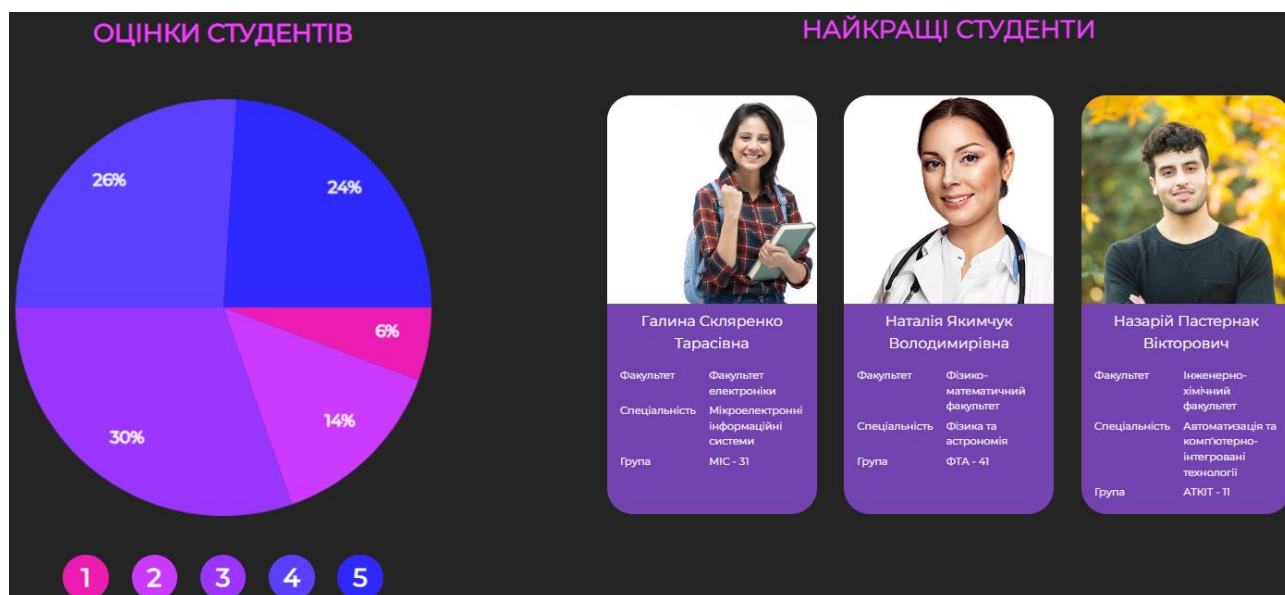


Рисунок 1 – Сторінка успішності студентів одного факультету

Рейтинг успішності студентів відображений у вигляді кругової діаграми з п'ятибальною шкалою оцінювання. Фото найкращих студентів за результатами поточного навчального року також виносяться на сторінку веб-додатку.

Поряд з потенційними перевагами інформаційної системи моніторингу успішності студентів спостерігається і ряд недоліків: забезпечення точності і надійності даних системи, що іноді утруднюються обмеженим доступом до неї. Неповнота та неточність даних здатні може призвести до неправильних висновків щодо успішності студентів, до невідповідних втручань або стратегій навчання.

Отже, впровадження інформаційної системи для моніторингу успішності студентів має потенціал для покращення результатів навчання, надаючи викладачам своєчасні, точні та дієві дані про успішність студентів. Хоча, безперечно, існують проблеми та обмеження, які необхідно вирішити, щоб зробити таку систему ефективною, переваги впровадження такої системи очевидні. Викладачам надається інформація, яка необхідна для визначення дисциплін, де студентам може знадобитися додаткова консультація, яка сприятиме допомозі у відстеженні прогресу студентів в різних часових проміжках навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.D. Roy Greenfeld and A. Roy Greenfeld, "Two Scoops of Django 3.x: Best Practices for the Django Web Framework," Two Scoops Press, 2020.
- 2.Baker and G. N. Chalkiadakis, "Building Web Applications with Django," in IEEE Software, vol. 27, no.
- 3.J. Zawinski, "Learning Django Web Development," Packt Publishing, 2015.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАРІО ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ MOODLE

Д.В. КУХАРУК (zilluiro@gmail.com), **БОЛТАЧ С.В.** (boltach.svetlana@gmail.com),
КОРНІЄНКО Ю.К. (yurikkorn@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В роботі був розроблений модуль для аналізу дистанційних курсів кафедр ОНТУ в системі Moodle. З використанням даного модуля формуються різного роду кафедральні звіти. Отримана інформація допоможе досягти застосування викладачами єдиного підходу до викладення навчального матеріалу в системі дистанційного навчання ОНТУ.

Сьогодні для закладів вищої освіти актуальним питанням є створення і використання високотехнологічного освітньо-навчального середовища, за допомогою якого здобувачі освіти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів в будь-який час і будь-який момент. Серед інноваційних технологій перевага надається таким навчальним системам, які сприяють формуванню інформаційно-комунікаційних компетентностей всіх учасників освітнього процесу від викладача до здобувача освіти. При використанні таких інформаційних технологій навчальний процес повинен стати найбільш привабливим, комфортним і стимулювати здобувача освіти до самоосвіти та навчання.

За останні три роки світовий ринок систем управління навчання (LMS) виріс на 26,7% і представляє велику номенклатуру засобів інформаційно-комунікаційних технологій для проведення дистанційного навчання [1]. Серед представлених на ринку систем, яких налічується більше ніж 300 ресурсів, найбільшу перевагу отримує система Moodle, яка відповідає вищезазначеним умовам.

У категорії управління академічним навчанням частка ринку Moodle в Україні складає близько 14% [2].

Метою даної роботи є розробка модуля для аналізу дистанційних курсів кафедр ОНТУ в системі Moodle. Даний програмний продукт представляє собою ресурс, який аналізує наповненість дистанційних курсів навчальними матеріалами і формує різні типи звітів: кількості навчальних курсів на кафедрах, кількості зареєстрованих студентів на курсах, наповнення курсів вмістом, перелік елементів вмісту тощо. Одержана інформація допоможе досягти застосування викладачами єдиного підходу до викладення навчального матеріалу у системі.

Для досягнення поставленої мети з розробки модуля для аналізу дистанційних курсів кафедр ОНТУ в системі Moodle використано об'єктно-орієнтований та модульний підходи. Крім того, був застосований метод статистичного аналізу для збору і обробки даних, що характеризують структуру курсів.

Створений модуль детально розглядає вміст курсів Moodle, включаючи кількість елементів курсу, які використовує викладач при його наповненні та формати файлів, що прикріплені до курсу. Це дає змогу виявити будь-які проблеми чи питання, пов'язані з наповненістю курсів та оптимізувати матеріали курсу для покращення залучення студентів і результатів навчання.

Модуль допомагає визначити загальну кількість створених курсів по відповідній кафедрі, а також кількість зареєстрованих студентів та кількість надісланих та перевірених робіт.

Крім того, розроблений модуль надає детальну загальну інформацію по наповненню курсів навчальними матеріалами та представляє її у вигляді діаграми з переліком всіх курсів на обраній кафедрі.

Після отримання такої інформації по курсам в системі Moodle, можна приймати рішення щодо того, як оптимізувати вміст курсу та покращити залученість і успішність

студентів. Виявивши будь-які проблеми чи питання щодо контенту та вживши заходів для їх вирішення, можна забезпечити максимальну ефективність та результативність дистанційних курсів в системі дистанційного навчання ОНТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Learning Management System (LMS) Market Overview // MARKET RESEARCH FUTURE: [Веб-сайт]. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/learning-management-system-market-1858> (viewed on: 28.02.2023).
2. LMS Market Size and Spending Statistics // TrustRadius: [Веб-сайт]. URL: <https://www.trustradius.com/vendor-blog/lms-statistics-trends> (viewed on: 28.02.2023).

УДК 004.9

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДЛЯ КОНТИНГЕНТУ КАФЕДРИ

ЛЕВКУН Д.П., БАНДУРКА О.І., СВИНЧУК О.В. (levkun.dasha@gmail.com),
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Головною метою системи є планування бізнес-процесів для контингенту кафедри, що полягає в систематизації навчальних досягнень студента, створенні комплексу задач для планування часу як студента, так і викладача, а також зберігання та організація практичних завдань, запам'ятовування важливих навчальних активностей. Система дозволить підвищити ефективність управління освітнім процесом. Необхідною складовою системи є web-дизайн, який повною мірою забезпечує правильне керування програмою.

Розробка та впровадження системи автоматизованого планування бізнес-процесів для контингенту кафедри може стати важливим інструментом підвищення ефективності управління освітнім процесом. Така програма може виконувати наступні завдання:

- відслідковування та зберігання завдань, лабораторних та практичних робіт;
- планування часу студента та викладача;
- надання доступу про дані студента батькам для контролювання його активності;
- встановлення нагадувань про виконання задач.

Розроблена система дозволяє зробити навчальний процес простішим, більш організованим та контрольованим; уникати ситуацій із загубленими завданнями та забутими оцінками. Хоча система є аналогічною до паперових аналогів (наприклад, журнали, щоденники, планери, журнали відвідування і т.д.), але головною відмінністю її є автоматизація процесу та тривале зберігання з можливістю доступного перегляду в будь-який час.

Час, який витрачається на створення користувацького інтерфейсу, має бути не меншим, ніж час витрачений на проектування архітектури системи. Перш за все, дизайн веб-інтерфейсу повинен бути зручним та інтуїтивно зрозумілим для користувачів [1]. Це означає, що інтерфейс повинен мати зрозумілу структуру, з якою користувач може легко орієнтуватися, швидко знаходити потрібну інформацію та виконувати необхідні дії. Тому для системи для планування навчальними процесами в університеті найкращим рішенням було б зробити інтерфейс схожим на справжні предмети, які використовуються в навчальному процесі, такі як журнали виставлення оцінок чи відвідування, папки з роботами кожної групи і т.д. Функціонал створення нотаток розміщується безпосередньо біля

розкладу, щоб відразу орієнтуватись в часі та задачах [2].

Для покращення ефективності роботи з системою планування важливо забезпечити високу швидкість завантаження веб-сторінок та підвищення їхньої продуктивності. Також, користувачам може бути надана можливість персоналізувати свій досвід використання системи, встановлюючи власні налаштування та фільтри для відображення інформації.

Однією з важливих задач дизайну веб-інтерфейсу для системи планування бізнес-процесів є забезпечення належного рівня безпеки. Оскільки в системі може зберігатися конфіденційна інформація, важливо забезпечити її захист від несанкціонованого доступу.

Також, важливо забезпечити зручність та зрозумілість процесу взаємодії користувача з системою. Наприклад, можна передбачити функцію відстеження статусу бізнес-процесу, яка буде дозволяти користувачам відслідковувати хід виконання завдань та отримувати повідомлення про їх статус [3].

Оскільки більшість користувачів використовує мобільні пристрої, важливо забезпечити оптимізацію системи для маленьких екранів, швидкий доступ до інформації та просту навігацію на телефоні чи планшеті [4]. При відвідуванні занять, студент частіше користується телефоном. Тому створення мобільної версії програми ще більше полегшує навчальний процес та допомагає відслідковувати нові події.

Важливо забезпечити користувачів докладними інструкціями та поясненнями про те, як користуватися системою. Наприклад, в системі можна застосовувати підказки для кожного поля форми, щоб пояснити, що потрібно заповнити в цьому полі.

Отже, дизайн веб-інтерфейсу повинен бути зручним та інтуїтивно зрозумілим для користувачів. Він повинен мати зрозумілу структуру, з якою користувач може легко орієнтуватися, швидко знаходити потрібну інформацію та виконувати необхідні дії. Саме на етапі дизайну варто створити умови для забезпечення високої продуктивності та захисту даних системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.Г. Коржик, І.А. Хоменко, *Інтерфейс користувача web-системи: дизайн та розробка*. К.: Видавництво НТУУ "КПІ", 2012.
2. С.І. Скороходько, В.А. Толочко, Л.В. Лихоліт, *Моделювання бізнес-процесів: системний підхід*. К.: Кондор, 2011.
3. І.Ю. Білоус, *Веб-дизайн. Експеримент*. Книга 2. К.: АртЕк, 2017.
4. J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp, *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons, 2015.

УДК 655.533

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПРЕДМЕТНОЇ ФОТОГРАФІЇ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ТА РОЗДАТКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

ЛИПОВИЙ А.Є.

(arsenlipoviy@gmail.com),

НЕРОДА Т. В.

(tetyana.neroda@uad.edu.ua)

Українська академія друкарства

У роботі представлений опис вимог особливостей при підготовці предметної фотографії для навчальних посібників та роздаткових матеріалів та розглянуті відповідні варіанти для отримання цифрової сцени найкращої якості.

Постановка проблеми та актуальність. При підготовці предметної фотографії для навчальних посібників та роздаткових матеріалів використовуються різні методи та техніки та висувуються вимоги до оформлення графічного оформлення [1]. Успішність якісної підготовки залежить від дотримання цих вимог, а отже є своєчасною та актуальною.

Мета та завдання дослідження. Дослідження особливостей підготовки предметної фотографії для навчальних посібників та роздаткових матеріалів та визначення оптимальних параметрів фотозйомки, що забезпечують якість та чіткість зображень, необхідних для наочності і розуміння навчального матеріалу [2].

Виклад суті дослідження. Першочерговим завданням при *виборі предмету і ракурсу* є означення сцени, яку необхідно зображати, та визначення оптимального ракурсу для фотографування. Для навчальних посібників та роздаткових матеріалів зазвичай обирається більшість поверхневих та простих предметів, що дозволяє використовувати мінімальну кількість джерел світла і обладнання. Відтак, для отримання якісного зображення необхідно *підготувати об'єкт* фотографування. Для досягнення цього використовуються чисті поверхні, з видаленими зайвими слідами, а також використовуються фіксуючі матеріали для забезпечення стійкості предмета.

В якості *джерела освітлення* використовується натуральне або штучне світло. Для розсіювання світла можна використовувати білу тканину або спеціальні рефлектори, чия внутрішня поверхня надає високий рівень світловіддачі та містить текстуру для рівномірного розсіювання. При виборі необхідно враховувати, що деякі матеріали можуть відбивати світло та створювати блиск, що може призводити до неякісних зображень.

Для отримання якісного зображення *вибираються камера та об'єктив* з високою роздільною здатністю, та можливістю регулювання фокусної відстані. Є можливість використовувати як фіксовані, так і змінні об'єктиви. Фіксовані об'єктиви зазвичай мають більшу світлосилу та менше спотворень у зображенні, у той час як змінні надають можливість змінювати фокусну відстань та збільшувати або зменшувати масштаб зображення.

Налаштування параметрів камери реалізують такі функції як ISO (регуляція кількості пропускання світла камерою), діафрагма, швидкість затвору, та використовуються для отримання оптимальної експозиції зображення. Також провідною опцією є відстань між камерою та предметом, оскільки вона впливає на глибину різкості. Для забезпечення більшої глибини різкості використовується менша діафрагма та віддалена точка фокусування від камери.



Рис. 1 – Етапи підготовки предметної фотографії

Після отримання цифрового примірника фіксованої сцени [3] він забезпечується належною *обробкою*. Це включає в себе налаштування кольорової гамми, корекцію контрастності та яскравості, ретушування та інші додрукарські процеси.

При підготовці важливо дотримуватися *стандартів та вимог*, що можуть бути встановлені для конкретного видання. Для прикладу: при друкованому виданні можуть бути виставлені вимоги до роздільної здатності зображення та формату файлу.

Висновки. Узагальнюючи виконані дослідження можна стверджувати, що підготовка предметної фотографії для навчальних посібників та роздаткових матеріалів вимагає ретельної уваги до деталей та професійного підходу до кожного етапу процесу, починаючи від підготовки обладнання та освітлення до налаштування та обробки отриманих зображень. Тому представлені етапи вирішено прийняти базою для проекрованої експертної системи підвищення якості реєстрованої сцени при отриманні оптико- і відеопотоків даних.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

4. Підгурний І.С. Основи фотографії : Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка : 2015. 100 с.
5. Предметна зйомка. Коротко про важливе. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://devicity.com.ua/ua/osobennosti-predmetnoy-semki/>
6. Том Анг. Digital Photography Masterclass. 2013.

УДК 004.9

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ZOOM В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МАЙСТРІВ ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРОФІЛЮ В КОЛЕДЖАХ

МАКСИМОВИЧ О. М. (maksimovichwork@gmail.com)

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

Використання платформи Zoom в умовах дистанційної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах є досить актуальним питанням, яке вимагає ретельного аналізу та обґрунтування ефективності такої форми навчання.

Однією з головних переваг використання платформи Zoom є можливість проведення занять в режимі онлайн, що дає можливість зберегти час та зусилля на переміщення та зустрічі в живу. Крім того, здобувачі освіти можуть з легкістю взаємодіяти між собою та з викладачами, обговорювати питання і вирішувати завдання на спільних заняттях в реальному часі.

Ще однією важливою перевагою використання Zoom є можливість записувати всі заняття та матеріали, що дає можливість студентам повернутися до них в будь-який момент і повторити важливі моменти, які потрібні для закріплення отриманої інформації.

Також використання Zoom дозволяє викладачам та здобувачам освіти використовувати різноманітні інтерактивні інструменти для занять, такі як відео, аудіо, чати та інші, що дає можливість створювати більш цікаве та зрозуміле освітнє середовище.

Проте, не можна не згадати про технічні та організаційні труднощі при використанні платформи Zoom, такі як проблеми зі з'єднанням, обладнанням та програмним забезпеченням. Також виникає проблема зі збереженням конфіденційності даних студентів та викладачів, яка потребує додаткових заходів безпеки.

Таким чином, використання платформи Zoom в умовах дистанційної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах може бути ефективним засобом навчання, якщо дотримуватись певних принципів. Необхідно

забезпечити якість зв'язку та стабільність інтернет-з'єднання для проведення ефективних онлайн-уроків. Також важливо розробляти інтерактивні та цікаві матеріали, які зацікавлять студентів та дозволять закріплювати отриману інформацію.

Для того, щоб зберегти конфіденційність даних, необхідно застосовувати заходи безпеки, такі як шифрування даних та обмеження доступу до матеріалів лише для зареєстрованих користувачів.

Крім того, важливо підтримувати комунікацію між викладачами та здобувачами освіти під час дистанційної підготовки. Такі засоби, як електронна пошта та чати, можуть бути використані для вирішення будь-яких питань та проблем, які виникають у процесі навчання.

Загалом, використання платформи Zoom в умовах дистанційної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах має свої переваги та недоліки. Однак, за правильної організації та забезпечення якості навчання, вона може стати ефективним засобом навчання та забезпечити якісну підготовку майбутніх фахівців у даній сфері.

Однією з переваг використання платформи Zoom є можливість проведення онлайн-занять в режимі реального часу, що дає можливість викладачу миттєво отримувати відповіді від студентів та реагувати на запитання в режимі реального часу. Також використання різних функцій, таких як розділення екрану, можливість показувати відео та інтерактивні презентації, дозволяє створювати більш цікавий та різноманітний контент для навчання.

З іншого боку, важливо враховувати технічні аспекти при використанні платформи Zoom. Недостатня швидкість Інтернету, проблеми з обладнанням та програмним забезпеченням можуть стати проблемою під час проведення занять. Також, іноді можуть виникати технічні збої, що можуть спричинити затримки в освітньому процесі.

Також важливо враховувати питання безпеки при використанні платформи Zoom. Деякі проблеми безпеки, такі як «зоомбомбінг» або можливість несанкціонованого доступу до онлайн-занять, можуть стати проблемою при використанні даної платформи. Тому, необхідно дотримуватись рекомендацій з безпеки при використанні Zoom та регулярно оновлювати програмне забезпечення, щоб уникнути можливих проблем.

У підсумку, використання платформи Zoom в умовах дистанційної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах має свої переваги та недоліки. Однак, за правильної організації та забезпечення якості навчання, вона може стати ефективним засобом проведення занять та забезпеченням доступу до якісного освітнього матеріалу. Важливо також не забувати про технічні аспекти та питання безпеки при використанні даної платформи.

Для досягнення максимального ефекту використання платформи Zoom у навчальному процесі, викладачі мають бути готові до проведення онлайн-занять та мати необхідні навички та знання щодо організації освітнього процесу в цифровому форматі. Важливо також враховувати індивідуальні потреби здобувачів освіти та забезпечувати їм необхідну підтримку та допомогу під час підготовки.

Таким чином, використання платформи Zoom може стати ефективним інструментом для дистанційної підготовки майбутніх майстрів виробничого навчання автотранспортного профілю в коледжах. Важливо дотримуватись рекомендацій з безпеки та технічних вимог, а також забезпечувати якісну підтримку та підготовку здобувачів освіти. З врахуванням усіх переваг та недоліків використання даної платформи, вона може стати ефективним засобом освіти у сучасному цифровому світі.

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ СПЕЦІАЛІСТІВ В ЦІЙ ГАЛУЗІ

МАРЧУК М.С. (mariya.parfenyuk11@gmail.com),

ДУБИЧ К.П. (kateryna.muzychuk@rshu.edu.ua)

Рівненський державний гуманітарний університет

У даній роботі визначено основні тенденції розвитку 3D-моделювання, визначено ряд проблем які виникають при підготовці спеціалістів та їх шляхи вирішення. Наведено приклади базових курсів для навчання спеціалістів так і для власної самоосвіти.

3D-моделювання з'явилося більше 30 років тому та з того часу розвивається дуже швидко. Останнім часом тенденції розвитку 3D-моделювання стали складнішими та мають на меті поліпшення якості та швидкості роботи з програмним забезпеченням. Крім того, з'явилися напрямки розвитку, такі як використання віртуальної реальності та 3D-друку, розвиваються нові методи та підходи до використання 3D-моделювання в професійній діяльності, що потребує вивчення та аналізу. [1]

Важливо розвивати технології та методи навчання в цій галузі щоб забезпечити якісну підготовку спеціалістів та розвиток цієї галузі в цілому, але при підготовці спеціалістів у галузі 3D-моделювання є складним процесом, який може стикатись з рядом проблем:

- Відсутність стандартизації: у галузі 3D-моделювання не існує чіткої системи стандартів, що може створювати проблеми при взаємодії між різними програмними продуктами та пристроями.
- Високий рівень складності: 3D-моделювання вимагає від спеціалістів високого рівня знань та навичок у різних областях, таких як геометрія, фізика, комп'ютерна графіка та програмування.
- Брак кваліфікованих викладачів: викладачів, які мають достатній рівень знань та досвіду у галузі 3D-моделювання, може бути недостатньо, що призводить до обмеження можливостей навчання та підготовки нових фахівців.
- Недостатній доступ до програмного забезпечення: програми для 3D-моделювання часто є досить дорогими, що може ускладнювати їх доступність для студентів та початківців.[2]

Шляхи вирішення цих проблем можуть включати в себе забезпечення доступу до сучасного обладнання та програмного забезпечення, оновлення навчальних програм та викладацьких кадрів, проведення додаткових курсів та семінарів для підвищення рівня підготовки викладачів та здобувачів вищої освіти.

Зараз на ринку існує багато програм навчання, курсів, які відрізняються за своїм рівнем складності, спрямованістю на певний вид 3D-моделювання та рівнем підготовки учасників.

Один з найпопулярніших курсів – «Introduction to 3D Modeling» від Coursera. Він пропонує здобувачам вищої освіти вивчити основи 3D-моделювання в програмі Blender, яка є безкоштовною. Курс складається з 4-х модулів, які включають в себе відеоуроки, завдання та тести. Учасники можуть вивчити основи створення 3D-моделей та текстурування, основні принципи освітлення та рендерингу.

Іншим популярним курсом є «Maya for Beginners: Complete Guide to 3D Animation in Maya» на платформі Udemu. Він орієнтований на здобувачів вищої освіти, які хочуть створювати 3D-моделі та анімації в програмі Maya. Курс пропонує 36 годин відеоуроків, які охоплюють вивчення основ програми, створення моделей, текстурування, освітлення, рендерингу та анімації.

Також є курси, які орієнтовані на конкретні галузі, наприклад, «3D Modeling for Unity Games» на Skillshare, «3D Modeling for 3D Printing» на Shapeways та «Architectural 3D Visualization» на Udemu. Загалом, програми навчання, курси та інші форми підготовки з 3D-

моделювання забезпечують широкий спектр можливостей для студентів різних рівнів та досвіду.

Отже, узагальнюючи, можна стверджувати, що 3D-моделювання є важливою галуззю, яка швидко розвивається та має великий потенціал для застосування в різних сферах.

Перспективи подальшого розвитку 3D-моделювання пов'язані з розвитком нових технологій та підходів до моделювання, таких як використання штучного інтелекту, віртуальної реальності та змішаної реальності. Також можливістю є поширення використання 3D-моделювання в нових галузях, таких як медицина, освіта, архітектура.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Партика І., Солдатов Ю., Шевченко О. Тенденції розвитку 3D-моделювання в сучасній індустрії візуалізації. *Технічні науки в Україні*. 2017. №3 (40). С. 9-18.
2. Савченко В. Інноваційні технології 3D-моделювання у навчальному процесі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 73. №3. С. 198-212.

УДК 378.4:378.096/378.146+615.849

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ RADIANT DICOM VIEWER СТУДЕНТАМИ ІІІ КУРСУ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «МЕДИЦИНА» В ПРАКТИЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ НАВИЧКАХ ВИБІРКОВОГО КОМПОНЕНТУ «ПРОМЕНЕВА ДІАГНОСТИКА, ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ»

МАЦЬКЕВИЧ В.М., (vmatskevych@ifnmu.edu.ua),

ЛЕНЧУК Т.Л., (tlenchuk@ifnmu.edu.ua)

Івано-Франківський національний медичний університет

У цифрову еру неможливо уявити роботу лікаря з медичними радіологічними зображеннями без цифрових інструментів. Впровадження навичок роботи з програмним забезпеченням по обробці зображень дозволяє краще освоїти здобувачам просторову анатомію органів та систем. На ІІІ курсі студенти мають можливість освоїти такі ази маніпуляцій з зображеннями, як: коректування яскравості зображень, зміни з позитиву на негатив в рентгенологічних зображеннях, заміри цифровою лінійкою анатомічних та патологічних структур, заміри кутів сколіотичного викривлення хребта, імпортування декілька радіологічних зображень в динаміці захворювання, створення тривимірних реконструкцій зображення.

Постановка проблеми. Сучасну радіологію складно уявити без багатозрізових детальних досліджень комп'ютерної томографії (КТ) та магнітно-резонансної томографії (МРТ), конусно-променевої томографії (КПТ). У вибіркового компонента «Променева діагностика, променева терапія» присвячено академічні години як вивченню окремо фізико-технічним характеристикам вище вказаних методів, так і патології органів і систем, які діагностують за допомогою КТ та МРТ. Для того, щоб демонструвати студентам дослідження під час занять у зручній системі, а також відправляти анонімізовані обстеження пацієнтів для самостійної роботи потрібно було обрати цифровий інструмент, який буде мати безкоштовну версію, зручний інтерфейс та легкість в користуванні. Окремо слід наголосити на важливості збереження лікарської таємниці при представленні студентам клінічного випадку, порушення якої несе за собою юридичні та деонтологічні наслідки. До персональної інформації пацієнта за даними кафедри радіології Krishna Institute of Medical Sciences (Індія) відноситься набагато ширші показники, ніж прізвище, ініціали та вік пацієнта, а саме такі додаткові дані: стать, інформація про лікарню, номер історії хвороби, етнічна приналежність, професія пацієнта, дані лікаря, що направив на обстеження,

ідентифікаційний номер дослідження в радіологічному відділенні, дата дослідження та присвоєні DICOM номери цифрових зображень [1].

Також обираючи цифрову програму по роботі з зображеннями слід враховувати ті професійні компетентності, які необхідні здобувачам. Так згідно з дослідженням кафедри оториноларингології McGovern Medical School at Houston (США) краще просторове розуміння анатомії додаткових пазух носа дало саме трьохвимірне візуальне моделювання на основі пакету програмного забезпечення Scopis Building Blocks, Stryker Ltd, а не двовимірні зрізи [2]. Також в ангіології при атеросклеротичних захворюваннях додаткові інструменти обробки дозволяють оцінити, форму судини, наявність колатералей, морфології бляшки та ступінь перекриття просвіту артерії [3].

Отже, при ознайомленні здобувачів з основними методами променевої діагностики одночасно слід приділяти час на вивчення основ програмного забезпечення роботи з КТ-, МРТ-, КПТ-зображеннями. Майстер-клас по детальних можливостях кожної програми по роботі з медичними сканами, яку обрав викладач для навчання здобувачів, можна проводити в процесі вивчення окремих нозологічних форм.

Мета. Підвищення якості практичних навичок студентів III курсу шляхом впровадження роботи з цифровим інструментом RadiAnt DICOM Viewer в практичні заняття та індивідуальну підготовку.

Завдання. Проаналізувати на основі опитників студентів та виконаних домашніх завдань ефективність впровадження в освітній процес роботи з цифровим інструментом RadiAnt DICOM Viewer.

Суть роботи. У 2022-2023 навчальному році в період карантинних обмежень та запровадження воєнного стану під час онлайн навчання зручним для демонстрації навчальних медичних анонімізованих радіологічних досліджень став цифровий інструмент Radiant DICOM Viewer для 153 студентів III курсу спеціальності «Медицина», факультету підготовки іноземних громадян. Проаналізувавши домашні роботи студентів отримано наступні показники: освоєно роботу з коректування яскравості зображень, зміни з позитиву на негатив в рентгенологічних зображеннях, замірів цифровою лінійкою, та замірів кутів сколіотичного викривлення хребта 132 студентами (86%); можливість імпортувати декілька радіологічних зображень одного пацієнта для вивчення їх динаміки 126 студентами (82%); створення тривимірних реконструкцій зображення 101 студентом (66%). За анкетними результатами, заповненими через Google Forms зручним в користуванні RadiAnt DICOM Viewer обрали 115 студентів (75%), основною складністю (в порядку спадання) названо освоєння роботи з програмою - 140 користувачів (91%), збереження великих за об'ємом файлів – 52 здобувачі (34%), тривалий час на роботі над домашнім завданням, використовуючи цифровий інструмент – 21 студент (14%).

Висновки. Протягом навчального року 86% студентів навчилися працювати з коректуванням яскравості зображень, інвертувати зображення з негативу в позитив, заміряти цифровою лінійкою анатомічні та патологічні структури, вимірювати кути сколіотичного викривлення хребта. Основними складнощами згідно анкет студентів є тривале освоєння програми (91%), великий об'єм отриманих файлів для опрацювання (34%), збільшення часу для виконання домашнього завдання (14%).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. D. R. Varma, "Managing DICOM images: Tips and tricks for the radiologist," Indian Journal of Radiology and Imaging, vol. 22, no. 01. Georg Thieme Verlag KG, pp. 4–13, Jan. 2012. <https://doi.org/10.4103/0971-3026.95396>
2. A. Agbetoba et al., "Educational utility of advanced three-dimensional virtual imaging in evaluating the anatomical configuration of the frontal recess," International Forum of Allergy & Rhinology, vol. 7, no. 2. Wiley, pp. 143–148, Oct. 18, 2016. <https://doi.org/10.1002/alr.21864>

3. J. Sun et al., "Characterization of non-stenotic plaques in intracranial arteries with multi-contrast, multi-planar vessel wall image analysis," Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, vol. 31, no. 10. Elsevier BV, p. 106719, Oct. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106719>

УДК 004.9

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИХ РЕСУРСІВ КАФЕДРИ

МУЛИК О.В., СВИНЧУК О.В., БАНДУРКА О.І. (oleksandr11mulyk@gmail.com)

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Метою роботи є створення інформаційної системи, що буде слугувати стандартизованим сховищем для навчально-наукових ресурсів кафедри. Даний застосунок дозволить викладачам швидко здійснювати пошук необхідних даних, зібраних в одному місці, що значно спростить формування різноманітних звітів, які необхідно створювати протягом навчального року.

Розвиток сучасних інформаційних технологій суттєво змінив способи зберігання та сортування різноманітної інформації. Раніше потрібно було вручну вести різноманітні каталоги та сортувати їх, але зараз ці завдання можна виконати за допомогою дистанційного сховища даних. Тому більше немає потреби зберігати копії друкованих журналів, створювати закладки на потрібних сторінках паперової літератури з метою швидшого отримання інформації. Фактично змінився підхід до зберігання та використання інформації, проте разом з цим з'явилося більше вимог до реалізації подібних систем.

Варто зазначити, що просте оцифрування інформації не є панацеєю, адже виникає проблема зберігання та організації великих обсягів даних. Недосконалість програм та систем сортування може призвести до того, що деяка інформація може бути втрачена або недоступна. Усі дані потребують певної систематичності у зберіганні, можливості швидкого пошуку та сортування даних. Багато файлів у форматі *.pdf, *.xls та *.docx можуть зберігатися в електронному вигляді, але без відповідної системи сортування та пошуку вони можуть стати причиною проблем та ускладнити процес пошуку інформації.

У закладах вищої освіти викладачам необхідно вести детальний облік своїх навчально-наукових здобутків для формування різноманітних звітів як для окремого викладача, так і всієї кафедри разом, що займає багато часу та зусиль. Тому метою створення програмного продукту є розробка застосунку для зручного зберігання навчально-наукових ресурсів кафедри з подальшим використанням в навчальному процесі. Такий застосунок має потенціал для подальшої автоматизації формування звітів на кафедрі.

Вхідними даними є: інформація про викладача (ППБ, науковий ступінь/вчене звання, місце роботи, посада, інформація про вищу освіту), його навчальну та наукову діяльність.

Вихідними даними є: електронні кабінети всіх користувачів системи, різноманітні звіти викладача про його навчальну та наукову роботу, результати статистичного аналізу про його наукову роботу за окремі проміжки часу.

Даний застосунок може бути корисним також і для студентів навчальних закладів, які можуть використовувати його для зберігання своїх лабораторних робіт та лекцій з подальшим їх використанням при вивченні інших дисциплін.

Для імплементації використовується мова програмування Java та фреймворк Spring [1] – технологія, що активно розвивається зараз, та дозволяє значно спростити написання коду та архітектуру застосунку. Як джерело даних, було обрано реляційну систему управління

базами даних (СУБД) MySQL, популярний вибір серед різних вебзастосунків, що оперують значною кількістю даних.

Така платформа може стати універсальним інструментом для обліку та зберігання різноманітної інформації в освітньому процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. C. Walls, *Spring in Action*. Sixth Edition. Manning, 2022.

УДК 004.9

ОРГАНІЗАЦІЯ КОМУНІКАЦІЇ ДЕКАНАТУ ЗІ СТУДЕНТАМИ

КАМУШКОВ О.С., НІКІТЧІНА Т.М., ПЕРЕТЯКА О.С.

(olgaperetyaka05@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В роботі представлений досвід використання інформаційно-комп'ютерних технологій при організації спілкування працівників деканату зі студентами на прикладі польського університету.

Робота деканату пов'язана з обробкою та створенням великої кількості документів та постійної роботи з усіма структурними підрозділами навчального закладу, викладачами та студентами. Одним з напрямів підвищення ефективності діяльності факультету і спрощення документообігу є використання web-технологій [1].

В українських вишах використовуються автоматизовані системи управління навчальним процесом, які включають такі підрозділи, як ректорат, деканат, кафедри, навчальна частина, приймальна комісія [2]. Зокрема, для збору, обробки та зведення успішності студентів необхідно витратити значний час. На сьогоднішній день для оперативного контролю поточної успішності студентів поширені такі електронні журнали: програмний модуль «ПС-Журнал успішності-Web»; web-сервіс «Електронний журнал» автоматизованої системи управління навчальним закладом; Free Dean's Office (Електронний деканат) – модуль для середовища дистанційного навчання Moodle, WinForms-додаток, електронний журнал комп'ютерної академії «Шаг» тощо [3].

Проте, автоматизація відвідувань студентами деканату немає поширення в українських вишах. Саме рівень адміністративного обслуговування є важливим фактором і має важливе значення в загальній оцінці якості вищої освіти.

Завдання цієї роботи постає у вивченні рішень, які застосовують в деканаті Польського вишу для покращення індивідуального спілкування зі студентами.

Обслуговування студентів має бути процедурно ефективним і здатним задовольняти очікування дедалі більшої різноманітності студентів із різними потребами [4]. Важливим завданням для деканатів є забезпечення студентів оптимальним часом обслуговування. Це стосується можливості вирішення питань безпосередньо з працівниками, а також прийому студентських заяв [5].

Розглянемо організацію індивідуальної роботи зі студентами на прикладі Економічного університету в польському місті Катовіце (<http://www.ue.katowice.pl>). Віртуальний університет вишу має підрозділ «віртуальний деканат» (електронний деканат) – це місце, де кожен студент/слухач Економічного університету в Катовіце отримує інформацію та керує

ходом свого навчання за допомогою доступних інструментів. Для доступу до цих послуг необхідно активувати свій обліковий запис у системі e-Dziekanat.

Для вирішення усіх питань іноземних студентів в університеті створено організацію «Welcome Point». Ця організація відповідає за виховну роботу та вирішує різноманітні позанавчальні питання студентів з інших країн [6].

У разі потреби індивідуального спілкування стосовно питань навчання зв'язок з деканатом відбувається по електронній пошті або по телефону. Сервіс студентів денної форми навчання відбувається за наявністю запису в Google-календарі відвідувань деканату (рис.1, а), а супровід дипломників та випускників відбувається за записом по телефону або електронною поштою. На сторінці деканату вказані усі необхідні дані декану, його заступників та помічників, що забезпечує безперешкодне спілкування.

Для створення електронного запису на вирішення питань у деканаті студентам денної форми навчання необхідно обрати вільну дату і час та натиснути відкритий запис про зустріч. У спливаючому вікні (рис.1, б) наводиться уточнююча інформація. За бажанням можна описати причину зустрічі. Після чого необхідно натиснути кнопку «Зберегти» і цей день і час буде зареєстрований за студентом. Одразу на електронну пошту студента надходить лист про призначення зустрічі, а для її скасування достатньо видалити подію з календаря. Календар зустрічей формується деканатом на тиждень. Оновлення Google-календарю відбувається в суботу. Запланована зустріч триває 10 хвилин.

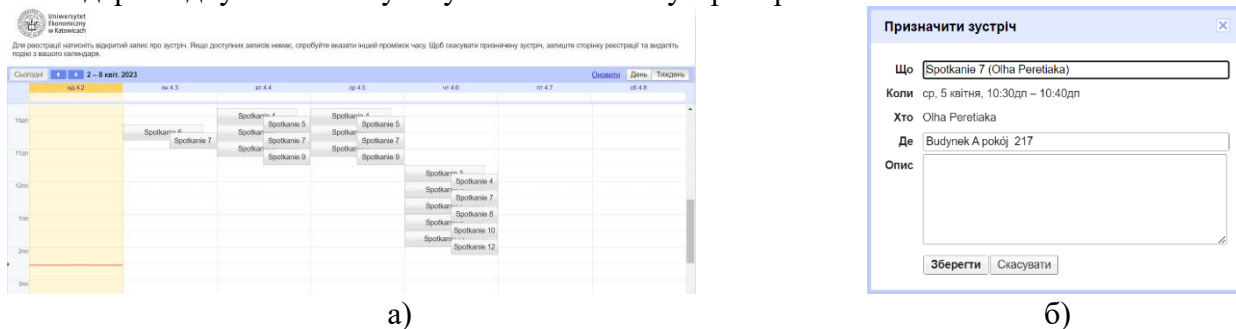


Рисунок 1 – Запис на вирішення питань у деканаті

Запис в Google-календарі надає можливість організувати ефективну роботу деканату і оптимізувати витрати часу студента на очікування відвідування. Студент вирішує питання в зручний для нього час, а декан не відволікається від поточних завдань. При необхідності додаткової зустрічі студент не запитує коли прийти наступного разу, а резервує нову зустріч в електронному календарі самостійно. Це знімає додаткове навантаження на декана та співробітників деканату, а студент може планувати свій особистий час. Багатозадачність декана знижується за рахунок того, що здійснюється розподіл напрямів роботи. Студенти записуються на зустріч зі співробітником деканату, який відповідальний за рішення конкретних питань, що покращує організацію індивідуальної роботи зі студентами та знижує навантаження на декана.

Виходячи з розглянутого позитивного досвіду деканату в Економічному університеті в Катовіце, можна рекомендувати впровадження електронного запису на зустріч в деканатах українських вишів. Така форма організації спілкування деканату зі студентами підвищує якість освітніх послуг.

Список використаної літератури

[1] І. Іванинська, "Проектування електронної системи "Деканат", Культура народів Причорномор'я, № 275, с. 90–95, 2014.

[2] С. Карплюк, "Аналіз деяких вітчизняних інформаційно-аналітичних Web-орієнтованих систем управління навчальним процесом у вищих школах." *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету, Серія: Педагогічні науки*, т. 3, с. 275-281, 2017.

[3] С. Устенко, В. Прадєдов, "Розробка програмного забезпечення для автоматизації обліку та аналізу поточної успішності студентів", *Геометричне моделювання та інформаційні технології*, № 1, с. 103-109, 2016. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gmtit_2016_1_20

[4] K. Górak-Sosnowska, "Zarządzanie obsługą studenta w dziekanatach polskich uczelni. e-mentor", №2(79), с. 20-25, (2019). DOI: 10.15219/em80.1408

[5] K. Górak-Sosnowska, J. Brdulak, M. Matusiewicz, I. Senator, "Dziekanaty na wyższych uczelniach: funkcjonowanie - wyzwania - dobre praktyki". Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH. 2018.

[6] N. Peretiaka, T. Nikitchyna, T. Manoli, "Integration of students to the university. Science and innovation of modern world", *Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference, London*, p. 297-303, 2022.

UDC 004.853

CHATGPT IN UNDERGRADUATE EDUCATION: BENEFITS, CONCERNS, AND FUTURE PROSPECTS

OHARKOV A. V. (aoharkov@gmail.com),

KHARYTONOVA L. V. (kharytonova-lv@ukr.net),

KOPKA K. O. (kopka.kostya@gmail.com)

National Transport University

As artificial intelligence (AI) advances, its integration into undergraduate education raises significant questions regarding the benefits and concerns of using AI technologies like ChatGPT. This article explores the potential advantages of utilizing ChatGPT in educational settings, such as enhancing student engagement, fostering collaborative learning, and providing personalized feedback. However, it also delves into the challenges and ethical implications, including academic dishonesty, AI-generated misinformation, and potential job displacement. Drawing on recent research and expert opinions, the article critically examines the current state of AI in education and its potential impacts on academic institutions, educators, and students.

The powerful language model, ChatGPT, created by OpenAI, has demonstrated remarkable capabilities in generating human-like text, understanding context, and answering questions [1]. As we witness the rising adoption of AI in various fields, the integration of ChatGPT in undergraduate education has become an important topic for discussion. In this article, we will examine the benefits and concerns surrounding ChatGPT's role in higher education and how it might shape the future of learning.

Some of the key benefits of ChatGPT in undergraduate education include enhancing student learning, boosting creativity and problem solving, and facilitating collaboration. ChatGPT can help students learn more effectively by providing instant feedback, answering questions, and offering personalized explanations on various subjects [2]. By using AI as a supplementary learning tool, students can clarify doubts and deepen their understanding of course material. Furthermore, ChatGPT can serve as a valuable brainstorming partner for students, assisting them in generating new ideas, overcoming writer's block, or solving complex problems [3]. Its ability to offer diverse perspectives and insights can encourage students to think critically and creatively. Additionally, the AI can be used to facilitate group discussions, providing students with a neutral platform to exchange ideas and collaborate on projects [4]. By serving as a mediator, ChatGPT can help foster teamwork and improve communication skills.

However, there are concerns surrounding the implementation of ChatGPT in undergraduate education, such as academic dishonesty, misinformation, and job replacement. One significant

concern is the potential for ChatGPT to be used for academic dishonesty, like completing assignments or exams without proper understanding [5]. To address this challenge, educators can design more sophisticated assessments, create open-book exams, or use AI-driven plagiarism detection tools. Another concern is ChatGPT's susceptibility to generating misinformation or biased content. To mitigate this, educators must emphasize the importance of verifying information and teach students to critically evaluate AI-generated content. Finally, the adoption of AI in education has raised concerns about job displacement, particularly for educators involved in routine tasks. However, the role of teachers is expected to evolve, with a greater focus on supervision, mentoring, and fostering creativity.

In conclusion, the integration of ChatGPT in undergraduate education offers numerous benefits, such as enhancing student learning, boosting creativity, and facilitating collaboration. While concerns like academic dishonesty, misinformation, and job replacement must be addressed, the potential for AI-driven education to revolutionize the learning landscape is immense. As AI continues to advance, the implications for undergraduate education will likely expand, paving the way for a more dynamic, personalized, and efficient learning experience.

REFERENCES

1. OpenAI, "Introducing ChatGPT," OpenAI Blog, [Online]. Available: <https://openai.com/blog/chatgpt>. Date of access: April 15, 2023
2. D. Baidoo-Anu and L. Owusu Ansah, "Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning," Available at SSRN 4337484, 2023.
3. T. Brown, et al., "Language models are few-shot learners," in Advances in Neural Information Processing Systems, vol. 33, 2020, pp. 1877-1901.
4. M. Sallam et al., "ChatGPT applications in medical, dental, pharmacy, and public health education: A descriptive study highlighting the advantages and limitations," Narra J, vol. 3, no. 1, pp. e103-e103, 2023.
5. T. Susnjak, "ChatGPT: The End of Online Exam Integrity?," arXiv preprint arXiv:2212.09292, 2022.

УДК 656.61.052

METHODS OF STUDY, PRACTICAL TRAINING AND SCIENTIFIC ACTIVITY

POLISHCHUK V.O., ZINCHENKO S.M., MATEICHUK V.M., KYRYCHENKO K.V.

(vadpoli6@gmail.com, srz56@ukr.net, mateichykv@gmail.com@[gmail.com](mailto:kvklecturer@gmail.com),
kvklecturer@gmail.com)

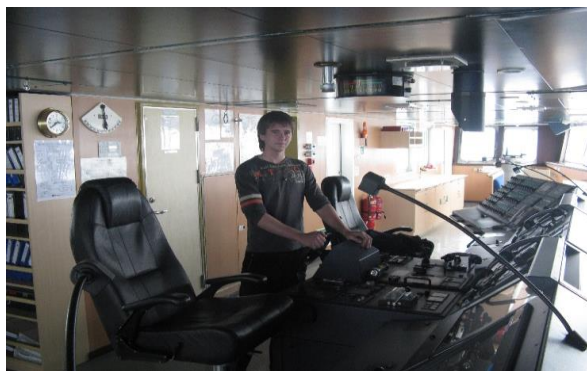
Kherson State Maritime Academy (Ukraine)

Methods of practical training, studying and scientific activities for navigators was analyzed. Chosen the most effective from selected by efficiency.

Formulation of the problem. Human factor in ships handling is cause of many accidents and disasters in maritime transport. There are two ways to reduce its impact on process of ships control: automation [1-6] and improvement of training for navigators. An important role in the training and retraining of mariners is the acquisition of practical experience is ships handling. For our days in education used different methods how to learn, improve skills and develop science. They have a lot of advantages but also a few number of disadvantages.

List of resolved issues. Made comparative analysis of different methods in practical trainings, education and scientific researches for navigators. The best one according to the criterion cost of study – quality of training was determined.

Essene of study. Traditionally for maritime cadets practice on ship is way to acquire skills and knowledges. Staying on board introduce cadets with their future profession, gives possibility to take knowledge and skills of ships handling.



a)



b)

Figure 1. First cadets practice on m/v CMA CGM MEKNES

Nevertheless, it must made under supervision of superiors and take a lot of time. Circumstances on passage not always give a chance for studying in normal work without risks: restrictions in maneuverability, bad weather conditions and other. However, modern high educational institutions give other possibility how to make training and education safer. Kherson State Maritime Academy (Ukraine) have specialized training center, which include full mission bridge simulator Navi Trainer 5000 [7]. This technology make possible immersion in atmosphere of ships handling. In addition, it is going in laboratory, so trainee could improve skills or make research in comfortable circumstances without any risk of making a mistake or damage property. Nevertheless, virtual simulator do not give to feel handling like real, experiments shows only virtual look and tabular data's. On base of Solent University in Southampton (UK) was build "ships handling center". On Timsbury Lake used scaled model ships, which provides special training for pilots, masters and senior ships officers. This center is only one of its kind in UK and one of a very small number worldwide [8]. This laboratory provides a safe and controlled environment for practicing and developing ship handling skills on a number of different scaled by weight and dimensions vessels in a wide variety of conditions. The scaled models and full mission bridge simulator can combines to provide real slow-speed ship handling modulation. Helmsman could be onboard, or control ships from bridge simulator. Models equipped by Wi-Fi module, DGPS, magnetic compass, view cameras, rudder and power-driving propellers. It can be used also for making scientists experiments because bridge simulator as sensorial center give us full meaning of physical movement and nature of process in ship handling.



Figure 2. Scaled models of ships



Figure 3. Bridge simulator Navi Trainer 5000

Conclusions. After comparing of three different methods: real life practical training, virtual simulator and combined physical model of scaled ships with bridge simulator, give understanding that the last one the most effective by author's opinion. Combined method give possibility to explore and improve skills on high level without danger. Combination of IT technologies and physical model allows seeing whole picture of process, shows all variables and high current data by indicators of bridge simulator and equipment on scaled ships without additional risks or unknown

actions, gives feel of handling in real environment. Its informative technologies in education and scientific activity that make practical training more qualified and open ways for new scientific researches.

REFERENCES

- [1] P. Nosov, G. Krapyvko, A. Ben, M. Safonov, S. Zinchenko, «Disabling the dynamic positioning of the vessel as a cause of the negative influence of human factor in maritime transport,» *In: Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) – Istambul (Turkey) – Odessa (Ukraine)*, 24-28 April 2019, pp. 309-315.
- [2] Zinchenko S. M., Mamenko P. P., Grosheva O. O., Mateichuk V. M. Automatic control of the vessel's movement under external conditions // *Scientific Bulletin of KSMA*, №2(21), 2019. – pp.10-15. DOI:10.33815/2313-4763.2019.2.21.010-015. <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma/article/view/480/416>
- [3] S. N. Zinchenko, V. G. Lyashenko, A. A. Shalaeva. Evaluation of the ship's maneuverability using a neural network model synthesized during its normal operation // *Proceedings of the IV MNPK "Safety of life in transport and education, science, practice"*, Kherson, September 14-16, 2017, p.236-240
- [4] S. M. Zinchenko, P. P. Mamenko, O. O. Grosheva, V. M. Mateichuk, "Automatic control of the vessel's movement under external conditions," *Scientific Bulletin of KSMA*, No. 2(21), p. 10-15, 2019. doi: 10.33815/2313-4763.2019.2.21.010-015
- [5] 13. Zinchenko S., Tovstokoryi O., Nosov P., Popovych I., Kobets V., Abramov G. Mathematical support of the vessel information and risk control systems // *CEUR Workshop Proceedings*, 2805, P. 335-354, 2020. <http://ceur-ws.org/Vol-2805/paper25.pdf>
- [6] S. N. Zinchenko, V. G. Lyashenko, A. A. Shalaeva, "Calculation and implementation of the avoidance maneuver with ships and targets in the onboard computer," in the materials of the IV MNPK "Safety of life in transport and vibration: education, science , practice", Kherson, April 14-16, 2017, p. 230-235
- [7] Kherson Maritime Specialized Training Center. <https://kmstc.org/>
- [8] Solent University in Southampton (UK) <https://www.solent.ac.uk/>

УДК 004.9

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИВЧАННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

РУДНИЦЬКИЙ М. І. (rudnytskyi.8864858@stud.op.edu.ua)

Національний університет «Одеська політехніка»

В сучасному світі вивчення іноземних мов стає все більш важливою складовою культурного та професійного розвитку людини. Однак, традиційні методи навчання, такі як лекції та підручники, не завжди ефективні та цікаві для студентів. У зв'язку з цим, з'явилася необхідність використання інноваційних методів та технологій для покращення процесу вивчення іноземних мов.

Одним з таких інноваційних методів є використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов. Гра - це природний спосіб навчання, який вже давно використовується у навчанні. Застосування ігрових технологій у вивченні іноземних мов може покращити якість та результативність процесу навчання та забезпечити більш активну участь студентів у ньому. Однак, питання ефективності використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов є неоднозначним та потребує детальнішого дослідження.

Метою даного дослідження є дослідження ефективності використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов. Завданнями дослідження є:

1. Аналіз літератури щодо використання ігрових технологій у вивченні іноземних мов.

2. Вивчення позитивних та негативних сторін використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов.
3. Оцінка ефективності використання ігрових технологій у порівнянні з традиційними методами навчання іноземних мов.
4. Розробка та апробація ігрових технологій для вивчення іноземних мов.
4. Аналіз результатів дослідження та висновки щодо ефективності використання ігрових технологій у вивченні іноземних мов.

Ігрові технології для вивчення іноземних мов можуть бути різних типів комп'ютерних ігор від настільних ігор, до віртуальних реалістичних ігор. Використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов має позитивні та негативні сторони.

Позитивні сторони використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов включають:

1. Забезпечення більш активної участі студентів у процесі навчання. Ігрові технології можуть забезпечити інтерактивність та енергійність у процесі вивчення, що стимулює студентів до активної участі у ньому[1].
2. Покращення мотивації студентів до вивчення іноземних мов. Гра - це природний спосіб навчання, який сприймається студентами як приємний та цікавий процес. Використання ігрових технологій може зробити процес навчання більш захоплюючим та мотивуючим для студентів[1].
3. Забезпечення більш ефективного запам'ятовування матеріалу. Гра може забезпечити більш глибоке та тривале запам'ятовування матеріалу, оскільки вона сприяє залученню більшої кількості чуттєвих каналів[2].

Негативні сторони використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов включають:

1. Відсутність показника рівня вивчення мови. Оскільки гри можуть бути зроблені на різні рівні складності, може бути важко оцінити рівень знання мови студентів.
2. Ризик переваги гри над самим процесом навчання. Ігрові технології можуть бути настільки захоплюючими, що студенти можуть забувати про основну мету процесу - вивчення мови[1].
3. Відсутність можливості використання ігрових технологій в певних ситуаціях, наприклад, використання комп'ютерних ігор може бути обмежено в школах або установах вищої освіти з обмеженим доступом до комп'ютерів[2].

Одним із можливих рішень для зменшення негативних сторін використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов може бути комбінація ігор з традиційними методами навчання, що забезпечить більш збалансований та ефективний процес навчання.

Отже, використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов є актуальним та ефективним підходом до навчання, який може забезпечити більш активну участь студентів у процесі навчання, покращити їх мотивацію до вивчення іноземних мов та забезпечити більш ефективне запам'ятовування матеріалу. Однак, необхідно враховувати негативні сторони використання ігрових технологій, такі як відсутність показника рівня вивчення мови, ризик переваги гри над самим процесом навчання та обмеження використання в певних ситуаціях. Комбінація ігор з традиційними методами навчання може забезпечити більш збалансований та ефективний процес навчання. Для досягнення успіху використання ігрових технологій для вивчення іноземних мов необхідно враховувати індивідуальні потреби та можливості студентів, забезпечити доступ до необхідного обладнання та програмного забезпечення, а також надавати належну підтримку та навчання для ефективного використання ігрових технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ

1. Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. New York: McGraw-Hill.
2. Aldrich, C. (2005). Learning by doing: A comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences. San Francisco, CA: Pfeiffer.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

САВЧЕНКО С.Я., ВЕРБИНСЬКИЙ Д.І, МУНТЯН І.В.

(irina.muntian.84@gmail.com)

ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики
та інформаційних технологій ОНТУ»

У сучасному світі технології, такі як смартфони та планшети, відіграють важливу роль в житті та навчанні людей. Онлайн вивчення матеріалу має декілька переваг порівняно з традиційним, зокрема - доступність та зручність. В Україні ринок додатків для вивчення математики є нерозвинутим. Однак, нами був створений додаток для Android для школярів з вивчення математики, який був реалізований з використанням мови програмування Rust та СУБД MongoDB. Додаток містить теоретичний матеріал та завдання для виконання.

Сучасний світ переповнений технологіями, які безпосередньо впливають наш спосіб життя та навчання. Одними з найбільш важливих пристроїв є смартфони, планшети. Вони сприяють швидкому поширенню інформації та саме через це стали невід'ємною частиною нашого життя та навчання, що сприяє поширенню мобільних додатків для вивчення нової інформації.

Онлайн вивчення різних дисциплін має такі переваги перед традиційним видом освіти:

По-перше, постійна доступність до матеріалів та можливість постійного повторення 24/7 незалежно від місцезнаходження та часу.

По-друге, можливість отримувати знання у комфортній для себе швидкості, що сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу.

По-третє, вся потрібна інформація зібрана в одному місці, котре ти постійно маєш під рукою.

В Україні ринок розробки додатків для вивчення математики є нерозвинутим. Більшість програмних продуктів орієнтовані саме на початкову арифметику та торкається більш складних тем.

Якщо ж говорити про іноземні продукти, то вони не мають такої програми з математики, як в нас.

При розробці програмного продукту ставилася така мета: створення Android-дodatка для вивчення математики для школярів. Програмний продукт був реалізований за допомогою мови програмування Rust. У якості СУБД було використано MongoDB.

На головній сторінці додатку користувач може обрати проходження завдання, або перегляд теоретичного матеріалу за доступними темами (рис. 1). Лекційний матеріал позначений світлішим кольором, а завдання темнішим.

При розробці програмного забезпечення було використано MongoDB. Ця СУБД була обрана через зручність збереження та швидкість передачі інформації. Всі дані зберігаються в форматі JSON, який підтримується більшістю мов програмування та багатьма платформами. Цей формат може містити різні структури даних, що в подальшому допомагає в легкому зберіганні будь-якої інформації та доступу до неї.

В базі даних було використано такі таблиці: course, test, level, "info model", user, "test model". Через особливості MongoDB зв'язків між таблицями немає. Схема бази даних зображена на рисунку 3.



Рисунок 1 – Головна сторінка додатку

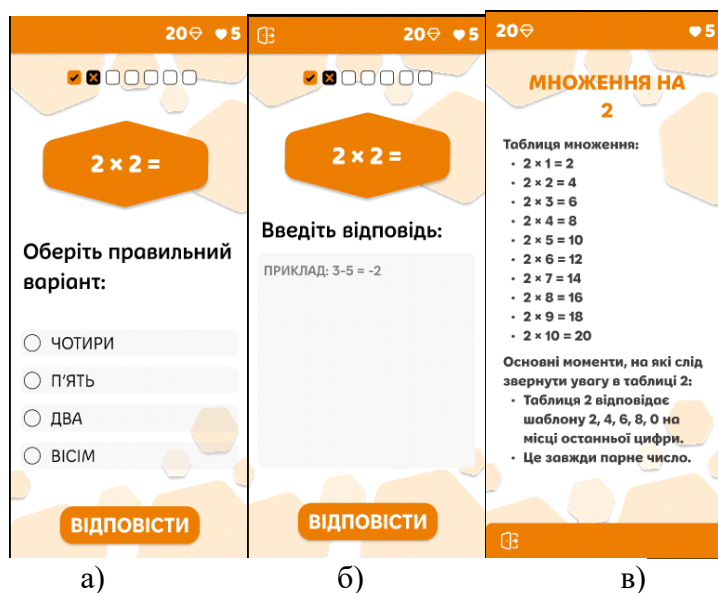


Рисунок 2 – Завдання

На рисунку 2а) представлено проходження завдання з варіантами вибору.

На рисунку 2б) представлено проходження завдання без варіантів вибору.

На рисунку 2в) представлено теоретичний матеріал з теми множення на 2.

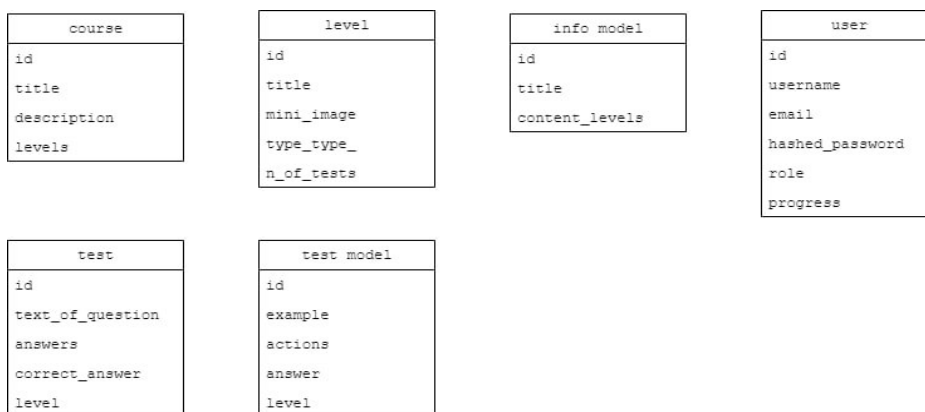


Рисунок 3 – Схема баз даних.

В результаті ми отримали додаток, який дозволяє повторювати та засвоювати нові знання з предмету математики в будь-який час та в будь-якому місці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Документація MongoDB[Електронний ресурс]//MongoDB Documentation. — Режим доступу до ресурсу: <https://www.mongodb.com/docs/>. (станом на 13.04.2022)
2. Документація [Електронний ресурс] // Rust-lang. — Режим доступу до ресурсу: <https://www.rust-lang.org/learn>. (станом на 13.04.2022)
3. Muneera Bano, Didar Zowghi, Matthew Kearney, Sandra Schuck “Mobile Learning for Science and Mathematics School Education: A Systematic Review of Empirical Evidence”[Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/122347/4/CnE%20Accepted%20Manuscript%202018.pdf>. (станом на 13.04.2022)

УДК 004.9

РОЛЬ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ МАЙБУТНЬОГО

САВЧУК В.А.(savchuk.8864904@stud.op.edu.ua)

Національний університет «Одеська політехніка»

Сучасний світ невіддільний від технологій, а отже, виникає потреба у відповідній освіті та підготовці майбутніх спеціалістів, зокрема в галузі робототехніки та програмування. Ця наукова теза присвячена вивченню ролі робототехніки та програмування в освіті майбутнього.

Метою дослідження є вивчення ролі робототехніки та програмування в освіті майбутнього. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання: дослідити існуючі підходи та методики використання робототехніки та програмування в освіті, проаналізувати ефективність та переваги використання робототехніки та програмування у навчальному процесі, вивчити вимоги до технічної бази та підготовки вчителів для успішного впровадження робототехніки та програмування у навчальний процес, оцінити перспективи розвитку робототехніки та програмування в освіті в майбутньому та можливості їхнього застосування для розвитку ключових компетенцій учнів, запропонувати рекомендації щодо використання робототехніки та програмування в освіті.

Робототехніка та її роль в освіті

Робототехніка - це галузь науки та техніки, яка займається створенням та застосуванням роботів. У зв'язку зі швидким розвитком технологій та автоматизацією процесів, робототехніка стає все більш актуальною в сучасному світі. Вона вже використовується в різних галузях, таких як медицина, виробництво, транспорт та інші. Однак, робототехніка також має великий потенціал у галузі освіти.

Робототехніка може допомогти учням[1] розвивати різні навички, такі як логічне мислення, творчість, проблемне мислення та комунікативні навички. Вона може допомогти учням зрозуміти основні принципи робототехніки та її застосування в різних галузях. Крім того, робототехніка може стимулювати зацікавленість учнів[2] у технологіях та інженерії, що може допомогти їм обрати майбутню професію.

Програмування та його роль в освіті

Програмування - це процес створення програмного забезпечення для комп'ютерів та інших пристроїв. Програмування також є важливою складовою роботи у галузі робототехніки, оскільки воно є необхідним для створення програмного забезпечення для роботів. Програмування може допомогти учням розвивати навички логічного та

алгоритмічного мислення[3], що є необхідними для розв'язання складних завдань та проблем.

Програмування також може допомогти учням розвивати творчість та інноваційність, оскільки вони можуть створювати власні програми та розвивати нові ідеї. Крім того, програмування може допомогти учням зрозуміти технології та їх застосування в різних галузях, таких як інформаційні технології, медицина, транспорт та інші.

Застосування робототехніки та програмування в освіті

Застосування робототехніки та програмування в освіті може мати багато переваг. Вони можуть допомогти зробити навчання більш захопливим та цікавим для учнів, оскільки вони можуть займатися створенням та програмуванням роботів. Крім того, вони можуть допомогти учням зрозуміти, як працюють технології та як їх застосовують у різних галузях.

Робототехніка та програмування також можуть допомогти вчителям зробити навчання більш ефективним та ефективним. Вони можуть використовуватися для створення візуалізацій та демонстрації складних процесів, що допоможе учням краще зрозуміти матеріал[3]. Крім того, вони можуть допомогти вчителям створювати індивідуальні програми навчання для кожного учня, що може підвищити ефективність навчання та забезпечити більш персоналізований підхід до навчання.

Робототехніка та програмування також можуть допомогти учням розвивати навички співпраці та комунікації. Вони можуть працювати в групах над проектами, що допоможе їм навчитися працювати разом та комунікувати свої ідеї та думки[4]. Крім того, вони можуть навчитися розв'язувати конфлікти та знаходити компромісні рішення, що є важливими навичками у сучасному світі.

Виклики та перешкоди

Хоча робототехніка та програмування мають багато переваг у сфері освіти, є деякі виклики та перешкоди, які можуть ускладнити їх використання. Наприклад, багато шкіл та університетів не мають достатньої технічної бази для робототехніки та програмування. Це може бути обмеженням для розвитку нових програм та проектів у цих областях.

Крім того, існує виклик щодо підготовки вчителів до використання робототехніки та програмування у навчальному процесі. Багато вчителів не мають необхідних знань та навичок, щоб ефективно використовувати ці технології в класі. Тому необхідно забезпечити належну підготовку вчителів та створити умови для їхнього навчання та розвитку у цих областях.

Висновки.

Робототехніка та програмування можуть відігравати важливу роль у розвитку освіти у майбутньому. Вони можуть допомогти учням розвивати навички логічного та алгоритмічного мислення, творчості та інноваційності, співпраці та комунікації. Крім того, вони можуть стати ефективним інструментом для викладачів у викладанні математики, науки та інших предметів.

Проте, для успішного впровадження робототехніки та програмування у навчальний процес необхідно вирішити деякі виклики та перешкоди, зокрема забезпечити належну технічну базу та підготовку вчителів.

Отже, використання робототехніки та програмування у навчальному процесі може мати значний вплив на розвиток освіти у майбутньому. Ці технології можуть допомогти учням розвивати важливі навички та компетенції, які будуть корисні для їхньої майбутньої кар'єри та життя в сучасному світі. Важливо забезпечити належну технічну базу та підготовку вчителів, щоб зробити цей процес ефективним та успішним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ

4. O'Rourke, E., & Harrison, J. (2018). Designing and Implementing Robotics Programs for Young Children. *Early Childhood Education Journal*, 46(6), 669-675.

5. Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics Program: Applied Computational Thinking for Young Children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), 1-11.

3. Halverson, E. R. (2019). How to think about robots in the classroom. Harvard Educational Review, 89(2), 184-201.
4. O'Rourke, E., & Harrison, J. (2018). Designing and Implementing Robotics Programs for Young Children. Early Childhood Education Journal, 46(6), 669-675.

УДК 37.011.33

ОСВІТНІ НАПРЯМКИ НАВЧАННЯ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

ТКАЧЕНКО Л. А., ЮЩЕНКО А. П. (KALudmila@ukr.net; mikap@i.ua)

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

В роботі розглядаються питання куди рухається сучасний світ та освіта. Якісні зміни у навчанні не можливо без сучасних цифрових технологій. XXI століття є періодом стрімкого зростання значущості науки й освіти в житті кожної людини і суспільства. Роль освіти і науки зростатиме пропорційно їх здатності вирішувати конкретні життєві задачі кожної людини.

Освіта набуває величезної значущості не лише для особистісного розвитку та соціальної мобільності людини. Вона стає найвагомішим чинником формування особистості, її життєстійкості та життєздатності у складних умовах глобального інформаційного суспільства, яке висуває до людини додаткові вимоги, створює нові екологічні, економічні, суспільно-політичні, інформаційні ризики [3].

Освітні напрямки навчання в сучасному світі окреслюють нові перспективи у педагогічній професії для вчителів та викладачів. Звертається увага на удосконалення змісту освіти, нові вимоги та напрямки до підготовки педагогічних працівників підвищують роль професійної освіти і відбуваються якісні зміни.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток цифрових освітніх технологій в освітньому середовищі вимагає від педагога якісно нових професійних навичок, напрацювання новітніх методів та прийомів роботи в сучасному світі. Одним з пріоритетних напрямків в освіті є різне навчання: дистанційне, онлайн, змішане, мікронавчання, STEAM-освіта, гейміфікація, асинхронне навчання, віртуальна та доповнена реальність.

Виклад основного матеріалу. Дистанційне, змішане та онлайн навчання продовжують активно використовуватися всім світом. І якщо спочатку ми ставилися до них із пересторогою, то тепер багато чого змінилося. І це стало справжнім трендом.

Від простих відеолекцій вчителі та викладачі перейшли до більш ефективних форматів роботи, які передбачають активну взаємодію учасників освітнього процесу. До того ж, навчальні заклади все частіше використовують різноманітні онлайн-платформи для навчання, інтернет-ресурси та різні застосунки.

Віртуальна та доповнена реальність – це один із освітніх напрямків, що повністю змінює уявлення про навчальний процес. Віртуальна та доповнена реальність дає змогу додати до навчання елементи гри та інтерактиву, зробити його більш наочним та, безперечно, цікавішим. За допомогою віртуальної та доповненої реальності можливо:

- легко опанувати навіть дуже складні навчальні теми;
- без проблем зосередитися на процесі навчання;
- зрозуміти, як застосовувати отримані знання на практиці.

Звернемо увагу на асинхронне навчання. Асинхронне навчання – це чудовий підхід, що дарує більше свободи учням, студентам, вчителям та викладачам. Особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання. Асинхронний режим дає школярам, студентам можливість працювати над навчальними завданнями у власному темпі.

Немає необхідності намагатися з останніх сил наздогнати клас, групу, можна спокійно приділити більше уваги темі, яка видалася складною. Втім, асинхронне навчання неможливе без самодисципліни та вміння керувати часом, тож підійде воно не всім школярам та студентам [1].

Гейміфікація – це освіта у розважальному форматі, у формі гри. Саме ігрові механіки неабияк мотивують учнів, студентів виконувати домашнє завдання, проходити навчальні тести, розуміти складні теми та краще орієнтуватися у вивченому матеріалі. Наукові парки, веб-квести, анімовані навчальні ролики – це могутні засоби для формування компетентностей. Важлива суть – розповідь доступною і зрозумілою мовою, з інтеграцією елементів розваги, ігор і навчання.

Зауважимо, що мікронавчання – навчання конкретному вмінню, навички, не даємо все одразу. Знання потрібно подавати дозовано, невеликими порціями. Тільки одна навичка! Формат подачі інформації різноманітний – інтерактивне відео, інфографіка, вікторини, ігри тощо.

STEAM-освіта. STEAM=Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics – природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика. Однозначно, що вивчення теми комплексно, це запорука не тільки розвитку критичного мислення та засвоєння базових навичок і методів наукового дослідження, а й закріплення у дітей природної цікавості до дослідження світу [2].

Висновки. Дійсно важливо, що за допомогою різних напрямкам навчання у сучасному світі, як студенти так і учні можуть, ефективно, зручно, безпечно навчатись.

Освітній процес не переривається через будь-які виклики сьогодення, завдяки онлайн-заняттям нерідко стають єдиною формою навчання. Тому педагогам важливо пристосовуватися, опановувати нові способи викладання, щоб забезпечити безперервність та ефективність навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бондар М.* 7 освітніх трендів у 2022 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/education/7-osvitnih-trendiv-2022-shho-uchniv-vchiteliv-ukrayina-novini_n1835384
2. 22 освітні тренди в 2022 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bogovskyatska.com/2022/10/09/22-osvitni-trendi-v-2022-roci/>
3. *Єрмаков І, Пузіков Д.* Відповідь школи на виклики ХХІ століття. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvita.ua/school/method/650/>

УДК 004:001.4:811.161.2

ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНОМОВНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ФРАНЧУК Р. В.

(20fi.r.v.franchuk@std.npu.edu.ua)

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Розглядаються питання особливостей україномовної термінології, зокрема в галузі комп'ютерної техніки та інформатики. Наведено приклади дослідження даної проблеми іншими науковцями.

На сьогодні використання інформаційно-комунікативних технологій в різних галузях людської діяльності зумовлено вимогами часу. Разом з тим і в галузі освіти стали використовуватися такі терміни: «онлайн», «інтерактивна дошка», «інформація», «інтерактивні засоби навчання», «інтерактивні підручники» та інші слова, які

використовуються деякими авторами тільки для того, щоб отримати більш вищий науковий рівень їхньої роботи та здобутків.

Як стверджує Л. М. Філюк [6] на становлення і розвиток україномовної термінології інформатики та комп'ютерних технологій впливали певні чинники, а саме: розвиток самої інформатики в Україні та стан функціонування української мови.

К. А. Булаховський наводить для прикладу кілька словників, в яких є хибні твердження щодо адекватного відтворення українською мовою англomовних термінів. «Неякісними окремі словники є також через те, що їх створено на основі російських видань (навіть англо-українські)» [1].

В роботі М. І. Жалдака [3] описано деякі проблеми україномовного подання змісту науково-педагогічних публікацій та проведено аналіз коректності україномовних інформатичних термінів. Автор стверджує, що несвідоме використання певних термінів зумовлює: ««засмічування» україномовної науково-педагогічної літератури часто не тільки не підвищує її науковий рівень, теоретичну і практичну значущість, а навпаки спотворює як україномовне подання здобутих результатів, так і виховний вплив подібних творів на їх читачів, зокрема студентів навчальних закладів вищої освіти та учнів навчальних закладів середньої освіти, наносить шкоду як професійному, так і загальнокультурному розвитку молодих людей, їх ставленню до рідної мови і культури, народних традицій, вишуканості подання наукових і загальнокультурних здобутків добірною українською мовою» [3, с. 3].

Дуже часто науковці розкриваючи певні проблеми «не задумуючись» надають об'єктам характеристики, що притаманні лише суб'єктам. Для прикладу, можна в наукових журналах прочитати таке як: «інтерактивна дошка», «інтерактивні засоби навчання» чи «інтерактивні підручники». Ця термінологія некоректна, оскільки від англ. interaction – «взаємодія», або ж детальніше: «inter» – це взаємний, «act» – діяти. Тобто інтерактивний – здатний взаємодіяти або перебувати в режимі діалогу чи бесіди. А з цього можна зробити висновок про те, що це притаманне лише людям.

Комп'ютерно-опосередкована комунікація, що відбувається за допомогою певних інструментів, таких як: дискусійні форуми, електронна пошта, текстові чи усні чати зазвичай називають онлайн зв'язком. Тлумачення ж самого терміну дається як слово або частина складних слів, що позначає перебування в мережі, здійснення дій в мережі Інтернет в режимі реального часу [4].

Україномовна термінологія в галузі інформаційних технологій досліджувалася багатьма вченими, про що свідчить стаття О. М. Філь [5]. Автор аналізує українську та англійську термінологію в галузі комп'ютерної техніки, а саме: захисту даних, комп'ютерних мереж та програмування. В результаті стверджує, що нові терміни утворюються на основі як питомих, так і запозичених елементів. Активне поповнення української інформатичної термінології здійснюється певними способами словотворення шляхом суфіксації, юкстапозиції та композиції.

Якщо певного поняття немає для позначення явища або об'єкта в українській мові, новий термін запозичується з іншої мови разом з асиміляцією явища або поняття; або відбувається засобами, існуючими у мові (наприклад, надання нового значення наявним словам).

Під час перекладу термінів українською мовою використовуються такі методи [2]:

- *транслітерація* (транскрипція), тобто заміна літер однієї писемності літерами іншої, незалежно від їх вимови. Шляхом транслітерації або транскрипції були запозичені такі терміни: Інтернет, чат, хакер, принтер, комп'ютер, файл, сайт, драйвер та ін.
- *калькування*, часто використання такого прийому супроводжується зміною послідовності калькованих елементів. В процесі перекладу калькування використовується одночасно з транскрипцією. Наприклад такі терміни: *control panel* – панель управління; *hot keys* – гарячі кнопки; *matrix printer* – матричний принтер; *file system* – файлова система.
- *експлікація*, логіко-методологічний засіб заміщення звичного, але неточного поняття чи уявлення точним науковим поняттям. Стислий науковий супровід чого-небудь, що містить

пояснення, оцінку, правила користування і таке інше. Особливо ефективним цей засіб є під час перекладу багатокомпонентних словосполучень, елементи яких не мають у мові перекладу відповідних еквівалентів. В результаті експлікації маємо: *Random Access Memory* – запам'ятовуючий пристрій з вільною вибіркою, *cache hit* – успішний пошук у кеш-пам'яті.

В результаті проведеного дослідження було проаналізовано роботи науковців щодо розкриття особливостей україномовної термінології в галузі інформаційно-комунікативних технологій та з'ясовано методи перекладу термінів українською мовою. На основі цього можна зробити висновки про те, що в сучасному суспільстві є проблеми, щодо використання інформатичних термінів. Більшість сучасних термінів походять з іноземних мов (в основному з англійської мови), із-за чого не до кінця є усвідомлення правильного використання певних понять, особливо, коли здійснюється переклад не з оригіналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Булаховський К. А. Стан і проблеми розвитку україномовної локалізації комп'ютерних програм. *Українська мова*, 2010, № 4. С. 89-94. Дата звернення: 17 бер. 2023. [Онлайн]. Доступно: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/37760/09-Bulakhovskiy.pdf?sequence=2>.
2. Герасімова О. М. Особливості перекладу термінів (на прикладі прикордонного дискурсу). *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія*. 2016 № 22. С. 180-182. Дата звернення: 17 бер. 2023. [Онлайн]. Доступно: <http://www.vestnik-philology.mgu.od.ua/archive/v22/51.pdf>.
3. Жалдак М. І. Деякі особливості україномовної інформатичної термінології. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. № 21 (28). С. 3-9.
4. Онлайн. Дата звернення: 31.03.2023). [Онлайн]. Доступно: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Онлайн>.
5. Філь О. М. Джерела і способи формування терміносистем комп'ютерної сфери в англійській, польській та українській мовах. *Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Серія «Проблеми української термінології»*. 2014. № 791. С. 92–97. Дата звернення: 17 бер. 2023. [Онлайн]. Доступно: <http://science.lpnu.ua/uk/terminologiya/vsi-vypusky/visnyk-no-791-2014/dzherela-i-sposoby-formuvannya-terminosystem>.
6. Філюк Л. М. Основні етапи формування української терміносистеми інформатики. Дата звернення: 17 бер. 2023. [Онлайн]. Доступно: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/21339/85-Filyuk.pdf?sequence=1>.

УДК 004.9

ТЕЛЕГРАМ БОТ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЧЕРНОУСОВ Д.І., БАНДУРКА О.І., СВИНЧУК О.В. (blackinowls@gmail.com)

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Дана робота присвячена розробці телеграм бота, що допомагає здобувачам вищої освіти самоорганізовуватися. Система складається з бази даних та серверної частини, що використовує програмний інтерфейс телеграму. Застосування системи допоможе здобувачам вищої освіти організовувати черги на захисти робіт та формувати періодичні заплановані нагадування.

Вступ. Навчання в університеті є важливим етапом у житті людини, проте здобувачам вищої освіти доводиться стикатися з низкою викликів, пов'язаних з самоорганізацією та плануванням своїх навчальних справ. В цьому контексті телеграм бот може стати чудовим рішенням для полегшення їхнього навчального процесу та покращення продуктивності.

Метою роботи є створення телеграм боту для автоматизації навчального процесу при здобутті вищої освіти.

Для розробки даної системи буде використано:

1. Мову програмування Python. Саме для цієї мови програмування написано найбільше бібліотек та фреймворків для взаємодії з програмним інтерфейсом телеграма.
2. Фреймворк Pyrogram [1] для взаємодії з Telegram MTProto API.
3. Бібліотека APScheduler [2], що дозволяє визначити виконання Python коду пізніше або періодично. Вона надає можливість встановлювати різні часові інтервали для запуску коду.
4. Документо-орієнтована нереляційна система управління баз даних MongoDB [3], яка використовує JSON-подібні документи, з якими також працює телеграм.

Основна частина. Розпочати розробку варто з визначення команд, які користувач буде вводити у повідомленнях, або при взаємодії з ботом. Усі команди оброблятимуться за допомогою регулярних виразів (RegEx) для визначення коректності запиту та приналежності його до одного з двох модулів: розкладу черг та розкладу дисциплін (табл. 1, табл. 2).

Таблиця 1. Команди для модуля розкладу черг

Команда	Що вона робить
/queue (заголовок)	Створює чергу. Опціонально з заголовком
/swap [індекс] [індекс]	Переставляє записи у черзі за унікальними індексами.
/rm [список індексів]	Видаляє записи в черзі за індексами.
/header [ім'я]	Встановлює заголовок черги
[запис]	Створює запис у черзі

Таблиця 2. Команди для модуля розкладу дисциплін

Команда	Що вона робить
/schedule [file.json]	Бере файл file.json і встановлює розклад для групи
/schedule	Повертає файл json, встановлений користувачем. Якщо його немає, надсилається приклад json файлу
/on_schedule	Відновлює роботу модуля розкладу для цього чату
/off_schedule	Зупиняє модуль розкладу для цього чату

Як видно з команд, модуль розкладів дисциплін потребує на вхід від користувача json файл, над яким слід провести синтаксичну та семантичну верифікацію.

Модуль розкладів потребує використання бібліотеки APScheduler, для того щоб визначити періодичну задачу, що буде перевіряти щохвилини чи слід надсилати сповіщення. Щоб телеграм бот надіслав сповіщення слід аби значення поля “day” та “time” збігалися з днем та часом відповідно. Опціонально ця система працює з парними та непарними тижнями через поле “week”.

База даних MongoDB потрібна лише для того, щоб зберегти розклади користувачів та їх аналізу. Ця база даних не знаходиться на сервері разом з телеграм ботом, вона буде на хмарі MongoDB Atlas. Це дозволяє зберегти розклади користувачів при несправності телеграм боту або при повторному розгортанні на сервері та забезпечує розвиток цього продукту, зберігаючи дані користувачів.

На рисунку 1 представлена схема потоку даних у системі.

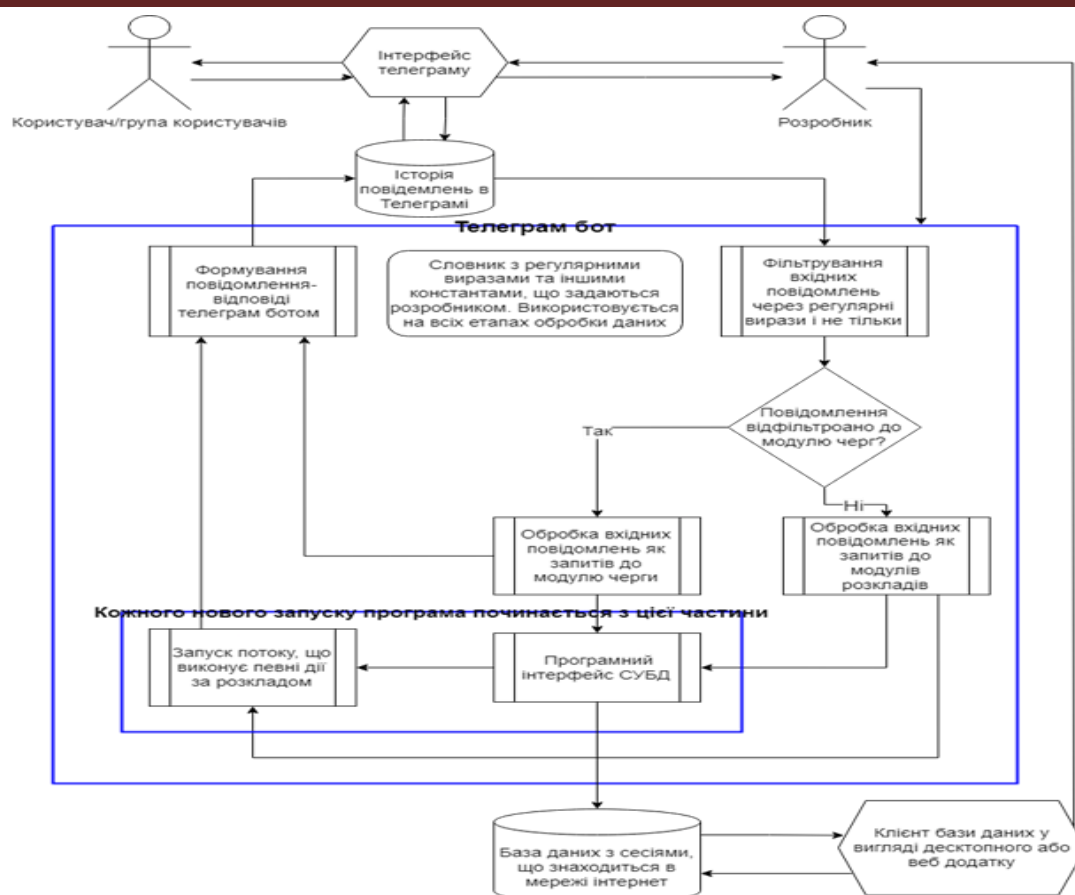


Рисунок 1 – Схема потоку даних у системі

Дана система допоможе здобувачам вищої освіти впорядкувати час здачі лабораторних та практичних робіт й оптимізувати навчальний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. “Quick Start” (Apr, 2023). Pyrogram. [Веб-сайт]. Режим доступу: <https://docs.pyrogram.org/intro/quickstart> . Дата звернення: 13.04.2023.
2. “User guide” (Apr, 2023). APScheduler. [Веб-сайт]. Режим доступу: <https://apscheduler.readthedocs.io/en/3.x/userguide.html> . Дата звернення: 13.04.2023.
3. “How to Use Python with MongoDB” (Apr, 2023). MongoDB. [Веб-сайт]. Режим доступу: <https://www.mongodb.com/languages/python> . Дата звернення: 13.04.2023.

УДК 378:004

МОДЕРНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ОНТУ

СТОГУЛ В.М. (viacheslav.stohul@outlook.com), БОЛТАЧ С.В.
(boltach.svetlana@gmail.com), КОРНІЄНКО Ю.К. (yurikkorn@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет

Результатом даної роботи є покращення Web-системи онлайн дистанційного навчання, розширення її функціоналу для збору статистичних даних для адміністраторів та викладачів, що дозволить краще відслідковувати діяльність студентів та викладачів на цій платформі.

Використання інформаційних технологій в навчальному процесі має багато позитивних чинників, зокрема: покращення цифрових навичок, розвиток більш складних видів мислення, можливість надати студентам більш творчі шляхи для вирішення проблем, з якими вони зіштовхуються в процесі навчання [1]

Завдяки платформам дистанційного навчання, студенти, викладачі та адміністратори можуть бути об'єднані в одну систему, де здобувачі освіти мають змогу безперешкодно та швидко отримувати необхідну інформацію, а педагоги – контролювати прогрес отримання знань.

Метою цієї роботи є покращення функціоналу навчальної платформи Moodle згідно поставленої задачі, запровадження елементів збору статистики та її відображення для подальшого аналізу.

В роботі були розроблені плагіни розширення для системи Moodle, які збиратимуть статистичні дані та виводитимуть їх у певному вигляді. Розширення мають наступні вимоги:

1. Плагін повинен обробляти базу даних та бути сумісним з системою Moodle, використовуючи його структуру та мати можливість додавання плагіну за допомогою стандартного функціоналу системи;

2. Розроблені модулі мають забезпечувати збір, обробку та аналіз даних про систему Moodle та відображати її у вигляді Web-звіту або звітів в інших форматах;

3. Розширення має представляти дані в зрозумілій користувачу формі: у вигляді графіків, таблиць тощо;

Плагін має бути захищений від використання особами, які не мусять мати доступ до статистичних даних системи Moodle;

Статистика може бути отримана як в графічному вигляді, так і у вигляді таблиці. Ця статистика доступна тільки адміністраторам, тож звичайний користувач не може отримати такі дані. Для відображення статистики необхідно зайти в меню керування сайтом та вибрати пункт «Звіти». Після того, як адміністратор зайшов на потрібну сторінку, необхідно вибрати категорію курсів (кафедру), для якої мусить відобразитися статистика. Якщо адміністратор бажає, то може відобразити відразу всю статистику з використання за всіма кафедрами, які було назва активності, її кількість і відсоток її використання порівняно з іншими модулями. Для графічного відображення з метою розвантаження використовується числове представлення активності, яке можна знайти у таблиці.

Модуль загальної статистики відображатиме загальну інформацію про курси та користувачів. Як і в попередньому модулі, доступ о статистики мають тільки адміністратори через меню статистики у вкладці «керування сайтом».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Information and communication technology (ICT) in education // IIEP Learning Portal: [Веб-сайт]. URL: <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/issue-briefs/improve-learning/information-and-communication-technology-ict-in-education> (дата звернення: 20.03.2023).

Розділ 4.

Проектування інформаційних систем та програмних комплексів

UDC 004.031.43

INNOVATION AS AN INDICATOR OF THE SUCCESS OF THE COMPANY'S FUNCTIONING ON THE EXAMPLE OF THE IT HOLDING "CHOCO"

AMIRKHANKYZY A., KIM E.R. (e.kim@turan-edu.kz)

Turan University, Kazakhstan

At the current stage of economic development, all entities, from states and international corporations to small companies, strive to gain unique advantages over their competitors. Unique advantages may consist in obtaining natural resources that others do not have, applying new management or production methods, or creating a new product. In any case, obtaining unique benefits is associated with the application of new ideas that can help achieve the desired result. In this regard, many modern companies are concerned about the development of their own innovations and concentrate their efforts on the development of innovative activities [1].

In the Republic of Kazakhstan, Chocofamily Holding became one of the first innovative companies developing in the e-commerce sector. They were among the first to launch projects on discount coupons, food delivery, ticket purchase, etc. and at the moment the Choco ecosystem combines 7 projects:

Chocolife.me – the largest collective shopping service in Kazakhstan, which occupies a leading position in the country's e-commerce market.

The combined company Chocotravel and Aviata is a service for buying air and railway tickets online.

iDoctor is a service for finding doctors, online records and medical care.

Lensmark – lens delivery and online optics

Chocofood is a food ordering and delivery service in Kazakhstan.

Rakhmet is a mobile application that allows you to make purchases using a smartphone and receive up to 20% cashback (it also allows partners to digitize user traffic and generate sales and service analytics).

Ryadom – grocery delivery in 15 minutes (the store was created in the RahmetApp app in August 2020).

The main project of the holding on the payment system "ioka" is under development.

Each of the projects has its own special ecosystem. The ecosystem of companies itself is built on a well-balanced automatic system. Automation begins with internal processes, which is a key factor in an innovative approach to building a company's business processes.

Let's consider the automation of business processes on the example of one of the main projects of the company - the "CHOCOFOOD" project. The project itself works on 3 sections: a department for processing orders from users, an application for working with couriers and a platform for restaurants. Orders from users are processed on the "Themis" system. The system represents the work of bots that redirect orders from the Themis system to the Athena system. Athena is a partner application for the restaurant to work with incoming orders. The bot sends a message about a new order and the application itself receives data about the order and the user. The restaurant sets the cooking time and starts preparing the delivery order. The bot, having corrected the information on

the cooking time 10 minutes before the order is fully prepared, directs the courier to the restaurant using the “Delivery” application.

“Themis” can be said to be the queen of the entire “CHOCOFOOD” ecosystem, since all restaurant data and user data, order history, the entire information system is stored here. The opening of restaurants all over Kazakhstan, the whole system of bots, the appointment of orders by courier and all distribution goes on this system. Frontend development is based on the framework “Vue.js”.

When working in the Athena system to add a new partner restaurant, after its authorization, a field with an invitation code for adding a restaurant to the partner application will automatically appear. The database is automatically updated and the data is entered into the Themis system.” Also, this system provides for editing the restaurant menu, changing its work schedule, restaurant performance, etc.

The application “CHOCO Delivery” is intended for riders, which specifies the courier's full name, phone number, active and completed orders, schedule and statistics.

A lot of business processes are automated through the use of chatbots, for example, transferring an order to a restaurant, providing feedback in the Intercom support chat, collecting customer information and speeding up problem solving with the help of easy-to-create custom chatbots without code.

Intercom is a communication platform for working with clients. It includes a set of integrated products for each team, including sales, marketing, products and support. Intercom mechanisms allow you to set up targeted communication with customers on the website, in the network and mobile applications, as well as by e-mail [2].

In addition, in the Salesbot designer, you can automate business processes in just a couple of minutes: for example, transfer a transaction to a certain stage, set a task to a manager or send a letter to a client.

Summing up, we can say that in the near future, in conditions of fierce competition, not only large, but also medium-sized and smaller companies will switch to business process automation and try to introduce innovative solutions into their processes. Observing the work of such a powerful ecosystem, I can say from personal experience that there will always be improvements and innovations.

References:

1. Mashkovtsev P.V., Yashin S.N. Performance indicators of the innovative process of the enterprise // Bulletin of Kazan Technological University. - 2011. – pp. 288-291.
2. <https://startpack.ru/application/intercom>

UDC 004.41.02

TOWARDS DOMAIN MODELING APPROACH TO SOFTWARE DEVELOPMENT FOR BANK INFORMATION SYSTEMS

DAAS T.I. (timurkadaas@gmail.com)
V.N. Karazin Kharkiv National University

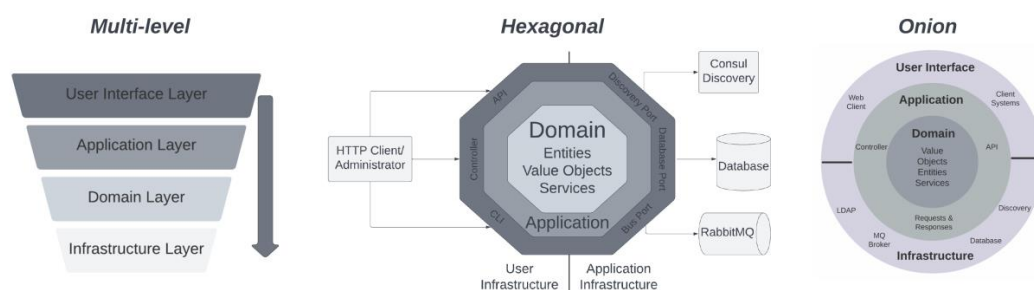
This paper considers main principles of domain models. The possibility of their use in the design and development of banking information systems was also analyzed.

At the current stage of the development of information technologies, domain modeling is becoming an increasingly used style in the construction of complex distributed information systems.

The main approach is Domain Driven Design (DDD), which was introduced in the early 2000s. It is designed to simplify the interaction and cooperation of domain experts and software developers at all stages of the product life cycle. DDD is an approach to software development that divides development into domain areas, which in turn should be designed and developed as independently as possible from each other. The main principle of DDD is bounded context, which consists in clearly defining the boundaries of the model's use [1].

One of the advantages of DDD is that there is no need to use specific architectures. This allows you to build systems using a monolithic architecture (MA) or using microservices(MSA). And if the advantages of the MA include the simplicity and speed of development, especially in the initial phases, then the disadvantages of this solution are the cohesion of the code, the complexity of horizontal scaling and the concentration of all bounded contexts in one place without any physical boundaries between them, which is a direct danger to the preservation DDD approach. In turn, the MSA does not have the listed disadvantages, and more importantly, it is itself based on the principles of a bounded context, when each microservice implements only certain dedicated business logic and nothing more.

The most popular architectural patterns of DDD are the Multi-level, Hexagonal and Onion architectures. The features of each of the patterns are shown in picture 1.



Picture 1 – DDD architecture patterns

All these patterns are easily combined on the principles of MSA. When implementing an information system based on MSA, the Infrastructure level can include: Discovery Service, Config Service, Gateway, Load Balancer, Database, MQ Broker and other services. The Application level will include the used framework, which provides MVC controllers and tools for processing various input data formats which are implemented in the system. The domain level is presented in the form of services, repositories, objects and aggregators [2].

When migrating from MA to MSA, the DDD principle can be used to decompose the system into services, especially for complex distributed systems that require the allocation of bounded contexts. At this time, you also need to choose the basic principle of data exchange between contexts. There are two main principles: direct service call and asynchronous messaging, for example via MQ Broker. At the same time, the level of the domain in each microservice should not depend on the chosen principle of data exchange, since this exchange should be performed at the level of infrastructure (for the sender) and application (for receiver) [3].

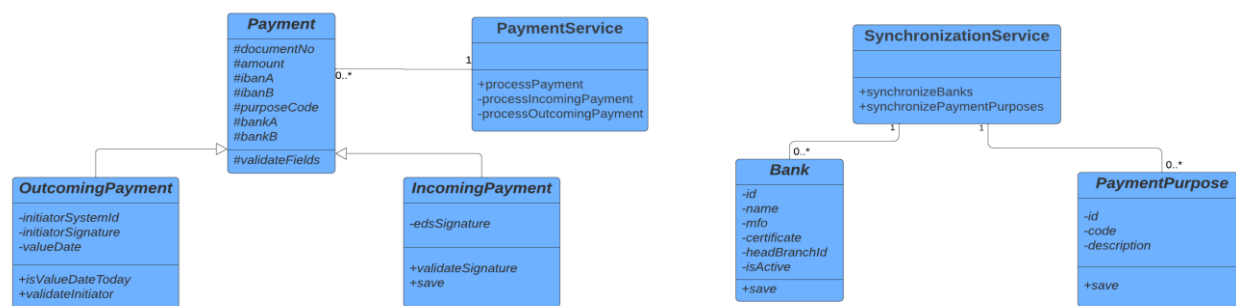
Banking information systems (BIS) differ in their specific requirements. Also, a feature of the banking sphere is that it unites BIS, which are quite different in purpose. This is due to the fact that banks actively interact both with clients and with each other. And also have complex internal processes that require the implementation of complex distributed high-performance systems. To meet these requirements and simplify the software development life cycle (SDLC), it is expedient to use a model approach, in particular DDD [4].

Let's consider the features of using the DDD approach on the example of two systems: the module of interaction with the system of electronic interbank payments (SEP) and Internet banking.

The software for integration with the SEP is a system in which two main domains can be distinguished: the exchange of payment instructions for proceeding users' payments between payer

and correspondent and the synchronization of reference information to keep up to date system metainformation. Moreover, the first domain can be divided into two subdomains: incoming payments and outgoing payments. UML class diagram for these domains is shown in Picture 2.

Much more complex from the point of view of building domains is the internet banking system, which must implement all functions for the client's interaction with the bank. Domains whose boundaries can be clearly defined are: users and their rights, authentication in the system, confirming transactions and actions in the system (electronic signature, OTR codes, etc.) and working with personal and system settings.



Picture 2 – UML class diagram for SEP system

Such domains have a bounded context and can be quite simply divided into separate microservices. But at the same time, there are certain domains that, due to their essential connection, are quite difficult to separate within contexts, which in turn causes difficulties when dividing into microservices and organizing data exchange procedures between microservices. Examples of such domains are payments and document exchange. First, payments are divided by types, the processing of which can be different, which makes it necessary to separate each type into a separate domain and, accordingly, a microservice. And secondly, certain types of payments require the attachment of various documents, the processing of which in turn affects the process of processing the payment itself. But since the domain of document exchange is a separate bounded context, it must be moved into a separate microservice, so in the domain of a specific type of payment, "compensatory measures" should be provided at the service level.

This work examines the advantages and features of using domain models in the designing BIS. The proposed approach will be used in the course of further research. It is planned to develop a domain model for one of the BISs, analyze its attributes and prove the effectiveness of using this approach during designing and developing BISs.

REFERENCES

1. V. Vernon, *Implementing Domain-Driven Design*. Boston, USA: Addison-Wesley, 2013
2. V. Nair, *Practical Domain-Driven Design in Enterprise Java*. New York, USA: Apress, 2019
3. S. Millett, *Patterns, Principles and Practices of Domain-Driven Design*. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, 2015
4. J. Korsun, *5 Innovations in Banking Application Development: From Challenges to Opportunities*, 28.06.2019. [Online]. Available: <https://djangostars.com/blog/banking-application-development>. Accessed on: 12.04.2023.

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SHIP MOVEMENT MANAGEMENT CONSIDERING SHIP OPERATOR FATIGUE

NOSOV P.S., KORETSKY O.A.,
ONYSHKO D.M., MAKARCHUK D.V. (pason@ukr.net)
Kherson State Maritime Academy

Abstract. *This study investigates the development of an intelligent decision support system, considering fatigue parameters, to ensure safe and efficient ship navigation. Addressing the issue of ship operator fatigue and effective decision-making can lead to increased maritime safety and reduced accident risk.*

Introduction. In the context of modern maritime transport, one of the main tasks is ensuring the safety of navigation and the efficiency of ship movement. One of the causes of accidents and incidents is the loss of concentration by the ship operator due to fatigue [1]. The development of an intelligent decision support system that takes fatigue parameters into account has significant scientific and practical value.

Problem Statement. Addressing the problem of ship operator fatigue and ensuring effective decision-making support is a relevant task, as it contributes to increased maritime safety and reduced accident risk [2]. The application of an intelligent decision support system, considering fatigue parameters, can significantly improve the quality of ship movement management, providing scientific and practical innovation for the maritime transport industry.

Main Part and Essence of the Study. To achieve the overall goal of ensuring safe ship movement management, it is important to conduct a series of research. Analyzing scientific research, articles, and reports on the problems of loss of concentration and fatigue will allow us to identify the main factors affecting these phenomena and assess their impact on maritime safety. By focusing on the review of existing methods for identifying fatigue parameters and their application methodology in the maritime sector, the suitability of these methods for this sphere can be evaluated, and directions for their adaptation and improvement can be determined.

Investigating decision support systems in the field of safe ship movement management through the study of literature, scientific research, and reports on this issue will help assess the advantages and disadvantages of existing systems and identify possible directions for their development and improvement. Identifying problems that arise when supporting decision-making under uncertainty of influencing factors on the ship operator's actions, and analyzing situations with insufficiently defined influencing factors, will facilitate the development of a methodology for decision-making support under such conditions.

To achieve the scientific goal of improving maritime safety, it is necessary to perform a series of reasoned research: conduct a review of modern risk management methods, including the analysis of scientific publications, articles, and research, evaluation of the efficiency and limitations of different methods, and identification of potential development directions; develop a risk management methodology related to the emergence of ship operator fatigue, define risk assessment criteria, develop a methodology for identifying and assessing such risks, and analyze parameters that affect the ship operator's fatigue; develop mathematical models of fatigue parameters and algorithms for their identification, including defining mathematical dependencies, developing algorithms, and verifying the adequacy of the developed models.

In the next stage, it is necessary to develop software for monitoring fatigue parameters, integrate the developed methods into an intelligent decision support system, and conduct testing in real operating conditions. After that, analyze and compare the efficiency of the developed methods with existing ones, collect efficiency data and conduct a comparative analysis, identifying the advantages and potential drawbacks of the developed methods.

The final step will be assessing the effectiveness of applying the developed methods for enhancing the safety of ship movement management, analyzing the implementation results on real vessels and identifying the impact of the developed methods on the safety level of ship movement management. Draw conclusions on the possible contribution of the developed methods to improving maritime safety and make recommendations for further improvement of methods that can promote safe vessel operation and reduce risks associated with ship operator fatigue.

To develop an effective device for identifying ship operator fatigue, it is first necessary to analyze the theoretical foundations and modern methods of applying PID controllers. By studying the basic principles of their operation and application in other industries, a review of scientific research and publications dedicated to the use of PID controllers in the context of fatigue detection can be conducted.

Based on the obtained information, develop a concept and architecture of an electronic device for fatigue identification, including the development of schematic representations of the device, taking into account the requirements for ergonomics and user convenience, as well as the technical specifications of the electronic device. After that, determine the requirements for sensors and hardware of the device, selecting the optimal sensors and detectors for detecting fatigue parameters, evaluating the accuracy, sensitivity, and working range of sensors, and establishing requirements for processors, memory, and other hardware components.

Considering the selected components, develop algorithms and software for PID controllers in the context of fatigue indicator identification, including algorithms for processing data from sensors, constructing fatigue models, and developing a user interface for displaying analysis results. The next step will be testing the developed electronic device on both model and real data during vessel movement, conducting a series of tests to verify the operation of algorithms and software, as well as organizing experiments with real sailing participants to detect fatigue indicators and evaluate the device's effectiveness. Analyzing the obtained results will help make appropriate adjustments to the algorithms and software.

After testing and fine-tuning the developed device, analyze the effectiveness of using the device for identifying fatigue indicators in real sailing conditions. Evaluate the impact of using the device on the safety level of sailing and reducing the risk of accidents associated with ship operator fatigue. Additionally, examine user and expert feedback regarding the convenience and practicality of using the device. This will allow for summarizing the research and formulating recommendations for further improvement of the device and fatigue indicator identification system. Thus, the developed device can become an important tool for ensuring safety on the water and reducing risks associated with ship operator fatigue.

Conclusion. The development of an intelligent decision support system for ship movement management, considering ship operator fatigue parameters, is a relevant and promising research direction. Implementing such a system will contribute to improving sailing safety, reducing the risk of accidents, and providing scientific and practical novelty for the maritime transport industry.

REFERENCES:

2. P.S. Nosov, S.M. Zinchenko, A.P. Ben, Y.A. Nahrybelnyi, and O.M. Dudchenko, "Models of decision making by a navigator under implicit agreements with COLREG rules," *Науковий вісник Херсонської державної морської академії : науковий журнал*, no. 1(20), pp. 31-38, 2019.
3. P. Nosov, G. Kravtsov, A. Ben, M. Safonov, and S. Zinchenko, "Disabling the dynamic positioning of the vessel as a cause of the negative influence of human factor in maritime transport," in *МНПК пам'яті професорів Фоміна Ю. Я. і Семенова В. С. (FS - 2019)*, Odessa-Stambul-Odessa, 2019, pp. 309-315.

**DIGITALIZATION OF THE LOAN/INSTALLMENT PROCESS ON THE EXAMPLE
OF THE IT COMPANY GLOBERCE CAPITAL**

SERGEEV K.A. (20211486@turan-edu.kz), **KIM YE.R.** (e.kim@turan-edu.kz)
Turan University, Kazakhstan

Currently, many companies and enterprises automate business processes and implement various special accounting, information and CRM systems everywhere. The implementation of these systems facilitates the work of employees and helps them to perform their official duties efficiently and quickly. The functions of automated systems include processing incoming applications, providing up-to-date information about receipts from customers, sending documents to the tax service and much more [1-2].

Automation of business processes has not bypassed the banking sector. More recently, 10 years ago, in order to apply for a loan, make a money transfer, pay for utilities, people had to go to the bank. And often, this process lasted several days or even months. Now, thanks to digitalization and automation, many processes have been simplified, which is very convenient for users.

Let's consider the digitalization of the loan/installment process using the example of the digital Brokerage platform [3]. The project provides a solution for making loans both in an offline format – the buyer comes to the point of sale, and in an online format when the buyer makes a purchase through an online store without the participation of an operator. Barcode registration and loan processing via social networks have also been launched.

The brokerage platform provides customization of services for each partner individually, configures and monitors the work of processes and applications; issues a loan solution automatically and, in case of refusal, provides an alternative solution; collects analytics and problem cases in real time; checks customer data and integrates with external and internal databases; generates and distributes applications taking into account the load; provides sending SMS messages and viewing statistics on applications.

Automation of the loan/installment process involves 7 stages, including:

1. Entering data from the client (IIN, phone number, loan amount, loan term).
2. Checking the client in the state. bases.
3. Selection of a loan program and selection of a suitable tariff.
4. Confirmation of data by the client (autofill of personal data).
5. Client verification (One-time password + biometrics).
6. Approval and decision-making process.
7. Delivery of the goods.

One of the undoubted advantages of using this platform is, of course, the time for processing a loan application/installment plan, which is less than 2 minutes [3].

In conclusion, I would like to say that now, mostly, large companies in Kazakhstan have switched to good automation of the system. I think that in the near future, smaller enterprises and companies will try to automate their business processes.

REFERENCES:

1. Tatyana E.P. Automation of business processes of an educational organization: financial module // Informatics and education. – 2020. – № 3 (312). – PP. 26-30.
2. Demiroglu N.B. Automation of business processes as a condition for the effectiveness of small business // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2020. – No. 11-2. – PP. 212-216. – URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=1413> (date of application: 03/21/2023).
3. Digital platform for obtaining credit/installments. – URL: <https://brokerage24.kz/#opportunitieshttps://brokerage24.kz/>

ARCHITECTURE OF SOFTWARE FOR SOLVING VIRTUAL PROMOTION PROBLEM BASED ON LAMBDA APPROACH

OREKHOV S. V.
NTU “KhPI”

As a result of research on the effectiveness of modern methods of search engine optimization on the Internet, a new technology has been proposed. It is called virtual product promotion. Its effectiveness turned out to be dozens of times greater than classical instruments. Therefore, there was a need for its software implementation. Since this technology operates in the field of big data, it was proposed to implement it based on the lambda architecture.

Introduction

Virtual promotion is a new technology that allows you to create special channels for promoting a product on the Internet [1]. It is based on two concepts: the semantic kernel [2] and the virtual promotion map [3]. The kernel is a unique message to a potential buyer, which is composed of semantically glued keywords. Its main advantage is in efficiency, which is achieved by solving the coordination problem [3]. This task is based on the idea that the nodes of the virtual promotion map should work synchronously, like the nodes of the supply chain.

Problem statement

Virtual promotion technology consistently solves three problems. First, we have to synthesize the semantic kernel as series of keywords. Secondly, we create the virtual promotion map. And finally, coordination of map nodes is needed. All three tasks are based in their solution on the processing of large amounts of data. We have an unlimited number of keywords in the semantic kernel. We have an unlimited number of nodes on the progress map. And finally, the number of iterations of coordination, as well as the process of promotion itself, is also unlimited. Therefore, we need a software solution that supports big data processing over a long period of time.

Solving the problem

To implement the three main tasks of virtual promotion, the following object-oriented model is proposed in the paper (Figure 1).

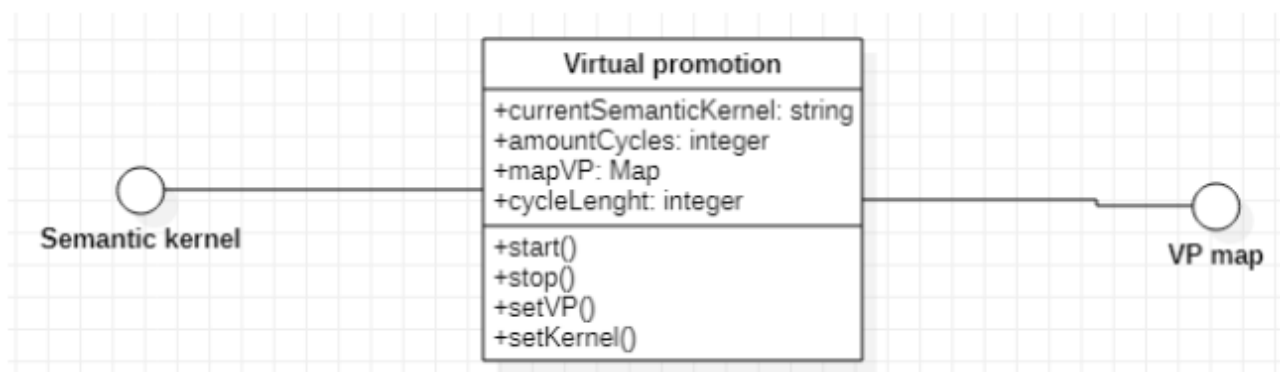


Figure 1 – VP class diagram

The software class model includes several components. These components include the semantic kernel, neural network, genetic algorithm, coordination and virtual promotion. The structure of the model is based on the pattern Model-View-Controller. Some classes play the role of a controller (virtual promotion), other models work as a model (semantic kernel) and third classes are views (coordination).

As mentioned above, this class model functions on the basis of the big data processing process. It is clear that semantic kernels and maps are quantitatively unlimited. In addition, we

consider this software solution as a tool for the simultaneous work of many companies on parallel. Therefore, it is required to implement the architecture of our solution, taking into account modern approaches in this area. Lambda and kappa architectures became such architectural patterns [4-5]. Their main difference is in priorities. In any case, the processing of big data is possible either in batch or in streaming mode. If batch processing prevails, then we use the kappa approach. In our case, stream processing of big data will be the main one. Therefore, the following architecture is proposed based on the lambda approach (Figure 2).

The diagram (Figure 2) above contains three elements: a message server, a microservices server, and a database server. Such an architectural solution is primarily aimed at realizing the case of virtual promotion of a variety of products on an unlimited number of Internet nodes. That is, in parallel, several companies can perform actions to promote their products online.

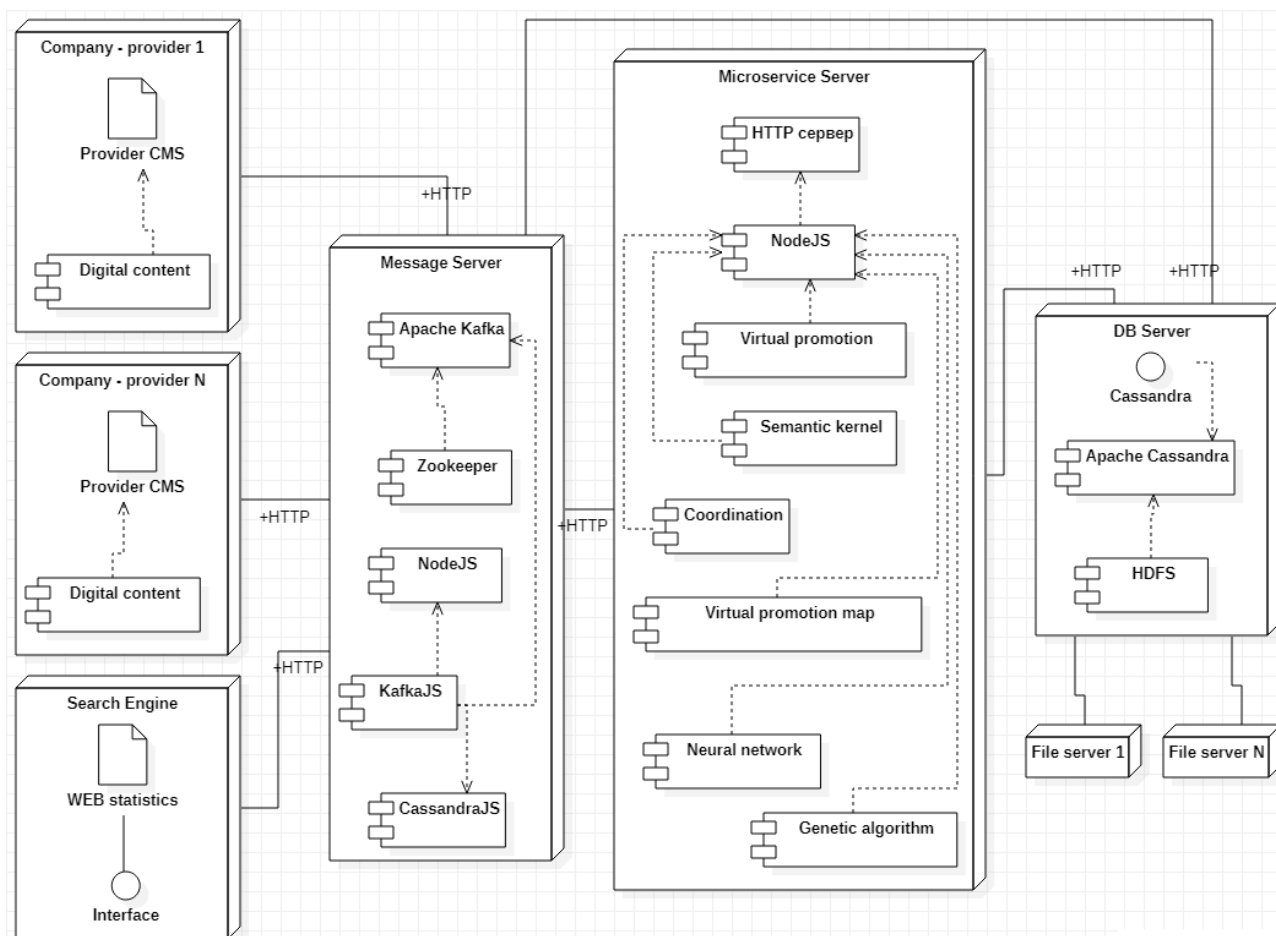


Figure 2 – Deployment diagram

Conclusion and future work

To implement this architecture, two approaches are being considered. The first is based on the framework NodeJS, and the second is based on the Python. Both approaches have both advantages and disadvantages. Therefore, the purpose of future research will be a comparative analysis of these software implementations.

References

1. Orekhov S. Analysis of Virtual Promotion of a Product. // Lecture Notes in Networks and Systems. Switzeland: Springer, 2022. – Volume 463. – P. 3–13.
2. Orekhov S., Godlevsky M., Malyhon H., Goncharenko T. A New Method of Search Engine Optimization Based on Semantic Kernel Idea. In: Hu, Z., Ye, Z., He, M. (eds) Advances in

Artificial Systems for Medicine and Education VI. AIMEE 2022. // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Switzerland: Springer, Cham, 2023. Vol. 159. P. 67–77.

3. Orekhov S. A New Approach to Search Engine Optimization Based on the Synthesis of a Virtual Promotion Map. CSDEIS 2022: Advances in Intelligent Systems, Computer Science and Digital Economics IV. // Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Switzerland: Springer, 2023. – Volume 158. – P. 136–151.

4. Lambda Architecture for Batch and Stream Processing. USA: Amazon Web Services Inc., 2018. – 12 p.

5. Naftalin M. Mastering Lambdas: Java Programming in a Multicore World. USA: ORACLE Press, 2015. – 209 p.

BUILDING A MODEL BASED ON NLP FOR THE IMPLEMENTATION OF SEMANTIC SEARCH IN THE DEVELOPMENT OF A JOB SEARCH ENGINE

ZOLOTAREVYCH O., SMYSH O. (zolotarevych.o@gmail.com)

National University of “Kyiv-Mohyla academy”

As the amount of information we receive continues to grow every day, the need to structure data, especially text, is becoming increasingly urgent. Natural Language Processing (NLP) methods are aimed at processing and extracting important information from unstructured data and transforming it into structured information [2,4]. Vacancies written in natural Ukrainian language are a good example of unstructured information, and there is a need to process them.

To address this problem, a job search engine is proposed that provides users with structured, processed versions of natural language job descriptions based on their input data. The main idea is to offer job listings from compatible categories based on the user's search query and keywords, using a model created by machine learning tools.

Building a model is an essential component of semantic search implementation. Semantic search describes a search engine's attempt to generate the most accurate results possible by understanding the searcher's intentions, the context of the query, and the relationship between words [3]. The model that is being developed is based on semantic markup, which describes the relationships between words and phrases, as well as other relevant concepts.

To create semantic markup, the job descriptions, that were written in natural Ukrainian language, were manually divided into three meaningful groups with markers and a dataset was built for training. NLP methods were used such as tagging, lemmatization, and more to provide a deep understanding of the text. Another tool that was used is UDPipe [5] to perform tokenization, tagging, lemmatization, and dependency parsing. The UDPipe pipeline is trained on the Golden Morphosyntax Standard, a text corpus designed for universal dependencies [1].

The model is currently under active development, and the aim is to create a more accurate job search engine that understands the nuances of natural language job descriptions and provides users with relevant job listings.

List of references

1. О. Р. Жежерун, О.Р. Смиш, “Автоматизація розв’язування задач з планіметрії, записаних природною українською мовою”, 2020. <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/19355>
2. R.Kibble “Introduction to natural language processing”, Undergraduate study in Computing and related programmes, University of London, International Programs, 2013. <https://london.ac.uk/sites/default/files/study-guides/introduction-to-natural-language-processing.pdf>

3. The beginner's guide to semantic search: Examples and tools, Енн Смарті, Грудень 2019, <https://www.searchenginewatch.com/2019/12/16/the-beginners-guide-to-semantic-search/>
4. О.Р. Смиш, О.В. Золотаревич, “NLP: створення парсера для структурування тексту вакансій”, 2022
5. UDPipe trainable pipeline, Czech Republic <http://ufal.mff.cuni.cz/udpipe>. UDPipe web service is available on [http\(s\)://lindat.mff.cuni.cz/services/udpipe/api/](http(s)://lindat.mff.cuni.cz/services/udpipe/api/).

MLOPS AS AN APPROACH TO MANAGE MACHINE LEARNING MODELS LIFECYCLES

KOLOMYTSEV A.M. (a.kolomytsev@khai.edu),
KUZNETSOVA Y.A. (y.kuznetsova@khai.edu), **SHULGA I.M.** (i.shulga@khai.edu)
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

This report explores the evolution of software development and delivery and the emergence of MLOps - a set of practices that bridged the gap between development and data analytics teams. DevOps introduced automation, continuous integration, and continuous delivery, enabling organizations to deliver high-quality software at scale and with greater speed. MLOps has adapted the best practices of DevOps and SRE to maintain and deploy ML models with high reliability and efficiency. MLOps allows for automation, observability through metrics, and the ability for data scientists to deploy their models without manual intervention from IT operations teams.

Over the last few decades, we've seen a dramatic shift in the way organizations approach software development and delivery. In the early days of computing, IT operations teams were responsible for managing large mainframe systems and keeping them running smoothly. As technology evolved and distributed systems became the norm, IT operations teams had to adapt to new challenges and find ways to manage complex infrastructure at scale [1].

The rise of DevOps movement in the early 2000s marked a turning point in the world of software development and IT operations. Bass, Weber and Zhu defined it “as a set of practices intended to reduce the time between committing a change to a system and the change being placed into normal production, while ensuring high quality” [2]. DevOps introduced a set of practices that broke down the traditional silos between development and operations teams, enabling them to work together more collaboratively and efficiently. DevOps brought automation, continuous integration, and continuous delivery to the forefront of software development, enabling organizations to deliver high-quality software at scale and with greater speed. There are multiple approaches to DevOps, one of the most famous is SRE, developed and used by Google: SRE emphasizes the importance of service-level objectives - a measurable target for the level of service a system should provide to its users. SRE is primarily focused on the reliability and operability of services and tries to cultivate a blameless culture where failure is treated as an opportunity to learn and improve [3].

This transition that happened to regular system software deployment also happened to ML models. Before the emergence of MLOps, the deployment and management of machine learning (ML) models were often ad hoc and unstructured. ML models were typically developed by data scientists in silos and then handed over to IT or operations teams to deploy in production environments. This handoff was often a complex and error-prone process, requiring significant manual intervention and coordination. Only a couple of big tech giants were able to successfully automate this [4].

Subramanya defines MLOps as “a set of practices that aims to maintain and deploy Machine Learning code and models with high reliability and efficiency” [5], which is really close to definition of the DevOps given by Bass, Weber, Zhu. Basically, IT operations engineers took practices they learned while deploying regular system software and applied this to ML models and

it worked. MLOps, following DevOps and SRE guidelines is focused on automation, observability through metrics and giving people responsible for the AI models development tools to deploy their models without manual intervention from Ops team. MLOps allows us to use familiar Blue/Green deployment processes and A/B testing, we used for regular applications, to manage our ML pipelines.

One of the key challenges that MLOps aims to address is the versioning and reproducibility of ML models. This is critical in ensuring that models are accurately and consistently deployed across different environments, without causing any unintended consequences. MLOps also emphasizes the importance of monitoring and maintaining the performance of ML models in production, to ensure that they continue to provide accurate predictions over time.

MLOps tools and platforms have emerged to help streamline the entire ML lifecycle, from data preparation and model training to deployment and monitoring. These tools enable data scientists to focus on building and improving models, while providing IT and operations teams with the necessary infrastructure to deploy and manage ML models at scale.

In conclusion: DevOps practices changed software development processes for the better, allowing us to have better automation, observability and helping developers to know more about their production environment. By applying DevOps principles and practices to ML development and deployment, MLOps aims to make the process of managing ML models in production environments more efficient, reliable, and scalable. And, seeing how widespread DevOps, as set of practices become for software development, we can be sure the same would happen with MLOps in ML/AI development teams.

MLOps is still in its early stages, but it's quickly gaining popularity among organizations that are investing heavily in machine learning and artificial intelligence. As the demand for ML models continues to grow, MLOps will become increasingly important for organizations that want to deploy and manage their models at scale.

List of references

1. M. Gokarna and R. Singh, "DevOps: A Historical Review and Future Works," in 2021 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS), Feb. 2021, pp. 366–371. doi: 10.1109/ICCCIS51004.2021.9397235.
2. L. Bass, I. Weber, and L. Zhu, DevOps: A Software Architect's Perspective. Addison-Wesley Professional, 2015.
3. B. Beyer, C. Jones, J. Petoff, and N. R. Murphy, Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems. O'Reilly Media, Incorporated, 2016.
4. J. Lin and A. Kolcz, "Large-scale machine learning at twitter," in Proceedings of the 2012 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, New York, NY, USA, May 2012, pp. 793–804. doi: 10.1145/2213836.2213958.
5. R. Subramanya, S. Sierla, and V. Vyatkin, "From DevOps to MLOps: Overview and Application to Electricity Market Forecasting," Applied Sciences, vol. 12, no. 19, Art. no. 19, Jan. 2022, doi: 10.3390/app12199851.

РОЗРОБКА ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АУТСОРСИНГУ ПОБУТОВИХ ЗАДАЧ

АВДЄЄВ В.М. (avdeev10v@gmail.com), **КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.** (fuzzy2dik@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

Описано особливості функціоналу роботи онлайн-платформи для аутсорсингу побутових задач. Розробку виконано з використанням технологій мови програмування Java та бібліотек Spring та JSP.

Вступ

У повсякденному житті ми постійно стикаємось з побутовими завданнями. Наприклад, потрібно прибрати в домі чи на ділянці, перевезти речі, зібрати меблі, занести документи, сходити в магазин тощо. Часто ми не можемо виконати ці завдання самостійно, причини можуть бути різні: брак часу, фізичні обмеження, недостатня кількість знань та навичок або просто небажання щось робити.

Адаптуючись сьогодні до сучасного суспільства та прогресу загалом, було б добре мати платформу, на якій можна виставити прохання про допомогу за винагороду і знайти людей, які б вирішили наші проблеми.

Така платформа дасть змогу отримувати додатковий заробіток, розширювати свої знання та навички, виконувати цікаві завдання. Це ідеально підходить студентам та безробітним. Важливим є і те, що подібна платформа дозволяє допомогти іншим людям і зробити їх життя кращим. Крім того, така платформа може зменшити стрес та навантаження на людей, які не можуть виконати ці завдання самостійно. Зокрема, це може стосуватись людей похилого віку.

Отже, платформа для виставлення прохань про допомогу в побутових задачах може стати важливим інструментом для тих, хто потребує допомоги, а також для тих, хто шукає додатковий заробіток та може надавати свої послуги. Така платформа забезпечить ефективну та швидку взаємодію між людьми.

Постановка задачі

У минулому, зазвичай, допомога в побутових задачах здійснювалась в межах родини або спільноти.

Протягом 20-го століття в країнах з розвиненим економічним ринком з'явилися платні послуги з допомоги в побутових задачах, такі як прибирання, готування їжі, прання тощо. Ці послуги надавалися професійними фахівцями, які отримували зарплату за свою роботу.

У сучасному світі для того, щоб отримати допомогу в побутових задачах, люди звертаються до різних джерел. Одним з найбільш очевидних джерел є друзі, родичі та знайомі. Цей метод може бути дуже зручним, оскільки часто такі люди перебувають поруч і можуть допомогти швидко та безкоштовно. Однак, є і свої недоліки.

Іншим джерелом можуть бути оголошення в газетах. Але такий спосіб є неефективним та потребує багато часу. Та і в наш час все менше і менше людей користуються газетами. Це робить актуальним питання розробки сучасної онлайн-платформи для того, щоб розширити коло потенційних помічників.

У сучасному світі існує декілька аналогів подібної платформи для вирішення побутових проблем сьогодення.

TaskRabbit – це платформа, де користувачі можуть знайти професіоналів для різних видів побутових робіт. Недоліком є те, що користувач не може виставити своє оголошення, а одразу змушені вибрати виконавця. Також дана платформа функціонує в обмеженій кількості країн, таких як США, Велика Британія, Канада, Швеція та Німеччина, в Україні дана платформа недоступна.

Airtasker – це австралійська платформа для вирішення побутових задач. Нажаль, також,

недоступна в Україні.

OLX – це платформа для купівлі та продажу товарів, але тут також можна знайти оголошення про допомогу в побутових задачах. Оскільки OLX не є спеціалізованою платформою для таких задач, то нею досить незручно користуватись для таких цілей.

Отже, стає очевидно актуальність задачі розробка власної онлайн-платформи для аутсорсингу побутових задач. Подібна платформа дає змогу об'єднати абсолютно різних людей – від сусідів по під'їзду до абсолютно незнайомих осіб - для допомоги у вирішенні побутових питань. Така ідея далеко не нова, але на теренах нашої держави буде користуватись попитом.

Архітектура програмного рішення

Для розробки онлайн-платформи було обрано такі технології: Java, Spring, JSP.

Java [1] є мовою програмування, яка відома своєю надійністю, безпекою та масштабованістю. Вона використовується для розробки великих проєктів, таких як корпоративні системи, мобільні додатки та веб-сайти.

Spring [2] є одним з найпопулярніших фреймворків для розробки веб-додатків на Java. Він забезпечує широкий набір інструментів та функціональності для створення веб-додатків від найпростіших до найскладніших. Spring дозволяє розробникам швидко створювати веб-додатки, які можуть бути масштабовані та підтримувані в довгостроковій перспективі.

JSP (JavaServer Pages) [3] є технологією, яка дозволяє вбудовувати Java-код у HTML-сторінки. Вона дозволяє створювати динамічний вміст веб-сторінок, який може змінюватись на основі дій користувача, бази даних тощо.

Вибір Java, Spring, JSP для розробки онлайн-платформи обґрунтовується тим, що ці технології забезпечують широкий набір інструментів та функціоналу. Крім того, Java та Spring є надійними технологіями зі зрілою екосистемою, що забезпечує надійність та допомогу в вирішенні більшості проблем, з якими можна зіткнутися.

Онлайн-платформа буде функціонувати за принципом архітектури клієнт-сервер. Алгоритм роботи програми складається з наступних кроків: після авторизації користувач обирає з пункту меню необхідну йому функцію; він може також створити своє оголошення, обравши відповідний пункт меню. Для цього потрібно написати короткий та зрозумілий заголовок, детальний опис, якщо це потрібно, вказати грошову чи якусь іншу винагороду. У разі потреби можна додати фото, вказати термін виконання, встановити вимоги до виконавця. Також користувач може переглянути вже наявні оголошення. При перегляді всіх оголошень можна побачити назву та винагороду.

Висновки

Цей матеріал присвячений онлайн-платформі, яка допомагає в вирішенні проблем з допомогою в побутових задачах. У даному матеріалі сформульовано необхідні задачі, обрано мову програмування та фреймворк, за допомогою якого буде функціонувати платформа. Також було створено початкову архітектуру даної платформи. Загалом, онлайн-платформа для аутсорсингу побутових задач має потенціал стати корисним інструментом для розвитку економіки та соціального благополуччя. Вона може допомогти людям робити їх життя краще, а також забезпечити можливість додаткового заробітку та розвитку навичок для тих, хто цього потребує.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bloch Joshua. Effective Java ; 3rd Edition. Boston, Massachusetts: AddisonWesley Professional, 2018, 412 p.
2. Craig Walls. Spring in Action, 6th Edition. Shelter Island, New York: Manning, 2022. 520 p.
3. Kathy Sierra, Bryan Basham, Bert Bates. Head First Servlets and JSP, 2nd Edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2008. 883 p.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО КЕРУВАННЯ
ФІНАНСОВИМИ ДАНИМИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН**
АСКЕРОВ В.В. (vyacheslav@askerov.com), **ЗАСОРНОВ О.С.** (azasornov@gmail.com)
Хмельницький національний університет

Блокчейн - це новітня технологія, інтерес до якої зріс разом із популярністю криптовалют. Сьогодні вона широко обговорюється не лише на ринку фінансів, але і розглядається з наукової точки зору. Блокчейн вже використовується для зберігання та обробки персональних даних та ідентифікації, у маркетингу та комп'ютерних іграх. За даними [1] прогнози свідчать про те, що глобальні доходи від технології блокчейну значно зростуть у найближчі роки, а обсяг ринку, як очікується, зросте до понад 39 мільярдів доларів США до 2025 року. Банківський сектор був одним із тих, хто найшвидше інвестував у блокчейн, з приблизно 30% ринкової вартості технології зосереджений у цій галузі. Це безумовно підтверджує актуальність дослідження даної тематики. Обсяг ринку технології блокчейн у всьому світі з 2018 по 2025 рік (у мільярдах доларів США) зображений у вигляді стовпчикової діаграми на рисунку 1.

Тому проведення досліджень та розробка інформаційної системи для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн є наразі актуальними та важливими питаннями.

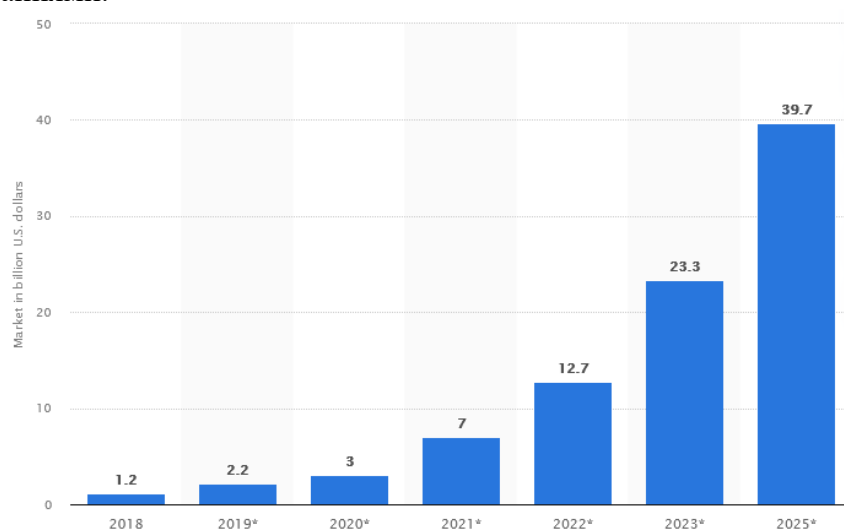


Рисунок 1 – Обсяг ринку технології блокчейн у всьому світі з 2018 по 2025 рік (у мільярдах доларів США) [1]

У даній роботі пропонується концепція інформаційної системи для керування фінансовими даними на основі технології блокчейн. Інформаційна система складатиметься з клієнтської частини – інформаційного вебсайту та бота для автоматизованого збору даних та зручності керування власним віртуальним гаманцем. Функціонал, який буде доступний користувачу в системі – це транзакції, а саме отримання та відправка криптовалют, створення адреси гаманця для отримання криптовалюти з миттєвою конвертацією в іншу криптовалюту, миттєвий обмін, створення лімітного ордера на обмін.

Архітектура системи складається з трьох функціональних блоків: послуг, які надає система для клієнта, внутрішньосистемних сервісів – сервісу розумних контрактів, використання протоколу «рівний до рівного» та алгоритму консенсусу, а також менеджерів блоків, які відслідковують транзакції та додають нові блоки у ланцюг. Структурна схема архітектури пропонованої інформаційної системи для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн представлена на рисунку 2.

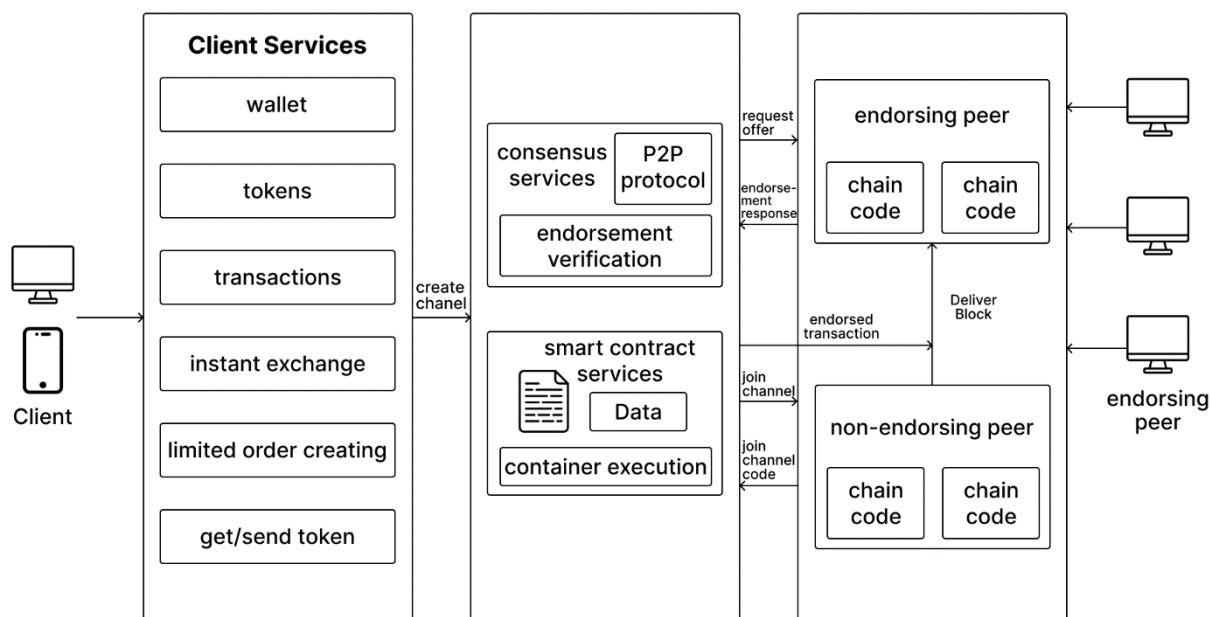


Рисунок 2 – Структурна схема архітектури інформаційної системи для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн

Перевагою застосування технології блокчейн для фінансових операцій є використання розподіленого реєстру, головною особливістю якого є відсутність одного центру управління. Будь-який блок записує оновлення всього реєстру незалежно від інших блоків. Досягнення у таких системах відбувається з використанням алгоритму консенсусу. Якщо консенсус досягнутий розподілений реєстр оновлюється і узгоджена остання версія реєстру зберігається в усіх блоках системи.

Отже, у даній роботі було розглянуто особливості розробки та функціонування технології блокчейн та запропоновано структурну схему архітектури інформаційної системи для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн.

Подальшими напрямками досліджень будуть розробка методу та алгоритму керування фінансовими даними на основі технології блокчейн та реалізація запропонованої у цій роботі інформаційної системи для безпечного керування фінансовими даними на основі технології блокчейн у вигляді веб-орієнтованої та мобільно-орієнтованої систем.

Перелік посилань

1. Size of the blockchain technology market worldwide from 2018 to 2025 URL: <https://www.statista.com/statistics/647231/worldwide-blockchain-technology-market-size/> (доступ 12.04.2023)
2. Беляева К. С. Розробка засобів верифікації протоколу консенсусу в децентралізованих системах / Беляева К.С., Пенко В.Г. // Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей шістнадцятої Всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців Одеса, 19 квітня 2020 р. – Одеса, 2020. – С.61-62.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИТЕВОГО ЦИКЛУ РОЗРОБКИ ВЕБ-ДОДАТКА MERN-СНАТ

БАБІЙ М. О. (kitavaurod@gmail.com), **НЕНОВ О. Л.**

Одеський національний технологічний університет

Дана робота присвячена розробці веб-застосунку для обміну повідомленнями з використанням стеку технологій MERN. Виконано проектування застосування, розроблена загальна структура і логіка функціонування застосування. Здійснено обґрунтований вибір інструментальних засобів реалізації. З використанням розробленого застосування виконано пробне дослідження питання економічного обґрунтування проекту, охорони праці та пожежної безпеки.

В епоху стрімкого розвитку соціальних медіа безперервне формування глобальних процесів та створення нових форм соціальної інтеграції є повсякденною картиною дня. Можливість формування власного контенту та обміну інформацією різного характеру в режимі реального часу дозволила соціальним медіа стати невід'ємною частиною життя людини, набуваючи нових видів та форм.

Вплив мережі Інтернет на різні аспекти соціальної взаємодії на сьогоднішній день є незаперечним. Можливості мобільних програм дозволяють інтернет-користувачам постійно бути на зв'язку. Тенденції, що формуються в рамках широкого поширення інформаційних технологій, говорять про актуальні сьогодні мобільні застосунки – месенджери.

Актуальність месенджерів не зменшується, а збільшується, хоч месенджери вже існують давно, але нові стандарти взаємодії між людьми зробили месенджер необхідним елементом життя людини.

Основні конкуренти на ринку є такі додатки як: Telegram, Viber, WhatsApp

Проаналізувавши рішення, які пропонує ринок, було вирішено створити застосунок для обміну повідомленнями з розширеною можливістю кастомізації, модулем погоди та новинами. Ці додаткові можливості нададуть зручність для користувача та повинні стати головними відмінними рисами у порівнянні з конкурентами.

Розширена кастомізація дає можливість користувачеві стилізувати програму під власний смак. Модуль погоди, дозволяє користувачеві завжди спостерігати за зміною погодних показників у потрібній користувачеві місцевості. Модуль новин надає свіжі новини у потрібній користувачеві місцевості.

Об'єктом дослідження в даній роботі є узагальнений процес розробки веб-застосунків

Предметом дослідження є складові розробки проекту веб-застосунку для обміну повідомленнями.

Основною прикладною метою даної роботи є розробка проекту і реалізація альфа-версії веб-застосунку для обміну повідомленнями між користувачами.

Для здійснення поставленої мети вирішується ряд завдань, серед яких:

- узагальнена постановка завдання;
- аналітичний огляд ринку веб-застосунків для обміну повідомленнями;
- розробка технічного завдання на розробку;
- розробка проектної документації;
- реалізація проекту у тестовий прототип застосунку;
- техніко-економічне обґрунтування розробки;
- дослідження суміжних питань охорони праці;
- оформлення пояснювальної записки та ілюстративних слайдів.

В результаті виконаної роботи була проаналізована предметна область веб-застосунків взагалі і реалізація веб-застосунку для обміну повідомленнями зокрема, а також принципи і засоби їх створення. Проведений аналіз дозволив ґрунтовно підійти до розробки концепції веб-застосунка, подальшого проектування і реалізації.

Узагальнена постановка завдання фіксує вимоги до проекту як з боку розробника, так і з боку користувача. На основі поставленого завдання був розроблений проект веб-застосунка, який ліг в основу технічної реалізації застосунку «MernChat». На основі функціональних вимог були закладені основи зовнішнього вигляду чату, алгоритми логіки, а також обрані інструменти реалізації. В результаті веб-застосунок отримав своє програмне втілення. Загальна архітектура програмного проекту заснована за допомогою стеку MERN.

Також були досліджені суміжні питання охорони праці і виконано техніко-економічне обґрунтування проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Koroliova E. W. I. *MERN Quick Start Guide: Build web applications with MongoDB, Express.js, React, and Node* / Eddy Wilson Iriarte Koroliova. – [Б. м.] : Packt Publishing, 2018. – 242 p.
2. *Redux* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://redux.js.org/>.
3. Boduch A. *React and React Native* / Adam Boduch. — [Б. м.] : Packt Publishing - ebooks Account, 2017. – 350 p.
4. *React* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ru.reactjs.org/>.
5. *ExpressJs* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://expressjs.com/>.
6. Chodorow K. *Scaling MongoDB* / Kristina Chodorow. — [S. l.] : O'Reilly Media, Incorporated, 2011. – 66 p.
7. *MongoDb* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.mongodb.com/>.
8. Benson P. *Database Sockets and Web Application Development: Papers and Presentations* / Patrick Benson. — [Б. м.] : GO *-1, 2020. – 270 p.
9. *NewsApi* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://newsapi.org/>
10. *OpenWeather* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://openweathermap.org/>
11. *Google Maps Platform* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://developers.google.com/>
12. *Socket.io* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://socket.io/>
13. Shiflett C. *HTTP Developer's Handbook* / Chris Shiflett. — Upper Saddle River : Pearson Education, 2005. – 120 p.
14. *AxiosJs* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://axios-http.com/docs/intro>
15. Sehl S. *React Deep Dive* / Sibylle Sehl, Manuel Bieh. — [Б. м.] : Independently Published, 2020. – 320 p.
16. *Cloudinary Documentation* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cloudinary.com/documentation>
17. История мессенджеров: первая волна [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.astrosoft.ru/articles/unified-communications/istoriya-messendzherov-pervaya-volna/>
18. Путято Михаил Михайлович Классификация мессенджеров на основе анализа уровня безопасности хранимых данных / Макарян Александр Самвелович [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-messendzherov-na-osnove-analiza-urovnya-bezopasnosti-hranimyh-dannyh>
19. *Индустрия 4.0 WhatsApp, Telegram, Viber: главные отличия «большой тройки» мессенджеров* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6156fef89a7947827bf5a9b7>
20. Shklar L. *Web Application Architecture* / Leon Shklar. — New York : John Wiley & Sons, Ltd., 2004 – 168 p.

ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВИЙ РЕСУРС ЦИФРОВИХ РОЗРОБОК ОНТУ

БЕЛЕНКО В.А., БОЛТАЧ С.В. (boltach.svetlana@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В представлених тезах розглядається використання Figma для розробки дизайну інформаційно-довідкового ресурсу ОНТУ. Сформована структура ресурсу, визначені фільтри, що будуть використовуватися для каталогу, колірна схема, елементи та дизайн.

Figma є дуже популярним інструментом у веб-дизайні та розробці веб-сайтів. Він використовується багатьма великими компаніями, такими як Airbnb, Dropbox, Microsoft та інші. Figma також користується великою популярністю у спільноті дизайнерів, завдяки своїй простоті використання та потужним функціональним можливостям.

Figma дозволяє дизайнерам створювати та редагувати макети інтерфейсів, включаючи елементи користувацького інтерфейсу (кнопки, поля введення, текстові блоки та ін.), графіку, іконки та зображення. Вона також дозволяє створювати прототипи та інтерактивні макети, які можна тестувати та надавати замовникам для оцінки. Розробники також використовують Figma для роботи з макетами дизайну. Вони можуть експортувати графіку з Figma, генерувати CSS-код для елементів інтерфейсу та отримувати доступ до специфікацій дизайну. Figma також дозволяє створювати спеціальні бібліотеки компонентів, які можуть використовуватися для швидкої розробки нових інтерфейсів.

Компоненти Figma – це елементи дизайну, які можна повторно використовувати на всіх сторінках макета. Це може бути будь-що від кнопок і форм до цілих блоків контенту. Використання компонентів дозволяє значно прискорити процес дизайну, тому що можна швидко створювати та редагувати елементи, які вже були створені раніше. Auto Layout у Figma – це інструмент, який дозволяє швидко створювати та редагувати елементи дизайну, які автоматично адаптуються до змін розміру чи контенту. Наприклад, якщо у вас є кнопка з текстом, і ви зміните текст, Auto Layout автоматично змінить розмір кнопки, щоб вмістити новий текст. Це спрощує процес створення адаптивного дизайну та заощаджує багато часу. Ефекти Figma – це інструменти, які дозволяють додавати різні ефекти до елементів дизайну. Наприклад, ви можете додати тіні, градієнти, кольори або налаштування насиченості. Ці ефекти допомагають створити більш реалістичний дизайн та привабливий зовнішній вигляд.

Перед початком роботи була розроблена структура сайту, вона включає в себе, header, головний екран, блок про нас, каталог цифрових розробок, блок «додати свою розробку» і footer.

В header сайту знаходиться навігація по всьому сайту.

Головний екран включає в себе заголовок, опис та дві кнопки, все разом це «call to action». У лівому боці екрану знаходиться картинка, яка візуально підкреслює тип ресурсу.

Другий блок включає в себе інформацію про університет, та посилання, на його сторінку.

Найважливіший блок сайту, це каталог цифрових розробок. В ньому знаходиться пошук за ключовими словами, що допоможе знайти в розмаїтті робіт ту саму. Фільтр по типу додатку, це може бути сайт, додаток і т.д. В меню фільтрів за спеціальністю, знаходиться вибір року розробки, і назви всіх спеціальностей ОНТУ.

Карточка каталогу включає в себе: тип спеціальності, заголовок з описом, автора, керівника, рік розробки, тип додатку, використані технології та посилання на проект.

Також на сайті є можливість додати свою розробку, щоб її додати, треба натиснути на кнопку, перейти до форми. У відкритому модальному вікні заповнити усі поля, і ваш запит піде на опрацювання.

Останній блок footer, містить в собі контакту інформацію та посилання на соціальні мережі.

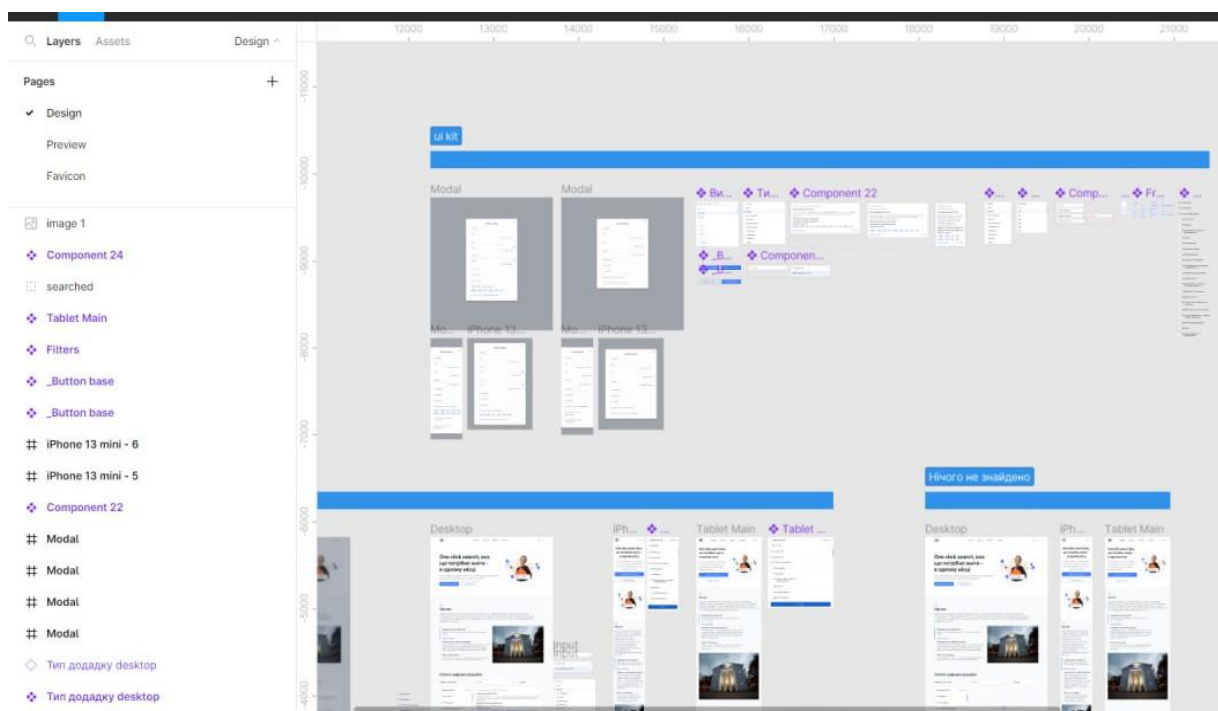


Рисунок 1 – дизайн інформаційно-довідкового ресурсу ОНТУ в Figma

Загалом Figma – це потужний інструмент для дизайну інтерфейсів, який дозволяє створювати високоякісні макети та прототипи, спрощує процес створення адаптивного дизайну та прискорює процес роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Figma, 2023, [Online]. Available: <https://www.figma.com/> Accessed on: March 1-30, 2023.

УДК 004:378

ДОСЛІДЖЕННЯ ХМАРНОГО РЕНДЕРИНГУ ПРОЄКТІВ БЛЕНДЕРУ
БЄЛОУС В.О. (belya170372@gmail.com), **КОРНІЄНКО Ю.К.** (yurikkorn@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет

В роботі розглядається хмарний рендеринг з веб-інтерфейсом, відмічаються його переваги та особливості його застосування в різних областях.

Зважаючи на швидкий розвиток інтернету та зростання швидкості передачі даних, хмарний рендеринг з веб-інтерфейсом стає все більш доступним та зручним для користувачів.

Однією з переваг такого підходу є можливість віддаленого доступу до потужного обчислювального обладнання та виконання важких обчислень на сервері з будь-якого місця з Інтернетом. Розробники програмного забезпечення можуть використовувати хмарний рендеринг для зменшення витрат на закупівлю та підтримку обладнання, що забезпечує виконання важких обчислень. Зупинимось на особливостях хмарного рендерингу.

➤ Хмарний рендеринг - це процес обчислення графічних зображень на віддалених серверах з використанням високопотужних обчислювальних ресурсів.

- Веб-інтерфейс може бути використаний для управління процесом рендерингу, а також для відображення результатів на віддалених пристроях.
- Хмарний рендеринг з веб-інтерфейсом може бути використаний в різних областях, таких як візуалізація даних, створення відеоігор, архітектурний дизайн, та інші.
- Основні переваги хмарного рендерингу полягають у зменшенні часу рендерингу, зниженні витрат на обладнання та програмне забезпечення, забезпеченні доступності з будь-якого місця з використанням Інтернету.
- Інтерфейс для управління рендерингом може бути реалізований як веб-додаток з використанням сучасних технологій, таких як React, Vue, Angular, та інші.
- Забезпечення безпеки та конфіденційності даних в процесі рендерингу є однією з основних проблем, які вирішуються застосування різних методів шифрування та аутентифікації.
- Використання сучасних методів відображення 3D моделей в реальному часі безпосередньо в браузері.

Важливим є розвиток систем для моніторингу та керування навантаженням на серверах, що дозволить ефективно використовувати доступні ресурси та забезпечити швидкий та стабільний рендеринг.

Хмарний рендеринг використовується для обчислень, які можуть містити конфіденційну інформацію. Тому, забезпечення безпеки даних є однією з ключових задач, які необхідно вирішити.

Застосування методу аутентифікації ABAC (Attribute-Based Access Control) в хмарному рендерингу з веб-інтерфейсом дозволяє забезпечити безпеку даних та зменшити ризики несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації. Крім того, ABAC дозволяє гнучко налаштовувати права доступу до ресурсів в залежності від різних атрибутів користувача, що робить його більш привабливим для використання в хмарному рендерингу.

Використання шифрування SSL/TLS для захисту конфіденційної інформації, що передається між клієнтом та сервером рендерингу. Наприклад, при передачі 3D моделей для обчислень, які містять конфіденційну інформацію, SSL/TLS шифрування дозволяє забезпечити конфіденційність даних та запобігти їх несанкціонованому доступу.

Ще однією перевагою є можливість відображення результатів рендерингу на веб-сторінках за допомогою бібліотеки three.js.

Three.js - це відкрита бібліотека JavaScript, яка дозволяє відображати 3D-моделі на веб-сторінках в реальному часі. Це дозволяє користувачам легко взаємодіяти з 3D-моделями та переглядати їх з будь-якого кута зору.

Застосування бібліотеки three.js в хмарному рендерингу дозволяє користувачам отримувати результати рендерингу в режимі реального часу та відображати їх на веб-сторінках. Крім того, за допомогою three.js можна створювати різноманітні ефекти та анімації, що дозволяє розширювати можливості відображення 3D-моделей.

Хмарний рендеринг є перспективним напрямом розвитку комп'ютерної графіки, який може знайти застосування в різних сферах діяльності. Зроблені дослідження допоможуть дійти до більш глибокого розуміння цієї теми та стимулюють подальший розвиток і вдосконалення технологій хмарного рендерингу з веб-інтерфейсом. Наприклад, можливим є застосування машинного навчання для автоматизації процесу вибору оптимальних налаштувань рендерингу в залежності від характеристик моделі та обладнання на серверній стороні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Daniel B. Parreira. «Cloud Rendering: Advances in D3D Cloud Rendering Techniques», CRC Press, 2019.
2. Хмарна візуалізація Blender - підказка щодо Linux // Ciksity URL: <https://ciksiti.com/uk/chapters/1544-blender-cloud-rendering--linux-hint>, 30.07.2021.
3. Yun Wang. «Cloud Rendering Techniques for Large-Scale 3D Models», CRC Press, 2021.

АНАЛІТИКА РИНКУ ПЕРСОНАЛУ В ГАЛУЗІ ІТ

БОГУТ О.М. (oleg.bogut@gmail.com)

Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім.ак.С.Дем'янчука

Глобальна цифрова трансформація та автоматизація більшості сфер виробництва та надання послуг визначає значний попит на фахівців в галузі інформаційних технологій. Саме тому на сьогодні більшість популярних та найбільш високооплачуваних професій пов'язані з розвитком високих технологій.

Поточні тренди вказують, що такі передові напрямки інформаційних технологій, як штучний інтелект, машинне навчання, Інтернет речей, робототехніка, так і значно більш поширені програмування, аналітика даних, кібербезпека, VR/AR системи будуть займати суттєве місце на ринку праці як у найближчій так і довгостроковій перспективі.

Згідно з статистикою Djinni.co [1] станом на березень 2023 року, до десятки найбільш затребуваних спеціальностей ринку ІТ належать: Marketing, JavaScript / Front-End, Sales, PHP, Java, DevOps, Node.js, C#/.Net, C/C++/Embedded, Python.

Складні суспільно-політичні та економічні умови а також військові дії суттєвим чином впливають на стан ринків як в Україні так і за кордоном. Так, згідно статистики Djinni.co станом на лютий 2023 року поточне співвідношення між вакансіями та кандидатами становить 13573 до 76213, тобто в середньому 5.61 кандидати на 1 вакансію. Для порівняння, станом на вересень 2022 року співвідношення між вакансіями та кандидатами становило 18767 до 51862, тобто в середньому 2.76 кандидати на 1 вакансію. Отже, за 6 місяців кількість вакансій зменшилась на 27.68%, а кількість кандидатів зросла на 46.95%. Враховуючи дані аналітики, можна зробити висновок, що ринок праці в галузі ІТ в Україні переживає стрімке падіння, однак разом з тим зберігає можливість для функціонування галузі та продовжує забезпечувати роботу як вітчизняних продуктів так і роботу аутсорсингової галузі в цілому.

Зарплатна статистика теж вказує на певне падіння ставок, таким чином за даними Djinni.co станом на березень медіани верхньої та нижньої межі зарплатних вилок становлять \$1800 - \$3500 відповідно, що дещо нижче показників у попередніх періодах. Втім, незважаючи на тренди до падіння, показники зарплат в ІТ галузі значно перевищують показники інших галузей, що залишає ІТ однією з найбільш привабливих галузей для працевлаштування.

Тенденції щодо кризи в ІТ галузі показує не лише вітчизняний але й закордонний ринок. Прикладами є масові звільнення фахівців в технологічних гігантах Google, Facebook, Apple, Amazon [2]. Порушення стабільності ринків знайшло своє відображення в банкрутстві ряду банків, пов'язаними з ІТ галуззю, на зразок Silicon Valley Bank. Кризова ситуація на ринках є складним етапом розвитку для галузі, однак в цілому не є фактором який може поставити під ризик існування галузі як такої, або докорінно змінити правила гри на ринку.

Незважаючи на кризу, ІТ галузь продовжує активну експансію та інтеграцію з практично всіма галузями економіки та виробництва. Стабільна потреба зберігається як в уже традиційних напрямках веб-розробки, мобільної розробки, автоматизації бізнесу, так і у відносно нових напрямках інтернету речей, віртуальної та доповненої реальності, систем штучного інтелекту та систем підтримки прийняття рішень.

Складні ринкові умови накладають необхідність скорочення видатків та підвищення рівня ефективності функціонування компаній для збереження нормальної операційної діяльності, оскільки є високі ризики подальшого поглиблення глобальної економічної кризи та падіння ринків [3]. Це вимагає від управлінського сегменту зважених та безпомилкових рішень по відбору, залученню та утриманню оптимального кадрового складу.

Помилки, допущенні під час відбору та закриття вакансій можуть стати причиною значних фінансових втрат, що в сучасних умовах може завдати бізнесу відчутної шкоди. Тому, виникає пряма необхідність в системах, які б могли забезпечити підтримку прийняття оптимальних управлінських рішень.

До типових задач, які виникають в процесі відбору та супроводження персоналу можна віднести такі як:

- визначення технічних та нетехнічних вимог до вакансії;
- визначення джерел пошуку кандидатів;
- визначення технічних та нетехнічних якостей кандидата;
- оцінка відповідності кандидата до вимог вакансії;
- оцінка відповідності кандидата до матриці компетенцій, прийнятій у компанії;
- оцінка напрямків технічного та нетехнічного розвитку;
- поточна оцінка технічного та нетехнічного розвитку контрактора.

Частина з цих задач вирішуються у відповідності до вимог конкретного проекту, а частина вимагає зважених рішень з визначення компетенцій та оцінки відповідності.

Проблема визначення компетенцій та оцінки відповідності кандидата або працівника є надзвичайно важливою, тому що від даного оцінювання залежить подальше прийняття рішень щодо залучення до виконання проектів, визначення напрямків розвитку, призначення рівня компенсації.

Процес інтерв'ювання та оцінювання дуже часто є суб'єктивним і залежить від персональних якостей інтерв'юера, що накладає додаткові ризики на процес рекрутингу та подальшого залучення девелопера до проектної діяльності. Для зниження ризиків, підвищення швидкодії процесу рекрутингу, а також зниження ризиків у подальших процесах супроводження та утримання девелопера пропонується використовувати засоби автоматизації:

- засоби автоматизації оцінювання при проведенні інтерв'ю, побудовані на основі затверджених матриць компетенцій, в контексті як софт та і хард скілів;
- засоби автоматизації для ведення самооцінювання як елементу поточного розвитку девелопера в компанії;
- засоби автоматизації підтримки прийняття рішень щодо відповідності поточного рівня розвитку девелопера у відповідності до затверджених матриць компетенцій;
- засоби прогнозування розвитку хард і софт скілів окремого девелопера;
- засоби оцінки і прогнозування ризиків утримання окремого девелопера.

Використання вказаних засобів має на меті зменшити вартість витрат на рекрутинг та утримання, полегшити роботу менеджерів по персоналу та акаунт менеджерів, забезпечити безперебійне функціонування компанії в умовах кризового періоду.

Література

1. Аналітика ринку праці в IT галузі згідно даних Djinni.co: <https://djinni.co/analytics/by-category>
2. Аналітика масових звільнень на IT ринку США <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/01/30/the-real-reasons-for-big-tech-layoffs-at-google-microsoft-meta-and-amazon/?sh=5e7256d2b67d>
3. International Monetary Fund. World Economic Outlook. Countering the Cost-of-Living Crisis, звіт за жовтень 2022 <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2022/October/English/text.ashx>

ПОБУДОВА ІЄРАРХІЧНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ МАПИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З NAIL-ДОГЛЯДУ

БОЙЧУК В.В.(viktoriya.yats@gmail.com),
Українська академія друкарства

Побудована ієрархічна навігаційна мапа для розгортання клієнт-серверної платформи супроводу потенційних замовників nail-послуг на широкому діапазоні сучасних мобільних пристроїв.

Постановка проблеми та актуальність. Для зменшення собівартості технологічного процесу поряд із здешевленням витратних косметичних лакофарбових матеріалів та подальшим розвитком спеціалізованих апаратних засобів необхідно приділити увагу проектуванню оригінальних мобільних застосунків зі зручним для використання і максимально автоматизованим середовищем nail-арту, надаючи інструментарій супровідної візуалізації та контролю окремих технологічних стадій на широкому діапазоні сучасних гаджетів [1].

Мета та завдання дослідження. Розгортання проекту інтегрованої системи автоматизованого керування технологічними процесами nail-друку [2] передусім потребує побудови ієрархічної навігаційної мапи для обумовлення динаміки життєвого циклу nail-ескізу як типового завдання на друк та всебічного цільового супроводу замовника.

Виклад суті дослідження.

При запуску клієнтського застосунку на кінцевому терміналі користувач передусім взаємодіятиме з головною (домашньою) вкрадинкою (рис.). На цій вкладинці варто передбачити агрегатор основних новин nail-індустрії, календар подій та інтерактивну мережу салонів, на якій буде зображено усі місцеві локації, що вирішать долучитися до нашого проекту.

Для того, щоб кінцевий користувач – клієнт, майстер тощо, мав змогу скористатись усіма можливостями застосунку, йому потрібно авторизуватись. Для цього користувач має ввести індивідуальний пароль та логін. Після авторизації, користувач-клієнт матиме змогу переглянути каталог дизайнів. У застосунку буде внутрішній каталог, в якому вже будуть додані дизайни, які користувач може обрати та відредагувати за власним смаком. Також потрібен зовнішній каталог дизайнів, основною функцією якого буде можливість завантаження власного дизайну з хмари сховища. Після того, як користувач-клієнт обрав бажані зображення, обрав бажану форму нігтів, потрібно буде співставити зображення на нігтях так, щоб їх друк було спрощено. На цьому етапі конструювання, клієнт може відредагувати зображення, змінити кольори, масштаб тощо. Усе це відбуватиметься у середовищі «Конструктор декору». Для економії часу та зручності клієнта зазначений перелік дій користувач зможе виконувати самостійно, в будь-який період часу, не прив'язуючись до часу процедури.

Після того, як усі зображення відредаговані, користувач-майстер матиме можливість переглянути зображення та внести необхідні зміни, з врахуванням особливостей nail-принтера, з яким він працюватиме. Узгодження усіх зображень між майстром та клієнтом, потрібно буде встановити зв'язок між застосунком та nail-принтером за допомогою Wi-Fi. Після встановлення зв'язку, відбувається друк зображення на задруковуваному матеріалі. Для того, щоб користувач-клієнт мав змогу переглянути та обрати салон, у застосунку має бути мапа салонів. Саме на ній, клієнт матиме змогу оглянути найближчі салони та обрати найзручніший.

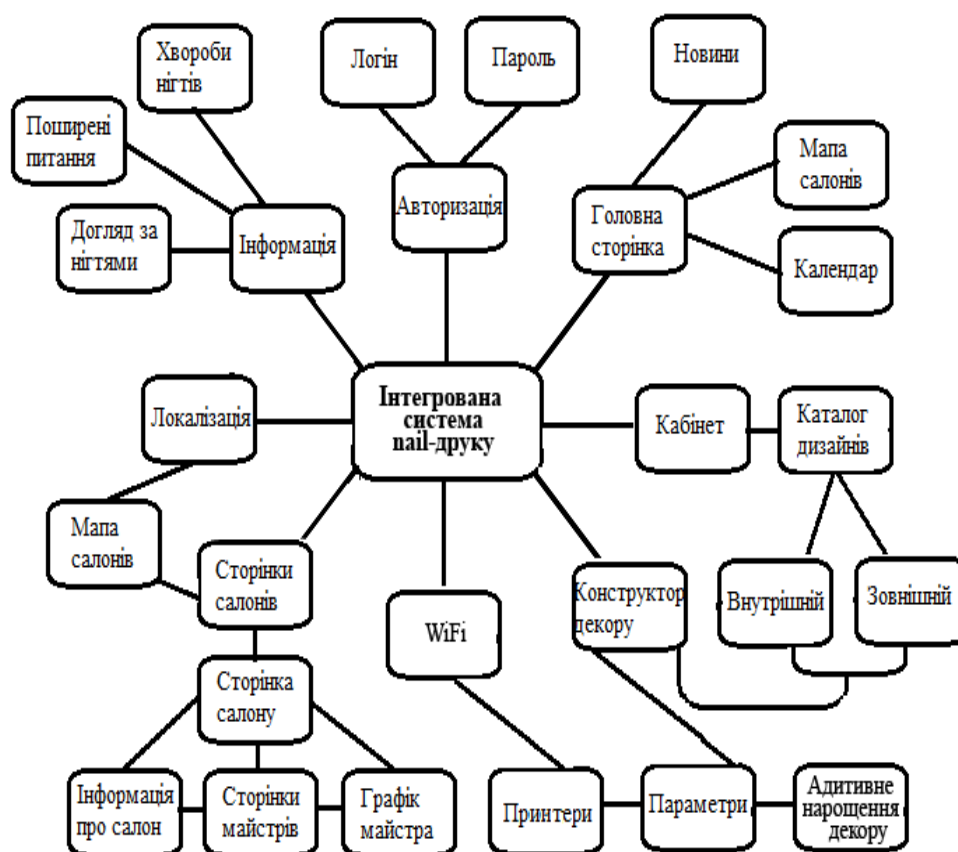


Рис. – Ієрархічна навігаційна мапа мобільного застосунку nail-супроводу

Крім того, кожен салон повинен мати свою власну сторінку. На цій сторінці салон розміщуватиме інформацію про себе, тобто місце розташування, контактні телефони, опис, інформація про nail-принтер, який використовується у роботі салону, приклади робіт у вигляді зображень.

На сторінці салону також будуть розташовуватись сторінки майстрів, які працюють в цьому салоні. Особиста сторінка користувача-майстра міститиме узагальнену інформацію та приклади робіт. Також, на особистій сторінці користувача-майстра знаходитиметься графік роботи, це дасть змогу клієнту записатись на потрібний йому час, враховуючи інші записи майстра та його графік роботи.

Зазвичай у користувачів-клієнтів виникає багато різних питань стосовно нігтів, правильного догляду за ними, стосовно хвороб нігтів та їх лікування. Для того, щоб користувач-клієнт мав змогу в будь-який, зручний для нього момент, знайти інформацію щодо питань, які його цікавлять, у застосунок буде додано базу даних з інформацією та відповідями на найпоширеніші питання.

Висновки. Таким чином, спираючись на усі побажання потенційних категорій користувачів, було сформовано ієрархічну структуру застосунку з оптимальною навігацією по них. Побудована ієрархія дала змогу впорядкувати вебконтент та виявити міжсутнісні зв'язки базових компонентів інтегрованої системи nail-супроводу як бортового застосунку спеціалізованого принтера з розширеним функціоналом кінцевого терміналу споживачів манікюрних послуг з усебічним задіянням обчислювальних потужностей клієнта.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Бойчук В. Дослідження спеціалізованого обладнання для nail-друку в індустрії краси. Сучасна молодь в світі інформаційних технологій. 2022, №3. С. 58-59.
- Яцковська В. Дослідження інструментарію цільового програмного забезпечення нейл-принтерів. Друкарство молоде. 2020. №20. С. 107-108.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУВАННЯ ПОТРЕБИ ТА УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПАСАЖИРОПОТОКАМИ В SMART-CITY

БУРЕНКО В. О. (volodymyr.burenko22@gmail.com)

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

В роботі розглянуто використання інформаційних технологій для обробки та управління транспортними потоками міського пасажирського транспорту. Широке впровадження технологій “smart-city”, оснащення зупинок міського транспорту IP-відеоспостереженням з узагальненням отриманих даних на серверах міської громади дозволяє оброблення отриманих відеозаписів без обрахування кількісної насиченості зупинок пасажирями. Ефективною інформаційно-вимірювальною технологією може бути аналізування рівня яскравості зображення зупинки транспорту з використанням монохромної гістограми яскравості. В такому разі градації загального рівня яскравості та площі гістограми дозволять з певною точністю визначити кількість пасажирів на зупинці, які очікують транспорту. Запропонований підхід дозволяє вирішувати складні ситуації щодо планування виходу одиниць транспорту на маршрут, діяти злагоджено, покращувати якість обслуговування жителів, заощаджувати ресурси, у тому числі й грошові. З точки зору мешканців міста, основна вигода запропонованого підходу – в привабливих умовах життя, ефективному транспорті, чистому довкіллі, просунутій економіці, безпечному середовищі.

У проєкті бюджету ЄС на 2021–2027 рр. одною з п'яти виділених основних інвестиційних цілей є більш «зв'язана» Європа, яка передбачає конвергентний розвиток транспортних мереж та цифрових мереж [1].

Однак, наразі для України не розроблений комплексний сценарій інтелектуалізації та цифрової трансформації українських міст, насамперед, відсутність муніципальних інформаційних мереж [2]. Існує практика вивчення показників транспортних потоків з використанням натурних вимірювань з одночасним застосуванням імітаційного моделювання [3].

Але невирішеною залишається проблема формування транспортних пасажиропотоків в залежності від щільності наповнення зупинок пасажирями, що очікують міський транспорт. При формуванні багатокомпонентної інформаційної моделі організації транспортних пасажиропотоків за основними маршрутами міського транспорту у “smart-city” необхідно врахувати такі базові складові:

- 1) smart-інфраструктуру маршрутів та зупинок пасажирського транспорту (тобто, фізичну інфраструктуру);
- 2) smart-інфраструктуру оснащення зупинок цифровим обладнанням (IP-камерами, каналами зв'язку тощо – тобто, цифрову інфраструктуру);
- 3) smart-інфраструктуру цифрових платформи для зберігання та оброблення отриманих даних (серверні та мікросервісні платформи, хмарні ресурси тощо – тобто, інфраструктуру інтегрованих цифрових платформ);
- 4) smart-інфраструктуру конвергентного прийняття рішень аналітичної та управлінської підтримки міських пасажироперевезень (тобто, інфраструктуру системи прийняття рішень).

Нехай є зображення в градаціях сірого (рис. 1, а). По осі X відкладаються значення яскравості в діапазоні від 0 (чорний) до 255 (білий), а по осі Y – кількість пікселів, що мають відповідне значення яскравості. Знаходження гістограми та побудування її графіку (рис. 1, б) можна виконати, наприклад, за допомогою функції *imread* з пакету MATLAB (рис. 2).

Якщо з IP-камери на зупинці надходять або занадто яскраві (влітку), або сильно затемнені знімки, то їх попередньо треба обробити шляхом зміни контрастності, наприклад, за допомогою функції *imshow* з пакету MATLAB.

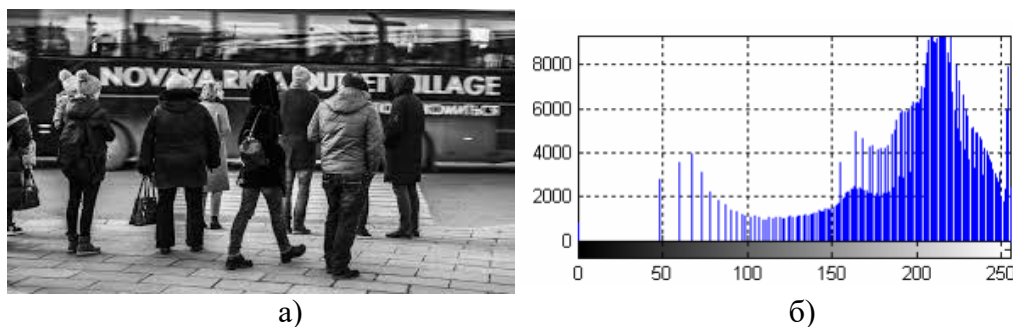


Рис. 1. Фото зупинки (а) та гістограма яскравості зображення (б)

```
f=imread('Avto.jpg'); numel(f)
ans = 586752
imhist(f); % гістограма за замовченням
grid on;
```

Рис. 2. Код пакету MATLAB для побудування графіку гістограми яскравості

Для зображення розміром $H \times W$ кількість рівнів квантування яскравості пікселів (число бінів) становить N . Таким чином, на кожен рівень припадає $n = (H \times W) / N$ пікселів. Позначимо через $F(x)$ інтегральний закон розподілу випадкової величини x . Для того, щоб оцінити інтегральний закон розподілу $F(x)$, проведемо нормалізацію гістограми зображення, поділивши величину кожного біну на загальну кількість пікселів. Тоді значення бінів можна розглядати як наближене значення функції щільності розподілу p_i . Для 8-бітного монохромного зображення маємо 256 відтінків сірого ($2^8=256$), тому $i = 0, 1, \dots, 255$. Наближене значення функції розподілу можна записати наступним чином

$$F(x) = \int_{y_{\min}}^{y_{\max}} p_i(y) dy.$$

Площа, обмежена функцією розподілу $F(x)$ та віссю X характеризує саме наповнення зупинки міського транспорту пасажирами, які очікують такий транспорт.

У зазначений спосіб можливо досягти оптимальних значень насичення транспортного потоку та забезпечити вчасне пасажироперевезення у місті завдяки використанню окреслених складових інформаційної моделі smart-інфраструктури “smart-city”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. П. Приходько, О. О. Єгорова, А. С. Кропова, “«Розумні міста» у процесах інноваційного розвитку Європейського союзу: таргетування, ресурси та потенціал,” *Науковий вісник Ужгородського нац. ун-ту*, вип. 24, ч. 3, С. 54-59, 2019 [Онлайн]. Режим доступу: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/24_3_2019ua/12.pdf.

2. О. Л. Єршова, Л. І. Бажан, “Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація,” *Статистика України*, № 2-3, С. 68-77. 2020 [Онлайн]. Режим доступу: <file:///C:/Users/admin/Downloads/300-Article%20Text-544-1-10-20210109.pdf>.

3. Yu. Royko, Yu. Yevchuk, R. Bura, A. Velhan, “Minimization of public transport delays at arterial streets with coordinated motion,” *Transport Technologies*, vol. 3, no. 1, pp. 14-29, 2022 [Online]. Available: <https://doi.org/10.23939/tt2022.01.014>.

РОЗРОБКА ТЕЛЕГРАМ БОТА НА PYTHON

ВИЛКОВ А.О. (a.o.vylkov@cloud.ontu.edu.ua), САХАРОВА С.В.

Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячена дослідженню, розробці та створенню телеграм-бота для замовлення кави. Дослідження зосереджено на розробці зручного та швидкого способу замовлення кави через телеграм. Для цього використано методи програмування та розробки інтерфейсу користувача.

Ключові слова: телеграм бот, python, Платформи PC та Android, PyCharm.

Вступ. У сучасному світі все більша увага приділяється розвитку інтернет-технологій, що стосується поліпшення сервісу для клієнтів.. Телеграм-бот стає зручним та швидким способом замовлення будь яких товарів і послуг. В даній роботі проведений аналіз ринку та конкуренції на базі телеграм-ботів для замовлення кави. Запропоновано розробку дизайну та алгоритму роботи бота, який дозволяє замовити каву безпосередньо через телеграм, що забезпечує швидке та зручне замовлення. Обрана тема є актуальною, оскільки телеграм-бот стає все популярнішим засобом комунікації та використання послуг в інтернеті.

Аналіз стану питання: На ринку присутні десятки телеграм-ботів для найрізноманітніших задач, однак саме замовлення кави не є розповсюдженим.

Проте, в порівнянні з іншими телеграм-ботами, запропонований бот має корисні функції, такі як:

- Повний функціонал замовлення кави з можливістю вибору різних параметрів напою;
- Замовлення направляється безпосередньо бариста.
- Інтуїтивний і простий інтерфейс користувача;
- Зручність використання інтеграції з телеграм.

Ці переваги дозволяють забезпечити більш зручний та швидкий процес замовлення кави для користувачів.

Метою даної роботи є розробка телеграм-бота для замовлення кави в онлайн-режимі. Об'єктом дослідження є процес замовлення кави. Предметом дослідження є методи, що використовуються для створення телеграм-ботів за допомогою мови програмування python.

Задачі роботи:

- Вивчити можливості та існуючі технології створення телеграм-ботів.
- Розробити дизайн та функціональні можливості телеграм-бота для замовлення кави.
- Провести тестування розробленого телеграм-бота та виправити виявлені помилки.
- Порівняти розроблений телеграм-бот з аналогами та визначити переваги та недоліки розробленого продукту.

У даній роботі було розроблено телеграм-бота для замовлення кави який може бути використаний в кав'ярнях або інших закладах. Бот був створений з використанням мови програмування Python та бібліотеки PyTelegramBotAPI. Користувач може здійснити замовлення кави за допомогою команд та вибрати необхідні опції: тип кави, розмір, кількість цукру.

Також у роботі був розроблений дизайн бота та його алгоритм роботи. Дизайн був створений у відповідності до бренду кав'ярні, що дозволило забезпечити єдиний стиль.

Для роботи було вибрано середовище розробки PyCharm.

PyCharm - це інтегроване середовище розробки (IDE) для мови Python, розроблене компанією JetBrains. PyCharm пропонує ряд переваг, які роблять його популярним серед розробників Python:

- Зручний інтерфейс: PyCharm має зрозумілий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що робить його простим у використанні та навчанні.
- Підтримка Python: PyCharm підтримує всі основні версії Python і включає в себе багато інструментів для роботи з мовою, таких як підсвічування синтаксису, автодоповнення коду та відлагодження.

- Зручний редактор коду: PyCharm має зручний та функціональний редактор коду, який забезпечує швидке та ефективне написання коду.
- Автоматичний аналіз коду: PyCharm автоматично аналізує ваш код, виділяючи потенційні помилки та пропонуючи варіанти виправлення.
- Підтримка віртуальних середовищ: PyCharm дозволяє створювати та використовувати віртуальні середовища Python, що робить управління залежностями проекту більш зручним.
- Підтримка різних фреймворків: PyCharm підтримує багато фреймворків Python, таких як Django, Flask та Pyramid.
- Інструменти для тестування: PyCharm включає в себе інструменти для написання та запуску тестів, що спрощує процес тестування вашого коду.
- Широкий вибір плагінів: PyCharm підтримує велику кількість плагінів, які можуть бути використані для розширення функціональності IDE.

У результаті роботи був розроблений телеграм-бот для замовлення кави, який має наступні переваги: зручність та швидкість замовлення, можливість вибору різноманітних напоїв та добавок, автоматичне формування замовлення та його передача на виконання.

У майбутньому можна розглянути можливість розширення функціоналу бота, додавши, наприклад, можливість замовлення їжі, онлайн оплату, моніторинг стану замовлення, відслідковування історії замовлень та інші корисні функції, що зроблять користування ботом ще зручнішим та ефективнішим.

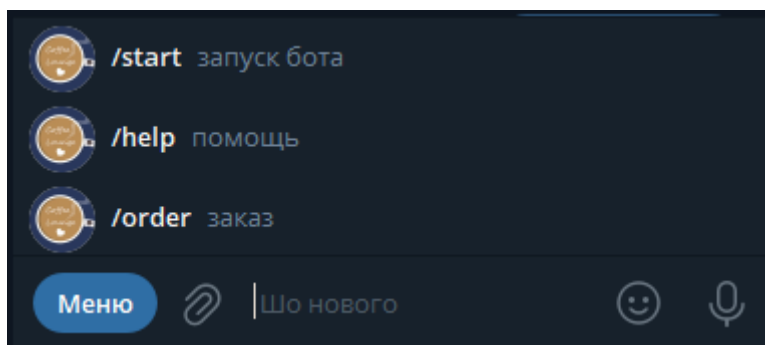


Рис. 1 Головне меню бота

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Telegram API Documentation: <https://core.telegram.org/api>
2. Python Telegram Bot Documentation: <https://python-telegram-bot.readthedocs.io/en/stable/>
3. Aiogram's documentation: <https://docs.aiogram.dev>
4. Інформація про ботів: <https://powervirtualagents.microsoft.com/ru-ru/what-is-a-chatbot>

АНАЛІЗ БАЗОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ БОРТОВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ FLORA LJ-320P

ВОЄДІЛО В.А. (asd4.profile@gmail.com)

Українська академія друкарства

Проаналізовано межі застосування та конструктивні особливості друкарської широкоформатної машини Flora LJ-320P і визначено типові недоліки. Обґрунтовано необхідність дослідження брендів рішень бортового програмного забезпечення.

Постановка проблеми та актуальність. Друкарська машина Flora LJ-320P призначена для підготовки повноколірних широкоформатних замовлень на підприємствах оперативної поліграфії [1]. Однак, розімкнута система керування цифрового обладнання не може відслідкувати втрату барвника в чорнильниці [2] через відсутність аналітичного апарату маркерної смуги. У ролі виконавчого органу Flora LJ-320P виступає вбудований у машину портативний комп'ютер, також у комплектації з машиною йде пакет програм для керуванням обладнанням та ключ безпеки, без якого неможливе приведення машини в експлуатацію. Підключається друкарська машина до комп'ютера через USB роз'єм, який веде до материнської плати управління [3]. Отже, шляхи стандартизації маркерної смуги необхідно шукати у напрямку дослідження брендів рішень бортового програмного забезпечення.

Мета та завдання дослідження. З точки зору готових рішень ринок програмного забезпечення для широкоформатних друкарських плотерів є досить вузькоспеціалізованим та конкурентним. Вбудовані цифрові виробничі системи оперативної поліграфії переважно використовують індустріальний програмний пакет лінійки PhotoPRINT. Так, профілі кольоропередачі, ICC-профайли і базовий пакет для налаштувань друкарського об'єкту Presets координуються вбудованою операційною системою PhotoPrint 10 Flora Edition.

Виклад суті дослідження. Основним діалоговим вікном для роботи з макетами поліграфічного замовлення є JOB PROPERTIES, яке викликається з панелі інструментів. У даному вікні є багато різних налаштувань, які допомагають редагувати різноманітні параметри макета завдання на друк перед його поданням у роботу. Вкладка “Розташування” (рисунк, а) керує розташуванням завдання на носії, його розміром і макетом виводу. Блок даної вкладки під назвою Media size дозволяє налаштовувати ширину, довжину, поля області друку, тобто параметри основи. Зокрема у даного блоку є властивість Dual roll printing, яка допомагає при налаштуванні широкоформатного плотера для одночасного друку на двох носіях, якщо це підтримує обладнання.

У блоці Job size відповідно налаштовуються параметри самого макету, який буде надруковано, а саме: ширина та висота (зокрема у відсотковому співвідношенні), а також є прапорці, з допомогою яких можна регулювати зміну пропорцій, а також аби кінцевий макет не був більшим за поточну основу (субстрат). Зокрема, у кінці даного блоку є рядок Total Size у якому наведена інформація про остаточний розмір макету. Блок Position відповідає за налаштування параметрів розташування макету на носії, якщо казати більш точно, то за допомогою текстових полів можна задавати бокові та нижні відступи, а також є змінний параметр який допомагає розташовувати макет відносно розмірів, які задані у блоці Media Size. Обирати кількість копій, що буде продукувати друкарська машина можна у блоці Copies. У наявних текстових полях можна вказати кількість копій макету, яку потрібно відтворити на носії, а також відстані між кожним з них на матеріалі. Також, серед важливих функцій варто зазначити віддзеркалення поточного макету. а також обертання його на 360° з кроком у 90° за допомогою цільового параметру.

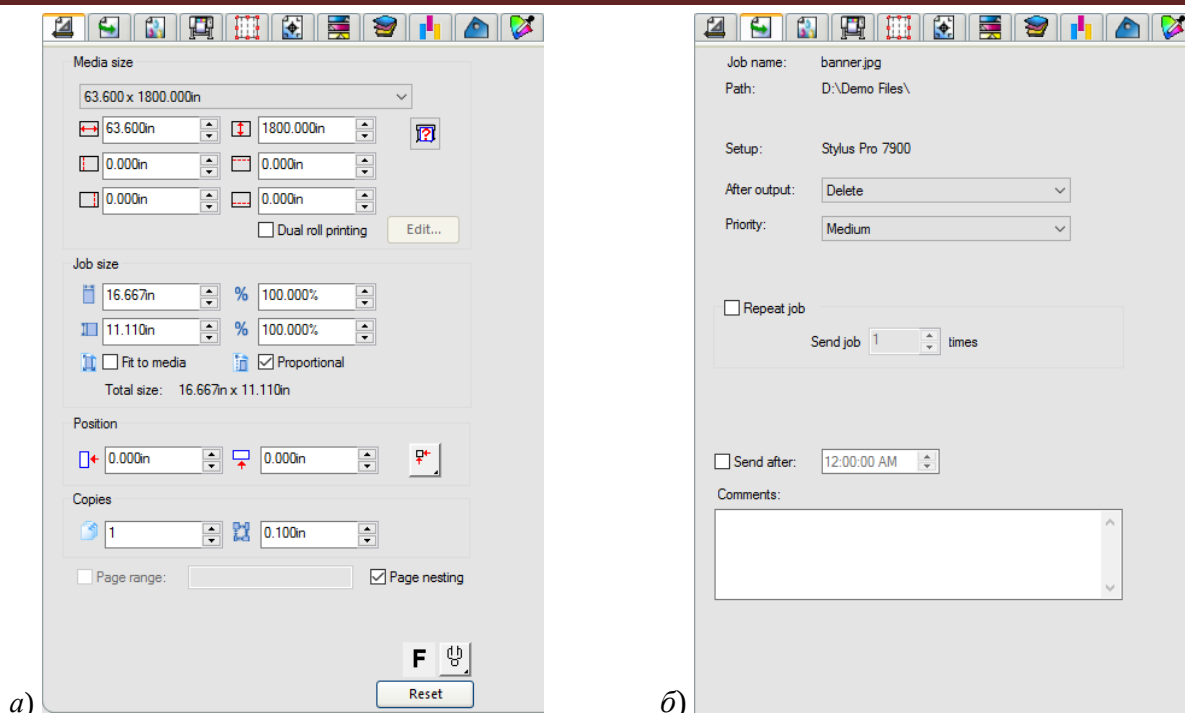


Рисунок – Базові вкладки діалогу JOB PROPERTIES

Наступною вкладкою у даному вікні є вкладка робочого процесу (рисунк, б). На вкладці “Робочий процес” відображаються налаштування, пов’язані з часом і порядком обробки завдання на друк, як згенероване з поліграфічного замовлення. Поле *After output* визначає, що робити із завданням після закінчення його виконання. Серед його параметрів є такі значення: Delete – видалити завдання; Hold – поміщати завдання в чергу очікування після виходу або в кінець черги; Archive – зберігати завдання після виходу.

Наступним полем є поле *Priority*, що визначає пріоритетність завдання. У даного поля лише 3 значення: low – низька, medium – середня, high – висока. Далі іде прапорець Repeat job який вказує чи потрібно автоматично повторити запуск поточного завдання після завершення циклу обробки. Якщо так то у полі Send job необхідно вказати кількість повторень. Також нижче можна побачити таймер Send after, за допомогою якого можна запланувати запуск завдання, попередньо активувавши прапорець, а також задавши параметри часу у сусідньому полі. Тут наявний рядок, де можна записати власні коментарі до завдання, що подається.

Висновки. Розглянутий функціонал надає змогу оператору друкарської машини гнучко налаштовувати параметри макета поліграфічного замовлення для подальшого розташування службових графічних компонентів. Відповідно, дослідження інструментарію базових вкладок діалогу JOB PROPERTIES надало змогу знайти шляхи стандартизації маркерної смуги, що значно спростило подальшу розробку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

9. Голубник Т.С. Спеціальні технології та системи оперативної поліграфії: навч. посіб. Львів: Українська академія друкарства, 2021. 270 с.
10. Воєділо В. Дослідження системи накопичення чорнил у паркувальному вузлі струминних плоттерів: освітньо орієнтована відеолекція [Електронний ресурс] – Режим доступу: youtu.be/pIdmpERJbig
11. Воєділо В.А. Вибір оптимального обладнання для малого поліграфічного підприємства. Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті. № 10, 2022. С. 12-15.

ВИКОРИСТАННЯ СТЕКУ MERN ДЛЯ РОЗРОБКИ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ДІЛІНГУ

ВОЙНАРОВСЬКИЙ Р. В.

ВНУ імені Лесі Українки

Стек MERN - це комбінація чотирьох технологій: MongoDB, Express.js, React і Node.js, яка використовується для створення вебдодатків. MongoDB - це NoSQL база даних, яка забезпечує гнучку структуру даних та підтримку масштабування. Express.js - це фреймворк для створення веб-додатків на Node.js. React - це бібліотека JavaScript для розробки інтерфейсів користувача. Node.js - це середовище виконання JavaScript для створення серверних додатків. MongoDB може бути використана для зберігання інформації про користувачів, локації та їх фотографії. Express.js може бути використана для створення API, яке забезпечує взаємодію між клієнтом та сервером. React може бути використана для створення клієнтської частини, що дозволить користувачам додавати локації та спілкуватися один з одним.

Процес створення соціальної мережі на стеку MERN можна розділити на декілька етапів:

- визначення функціональності та вимог до майбутнього додатку;
- розробка дизайну та структури додатку;
- розробка та тестування back-end частини додатку;
- розробка та тестування front-end частини додатку.

Архітектура та функціональність соціальної мережі на стеку MERN включає в себе низку компонентів та модулів, що взаємодіють між собою для забезпечення функціональності сайту. На рівні фронтенду складовими архітектури будуть компоненти React, що відповідають за відображення контенту та обробку подій, які відбуваються на стороні клієнта. Компоненти можуть бути створені як класи або функціональні компоненти з використанням хуків. Для роботи з компонентами можна використовувати сторонні бібліотеки, такі як Material UI або Bootstrap для стилізації та покращення інтерфейсу користувача. На рівні бекенду основними компонентами архітектури будуть Node.js та Express.js, що відповідають за створення серверу, роутинг та обробку запитів від клієнтів. Для зберігання та управління даними профілів користувачів, дописів, локацій тощо, буде використовуватися MongoDB, що дозволяє просто та ефективно зберігати та опрацьовувати документи у форматі JSON. Функціональність соціальної мережі буде включати в себе реєстрацію та авторизацію користувачів, можливість перегляду, додавання та редагування профілів користувачів, додавання та перегляд локацій, можливість вподобання, коментування дописів та інше. Для забезпечення безпеки, на сервері буде реалізована перевірка прав доступу до функціоналу, валідація даних та захист від атак типу Cross-Site Scripting (XSS) та Cross-Site Request Forgery (CSRF).

Отже, враховуючи усі тези, можна зробити висновок, що стек MERN є потужним та ефективним інструментом для створення вебдодатків, зокрема соціальних мереж. Використання Node.js, Express.js та MongoDB дозволяє створити надійне та масштабоване API для взаємодії між клієнтом та сервером. Використання React дозволяє розробити зручний та інтерактивний інтерфейс користувача, який відповідає сучасним тенденціям та стандартам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Narayn H. Just React!: Learn React the React Way. Apress, 2022. 385 p.
2. What Is The MERN Stack? Introduction & Examples. MongoDB. URL: <https://www.mongodb.com/mern-stack> (date of access: 30.03.2023).
3. Does MERN Stack Make Sense in 2023? | Locofy Blogs. Locofy Blogs. URL: <https://www.locofy.ai/blog/mern-stack-in-2023> (date of access: 30.03.2023)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ НАДАННЯ ДОПОМОГИ БЕЗПРИТУЛЬНИМ ТВАРИНАМ

ВОЛОШИНА В.С., ШВЕЦЬ Н.В.

(voloshinav78@gmail.com, shvetsnv0601@gmail.com)

ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій
Одеського національного технологічного університету»

Проект присвячений розробці інформаційної управляючої системи для допомоги безпритульним тваринам. Актуальність роботи полягає в тому, що безпритульні тварини – це серйозна проблема у багатьох країнах, яка потребує уваги та вирішення. Багато з цих тварин опиняються на вулицях через кидання їх власниками, нещасні випадки та інші причини, в результаті чого змушені жити на вулиці, стикаються з нестачею харчування, жорстоким поводженням та іншими проблемами.

Мета проекту — розробка програмного забезпечення, що дозволить допомогти безпритульним тваринам в пошуку нових будинків, отриманні ветеринарної допомоги та забезпеченні харчуванням.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації роботи волонтерів, що допомагають безпритульним тваринам.

Предметом дослідження є тенденції розвитку інформаційних послуг для волонтерського руху з погляду веб-програмування.

У рамках проекту поставлені завдання:

- аналіз існуючих веб-застосунків для допомоги безпритульним тваринам, щое включає вивчення сайтів організацій та фондів, що займаються захистом тварин;
- проектування бази даних для зберігання інформації про тварин та користувачів застосунку;
- розробка архітектури програми ;
- розробка графічного інтерфейсу та реалізація функціональних можливостей для всіх визначених категорій користувачів системи;
- тестування працездатності програмного проекту.

В якості інструментальних засобів розробки проекту обрані сучасні технології та інструменти, такі як Python, HTML, CSS, JavaScript та MySQL через їх широку популярність та можливості, які вони надають для розробки веб-застосунків.

Важливим аспектом проекту є задача оптимізації системи для зручного використання на різних пристроях, включаючи смартфони та планшети.

Результатом роботи над проектом повина стати інформаційна управляюча система, яка дозволить користувачам знаходити інформацію про безпритульних тварин, розміщувати інформацію про тварин, яких вони знайшли на вулиці, та надавати можливість іншим користувачам допомагати їм знайти новий будинок. Крім того, система надає інформацію про ветеринарні клініки, притулки для тварин та інші організації, які можуть допомогти тваринам у скрутній ситуації.

Проект також буде мати потенціал для розширення та доповнення новими функціями, такими як оповіщення користувачів про зниклих тварин та інші можливості. Ці функції можуть бути додані в майбутньому для покращення досвіду користувачів та збільшення допомоги безпритульним тваринам.

Очікуваними результатами проекту є:

- поліпшення життя бездомних тварин шляхом надання їм зручного та доступного інструменту для пошуку нових будинків, можливості отримання ветеринарної допомоги та забезпечення харчуванням;

- поліпшення свідомості та поінформованості суспільства про проблему безпритульних тварин та можливості допомоги їм;
- створення спільноти користувачів, зацікавлених у допомозі бездомним тваринам та збільшення суспільної підтримки цієї проблеми.

Загалом цей проєкт має високу соціальну значущість і може принести реальну допомогу безпритульним тваринам, демонструє можливості сучасних технологій для створення корисних та ефективних веб-застосунків, спрямованих на вирішення гуманітарних проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Джон Даккет-«HTML та CSS. Розробка та дизайн веб-сайтів»
- 2 Ніксон Робін-«Створюємо динамічні веб-сайти за допомогою PHP, MySQL, JavaScript, CSS та HTML5»
- 3 Фрейн Бен- «Чудливий дизайн на HTML5 і CSS3 для будь-яких пристроїв.»

UDC 004.43

FRAME-BASED OPERATION METAMODEL TO CHANGEABILITY SUPPORT IN THE LIFE CYCLE OF SOFTWARE PRODUCT LINES

ГАМЗАЄВ Р. О. (rustam.gamzayev@karazin.ua)

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

The problem of an operational metamodel developing to changeability support at the main phases at the life cycle of software product lines is considered, that should generalize such concepts as adaptability, configuration and customization of some project' assets, and the frame-based approach to its elaboration is proposed.

Research actuality and goal

Nowadays it is not reasonable to develop and maintain any separate software applications, but in order to reduce related project's costs and time, the more efficient and integrated software solutions have to be elaborated, which are called software product lines (SPL) [1]. They have its own specific life cycle (LC) models [2], and one of the most critical problems to be resolved there is to provide a certain level of a changeability their project assets at all main phases within the LC of SPL. There are a lot of different models and methods already used for this purpose that are related to the separated LC's phases, and the goal of this report is to propose a generalized vision of these ones, and to provide a formalized representation for their possible further analysis and computerized support.

Main material and method

Analyzing some existing approaches [1,2], and basing of own research and development activities already done [3,4], it is possible to propose the following generalized vision of the main changeability subtypes that is shown in fig. 1 in form of the simplified UML class diagram.

In this diagram the parent class "Changeability" generalizes the fourth changeability subtypes which can be provided at the different LC phases in any SPL development, namely:

- 1) *Variability* of some project assets means their ability to be efficiently changed, extended, modified according to some trends on IT-market segments or for the needs of several software end-user groups, this system feature is reasonable to plan and to design already on the early phases in LC of SPL (domain engineering, requirements gathering and analysis, etc.);
- 2) *Adaptivity* of some project assets means that they can change their structure or behavior according to the changes operating environment in order to meet some quality or functional

requirements, user needs, etc., this changeability type has to be provided and implemented at such LC phase as a system architecture development or component-based software design;

3) *Configurability* of some project assets means that their functioning can be changed or modified with respect to some specific user needs without to be restructured or reorganized at the architectural level; this changeability type should be supported at the programming level of separate (selected) software components, modules, etc.

4) *Customizability* of some project assets means their functions can be improved or précised taking into account already gathered retrospective information about their support and maintenance, in order to satisfy some new customer needs, and to support advanced system functionality.

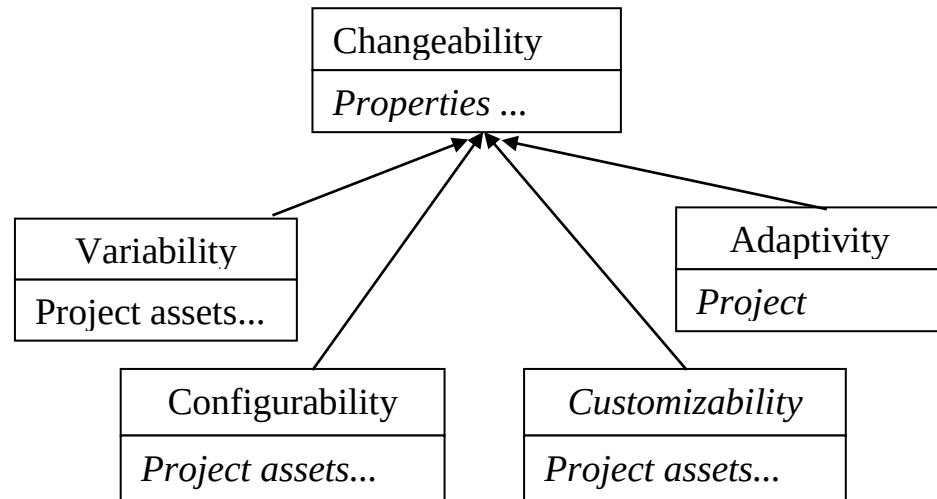


Fig. 1. The common vision of the main changeability subtypes in SPL

Because of the weak-formalized and heterogenous nature of the data resources needed to define the software features listed in (1)-(4) the frame-based approach to construct the operational metamodel for changeability support in the LC of SPL is proposed. The short exsert of this framework is shown in fig. 2.

Frame_OMM: “*Operation metamodel for changeability in SPL Lifecycle*”

{ Slot_1: “SPL lifecycle phase” = (“Domain Engineering”, “Architectural Design”, “Code Construction”, “Deployment / Maintenance”)

Slot_2: “Changeability subtype” = (“Variability”, “Adaptivity”, “Configurability”, “Customizability”)

Slot_3: “Phase’s changeability models” = (“Feature models”, “Algorithmic models”, “Domain-specific languages”, “Recommendation models”) };

Frame_DomEng: “*Domain Engineering in LC of SPL*”

{ Slot_1: “Methods” = (“FODA”, “ODM”, ...)

Slot_2: “CASE tools” = (“Activsoft”, “EMF”, “ ...)

Slot_3: “Quality metrics” = (“Complexity”, “Reusability”, ...) }

Fig. 2. The excerpt of the proposed frame-based metamodel

The *Frame_OMM* includes all changeability types, the phases in LC of SPL and the appropriate models to be used for changeability analysis and implementation, and the *Frame_DomEng* represents the vision about the variability support at the domain engineering phase in SPL (see in [3] for more details).

Conclusion and future research

In this report the operational metamodel to variability support at the all main phases in the LC of SPL is proposed that generalizes such concepts as adaptability, configuration and customization of all project's assets, and the frame-based approach to its elaborating is considered. This allows to structure the given heterogeneous information resources which can be processed in a computerized way, and therefore the development of an appropriate CASE-tool for this purpose has to be done as a future work in this research.

LIST OF REFERENCES

- [1] Лавріщева К. М. Нові теоретичні засади технології виробництва сімейств програмних систем у контексті генерувального програмування: монографія / Ін-т програм. систем. НАН України, - К., 2014. - 277 с.
- [2] Goyal, N., Srivastava, R. Changeability evaluation model for object-oriented software. *Int. Journal of Computer Science & Information Technology*, Vol. 9 (4), 2017, pp. 26-37.
- [3] Tkachuk, M., Gamzaev, R., Martinkus, I. et al. Towards effectiveness assessment of domain modelling methods and tools in software product lines development. *Int. Journal of Conceptual Modeling*, Vol. 13, 2018 (printed in Germany), pp. 190-206.
- [4] Gamzayev, R.O., Tkachuk, M.V. Development of problem-specific modeling language to support software variability in "Smart Home" systems. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (23), 2023, P. 5–15.

АНАЛІЗ РОБОТИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ОДЯГУ ТА ЙОГО ПРОСУВАННЯ У МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

ГЕШКО М.М.

Одеський національний технологічний університет

Інтернет-магазини з продажу одягу стали популярними у сучасному світі, забезпечуючи зручність та доступність покупок з використанням Інтернету. Продаж одягу в Інтернеті вимагає ефективної роботи з просуванням товарів у мережі, щоб залучати покупців та забезпечити успіх бізнесу. У цьому тексті проведемо аналіз роботи Інтернет-магазину з продажу одягу та його просування в мережі Інтернет.

Завдяки зростанню популярності онлайн-шопінгу, ринок продажу одягу в Інтернеті став дуже конкурентним. Для досягнення успіху в цьому бізнесі, необхідно ефективно використовувати інструменти просування товарів в мережі, такі як соціальні медіа, контент-маркетинг, SEO, реклама та інші. Враховуючи такий конкурентний середовище, аналіз роботи Інтернет-магазину та його просування стає важливою задачею для бізнесу.

Для забезпечення успіху Інтернет-магазину необхідно мати оптимізований веб-сайт з високою швидкістю завантаження, зручним інтерфейсом, відповідними метатегам та високоякісним контентом. Це допоможе покращити позиції в пошукових системах, забезпечити високу відвідуваність та зменшити відсоток відмов від веб-сайту.

Присутність в соціальних медіа є важливим аспектом просування Інтернет-магазину з продажу одягу. Активна присутність в соціальних мережах дозволяє залучати увагу покупців, збільшувати свідомість бренду, взаємодіяти зі споживачами та забезпечувати ретенцію клієнтів.

Створення високоякісного та цінного контенту, такого як блоги, статті, відео, допомагає забезпечити експертність бренду, привертати увагу покупців та збільшувати розпізнаваність магазину. Ефективний контент-маркетинг сприяє взаємодії з клієнтами, забезпечує їх лояльність та може призвести до збільшення продажів.

Оптимізація сайту для пошукових систем є важливим аспектом просування Інтернет-магазину. Це включає вибір вірних ключових слів, оптимізацію метатегів, URL-адрес, забезпечення високоякісного та оригінального контенту, внутрішнього посилання та інші технічні аспекти, що допомагають покращити видимість сайту в пошукових системах та забезпечити органічний трафік на сайт.

Використання рекламних кампаній, таких як контекстна реклама, реклама в соціальних мережах, ретаргетинг та інші, може допомогти залучати цільовий трафік на сайт, збільшувати увідвідуваність та підвищувати продажі.

Аналіз роботи Інтернет-магазину з продажу одягу та його просування в мережі Інтернет показав, що ефективно просування магазину в онлайн-середовищі вимагає комплексного підходу, включаючи використання різноманітних маркетингових інструментів та стратегій. Актуальність цієї теми полягає в зростаючому значенні електронної комерції та зміні споживачьких поведінок, зокрема віддачі переваги покупкам в Інтернеті.

Однією з основних ідей аналізу є необхідність налагодження ефективної взаємодії з клієнтами, забезпечення зручності та безпеки покупок в Інтернет-магазині, а також залучення уваги та лояльності споживачів через використання різноманітних маркетингових стратегій, таких як соціальні медіа, контент-маркетинг, SEO та реклама.

Професійне управління вищезгаданими аспектами може допомогти Інтернет-магазину з продажу одягу забезпечити збільшення обсягів продажів, збільшити розпізнаваність бренду, залучити нових клієнтів та забезпечити повторні покупки. Проте, варто пам'ятати, що інтернет-магазин – це динамічне середовище, яке вимагає постійного моніторингу, аналізу та вдосконалення стратегій просування для досягнення успіху в конкурентному світі електронної комерції.

Список використаних джерел

1. Creativesmm.com.ua: [Веб-сайт]. URL: <https://creativesmm.com.ua/zyasovuyemo-chim-vidriznyayutsya-targetovana-ta-kontekstna-reklama/> (дата звернення: 14.04.2023).

2. Wezom.com.ua: [Веб-сайт]. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/optimizatsija-internet-magazina> (дата звернення: 14.04.2023).

3. Elit-web.ua: [Веб-сайт]. URL: <https://elit-web.ua/ua/blog/partnerskij-marketing> (дата звернення: 14.04.2023).

УДК 004.4

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ РЕІНЖЕНІРИНГУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ГЛИНЧУК Л. Я. (Hlynchuk.Ludmila@vnu.edu.ua)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

В роботі проаналізовано значення та актуальність реінжинірингу програмного забезпечення. Подано відомі його означення. Виділено ряд обмежень та труднощів, а також переваг реінжинірингу. Схематично, для розуміння та наочності подано коротку схему процесу.

На сьогодні кожен користувач ІТ-технологій має доступ до широкого кола послуг та продуктів цієї галузі, а також в змозі вибрати і оцінити якість, функціональність як готового програмного продукту так і виконаного для нього на замовлення. В час великої конкуренції між розробниками, зрозуміло, що кожна фірма-розробник повинна бути «на плаву», тобто

зуміти привернути увагу користувача чи замовника своєю розробкою. А вимоги клієнтів теж постійно зростають через велику різноманітність пропонованого програмного забезпечення. Тому головним завданням розробників має бути не тільки вміння розробити необхідний продукт, але і постійно оновлювати свої знання. В даному випадку все більш актуальним є значення реінжинірингу програмного забезпечення. В даному випадку потрібна підготовка людей до швидкого опрацювання нової інформації, опанування сучасних технологій та можливостей ІТ-галузі.

В загальному розумінні реінжиніринг – фундаментальне переосмислення аналізованого об'єкта, його місця в житті та методів застосування.

Виділяють такі види реінжинірингу: реінжиніринг бізнес-процесів та реінжиніринг програмного забезпечення.

За [1] реінжиніринг (ПЗ) – це докорінна переробка інформаційної системи, що вже знаходиться у кількарічній експлуатації, з метою наслідування позитивних якостей і відмови від виявлених негативних характеристик, що були виявлені під час спостережень та технічного супроводу. По іншому можна сформулювати так: повторна реалізація успадкованої системи (legacy system) з метою підвищення зручності її експлуатації та супроводу.

Даний процес має певні труднощі, або їх ще називають обмеженнями, бо, як правило, вважається, що «легше розробити новий програмний продукт» ніж виконувати реінжиніринг. Це пов'язано з наступними проблемами:

- ✓ одному програмісту складно розібратися в чужому вихідному коді іншого програміста;

- ✓ програмісту потрібно розібратися з технологіями, з якими він не працював, а вони використовуються у програмі, тому витрачається додатковий час;

- ✓ реінжиніринг, найчастіше, дорожчий за розробку нового програмного забезпечення, бо зумовлює великий обсяг робіт, що пов'язаний з доопрацюванням готової програми, та ще і потрібно прибрати обмеження попередніх версій, але при цьому залишити сумісність із попередніми версіями;

- ✓ реінжиніринг не може зробити програміст низької та середньої кваліфікації – навіть професіонали, часто не можуть якісно реалізувати його, тому потрібна робота програмістів з великим досвідом переробки програм та знанням різних технологій. [2]

Реінжиніринг відрізняється від розробки нового програмного продукту тим, що замість аналізу предметної області, створення «з нуля» системної специфікації виконується робота по вивченню старої системи.

Процес реінжинірингу можна зобразити так як на рисунку 1 (простіша схема):

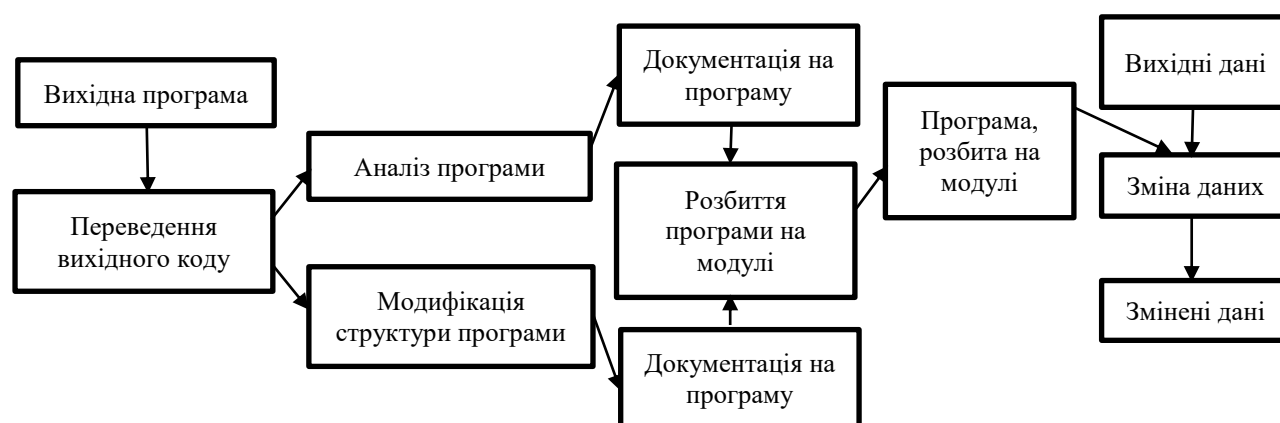


Рисунок 1. – Реінжиніринг

Але не зважаючи на описані труднощі, даний процес має також і ряд переваг:

✓ризиків з допущенням помилок все ж таки зменшуються, оскільки програмний продукт розробляється не «з нуля»;

✓оскільки функціонал системи переробляється відповідно до кращих технологій, то можна бути впевненим, що користувач буде задоволеним, а система працюватиме надійніше;

✓процес дозволяє мінімізувати витрати на розробку системи «з нуля», бо можна використати функціональність програми попередньої версії. [2]

Чітко визначити витрати на реінжиніринг програмного забезпечення для фірми-розробника не вдасться, бо це тривалий процес і залежить від конкретного розробника, від рівня та можливостей людей, які будуть цим займатися.

На даний момент не дуже багато фірм-розробників реально займаються реінжинірингом, оскільки, в результаті замовник отримує нове програмне забезпечення, яке може вирішити заявлені проблеми, а може і створити нові. Як правило, фірми-розробники пропонують спроектувати та розробити нове програмне забезпечення. Але показано, що незважаючи на проблеми та обмеження, реінжиніринг має право на існування, бо має і переваги, а також задовольняє запити користувачів та замовників. Тому для здорової конкуренції фірма-розробник не може відмовити в такій послугі, а відповідно повинна вміти таке робити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1.Великодній С. С., Тимофєєва О. С. Реінжиніринг програмного забезпечення інформаційних систем: монографія / С. С. Великодній, О. С. Тимофєєва. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 160 с. URL: http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/8232/1/VelykodniySS_Reinginiiring_programnogo_zabezpechenia_2020.pdf

2.Ситник Н. І., Каризька А. Р. Особливості реінжинірингу в організаціях, що займаються розробленням програмного продукту. *Збірник наукових праць «Актуальні проблеми економіки та управління»*. № 11 (2017). URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/102773>

УДК 37.02:372.853

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ЛОГІКИ РОЗУМНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ АВТОМОБІЛЯ-ТРАНСФОРМЕРА

ГОНЧАРУК Д. О. (honcharuk.dmytro.oleksandrovykh@gmail.com),

КОВАЛЮК Т. В. (tetyana.kovalyuk@gmail.com)

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Робота присвячена питанням комп'ютерного моделювання функціонування розумного автомобіля-трансформера з метою зменшення дорожньо-транспортних пригод. Визначена логічна модель об'єкта дослідження, здійснено його функціональне моделювання з використанням методології SADT. Розроблений програмний комплекс системи моделювання автомобіля-трансформера. Показано, що застосування запропонованого розумного об'єкту сприятиме зменшенню ДТП.

Постановка проблеми. Щороку близько 1.35 мільйона осіб помирають внаслідок травм, отриманих під час дорожньо-транспортних пригод [1]. У 60% випадків ДТП спричинено порушенням швидкісного режиму та водінням в нетверезому стані [2]. Одним із можливих виходів є впровадження як додаткових функцій безпеки, наприклад, датчику, який буде виміряти кількість летких органічних речовин в автомобілі, так і розробка принципово

нових транспортних засобів: автомобіля, який за необхідності може продовжувати рух у повітряному просторі та під час затоплення проїзної частини пересуватися на воді.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні та аналізі роботи розумних об'єктів на прикладі автомобіля-трансформера в умовах зміни дорожньої обстановки та психофізіологічного стану водія. У якості об'єкта дослідження розглядається автомобіль-трансформер, який має забезпечити високий рівень безпеки руху, завдяки здатності адаптуватися до дорожніх умов та аналізувати психофізіологічний стан водія.

Завдання дослідження полягають в розробці програмного комплексу для комп'ютерної моделі автомобіля-трансформера, що моделює такі функції:

- перетворення автомобіля у літаючий або плаваючий пристрій відповідно до маршруту та наявності перешкод;
- забезпечення вертикального зльоту та посадки у випадку перетворення на літальний пристрій;
- забезпечення герметизації кузова автомобіля у випадку перетворення його у човен;
- аналіз технічного стану автомобіля та діагностика його несправностей;
- аналіз аварійної ситуації на дорогах;
- діагностика психофізіологічного стану водія, зокрема перевірка водія на стан алкогольного сп'яніння;
- запуск двигуна за умови наявності достатньої кількості пального та задовільного психофізіологічного стану водія;
- автоматичне перемикання передач за голосовими командами водія залежно від режиму їзди;
- функціонування комп'ютеризованої системою курсової стійкості для автоматизації поворотів ліворуч та праворуч, гальмування автомобіля в залежності від маршруту та стану доріг;
- автоматизація визначення зносу шин та необхідності їх заміни відповідно до сезону;
- інформування користувача та блокування роботи автомобіля-трансформера у разі порушення правил його технічного обслуговування.

Задля ефективної реалізації даних функцій комп'ютерна модель має містити базові системи конструкції авто: двигун, трансмісія, рульове управління, гальмівна система, несуча система (кузов), підвіска та колеса [3]. Також для трансформації автомобіля потрібні подушки безпеки, балістичний парашут, гребний гвинт, бортовий комп'ютер, програмне забезпечення.

Функціональна модель автомобіля-трансформера подана IDEF0 діаграмою, що моделює його бізнес-логіку (рис.1). Модель системи управління автомобілем-трансформером подана у вигляді аналітично-трансформаційної та технічної систем прийняття рішень. Аналітична система аналізує дані про психофізіологічний стан водія, технічний стан автомобіля, маршрут і можливі перешкоди на шляху. Зокрема, система перевірятиме водія на стан алкогольного та наркотичного сп'яніння, застосовуючи пристрій типу «електронний ніс». Автори пропонують вбудовувати такі функції в автомобіль. При наявності ознак сп'яніння автомобіль має блокуватися, керування ним неможливо. У випадку визначення технічних несправностей система формуватиме відповідну специфікацію, демонструватиме її на екрані та блокуватиме автомобіль. Аналіз перешкод на маршруті автомобіля передаватиметься в систему прийняття рішень для формування альтернативного маршруту. Також система ухвалення рішень пропонуватиме водію варіанти трансформації автомобіля. Трансформаційна система реалізуватиме перетворення автомобіля у літак або човен в залежності від рішення водія, характеру перешкод, маршруту, потреби в ресурсах часу, палива тощо. Технічна система отримуватиме дані про результати діагностики технічного стану автомобіля або доріг за його маршрутом. У випадку технічних несправностей рух автомобіля за маршрутом користувача блокується, доступним залишається тільки маршрут до найближчого СТО.

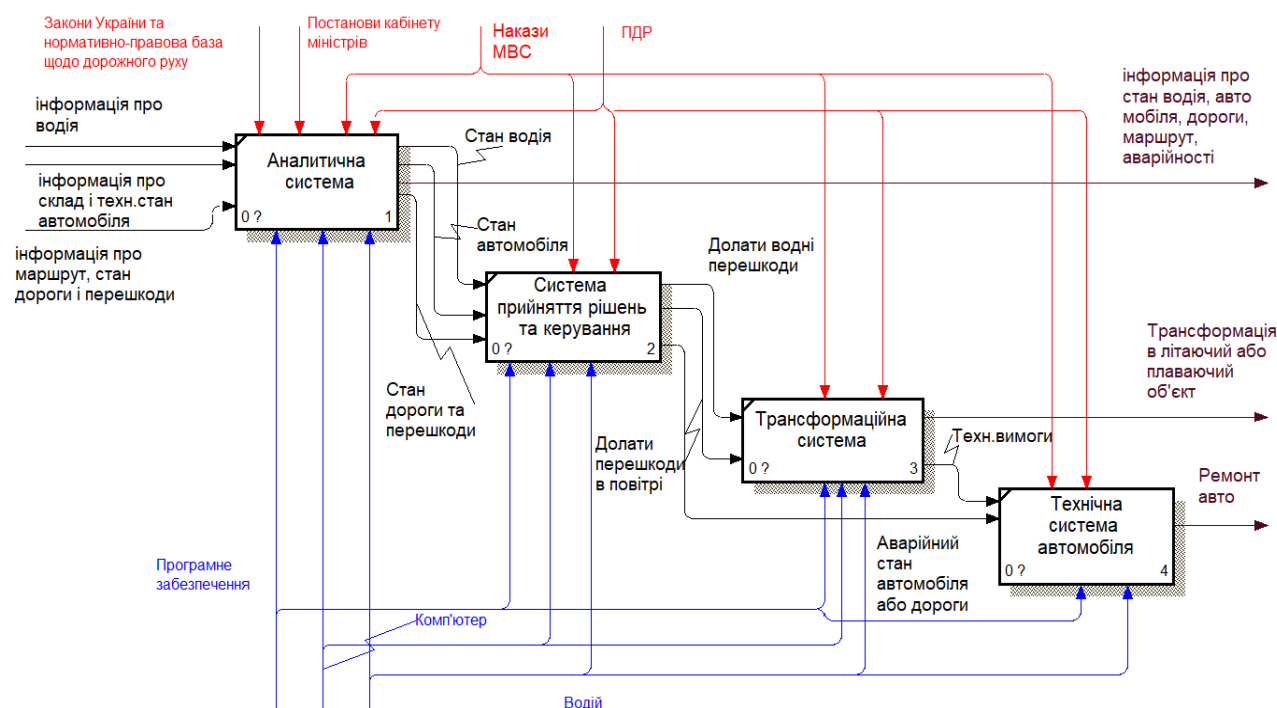


Рисунок 1 – IDEF0 діаграма бізнес-процесів автомобіля-трансформера

Розроблений програмний комплекс для моделювання бізнес-логіки розумного автомобіля-трансформера. Фрагмент структури програмного комплексу поданий на діаграмі класів (рис.2). Клас «CarTransformer» агрегує об'єкти, які представляють усі вузли та механізми автомобіля, зберігає дані про поточний стан автомобіля та водія, містить методи керування автомобілем. Клас «Body» моделює головну частину машини – кузов, а також прогнозує ймовірність компенсації удару при ДТП. Клас «Engine» зберігає дані про двигун та паливну систему, містить методи початку руху та зупинки. Ходова частина автомобіля описана класом «Chassis», який агрегує класи «Steering» для збереження даних про рульову систему та моделювання управління поворотами ліворуч та праворуч, «Carrier», що моделює процеси шиномонтажу та управління колесами, «BrakeSystem» для збереження даних про стан авто (рухається чи ні) та методів, що моделюють процес керування гальмами, «Transmission» для моделювання процесів, які відбуваються в коробці передач. Розумна частина автомобіля описана класом «SmartSystem», який зберігає дані про мультимедійну систему та містить методи «електронного носу», голосового введення команд та навігації. Трансформація автомобіля в літальний або плаваючий об'єкт моделюється класом «TransformationSystem», в якому описані дані про поточний режим авто. Клас «Person» зберігає дані про водія, клас «Program» є вхідною точкою в програму.

Результати дослідження показали, що розроблений програмний комплекс можна використовувати як тренажер для підготовки водіїв-початківців, моделювати різні режими руху автомобілів з різними конструктивними схемами трансмісії, прогнозувати ризики виникнення дорожньо-транспортних пригод з урахуванням трансформації автомобіля у літальний або плаваючий об'єкти. Згідно із статистичними даними патрульної поліції України [4] дорожньо-транспортні пригоди з 01.01.2022 по 31.12.2022 складають 18628 випадків, в них загинуло 2791 осіб. Деякі причини ДТП за цей період подані таблиці 1.

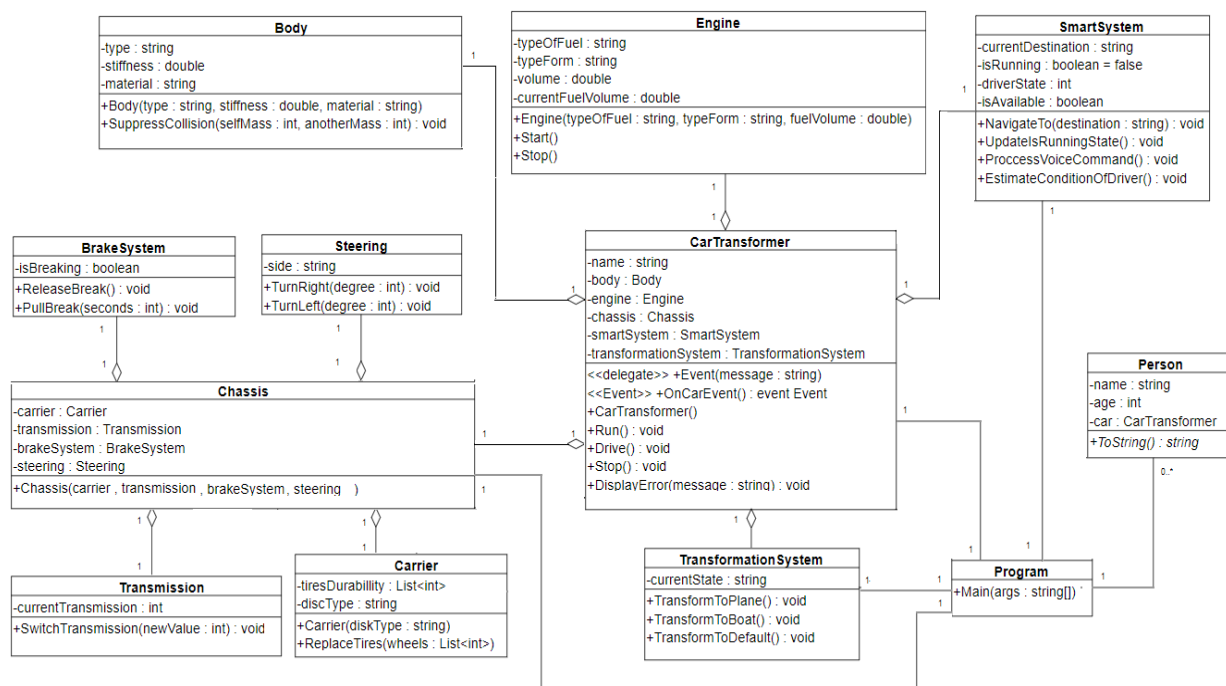


Рисунок 2 – Діаграма класів для моделювання конструкції автомобіля-трансформера

Висновки. Враховуючи описані можливості розумного автомобіля-трансформера, статистика ДТП може суттєво покращитися за таких чинників: керування транспортним засобом у стані сп'яніння стає неможливим через блокування автомобіля; перевищення безпечної швидкості контролюватиметься смарт-системою, яка сигналізуватиме про аварійну ситуацію і блокуватиме підвищення швидкості; порушення правил маневрування неможливе через автоматичне керування цим процесом; дотримання правил проїзду пішохідних переходів та перехресть братиме на себе смарт-система з голосовим інструктажем водія. У випадку аварійного стану доріг, наявності водних перешкод трансформація автомобіля в літальний або плаваючий апарат запобігатиме ДТП. Отже ймовірність ризиків аварійності транспорту може бути близька до нуля. У подальших дослідженнях планується моделювання штучного інтелекту в розумному автомобілі для прогнозування ризиків і збитків від ДТП.

Таблиця 1 – Дорожньо-транспортні пригоди за причинами з 01.01.2022 по 31.12.2022

Причини	ДТП з загиблими та/або травмованими		
	Усього ДТП	Загинуло осіб	Травмовано осіб
Перевищення безпечної швидкості	7561	1507	9461
Порушення правил маневрування	3846	343	4830
Порушення правил проїзду перехресть	1467	52	2111
Порушення правил проїзду пішохідних переходів	1443	111	1450
Недотримання дистанції	843	66	1070
Керування транспортним засобом у стані сп'яніння	790	91	1031

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Centers for Disease Control and Prevention - статистика ДТП по світу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.cdc.gov/injury/features/global-road-safety/index.html>

2. ValuePenguin – комплексний аналіз причин виникнення ДТП у США. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.valuepenguin.com/car-accident-statistics#accidents>
3. Опис основних елементів легкового автомобіля. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://монолит.укр/structure-avto/osnovnye-elementy-legkovogo-avto/>
4. Статистика ДТП в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>

УДК 004.9

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ХРОНОЛОГІЇ ВОЄННИХ ПОДІЙ У МІСТІ МАКАРІВ

ГРИЩЕНКО І.О., МАКАРЕНКО М.Б. (fkicitkney@gmail.com)

Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інформаційних систем і технологій» Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

Дана робота присвячена розробці телеграм-бота за допомогою якого можна переглядати хронологію воєнних подій у місті Макарів під час повномасштабної війни від 24 лютого 2022 року.

Постановка проблеми. З першого дня повномасштабної війни наша держава виборює перемогу. Незламний народ України та мужні військові боронять нашу державу та нашу незалежність. Багато міст та сіл зазнали та зараз відчувають всі звірства воєнних дій. Серед них й місто – Макарів. Місто Макарів, що в Київській області України, має багату історію військових подій від початку повномасштабного вторгнення держави-терориста. Метою проєкту було використати сучасні інформаційні та комп'ютерні підходи для фіксації подій останніх двох років міста Макарів. У запропонованому проєкті було розроблено телеграм-бот, який надає користувачам можливість ознайомитися з хронологією військових подій, які відбувалися в Макарові від 24 лютого 2022 року.

Розв'язання проблеми. Месенджер «Телеграм» став платформою для ознайомлення зі сучасною інформацією та має чисельну аудиторію. Тому вибір середі реалізації проєкту щодо висвітлення воєнних дій пав саме на телеграм. Першим кроком у розробці телеграм-бота став попередній збір інформації про військові події, які відбувалися в Макарові. Проведення ретельного пошуку первинних та вторинних джерел інформації, що включає авторські відео/фотоматеріали та відомості інших зацікавлених осіб, збагатило загальну базу відомостей про війну у місті. Наступним кроком було проведення процесу аналізу, систематизації та впорядкування інформації у хронологічному порядку та створення бази даних. Потім було запрограмований телеграм-бот на доступ до бази даних і перевірка зручності формату для надання інформації користувачам про воєнні події. Всі зацікавлені користувачі можуть долучитися до телеграм-бота за допомогою пошуку в телеграм «Війна 2022 | Макарів».

Розроблений телеграм-бот надає користувачам конкретний перелік військових та інших подій 2022 та 2023 років, які відбувалися у Макарові. Бот містить інформацію про бойові дії, протистояння, інші військові дії та їх наслідки, які відбувалися в місті з 24 лютого 2022 року. Користувачі можуть шукати певні події за датами та переглядати хронологію війни, щоб дізнатися більше про історичне минуле міста та сучасний вклад для довгоочікуваної перемоги (див. рис. 1). Перевагою розробленого телеграм-бота є наявність мультимедійного вмісту для покращення взаємодії з користувачами.

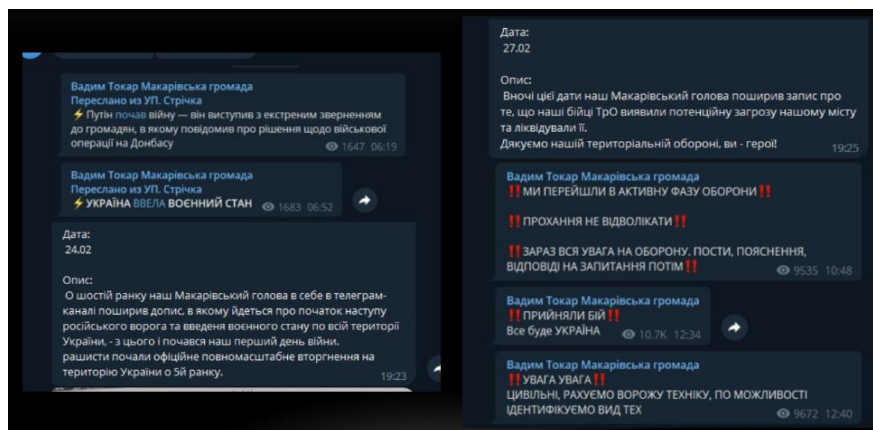


Рисунок 1 – Результат виконання ботом вибірки за датою події

Запропонований телеграм-бот надає користувачам цінний ресурс для ознайомлення з військовою історією міста Макарова. Саме організація та надання інформації в хронологічному порядку та представлення її в зручному для користувача форматі надає розробці інформативності, зручності та підвищує рівень зацікавленості користувачами. Додавання мультимедійного контенту також покращує користувацький досвід і оживляє історію міста Макарів.

Висновки. Запропонована робота є прикладом поєднання сучасних інформаційних технологій з особистим вкладом кожного українця для наближення справедливої перемоги нашої держави – України. Перспективами для запропонованого телеграм-бота можуть стати розширення тематики мирних подій міста. Загалом ми вважаємо, що розроблений телеграм-бот має потенціал стати цінним ресурсом для всіх, хто цікавиться історією Макарова, і ми раді продовжувати його розвивати в майбутньому.

УДК 004.5

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «ТРЕКЕР РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ»

ГУЛЕВИЧ О.О. (leshagulevich1@gmail.com),

ІСІКОВ М.О. (mykyta.isikov@gmail.com)

Державний податковий університет

У роботі розглянуто особливості розробки мобільного застосунку «Трекер раціону харчування», коротко охарактеризовано основні поставлені завдання: створення матриці конкурентного аналізу, бізнес-плану проекту, дорожньої карти, UI/UX дизайну, написання коду для трекера.

Смартфони та інші мобільні пристрої стали частиною нашого повсякденного життя. За допомогою мобільних телефонів ми не тільки спілкуємося один з одним, але й замовляємо товари з магазинів, купуємо квитки, бронюємо житло, викликаємо таксі, використовуємо телефони як навігатори, фото- та відеокамери, читалки, онлайн банки, і просто як спосіб розважитися та скоротати час. Згідно зі статистикою опублікованою в Datareportal, 67% дорослих людей у всьому світі використовують смартфони щодня, а це майже 5,19 млрд осіб (за загальної кількості населення 7,75 млрд). Тенденція переходу з простих мобільних пристроїв на багатофункціональні смартфони з кожним роком тільки збільшується.

Актуальність розробки мобільних застосунків зростає не тільки з кожним роком, але і з кожним місяцем. Сотні нових мобільних програм виходять на онлайн майданчиках кожен день. Важливе місце серед усіх мобільних застосунків займають такі, що допомагають слідкувати за здоров'ям. На сьогоднішній день все більше і більше людей цікавляться різними видами спорту і кожному з них потрібен догляд за собою в плані харчування.

Метою нашої роботи було створення мобільного застосунку, який був би зручним у використанні, багатофункціональним і, водночас, затребуваним серед користувачів, які бажають тримати своє тіло в нормі за допомогою правильного та здорового харчування. Зазначене передбачало виконання низки завдань: створення матриці конкурентного аналізу, бізнес-плану проекту, дорожньої карти, UI\UX дизайну, написання коду для трекеру.

Для реалізації мобільного застосунку «Трекер раціону харчування» на платформі Android та IOS, потрібно знайти оптимальне рішення, яке допомогло б скоротити час на розробку застосування та його тестування, одразу на дві різні платформи. Тому за технологію було обрано крос-платформенне рішення.

Для розуміння та визначення необхідних вимог для зручного і корисного мобільного застосунку необхідно проаналізувати рішення-аналоги, які вже існують на ринку та користуються певною популярністю. Комплексний аналіз має дозволити сформувати чітке бачення важливого функціоналу, а також виділити переваги та недоліки, які трапляються в аналогічних застосунках. Нами було проаналізовано функціонал, переваги та недоліки програмних продуктів: FatSecret [1], Таблиця калорійності [2] та MyFitnessPal [3].

Після створення матриці конкурентного аналізу був складений орієнтовний бізнес-план мобільного застосунку, у якому ми намагалися врахувати усі сторони започаткованого проекту та передбачити усі заходи та дії щодо реалізації ідеї. Було визначено концепцію; мету; основний вид послуги; цільову групу; переваги послуг, що надаються; необхідне обладнання; початкові витрати; прогноз доходів і термін окупності; можливі ризики.

Наступний етап роботи передбачав побудову дорожньої карти (рис. 1) – інструменту візуалізації стратегії розвитку компанії, стадій запуску проекту та просування продуктів, яка є документом або графічним файлом, в якому описані основні етапи, необхідні для досягнення поставленої мети [4].

Дорожня карта використовується як путівник для досягнення бізнес-цілей проекту та є необхідною для візуалізації процесу та узгодження роботи.

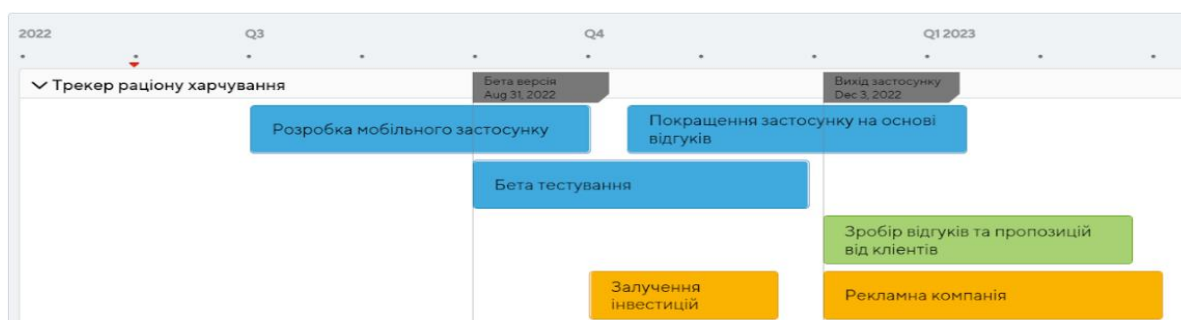


Рис.1 – Roadmap проекту

Для того, щоб застосунком користувались, він має бути інтуїтивно зрозумілим та привабливим. Це забезпечують дизайнери, які спеціалізуються в цьому. Все що ми бачимо в додатках чи то на телефонах чи то на персональних комп'ютерах візуально, лінії, таблиці, слайдери, меню та інше, було створено UI\UX дизайнерами.

Після невеликого аналізу додатків конкурентів, була створена схема переходів між функціями додатку та взаємодія між кожним елементом програми, тобто UX дизайн. Для того, щоб отримати доступ до функціоналу застосунку, необхідно пройти процедуру реєстрації або авторизації. Це дає користувачу можливість використовувати функції

застосунку, серед яких «Кабінет», «Раціон», «Статистика», «Меню», «Тренування» та «Налаштування».

Далі робота наша полягала у створенні UI дизайну застосунку. Перше, з чого була розпочата подальша робота, це підбір кольорової гами та вибір середовища розробки дизайну. Для того, щоб зрозуміти, які нам кольори потрібні для розробки дизайну, ми звернулися до інтернету, внаслідок чого були вибрані кольори «Кайєнський перець», «Кориця», «Сливки» та «Карамель», або простіше #AF4425, #662E1C, #EBDCB2, #C9A66B.

Для створення самого інтерфейсу можуть бути використані наступні застосунки: Photoshop, Illustrator, Paint 3D, Paint Tool Sai, Figma та інші. Зважаючи на наші потреби, нами була обрана Figma, оскільки вона має гнучку можливість роботи з інтерфейсами, широкий інструментарій та дозволяє працювати з векторною графікою.

Розробка мінімально життєздатного продукту необхідно розпочати з розробки API, тобто прикладного програмного інтерфейсу. Прикладний програмний інтерфейс слугує зв'язком між користувачем програмного продукту і розташованим на віддаленому сервері системи.

Головними функціями прикладного програмного інтерфейсу мінімально життєздатного продукту є: авторизація користувача; отримання наявних страв з віддаленої бази даних; обробка запиту користувача на додавання страви до особистого раціону; виконувати статистичні обчислення особистого раціону користувача; забезпечення безпечного обміну даних між користувачем та сервером; обмеження доступу до певних функцій програмного продукту в залежності від авторизації.

В якості основного засобу для створення прикладного програмного інтерфейсу було обрано фреймворк мови програмування JavaScript під назвою Express. Перевагою Express є його гнучкість, тобто сумісність із більшістю бібліотек JavaScript, і можливість швидко створювати прикладні програмні інтерфейси малого розміру.

Висновки. Таким чином, поетапне вирішення поставлених завдань – створення матриці конкурентного аналізу, бізнес-плану проекту, дорожньої карти, UI/UX дизайну, написання коду для трекеру – забезпечить розробку якісного програмного продукту «Трекер раціону харчування».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fatsecret.android>
- [2] <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.psc.android.kaloricketabulky>
- [3] <https://www.myfitnesspal.com/>
- [4] <https://sendpulse.ua/ru/support/glossary/roadmap>

УДК 004.65

ПОБУДОВА ПЛАТФОРМИ ПІДТРИМКИ ПРОСТОРУ ДАНИХ

ДАЦЮК О.А. (doka70@ukr.net)

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Часто при вирішенні проблеми інтеграції децентралізованих джерел даних застосовується підходи роботи з просторами даних. Децентралізоване керування даними стикається з проблемами узгодження даних з різних джерел. В роботі розглянуто підходи до вирішення цієї проблеми за допомогою використання онтології.

Сьогодні організації часто зустрічаються з необхідністю об'єднання в єдину інформаційну систему декількох незалежних підсистем. Зазвичай, у великих організаціях

такі системи замінюють однією централізованою сучасною інформаційною системою. Але, можливі варіанти, коли можна обійтись створенням системи інтеграції та обміну даними між окремо існуючими підсистемами.

Сучасні системи інтеграції даних гуртуються на роботі метаБД та створюють внутрішні кооперативні простори даних. Крім того, для коректного обміну інформацією, система інтеграції даних повинна мати точні відомості про те, як дані в джерелах відображаються в схемі, хто має доступ до даних та мати підтримку функціонування правил підтримки цілісності даних.

По суті, метаБД тут є окремою традиційною системою баз даних, в якій запити описані в структурованій формі, а дані зберігаються в одній із традиційних моделей даних (SQL, NoSQL). Але, для коректної і зручної роботи платформи підтримки простору даних, ми не можемо використовувати традиційні підходи до моделювання даних[1]. Адже ми не можемо заздалегідь передбачити, що відображення схем між джерелами та опосередкованою схемою будуть точними [2].

Звичайно, в цьому випадку виникає проблема узгодженості даних з різних підсистем. Для вирішення таких завдань можна використати онтології.

Сьогодні онтологію використовують для формалізованого представлення знань про певну предметну область у придатному для автоматизованої обробки вигляді.

Онтологія предметної області моделює певну область або частину світу. В онтології подаються конкретні значення термінів, які застосовуються до цього домену. Така онтологія називається онтологією домену. Для нашого випадку створення концептуальної моделі робочого процесу організації з центральним рівнем моделювання на основі онтології допоможе у вирішенні питань походження та сумісності даних в різних підсистемах.

Саме такий принцип допоможе у задачах побудови платформи підтримки простору даних при розробці платформи підтримки простору даних, онтологія відіграє роль понятійної бази даних і визначає узгоджену термінологію для використання користувачами і компонентами всіх підсистем. Цієї базою повинні користуватися всі носії та інтерфейси, які працюють з ресурсами системи. Онтологія дозволяє проаналізувати вимоги до даних та надає опис понять та їх інтерпретацію.

Самі ж дані можуть зберігатися у класичних структурах СКБД. Такі комбіновані підходи до зберігання даних дозволяють використовувати стандартні методи зберігання та пошуку даних, які вимагають менших ресурсів, в порівнянні з онтологіями.

Створення онтологій вручну є надзвичайно трудомістким і тривалим процесом, який вимагає спеціальних знань і навичок у користувача. Тому існує проблема розробки платформи для автоматизації процесу створення та редагування онтологій.

Онтології працюють з класами (поняттями), екземплярами класів, атрибутами (властивості) та значеннями цих властивостей. Також, онтологія може містити опис обмежень на роботу з класами та відношеннями. В рамках концептуалізації предметної області онтологія описує формальне визначення понять, категорій, властивостей і відносин між категоріями та сутностями в межах конкретної предметної області[3].

Побудова онтологічної моделі предметної області складається з таких кроків:

- визначення термінів предметної області;
- визначення обмежень цих термінів;
- визначення семантики для кожного поняття предметної області засобами OWL.

Платформа підтримки простору даних дозволяє створювати нову онтологію, створювати класи, властивості, екземпляри. Для пошуку інформації в онтології використовується мова SPARQL. Запити до онтологічної БД дозволяють отримати інформацію з метаданими, на основі якої працюють запити до реляційної БД в рамках інформаційних підсистем. Побудова та виконання запитів до онтології та БД дозволяють вирішувати задачі пошуку та класифікації інформації.

Платформа підтримки простору даних дозволяє працювати як з одною так і з декількома онтологіями одночасно. А за допомогою задач класифікації інформації платформа дозволяє проводити валідацію даних та блокувати некоректну інформацію.

Платформа дозволяє користувачу отримати знайдену інформацію у різних форматах: таблиця, JSON, XML та CSV файл.

Розроблена платформа дозволяє використовувати працювати над онтологіями паралельно. Платформа також дозволяє комбінувати запити у набори та виконувати запити у одному сценарії паралельно, і таким чином автоматизувати пошук знань.

Для проведення аналізу даних в платформі підтримки простору даних передбачено можливість роботи з сценаріями аналізу даних, отриманих з різних підсистем.

Організація роботи платформи підтримки простору даних з використанням онтологічної моделі опису дозволяє підтримувати динамічні зміни структур даних та вирішує проблему зіставлення даних з різних джерел. Використовуючи таку платформу користувач отримує можливість інтеграції даних до єдиної інформаційної системи, пошуку та класифікації інформації, проведення аналізу загальних даних та отримання нових знань на базі отриманої узагальненої інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Edward Curry, Real-time Linked Dataspace. Springer International Publishing, October 2019. [Online serial]. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-29665-0>

2. J. Möller, D. Jankowski, A. Hahn. Towards an Architecture to Support Data Access in Research Data Spaces. IEEE 22nd International Conference on Information Reuse and Integration for Data Science (IRI) Conference: 2021/08/01:310-317 [Online serial]. Available: https://www.researchgate.net/publication/356347400_Towards_an_Architecture_to_Support_Data_Access_in_Research_Data_Spaces

3. Онтологічні моделі опису готових ресурсів у розробці програм/ Л.П.Бабенко, С.Л.Полянничко // Проблеми програмування. 2004. N 2,3. С. 173-179. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/2281>

УДК 004.89:004.932

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОЗПОДІЛЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ПРИ ОБРОБЦІ ВІДЕОДАНИХ

ДЕНИСЕНКО А. В. (andrij.denysenko@gmail.com), **КОЗЛОВ О. В.** (kozlov_ov@ukr.net)

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

В роботі проаналізовано існуючі алгоритми та інформаційні технології управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих в комп'ютерних системах. Результати проведеного аналізу можуть бути використані при подальшій розробці високоефективних інтелектуальних інформаційних технологій для обробки відеоданих.

Управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих – це процес планування, розподілу, моніторингу та керування різними видами обчислювальних ресурсів, таких як обчислювальна потужність, мережеві ресурси, сховища даних та ін., з метою забезпечення їх ефективного використання в процесі обробки великих обсягів відеоданих.

Даний процес включає в себе комплекс різнотипних завдань обробки, аналізу та модифікації даних, що потребує значної обчислювальної потужності. Відеодані мають великий розмір і вимагають багато місця для зберігання, що може призвести до таких

проблем, як затримки передавання даних та втрата даних. Для обробки відеоданих зазвичай потрібні спеціальні апаратні та програмні засоби, які можуть бути досить дорогими та складними в налаштуванні.

Для розроблення високоефективних алгоритмів та інформаційних технологій управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих, спочатку необхідно провести комплексний аналіз існуючих методів та засобів вирішення даних задач із визначенням їх переваг та недоліків.

Існуючі алгоритми управління обчислювальними ресурсами в різних комп'ютерних системах можна розділити на кілька підгруп: алгоритми планування завдань, розподілу ресурсів, балансування навантаження, контролю доступу, моніторингу, резервування, міграції, автоматичного масштабування та інші. У доповіді детально розглядаються переваги та недоліки наведених вище алгоритмів.

У свою чергу, в процесі комп'ютерної обробки відеоданих виникає необхідність вирішення низки складних завдань: покращення якості відео, обрізання і редагування відео, компресія та збільшення роздільної здатності відео, розпізнавання образів на відео, відтворення відео на різних пристроях, передача відео через мережу, аналіз відеоданих та ін. При цьому, ефективне управління обчислювальними ресурсами в процесі вирішення даних завдань є обов'язковою умовою при обробці великих обсягів відеоданих, так як вимоги до обчислювальної потужності можуть динамічно зростати.

Для управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих у сучасних комп'ютерних системах використовуються різні підходи. Нижче наведено стислий опис найбільш поширених з них.

1. Розподіл обчислювальних завдань. Цей підхід полягає у тому, щоб розподілити завдання обробки відео між різними обчислювальними пристроями, що можуть працювати паралельно. Використовуються різні технології: MapReduce, Hadoop, Apache Spark та ін.

2. Віртуалізація ресурсів. Дозволяє створити віртуальні обчислювальні ресурси з фізичних серверів та забезпечити їх доступність за допомогою системи віртуалізації, такої як VMware або Hyper-V.

3. Cloud-обчислення. Для обробки відеоданих використовуються обчислювальні ресурси, які розташовані у хмарному середовищі. Це може бути виконано за допомогою провайдерів хмарних послуг, таких як Amazon Web Services, Microsoft Azure або Google Cloud.

4. GPU-прискорення. Цей підхід полягає в тому, щоб використовувати графічний процесор (GPU) для обробки відео. Графічні процесори зазвичай мають більшу потужність та велику кількість ядер, що дозволяє їм обробляти великий обсяг даних паралельно.

Для забезпечення коректної, надійної та ефективної реалізації наведених підходів при обробці відеоданих на даний час постійно розробляються і вдосконалюються різноманітні алгоритми розподілення та управління обчислювальними ресурсами. Оскільки сучасні завдання комп'ютерної обробки відеоданих постійно ускладнюються, а обсяги інформації та необхідна обчислювальна потужність збільшуються, то доцільним є застосування інтелектуальних алгоритмів та підходів. Зокрема, нейронні мережі, нечітко-логічні системи, еволюційні та мультиагентні алгоритми, а також інші методи машинного навчання відкривають нові можливості та перспективи для автоматизації процесів управління ресурсами та зниження витрат на обробку відеоданих.

Наведені інтелектуальні алгоритми можна застосовувати для вирішення наступних громіздких і складних завдань з управління обчислювальними ресурсами при обробці відеоданих.

1. Автоматичне масштабування ресурсів [1], дозволяє забезпечити потрібну кількість обчислювальних ресурсів залежно від об'єму вхідних даних та завдань. Для цього можуть використовуватись інтелектуальні алгоритми машинного навчання, які аналізують обсяг даних та оцінюють потреби в ресурсах для їх обробки.

2. Управління розподілом обчислювальних завдань між вузлами системи за допомогою навчання з підкріпленням, де алгоритм навчається приймати оптимальні рішення в реальному часі, спираючись на навчання з попереднього досвіду. Це дозволить досягти максимальної продуктивності та оптимального використання ресурсів.

3. Виявлення аномалій [2] та проблем в роботі обчислювальних ресурсів. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати параметри обчислювальних вузлів та виявляти незвичайні відхилення в роботі, що дозволить вчасно реагувати на можливі проблеми та уникати перерв у роботі.

4. Пошук оптимальних параметрів при обробці відеоданих з використанням генетичних алгоритмів. Дані алгоритми працюють за принципом еволюції, найкращі рішення зберігаються та успадковуються, а менш ефективні замінюються на нові варіанти з випадковими параметрами. Цей підхід дозволяє підібрати оптимальні налаштування для конкретної задачі.

Застосування інтелектуальних алгоритмів дасть змогу значно скоротити час обробки великих обсягів даних з одночасним покращенням ефективності використання ресурсів та забезпеченням більш точних та коректних результатів. Крім того, досить перспективною сферою є управління хмарними обчисленнями для автоматизації розподілу обчислювальних ресурсів під час вирішення комплексних завдань опрацювання різноманітних типів даних.

У доповіді детально проаналізовано основні задачі управління обчислювальними ресурсами під час обробки відеоданих, а також основні алгоритми їх вирішення. Отримані результати показали, що інтелектуальні алгоритми набувають все більшої популярності у сфері обробки великих об'ємів даних, зокрема відеоданих, та мають великі перспективи застосування в даному напрямку. Дані алгоритми можуть допомогти забезпечити більш ефективне та оптимальне використання ресурсів, покращити продуктивність та знизити витрати на програмне забезпечення та обчислювальні ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lin, C.-C., Wu, J.-J., Lin, J.-A., Song, L.-C., & Liu, P. (2012). Automatic Resource Scaling Based on Application Service Requirements. 2012 IEEE Fifth International Conference on Cloud Computing, doi: 10.1109/cloud.2012.32.

2. Farshchi, M., Schneider, J.-G., Weber, I., & Grundy, J. (2015). Experience report: Anomaly detection of cloud application operations using log and cloud metric correlation analysis. 2015 IEEE 26th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE).

УДК 004.4`2

МЕТОДИ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

ДСДУХ Т.А.(tanyadedukh@gmail.com)

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Стаття присвячена короткому опису методів розробки мобільних додатків, їх перевагам та недолікам.

У наші дні мобільні програми стали невід'ємною частиною нашого життя, надаючи нам безліч можливостей для спрощення наших повсякденних завдань.

Розробка мобільних додатків — це набір процесів і процедур, пов'язаних із написанням програмного забезпечення для невеликих бездротових комп'ютерних пристроїв, таких як смартфони та інші кишенькові пристрої. Мови програмування та розмітки, які

використовуються для такого роду розробки програмного забезпечення, включають Java, Swift, C# та HTML5. [1]

З поширенням смартфонів розробка мобільних додатків стала галуззю, що бурхливо розвивається. Однак розробка мобільного додатка потребує комплексного підходу для забезпечення його успіху. Це складний та довгий процес, який включає в себе розробку концепції, дизайн, програмування, тестування та випуск додатку на ринок. І це тільки початок. Після випуску додатку вам потрібно постійно оновлювати його та підтримувати зв'язок з користувачами. Метою даної статті є аналіз різних методів розробки мобільних додатків, які можна використовувати для створення ефективної та дієвої мобільної програми, їх переваги та недоліки.

Методи розробки мобільних додатків:

1. Нативна розробка. Розробка нативних додатків включає створення програми для конкретної мобільної операційної системи, такої як iOS або Android. Ці програми розробляються з використанням власного середовища розробки, що надається відповідною операційною системою. Нативні програми пропонують кращий інтерфейс користувача. Однак розробка нативних додатків вимагає певних навичок, і для кожної платформи необхідно дотримуватись окремих процесів розробки. Ці програми написані мовою програмування, яка є рідною для платформи, наприклад Java для Android або Swift для iOS. [2]

2. Розробка кросплатформних мобільних додатків. У той час як нативна розробка спирається на інструменти та мови програмування, розроблені спеціально для однієї платформи (Objective-C і Swift для програм iOS, Java і Kotlin для рішень Android), кросплатформна розробка спрямована на створення єдиної програми, яка однаково працює на обох платформах. За допомогою кросплатформної програми можна охопити користувачів різних операційних систем. Але кросплатформні програми не такі гнучкі, як нативні. [3]

3. Розробка мобільних веб-додатків. Створення веб-додатків, оптимізованих для мобільних пристроїв. Ці програми доступні через мобільний веб-браузер і не потребують встановлення. Мобільні веб-програми мають перевагу в тому, що їх часто дешевше розробляти, ніж власні або кросплатформні програми. Однак для їх роботи потрібне підключення до Інтернету, а доступ до апаратних функцій обмежений у порівнянні з нативними додатками. [2]

4. Гібридна розробка мобільних додатків. Це рішення є сумішшю, звідки й назва гібридом, як нативних, так і веб-рішень. Де ядро програми написане з використанням веб-технологій (HTML, CSS і JavaScript), які потім інкапсулюються в рідній програмі. Завдяки використанню плагінів ці програми можуть мати повний доступ до функцій мобільного пристрою. Гібридні програми пропонують більш швидкий час розробки та нижчі витрати порівняно з нативними програмами. Однак у них можуть бути проблеми із продуктивністю через додатковий рівень абстракції. [3]

Підсумовуючи, існують різні доступні методи розробки мобільних додатків, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Вибір методу розробки залежить від конкретних вимог програми, таких як цільова аудиторія, функції та бюджет. Нативна розробка додатків – найкращий вибір для створення високопродуктивних багатофункціональних додатків. Кросплатформна розробка забезпечує швидший час розробки та нижчі витрати. Гібридна розробка поєднує в собі переваги нативної та міжплатформної розробки. Мобільна веб-розробка забезпечує доступність і нижчу вартість. Однак кросплатформна, гібридна та розробка мобільних веб-додатків можуть не забезпечувати такий самий рівень продуктивності та взаємодії з користувачем, як мобільні додатки розроблені нативним методом. Вибір методу розробки залежить від конкретних потреб і вимог програми та компанії чи організації, що її розробляє.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методи та інструментарій розробки мобільних додатків / С.В. Гнатюк, О.І. Мороз // Вісник Львівської комерційної академії. - 2020. - Вип. 50. - С. 122-130.
2. Розробка веб-додатків, мобільних додатків та порталів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ittel.com.ua/informacijni-texnologiyi/rozrobka-mobilnih-dodatktiv/>
3. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatktiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

ДУБИНА В.П. (vadironxx@gmail.com)

Поліський національний університет

Розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту з використанням сучасних технологій забезпечення безпеки дорожнього руху сприятиме підвищенню ефективності та точності контролю дотримання правил дорожнього руху, зменшенню кількості аварій на дорогах та підвищенню рівня безпеки для учасників дорожнього руху.

Розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту є однією з найважливіших задач в сфері дорожньої безпеки. Даний проект має на меті створення інтелектуальної системи, яка дозволить здійснювати контроль руху автотранспорту з використанням сучасних технологій забезпечення безпеки дорожнього руху.

Метою даного проекту є підвищення ефективності та точності контролю дотримання правил дорожнього руху, зменшення кількості аварій на дорогах та підвищення рівня безпеки для учасників дорожнього руху. Для досягнення цих цілей необхідно розробити та впровадити інформаційну систему, яка буде забезпечувати автоматичний контроль дотримання правил дорожнього руху з використанням сучасних технологій.

Одним із основних елементів інформаційної системи є система геолокації. Вона дозволяє визначати місцезнаходження автотранспорту та контролювати його рух. За допомогою цієї системи можна визначати швидкість руху, розраховувати час прибуття на маршрут та попереджати водіїв про можливі пробки та затори на дорозі.

Інформаційна система контролю руху автотранспорту має ряд переваг перед традиційними методами контролю дорожнього руху. По-перше, вона дозволяє здійснювати контроль безпосередньо на дорозі, що дозволяє виявляти порушення правил дорожнього руху в режимі реального часу. По-друге, вона забезпечує високу точність визначення параметрів дорожнього руху, таких як швидкість та місцезнаходження автотранспорту. По-третє, вона дозволяє автоматизувати процес контролю дорожнього руху, що зменшує витрати на цю сферу.

Загалом, розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту є важливим кроком у покращенні дорожньої безпеки та зменшенні кількості аварій на дорогах. Вона дозволить забезпечувати більш ефективний контроль за дотриманням правил дорожнього руху, зменшувати кількість порушень та покращувати якість дорожнього руху в цілому. Крім того, інформаційна система контролю руху автотранспорту може забезпечити значну економію коштів на контролі дорожнього руху та збільшити ефективність роботи контролюючих органів.

Однак впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту також має свої виклики та проблеми. Зокрема, це може бути пов'язано зі збором та обробкою великої

кількості даних, що вимагає високих технічних та організаційних зусиль. Крім того, важливо забезпечити конфіденційність та захист даних, що збираються системою.

З урахуванням цих викликів та проблем, необхідно ретельно підійти до планування та реалізації проекту з розробки інформаційної системи контролю руху автотранспорту. Необхідно враховувати технічні та організаційні особливості проекту, визначити оптимальну архітектуру та технології, що використовуються в системі, а також забезпечити достатній рівень захисту даних та конфіденційності.

Загалом, інформаційна система контролю руху автотранспорту є важливим інструментом для забезпечення дорожньої безпеки та покращення дорожнього руху в цілому. Це може стати важливим кроком у покращенні якості життя населення та зменшенні економічних втрат від аварій на дорогах. Однак, успішне впровадження проекту вимагає ретельної підготовки та планування, врахування всіх технічних, організаційних та етичних аспектів, а також високої кваліфікації спеціалістів, що займаються розробкою та експлуатацією системи.

У рамках проекту з розробки інформаційної системи контролю руху автотранспорту необхідно вирішити ряд завдань. Перш за все, необхідно забезпечити збір та аналіз даних про рух автотранспорту на дорогах, в тому числі про швидкість, напрямок руху, номери автомобілів тощо. Для цього можуть використовуватися різні технології, такі як відеоспостереження, радары, GPS-трекери та інші.

Далі необхідно розробити алгоритми обробки та аналізу даних, які дозволять виявляти порушення правил дорожнього руху, такі як перевищення швидкості, проїзд на червоне світло, неправильне обгонання тощо. Також можуть бути розроблені алгоритми для виявлення небезпечних дій на дорозі, таких як водіння у нетверезому стані, відстань між автомобілями тощо.

Окремою задачею є розробка інтерфейсу користувача, який дозволить операторам системи зручно та ефективно контролювати рух автотранспорту та реагувати на порушення правил дорожнього руху. Інтерфейс повинен бути простим та зрозумілим, а також містити всю необхідну інформацію для прийняття рішень.

Важливо забезпечити захист даних, що збираються системою, та конфіденційність осіб, які завантажуються в систему, наприклад, зареєстровані номери автомобілів та водіїв. Для цього необхідно розробити ефективні механізми авторизації та аутентифікації, а також застосовувати шифрування та інші техніки захисту даних.

Для успішної реалізації проекту необхідно також враховувати організаційні аспекти. Зокрема, необхідно встановити правові основи для функціонування системи, враховуючи законодавство щодо захисту даних та персональних прав. Також потрібно забезпечити високу якість технічної підтримки та забезпечення безперебійної роботи системи, а також навчання та підготовку персоналу, який буде працювати з системою.

У результаті успішного впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту можна очікувати позитивний вплив на безпеку дорожнього руху, зменшення кількості аварій та порушень правил дорожнього руху, підвищення рівня виконання транспортних регулювань, зниження витрат на контроль руху та збір інформації.

Отже, розробка та впровадження інформаційної системи контролю руху автотранспорту є важливим та актуальним завданням, яке вимагає комплексного підходу та врахування різноманітних технічних, організаційних та етичних аспектів. Успішне впровадження системи може сприяти підвищенню безпеки дорожнього руху та ефективному використанню транспортної інфраструктури.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

ЖДАНЮК В.О., СНІГУР Т.С.(arnioficial@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Метою роботи є створення додатку, який повинен забезпечити можливість перегляду інформації про вибухонебезпечні предмети, реалізувати можливість повідомити про підозрілі пристрої, відправити їх фото та місцезнаходження. Для реалізації додатку використовується HTML для розмітки сайту, CSS для створення дизайну сайту, мова програмування JavaScript, бібліотека React, для забезпечення роботи сайту з функціональної сторони, та хмарний сервіс Firebase для зберігання даних.

Під час війни, ІТ-кластер допомагав країні за можливостями: нападами на ворожі сервери, пошуком даних про війська ворога, захистом критичних інформаційних ресурсів, а також створенням центрів протидії дезінформації, додатків для тривоги, ботів для передачі інформації та додатків, що інформують про можливі загрози на вулицях. Крім того, ІТ-спеціалісти розробляли нові технології для розвідки та контррозвідки, забезпечували зв'язок між військовими частинами та безперервний доступ до критичних інформаційних ресурсів. Роль ІТ-спеціалістів була надзвичайно важливою, а їх внесок допоміг досягти більш успішних результатів війни.

В наш час важливо мати доступ до актуальної інформації з різних тем, оскільки це може допомогти врятувати життя. Цифровізація України має багато переваг, наприклад, можливість зберігання офіційних документів у телефоні, що дуже важливо під час переїзду або втрати житла, коли не завжди є можливість мати при собі паперову версію. Незважаючи на це, сервери "Дії" часто стають об'єктом кібератак, і саме кібербезпека забезпечує безперервну роботу додатку, збереження даних та запобігання їх втраті або крадіжці.

Одна з головних проблем, пов'язаних з інформаційною системою ідентифікації вибухонебезпечних предметів, полягає у відсутності повної бази даних з усіма можливими видами вибухонебезпечних предметів. Це може спричинити проблеми при ідентифікації та виявленні таких предметів.

Ще одна проблема полягає в складнощах ідентифікації нових типів вибухонебезпечних предметів, які постійно з'являються. Для їх виявлення та ідентифікації потрібно регулярно оновлювати базу даних та проводити додаткові дослідження.

Тому метою дипломного проекту стало створення інформаційної системи ідентифікації вибухонебезпечних предметів, для отримання актуальної інформації про вибухонебезпечні пристрої, та надання можливості повідомити про підозрілі об'єкти. Даний додаток (рис. 1) являє собою довідник, в якому можна знайти інформацію про ті, чи інші предмети, а саме: міни, гранати, снаряди та ракети.



Знайшли підозрілий предмет?

Рисунок 1 – Головна сторінка веб-сайту

Дані предмети розбиті на категорії (Рис. 2) між якими можна переключатися. Також є пошук по назві вибухівки, для того щоб інформацію можна було знайти швидше.

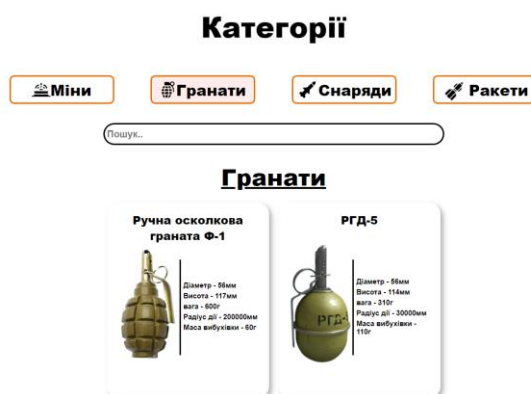


Рисунок 2 – Категорії на веб-сайті

Також є окрема сторінка на якій можна повідомити про підозрілий предмет. Переглянути всі звернення, та додати нові предмети можна з панелі адміністратора на цьому ж сайті. Завдяки тому що даний додаток є веб сайтом, ним можна користуватися на будь якому пристрої, і при цьому не потрібно нічого качати додатково, так як браузер є на кожному телефоні та ПК.

Тому даний проект є актуальним. Він надаватиме людям інформацію про вибухонебезпечні предмети на території України та повідомляти про них. Додаток виконаний в мінімалізмі, без зайвих анімацій та кольорів, аби не відволікати користувачів від основного, і що найголовніше, сайт буде корисним в обраній галузі.

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ

ЖУКОВА О. О.(gaa2908@gmail.com)

Національний університет «Одеська політехніка»

Проектування має на меті забезпечити ефективне функціонування АІС та взаємодію АІТ з фахівцями, які професійно працюють з комп'ютерами та сучасними засобами комунікації в конкретних предметних галузях діяльності та приймають управлінські рішення. Тільки якісне проектування гарантує створення системи, яка працює за рахунок постійного вдосконалення її технічних, програмних та інформаційних компонентів і здатна розширювати сферу прийняття управлінських рішень та взаємодії.

Основними проблемами проектування є:

- реалізація розробки системи в заданий термін;
- вибір рівня складності технічних рішень;
- забезпечення технологічності застосування системи;
- проблема впровадження системи;
- забезпечення функціональної і структурної гнучкості системи;
- створення нормативних документів, що регламентують створення системи;
- проблема термінології.

Проблема можливості бути реалізованим системи в задані терміни обумовлена декількома причинами:

- використання недостатньо досконалих методів прогнозування термінів створення складних систем;
- необхідність урахування нових вимог до системи, що виникають в ході її розробки і впровадження;
- розробка в процесі створення самої системи необґрунтовано великої кількості нових технічних і програмних засобів (наприклад, обчислювальних систем і комплексів, робочих місць, засобів відображення, апаратури забезпечення безпеки функціонування, апаратури первинного і вторинного електроживлення, засобів вентиляції, а іноді навіть новій елементній і конструктивній бази; операційних систем, програм спеціального призначення і т.д.).

Додатки мають архітектурні, технічні та користувацькі особливості:

- мають розгортуватись дуже швидко, і вимоги до них, ймовірно, змінюються під час етапу розробки;
- все більш частою практикою в розробці стає заміна документів на реальні прототипи додатку;
- дуже раннє підключення кінцевих користувачів до тестування та розвитку ;
- якщо під час розробки звичайних додатків створюється лише одна версія додатку, яка відповідає усім заданим вимогам, для додатків все більш частою та бажаною стає публікація в сеті додатку, яке ще не вимагає усім заданим потребам.
- робота з проектування поділяється на проектування даних та проектування навігації.

Розробка додатків має специфічні процеси – наприклад, додатки можуть розглядатись у якості спеціального різновиду програмної інженерії тому, що додатки є спеціальним видом звичайних програмних додатків.

Існують спеціальні процеси розробки, що враховують специфічні можливості додатків.

Основна кваліфікація для більшості посад розробників – це знання кодування HTML та CSS, наявність досвіду роботи з такими мовами програмування, як JavaScript та PHP, а також розуміння робочих процесів додатків. У залежності від конкретної ролі, також може бути

потрібним досвід праці з графічним дизайном (інтерфейсна розробка додатків) або досвід керування базами даних.

Інформаційні системи саме на ранніх стадіях визначаються основами моделювання та рішення системи, що значною мірою визначає успіх проекту. Ця серія розробки моделей є каркасом, який може бути розширений відповідно до типу і призначення інформаційної системи. Етап визначення функціональних вимог може бути пов'язаний з проблемами через складність чіткого формулювання завдань, що ставляться перед ІС, різноманітним поглядом на майбутню роботу системи, недостатню обізнаність замовника про функціонування сучасних комп'ютерних систем і не розуміння процесів автоматизації. Побудова функціональної моделі повинна вирішити більшість цих проблем. Наступним кроком є розробка інформаційної моделі, яка повинна відображати аспекти організації даних в системі. Цей процес пов'язаний з розробкою моделі бази даних і здійснюється послідовно через етапи концептуального моделювання, логічного моделювання та фізичного моделювання. Кожен етап є результатом у вигляді моделі. Результати попереднього етапу слугують вхідними даними для наступного етапу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Блінов І.М., Романчик В.С., Java: методи програмування. - М.: Мінськ, видавництво «Чотири чверті», 2013. - 895 стр.
2. Бібо Бер, Кац Ігуда jQuery. Докладніші настанови щодо JavaScript; Символ-плюс - М., 2017. - 624 с.
3. Васильєв О.М. Об'єктно-орієнтоване програмування. Java; Навчальний посібник - СПб.: Пітер, 2011. - 400с.
4. Вивчаємо Node.js; Пітер - М., 2015. - 400 с.
5. Голова М. Г. Організація баз даних та знань: Конспект лекцій. [Електронний ресурс]
6. Дронов Володимир JavaScript і AJAX у Web-дизайні; БХВ-Петербург - М., 2015. – 736 с.
7. Дронов Володимир JavaScript. Народні ради; БХВ-Петербург - М., 2016. - 458 с.
8. Дунаєв Вадим JavaScript. Самовчитель; Пітер - М., 2015. - 400 с.
9. Дунаєв Вадим HTML, скрипти і стилі; БХВ-Петербург - М., 2015. - 816 с.
10. Клименко Роман Веб-мастеринг на 100%; Пітер - М., 2015. - 920 с.
11. Клімов Олександр JavaScript на прикладах; БХВ-Петербург - М., 2017. - 812 с.
12. Крокфорд Д. JavaScript. Сильні сторони; Пітер - М., 2016. - 262 с.
13. Лазаро Іссі Коен, Джозеф Іссі Коен Повний довідник з HTML, CSS і JavaScript; ЕКОМ Паблішерз - М., 2016. - 311 с.
14. Макфарланд Девід JavaScript і jQuery. Вичерпне керівництво (+ DVD-ROM); Ексмо - М., 2015. - 688 с.
15. Макфарланд Девід JavaScript. Детальне керівництво; Ексмо - М., 2015. - 608 с.
16. Ніксон Робін Створюємо динамічні веб-сайти за допомогою PHP, MySQL, JavaScript, CSS і HTML5; Пітер - М., 2016. - 768 с.

РОЗРОБКА ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МІКРОСЕРВІСНИХ ЗАСТОСУНКІВ

ЗІНОВ'ЄВ Д. В. (zinoviev@karazin.ua)

ТКАЧУК М.В. (mykola.tkachuk@karazin.ua)

Харківській національний університет імені В.Н. Каразіна

Розглянуті питання розробки інструментального програмного засобу для автоматизованого тестування застосунків з мікросервісною архітектурою (МСА), який дозволяє отримувати кількісні показники метрик їх якості.

Вступ: актуальність та задачі дослідження. МСА - це підхід до розробки програмного забезпечення (ПЗ), який базується на розбитті застосунку на окремі незалежні сервіси, що можуть бути розгорнуті, масштабовані та модифіковані незалежно один від одного [1]. Така архітектура дозволяє швидше впроваджувати зміни та розвивати застосунок, і при цьому також ставить вимоги до якості та надійності кожного з окремих сервісів та застосунку в цілому. Саме тому задача оцінки якості компонентів МСА є важливою складовою ефективної підтримки усього процесу розробки розподілених програмних систем (РПС), але не зважаючи на те, що МСА використовуються вже більше десяти років, не існує готових усталених CASE-засобів для автоматизованої оцінки показників її якості [2]. Тому тематика цього дослідження актуальна і його основні задачі є наступними: 1) вибір метрики якості, які будуть суттєвими для оцінки МСА, 2) побудова програмного прототипу CASE-засобу для їх обчислення.

Основний матеріал. Для вирішення задач дослідження був проведений огляд деяких існуючих CASE-засобів для обчислення кількісних показників метрик якості РПС, таких як: AppDynamics; New Relic; Zabbix; Dynatrace; Datadog [3], в результаті чого були визначені основні недоліки цих систем, і з їх урахуванням був розроблений прототип власного програмного CASE-засобу для обчислення показників метрик якості РПС на основі МСА. Були обрані наступні метрики оцінки якості МСА: зчеплення (*coupling*), згуртованість (*cohesion*), середня критичність сервісу (*average service criticality*), середня важливість сервісу (*average service importance*), середня складність сервісу (*average service complexity*) [4]. Діаграма діяльності бізнес-логіки розробленої системи показана на рис. 1.

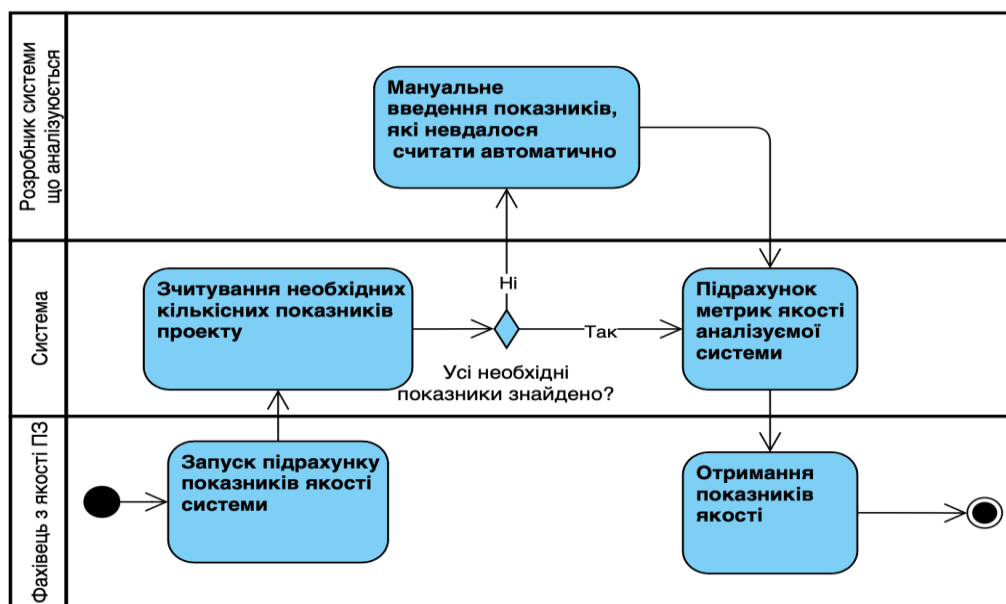


Рисунок 1 – Діаграма діяльності для бізнес-логіки системи

Основний функціонал розробленого CASE-засобу дозволяє: завантажити код застосунку, що аналізуватиметься, з будь-якого *git* репозитарію; підраховувати заданий список метрик якості для завантаженого коду; розширити кількість метрик якості МСА.

Тестування роботи CASE-засобу проводилося на реальних прикладах декількох МСА застосунків, код яких вільно доступний у репозитарії *github* за наступними посиланнями:

- <https://github.com/benwilcock/cqrs-microservice-sampler.git>
- <https://github.com/apssouza22/java-microservice.git>
- <https://github.com/spring-petclinic/spring-petclinic-microservices.git>

Результати проведення обчислювальних експериментів з використанням трьох тестових МСА проєктів (Cars, MS, Pet clinic) наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Результати підрахунку метрик якості МСА застосунків

Назва проєкту	Зчеплення	Згуртованість	Середня критичність сервісу	Середня важливість сервісу	Середня складність сервісу
Cqrs	0.05	1.03	2.42	0.12	1.52
MS	0.58	1.64	4.01	0.33	9.11
Pet clinic	2,36	0.61	5.50	0.48	11.53

Аналіз цих результатів дозволяє зробити наступні висновки:

- 1) високий показник зчеплення, загалом, негативно впливає на якість МСА;
- 2) високий показник згуртованості, навпроти, має позитивний вплив на якість МСА;
- 3) високий показник метрик середньої критичності сервісу та середньої важливості сервісу негативно впливає на гнучкість МСА застосунку в цілому;
- 4) низькі показники середньої складності сервісу мають позитивний вплив на систему.

Таким чином, можна сказати, що перша система з великим відривом виграє за показниками атрибутів якості, таких як гнучкість, зрозумілість та здатність до повторного використання. Два інших застосунки мають дещо нижчі показники якості, але другий має трохи кращі показники ніж останній.

Висновки та напрямки подальших досліджень. Результатом роботи є визначення колекції можливих метрик якості для оцінки МСА застосунків і розробка прототипу CASE-засобу для їх обчислення, тестування якого підтвердило доцільність запропонованого підходу. У подальшому планується розробити комплексну процедуру багатокритеріальної експертної оцінки якості РПС на основі МСА, в якій буде використано функціонал цього інструментарію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Nabor C. Mendonca, Pooyan Jamshidi, David Garlan. Developing Self-Adaptive Microservice Systems: Challenges and Directions. *IEEE Software*, Vol. 38 (Issue 2), 2019. - pp. 70-79.
- [2] Зінов'єв Д.В., Ткачук М.В., Тріщенко І.В. Моделі та технології забезпечення якості сервіс-орієнтованих програмних систем: сучасний стан та перспективні напрямки досліджень // Матеріали міжн. науково-техн. конференції КМНТ-2021, (м. Харків, 23-25 квітня 2021 року) – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. – С. 166-169.
- [3] "Effective Testing Strategies for Microservices Architecture": [Електронний ресурс] URL: <https://www.lambdatest.com/blog/effective-testing-strategies-for-microservices-architecture/> (Дата звернення: 05.04.2023)
- [4] Cardarelli M., Iovino L., Francesco P., Salle A., Malavolta I., Lago P. An Extensible Data-Driven Approach for Evaluating the Quality of Microservice Architectures. *34th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing*. 2019. - pp. 1225–1234.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ СПОРТИВНИМИ ТРЕНУВАННЯМИ НА БАЗІ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

ІЩЕНКО Д.М., ВЛАДІМІРОВА В.Б.

(dmitry.ischenko2910@gmail.com, vladimirova.v.b@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Метою даної роботи є розробка мобільного додатку, який дозволить не тільки тренуватися за програмами інших людей, а й надасть змогу створювати власні програми тренувань. Для розробки додатку використовується мова C# та середовище JetBrains Rider, а також PostgreSQL.

В останні роки зросла зацікавленість людей у здоровому способі життя. Який сенс вкладається в словосполучення «здоровий спосіб життя»? Спосіб життя може включати багато видів активностей: соціальну, культурну, освітню, медичну, інтелектуальну, трудову, фізичну та інші. Здоровий спосіб життя об'єднує такі активності, форми поведінки та діяльності людини, які допомагають зберігати, зміцнювати та розвивати здоров'я. Однією з головних форм діяльності є рухова активність – «фізичне навантаження, яке виконує організм протягом певного часу» [1].

На сімдесят першій сесії Всесвітньої асамблеї охорони здоров'я у 2018 р. світовими лідерами в галузі охорони здоров'я було узгоджено Глобальний план дій щодо підвищення рівня фізичної активності на 2018-2030 роки. ВООЗ занепокоєна малою фізичною активністю у світі та прагне підвищити фізичну активність населення на 15% до 2030 р. [2].

Ось тому сприяння підвищенню фізичної активності призводить до збільшення популярності спорту. Якщо враховувати, що 21 століття – це ера інформатизації, ера новітніх інформаційних технологій, то зрозумілою стає зацікавленість у використанні ІТ для контролю та управління тренуваннями. Додатки для здоров'я та фітнесу надають користувачам зручні інструменти для ведення щоденника здоров'я, відстеження фізичної активності, тренувань та харчування. Такі додатки можуть надавати корисні поради та нагадування про заплановані тренування, а також допомагати уникнути надлишкового споживання шкідливих продуктів. Зараз на ринку спостерігається зростаюча конкуренція серед компаній, що розробляють спортивні додатки, що свідчить про актуальність та перспективність таких проєктів.

Після дослідження ролі інформаційних технологій у заходах з підвищення ефективності спортивних тренувань та досягнення максимальних результатів, аналізу схожих на продукт, що розроблюється, аналогів можна виділити наступні проблеми, які потребують рішення:

- відсутність індивідуального підходу до тренувань;
- відсутність взаємодії з тренером;
- занадто поверховий моніторинг прогресу;
- ризик травм.

Додаток, що розроблюється, ставить на меті вирішення деяких з них, адже користувачі зможуть власноруч оцінювати системи тренувань й програма складатиме з них рейтинг. А це знизить кількість травмонебезпечних та неефективних тренувань.

Для розробки були обрані наступні інструменти: IDE JetBrains Rider та мова C#, СУБД PostgreSQL та pgAdmin.

Rider – це інтегроване середовище розробки (IDE) від компанії JetBrains, призначене для розробки на мовах програмування .NET, C# та інших [3]. Rider надає розширені можливості автоматичної підказки, рефакторингу коду, тестування, налагодження, а також вбудовану підтримку системи контролю версій.

PostgreSQL – це вільна об'єктно-реляційна система управління базами даних (СУБД), яка підтримує високу рівень стандартів SQL та використовується для зберігання та обробки великих обсягів даних [4].

pgAdmin – це графічна оболонка для управління PostgreSQL-базами даних. pgAdmin надає зручний та простий інтерфейс для роботи з базами даних, забезпечуючи можливість створення, редагування та видалення таблиць, індексів, функцій та інших об'єктів бази даних [5].

Після завершення розробки додаток буде доданий до магазину Play Market за допомогою Play Console.

Згідно з функціоналом додатку можна сказати, що його використання у буде досить широким. Його користувачами можуть бути люди, які займаються спортом та прагнуть поліпшити своє фізичне здоров'я, а також тренери та інші фахівці у галузі спорту, які хочуть створювати та ділитися власними тренуваннями зі своїми клієнтами. Крім того, додаток може бути корисним для будь-якої людини, яка хоче не тільки тренуватись, а й знаходити щось нове, переглядаючи системи тренувань інших користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [5] О.О. Єжова Здоровий спосіб життя : навчальний посібник. Суми, Україна: Університетська книга, 2010.
- [6] World Health Organization. Every move counts towards better health – says WHO. [Online]. Available: <https://who.int/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who/>. Accessed on: March 30, 2023.
- [7] Rider: The Cross-Platform .NET IDE from JetBrains 2023. [Online]. Available: <https://www.jetbrains.com/rider/>. Accessed on: April 01, 2023.
- [8] PostgreSQL: About PostgreSQL 2022. [Online]. Available: <https://www.postgresqltutorial.com/postgresql-getting-started/what-is-postgresql/>. Accessed on: April 02, 2023.
- [9] PgAdmin: What is PgAdmin. [Online]. Available: <https://www.adservio.fr/post/what-is-pgadmin>. Accessed on: April 02, 2023.

УДК 658.15

**АНАЛІЗ РОБОТИ СТВОРЕНОГО ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ ВЗУТТЯ
КАКОВКІНА К.І. (kakovkina.kate@gmail.com) , КОРНІЄНКО Ю.К. (yurikkorn@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет**

В роботі був проведений аналіз інтернет-магазину та досліджувалася його ефективність. Аналіз допомагає виявити причини низьких продаж та встановити, які опції потрібно дорацювати, а від яких краще відмовитися для підвищення ефективності працездатності інтерне-магазину.

Електронна торгівля - це процес продажу товарів та послуг через Інтернет. Цей процес може здійснюватися за допомогою різних електронних пристроїв, включаючи комп'ютери, смартфони, планшети. Основні переваги електронної торгівлі включають зручність та доступність, більшу кількість можливостей для збуту товарів, зниження витрат на магазин та персонал, збільшення ефективності та швидкості транзакцій.

В інтернет-магазинах можуть виникати різноманітні проблеми, які можуть впливати на їх ефективність та прибутковість. Деякі з найпоширеніших проблем інтернет-магазинів включають:

- незручний дизайн та навігація;
- недостатня кількість інформації про товари;
- нестабільна робота сайту;
- проблеми з процесом оплати;
- поганий сервіс підтримки клієнтів;
- конкуренція.

Для вирішення цих проблем можна провести аналіз інтернет-магазину, причому його можна проводити з різних позицій, але зазвичай з метою визначення його ефективності та виявлення можливостей для покращення. Ось кілька аспектів, які можна розглянути при аналізі інтернет-магазину:

1. Аналіз трафіку: Оцінити кількість відвідувачів вашого сайту, їхню лояльність та рівень залучення. Вивчити трафік за допомогою Google Analytics, щоб зрозуміти, як користувачі взаємодіють з вашим магазином.

2. Продукти та категорії. Вивчити, які продукти або категорії є найпопулярнішими серед користувачів. Це може допомогти вирішити, які товари потрібно більше просувати та які можуть потребувати знижок або промоакцій.

3. Ціни та конкуренція. Проаналізувати ціни на товари та послуги порівняно з конкурентами, щоб переконатися, що вони не занадто високі або низькі. Також можна вивчити, як конкуренти просувають свої товари та як можна покращити свої маркетингові стратегії.

4. Користувацький досвід та дизайн. Проаналізувати, наскільки просто користувачі можуть знайти потрібний товар, оформити замовлення та зв'язатися зі службою підтримки. Також можна перевірити дизайн сайту та зрозуміти, чи він забезпечує зручну та привабливу візуальну презентацію продуктів.

5. Аналіз клієнтів: Провести анкетування та опитування клієнтів щодо їхніх досвідів покупок в вашому інтернет-магазині. Дізнатися про їхні вподобання та потреби. Використовувати цю інформацію для вдосконалення вашої стратегії та покращення обслуговування клієнтів.

Суть дослідження інтернет-магазину полягає в аналізі даних про його функціонування з метою зрозуміти, наскільки ефективно він працює та як можна покращити його результативність. Дослідження може включати аналіз популярності товарів, конверсії (співвідношення кількості відвідувачів сайту до кількості здійснених покупок), середнього чеку, джерел трафіку, поведінки користувачів на сайті та інші показники.

На основі цього аналізу можна виявити слабкі місця магазину, такі як проблемні сторінки, незручний процес оформлення замовлення, погано оформлені товари, а також дізнатися про те, які канали приведення трафіку є найбільш ефективними для магазину та як їх можна оптимізувати.

Висновок: аналіз інтернет-магазину може допомогти його власникам покращити результативність магазину та збільшити прибуток, збільшити задоволеність клієнтів та покращити їх досвід покупки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Web-aim.ru: [Веб-сайт]. URL: <https://web-aim.ru/articles/marketing/analiz-raboty-internet-magazina/> (дата звернення: 10.04.2023).
2. Маркетинг в Інтернеті: [Веб-сайт]. URL: https://ua-referat.com/Маркетинг_в_Інтернеті (дата звернення: 10.04.2023).
3. Wikipedia: [Веб-сайт]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронна_комерція (дата звернення: 10.04.2023).
4. Allbest: [Веб-сайт]. URL: https://otherreferats.allbest.ru/programming/00234767_0.html (дата звернення: 10.04.2023).
5. Wezon: [Веб-сайт]. URL: <https://wezon.com.ua/ua/blog/kak-raskrutit-biznes-v-internete> (дата звернення: 10.04.2023).

**АНАЛІЗ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕССЕДЖ БРОКЕРІВ У
МІКРОСЕРВІСНІЙ АРХІТЕКТУРІ**
КРАСНОШАПКА Н.С. (nykytakrasnoshapka348@gmail.com), **СЕЛІВЬОРСТОВА Т.В.**
Український державний університет науки і технологій

Вступ. Мікросервіси - це архітектурний стиль, що ґрунтується на створенні незалежних служб, які можна розгортати окремо. Кожна служба організована навколо певної бізнес-області. Використовуючи ці служби, можна побудувати більшу систему, дозволяючи їм взаємодіяти через мережі. За останні роки впровадження архітектури мікросервісів сітало дедалі популярнішим. Великі компанії з високим ринковим капіталом, такі як Netflix, Spotify, Amazon і Uber, відкрито заявляють про використання цього архітектурного стилю. Оскільки мікросервіси можуть розділити моно-літний додаток на кілька незалежно розроблених та розгорнутих служб, вони надають багато переваг, зокрема: вільний зв'язок між службами, швидку доставку, збільшення масштабованості та надійності. Однак, існує багато проблем, оскільки введення мікросервісів збільшує складність системи. Збільшення складності походить з необхідності взаємодії між процесами, а також розподілу даних та управління транзакціями. Оскільки кожен мікросервіс виконується як окремий процес, необхідність у взаємодії залежить від деяких видів мережових викликів. Розподіл даних та управління транзакціями додатково ускладнюється, оскільки впровадження правильних меж транзакцій є викликом. Ця теза буде зосереджена на взаємодії між процесами (IPC) в архітектурі мікросервісів. Оскільки кожна служба працює як окремий процес, з'являється потреба взаємодії з іншими службами. Існує кілька підходів до задоволення цієї потреби. Служби можуть спілкуватися за допомогою механізмів комунікації типу запит/відповідь, які можуть бути синхронними або асинхронними.

Постановкою проблеми. При розробці системи з використанням мікросервісів стикаєшся з багатьма виборами щодо інфраструктури та інструментів. Вибір правильних парадигм та інструментів для взаємодії між сервісами може суттєво вплинути на систему. Існує багато альтернатив, кожна зі своїми характеристиками та відповідними компромісами. Ці компроміси можна оцінювати з точки зору продуктивності, легкості використання та підтримки. Через відносну молодість цього архітектурного патерну, існує мало емпіричних ресурсів, які допомагають розробникам приймати рішення щодо вибору різних механізмів IPC. Тому обрано наступне дослідницьке питання для цієї тези: "Які переваги та недоліки різних механізмів IPC в системах з використанням мікросервісів?". Метою цієї тези є допомога розробникам у виборі різних механізмів IPC. Для досягнення цієї мети була реалізована невелика система з використанням архітектурного патерну мікросервісів, та порівнюються різні механізми IPC RabbitMQ і Amazon SQS.

Робота "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research" послужила хорошою основою для розробки невеликої системи, що складається з мікросервісів. Цю систему можна було протестувати на якісні та кількісні характеристики. Оцінюючи ці характеристики, можна було дати відповідь на початкове дослідницьке запитання: які переваги та недоліки різних механізмів IPC в системах, що використовують мікросервіси. Отже які переваги та недоліки різних механізмів міжпроцесорної взаємодії в системах, що використовують мікросервіси?". Відповіді та їх пояснення будуть надані відповідно до головних критеріїв які було порівнянно, а саме: затримка передачі, легкість використання та підтримуваність.

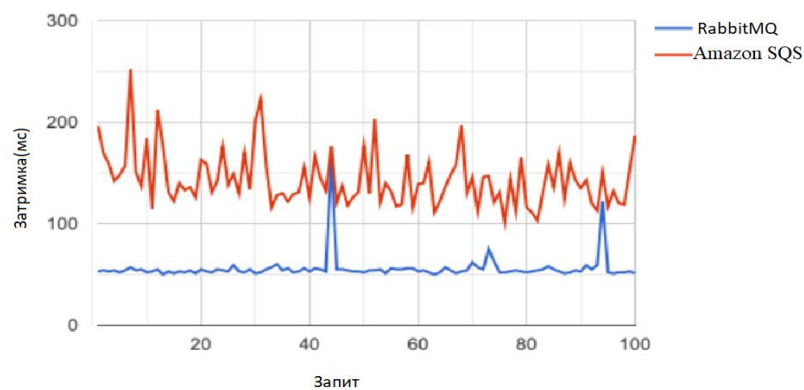
1.Затримка. Оскільки черги повідомлень базуються на деякій мережовій виклику, затримка повідомлень є аспектом, який потрібно оцінювати. Залежно від кількох факторів, таких як пропускна здатність мережі або те, чи застосунок розгорнуто локально чи віддалено, затримка повідомлень може відрізнятись. RabbitMQ та Amazon SQS показали значно відмінні результати щодо затримки. У середньому Amazon SQS мав майже втричі

вищу затримку при відправленні повідомлення через тестову систему. Оскільки Amazon SQS є віддаленим сервісом черги, де черги досягаються через Інтернет, затримка завжди буде вищою, ніж з самостійними брокерами повідомлень, такими як RabbitMQ. Причина полягає в тому, що самостійні брокери повідомлень можуть бути розгорнуті в контейнері на тому ж самому комп'ютері, що і ваші інші мікросервіси. Якщо затримка повідомлення є важливим фактором для розробки додатка, то RabbitMQ має чітку перевагу над Amazon SQS в цьому відношенні.

2.Зручність використання. Як RabbitMQ, так і Amazon SQS надають добре задокументований інтуїтивний графічний інтерфейс користувача для управління чергами та іншими адміністративними цілями. Це значно спрощує використання, оскільки черги можна додавати, видаляти та контролювати за допомогою функцій, що надаються з коробки. З цього погляду, обидва варіанти не сильно відрізняються і можуть бути вважаються сильними в цьому аспекті. Для використання черг повідомлень мікросервіси повинні бути інтегровані з брокером повідомлень через наданий API. Підтримка багатьох платформ та мов програмування є великою перевагою, оскільки це збільшує імовірність того, що більше розробників скористаються цим. З цього погляду, обидва варіанти підтримують розробку на більшості популярних платформ та мов програмування, що дає змогу вважати зручність використання сильним аспектом для обох варіантів. RabbitMQ є трохи складнішим, оскільки потрібне розуміння базового протоколу повідомлень, тоді як Amazon SQS повністю управляється та абстрагується від користувача.

3.Підтримуваність. Коли використовується брокер повідомлень, потрібно враховувати, як задовольнити угоди про рівень обслуговування з користувачами системи. У системах, що використовують самохостований брокер повідомлень, може знадобитись спеціалістична підтримка, якщо брокер не працює належним чином або допускає помилки. При використанні повністю керованої послуги можна розраховувати на хмарного провайдера для виконання угод, на яких було домовленося. Це є очевидною перевагою для Amazon SQS та подібних сервісів.

Висновок. При реалізації мікросервісної архітектури вибір правильного механізму міжпроцесного зв'язку вимагає значної уваги. Асинхронний зв'язок пропонує перевагу низько зв'язаних сервісів. Вибір повністю керованого сервісу черги повідомлень, такого як Amazon SQS, є ефективним способом реалізації асинхронного механізму міжпроцесного зв'язку з точки зору легкості використання та підтримки. Однак це супроводжується затримкою порівняно з відкритим джерелом та самохостингованим механізмом черги повідомлень, таким як RabbitMQ.



СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Peffers, Ken et al. "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research". pp. 45–77.
2. Leung, Lawrence. "Validity, reliability, and generalizability in qualitative research". pp. 32–47.

ВИМОГИ ДО ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ТРЕНЕРА З ФУТБОЛУ

КІРИЧЕНКО О.О. (ilexo59@i.ua)

Національний університет харчових технологій

У зв'язку зі зростанням популярності інформаційних технологій у спорті, на ринку з'являється все більше програмного забезпечення та апаратного обладнання, яке спрямоване на підтримку діяльності тренера з футболу.

Тренер з футболу є ключовою фігурою в команді. Його діяльність включає в себе багато елементів, що пов'язані з управлінням командою, відбором гравців, розробкою стратегії та тактики гри, тренуванням гравців та багато іншого. Інформаційні технології можуть допомогти тренеру з футболу в цих завданнях, забезпечуючи йому потрібну інформаційну підтримку. Зважаючи на це, а також на те, що зараз в Україні гостро стоїть питання з підвищення кваліфікації гравців, спортивного резерву, пошуку нових засобів та методів проведення навчально-тренувального процесу та відсутність конкурентних вітчизняних розробок у цьому напрямку - слід провести аналіз засобів та методів інформаційної підтримки тренерів, що використовуються у провідних школах та футбольних клубах у світі та виділити основні вимоги до них. Також, зважаючи на не розповсюдженість інформаційних технологій в українських футбольних школах та більшості футбольних клубів, слід виділити недоліки та ризики пов'язані з використанням ІТ у тренерській діяльності.

Засоби та методи інформаційної підтримки можуть бути класифіковані в залежності від їхнього призначення та застосування.

- Аналіз відео з гри. Тренер може використовувати спеціальні програми для аналізу відеозаписів гри та отримання статистики з різних аспектів гри, таких як позиційні взаємодії, рух м'яча, час на м'ячі, дистанції, індивідуальні статистичні показники гравців тощо. Наприклад, програми Wyscout, Instat або StatsBomb дозволяють збирати та аналізувати великі обсяги даних з гри та гравців.
- Використання датчиків. Датчики можуть бути встановлені на футбольному полі, щоб збирати інформацію про рух гравців та м'яча. Ця інформація може бути використана для аналізу рухів гравців, визначення зон на полі, де більше всього відбуваються дії, а також для оцінки фізичної підготовки гравців.
- Використання спеціалізованих програм для тренувань. Для планування та організації тренувальних процесів можуть використовуватися спеціалізовані програми, такі як TacticalPad або Coach's Eye. Вони дозволяють тренерам створювати плани тренувань, аналізувати техніку гравців та коригувати помилки.
- Використання баз даних. Для збереження та організації інформації про гравців, результати матчів, статистику тощо можуть використовуватися спеціалізовані бази даних. Це дозволяє зберігати великий обсяг інформації в структурованому вигляді та швидко знаходити потрібну інформацію для аналізу та прийняття рішень.
- Використання штучного інтелекту. Штучний інтелект може бути використаний для розробки прогнозів результатів матчів, оцінки ефективності гравців, визначення слабких місць команд та багато іншого. Наприклад, компанія KONUX використовує штучний інтелект для аналізу даних з датчиків та розробки індивідуальних планів тренувань для гравців.
- Використання онлайн-сервісів для спілкування з гравцями. Використання онлайн-сервісів, таких як Slack, може допомогти тренеру легко спілкуватися з гравцями та іншими тренерами, обмінюватися ідеями та рішеннями.
- Використання мобільних додатків. Мобільні додатки можуть бути використані для ведення статистики гравців, планування тренувань та координації роботи тренерського

штабу. Наприклад, додатки SoccerLAB та Hudl дозволяють тренерам записувати відео з тренувань та матчів, а також аналізувати статистику гравців.

Варто зазначити, що необхідно враховувати деякі виклики та ризики, пов'язані з використанням інформаційних технологій у тренерській діяльності. До них можна віднести:

- Недостатня кваліфікація тренерів у сфері використання інформаційних технологій. Багато тренерів можуть не мати необхідних навичок та знань, щоб використовувати інформаційні технології ефективно.
- Проблеми з конфіденційністю даних. Збирання та аналіз даних може ставити питання конфіденційності особистої інформації гравців.
- Ризик переоцінки значення даних. Технології можуть дати велику кількість даних, але важливо розуміти, що не кожен аспект даних є рішучим для вирішення задачі.
- Проблеми з використанням технологій під час гри. Хоча технології можуть бути корисними для планування тренувань та аналізу результатів, вони не завжди можуть бути використані під час самої гри через обмежені умови.

З вищезазначеного можна виділити основні вимоги до апаратно-програмного комплексу:

- АПК має допомагати збирати необхідну тренеру інформацію та обробляти її.
- - Аналіз відео з гри та отримання статистики з різних аспектів гри.
- - Підтримка в контролі та розвитку гравців.
- - Підтримка в плануванні та організації тренувальних процесів.
- - Оцінки ефективності гравців, визначення слабких місць гравців та команд, прогнозування професійного росту гравців.
- АПК має бути доступним та безпечним.

Отже, зважаючи на основні вимоги до АПК та на напрямок розвитку інформаційних технологій у спорті можна виділити наступні технології, які найкраще допоможуть реалізувати функції:

- Комп'ютерний зір та машинне навчання - допоможе реалізувати функції пов'язані з аналізом відео, отриманні інформації, плануванні, оцінці та прогнозуванні.
- Датчики руху та датчики положення тіла - для реалізації простих та ефективних, а головне доступних приладів для збору даних, що матимуть широкий спектр застосування. Набори таких приладів можна буде використовувати для тестування гравців та для їх тренування.

З проведеного аналізу засобів та методів інформаційної підтримки тренерів з футболу виділені початкові вимоги до АПК та наведені певні методи реалізації функцій. Також виділені певні проблеми, які можуть виникнути при використанні ІТ в роботі тренера з футболу.

РОЗРОБКА СЕРВІСУ ДЛЯ НАПИСАННЯ РЕЗЮМЕ

КОРНИЙЧУК М. А.(korniichuk.mykhailo2022@vnu.edu.ua)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

У сучасному світі, коли люди шукають роботу або змінюють її, їм важливо знати, як правильно себе презентувати. Знайти роботу на одне вакантне місце можуть багато претендентів, які мають подібні здібності та навички, тому вміння зацікавити роботодавця і звернути на себе увагу є ключовим завданням.[1].

Резюме є документом, який містить коротку, позитивну та достовірну інформацію про кандидата, і він служить основою для запрошення на співбесіду. Для складання резюме не потрібно мати творчого мислення та спеціальних навичок. Основна мета документа полягає в тому, щоб швидко донести до роботодавця головну інформацію про кандидата, який планує влаштуватися на роботу. Немає жодного точного шаблону або стандарту для написання

резюме. Зазвичай форма його написання досить ліберальна. При написанні резюме немає різниці для економістів, юристів, менеджерів, психологів або інформатиків. Тому для досягнення кращого результату потрібно правильно та якісно сформулювати документ.[2]

Мета нашої роботи полягає у розробці сервісу для написання резюме, який дозволить автоматизувати та спростити процес написання резюме, підвищити якість роботи та зменшити час, необхідний для оформлення документа. Маємо на меті створити інтуїтивно зрозумілий і легкий у використанні інтерфейс, який дозволить користувачам безпосередньо написати резюме з урахуванням всіх необхідних критеріїв. Сервіс дозволить користувачеві вибирати шаблон для свого документа, що збільшить якість та швидкість написаних робіт. Загальна ідея нашого сервісу полягає у тому, щоб допомогти людям більш ефективно презентувати себе на ринку праці, надавши їм інструмент для створення професійних резюме. Наш сервіс буде корисним для широкого кола людей, які шукають роботу або планують змінити свою кар'єру, а також для тих, хто хоче підвищити свої шанси на успіх у своїй професійній діяльності.

У світі стандартна практика полягає в тому, щоб в резюме коротко відобразити головну інформацію про кандидата. Незважаючи на те, що резюме є документом вільного формату, все ж таки існують деякі вимоги, які повинні бути дотримані. Важливо складати резюме грамотно та зрозуміло. Кожна компанія має свою власну стратегію та тактику підбору персоналу в свою команду. Іноді для цього залучаються додаткові ресурси, але резюме, як і раніше, вивчає фахівець, якому доводиться переглядати величезну кількість резюме від потенційних кандидатів. Його завдання полягає у тому, щоб ретельно пройтися по всіх резюме та знайти ідеального кандидата, який підійде на вакантну посаду найкращим чином. [3].

Для тих, хто шукає роботу, резюме є дуже важливим документом, оскільки воно може допомогти здобути бажану посаду. Якість та оформлення резюме можуть вирішально вплинути на реакцію роботодавця. З цієї причини я вважаю, що сервіс, який надає можливість підготувати високоякісне та професійне резюме, буде корисним для багатьох людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дніпропетровський обласний центр зайнятості. [Електронний ресурс]. URL: <https://dnp.dcz.gov.ua/publikaciya/rezume-vazhlyva-skladova-v-procesi-poshuku-roboty>
2. Волинський національний університет ім. Лесі Українки. [Електронний ресурс]. URL: <https://vnu.edu.ua/uk/rezume>
3. Kadrovik. [Електронний ресурс]. URL: <https://kadrovik.isu.net.ua/news/545103-na-shcho-zvertayut-uvahu-robotodavtsi-v-rezume>

УДК 330.322

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЕНОГО ВЕБ-САЙТУ

КЮССЕ Є.І. (kyusse221@gmail.com), **КОРНІЄНКО Ю.К.** (yurikkorn@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет

В роботі був проведений аналіз та дослідження інформаційних систем у сфері інвестування, та вплив їх функціоналу на впровадження інвестиційних проєктів у порівнянні з розробленим аналогом.

Інвестиційні проєкти – це складні заходи, які вимагають ретельного планування, виконання та моніторингу для досягнення бажаних результатів. Одним із ключових завдань

у реалізації інвестиційних проєктів є забезпечення досягнення очікуваних результатів у заплановані терміни та бюджет [2].

Веб-сайт проєкту – це платформа, створена для інвестування, та слугує інструментом порівняння, та вдосконалюється виходячи з аналізу аналогів та відгуків користувачів, для поліпшення та спрощення процесу впровадження інвестиційних проєктів. Він може служити основним центром для комунікації, співпраці та звітності про проєкт, дозволяючи зацікавленим сторонам бути в курсі прогресу проєкту, етапів і ризиків. Крім того, веб-сайт проєкту може надавати дані в реальному часі та статистичні дані, які можуть допомогти керівникам проєктів приймати обґрунтовані рішення та коригувати плани проєкту за потреби [3].

За мету проєкту була взято аналіз та дослідження інформаційних систем у сфері інвестування, та вплив їх функціоналу на впровадження інвестиційних проєктів, у порівнянні з розробленим аналогом.

Об'єктом дослідження є розроблений веб-сайт «Invest» та аналогічні сайти для інвестування.

Предметом дослідження є порівняння існуючих аналогів сайту для інвестування та розробленого, в рамках проєкту, власного сайту для створення інвестицій, та порівняння процесу складності та зручності впровадження інвестиційних проєктів.

Для дослідження актуальності теми супроводу результатів інвестиційних проєктів на основі створеного сайту можна використати декілька наукових методів:

Тематичні дослідження: Кейс-стаді включає в себе поглиблений аналіз конкретного інвестиційного проєкту, який використовує веб-сайт проєкту для підтримки своїх результатів. Цей метод дозволяє дослідникам отримати детальне уявлення про те, як використовувався веб-сайт проєкту, які переваги він надав і з якими проблемами зіткнулися [1].

Опитування: Опитування можна використовувати для збору даних від зацікавлених сторін, залучених до інвестиційних проєктів, таких як менеджери проєктів, члени команди, інвестори та клієнти. Опитування може включати запитання про використання веб-сайту проєкту, його ефективність у підтримці результатів проєкту та області для покращення.

Інтерв'ю: Інтерв'ю із зацікавленими сторонами проєкту також можна використати для дослідження актуальності цієї теми. Інтерв'ю може надати детальну та детальну інформацію про використання веб-сайту проєкту та його вплив на результати проєкту.

Експериментальні дослідження: експериментальні дослідження можуть бути використані для дослідження актуальності цієї теми. Експериментальні дослідження передбачають маніпулювання змінними для перевірки ефективності конкретного втручання або підходу. Наприклад, експериментальне дослідження може порівняти механізми впровадження двох інвестиційних проєктів, одного, який використовує веб-сайт проєкту, і іншого, який не використовує, щоб визначити вплив веб-сайту проєкту на результати проєкту.

Наукова новизна дослідження. Полягає у дослідженні впровадження інвестиційних проєктів, що дозволить більш поглиблено вивчити дану сферу, та максимально оптимізувати процеси створення інвестицій, та інвестування загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.fao.org/investment-learning-platform/themes-and-tasks/monitoring-and-evaluation/en/>
2. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.worldbank.org/en/what-we-do/products-and-services/financing-instruments/investment-project-financing>
3. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.simplilearn.com/feasibility-study-article>

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ

ЛИТВИНЕНКО Г.І., ПЛОТНИКОВ В.М.

Одеський національний технологічний університет

В наш час волонтерство є невідомою складовою нашого суспільства, особливо це відчутне під час війни. З початком окупації Криму Росією у березні 2014 року та антитерористичної операції на сході України у квітні 2014 року в Україні виник волонтерський рух. Волонтерський рух, пов'язаний із війною на сході України, отримав велике суспільне та державне визнання, яке проявилось в високих рейтингах довіри, державних та недержавних нагородах, перейменуваннях вулиць тощо.

Волонтерство – це добровільна суспільно корисна діяльність. Воно є однією з форм благодійності і однією з підвалин громадянського суспільства. Закон її визначає як добровільну неприбуткову соціально спрямовану діяльність, що здійснюється волонтерами шляхом надання волонтерської допомоги.

У час інформаційних технологій ще волонтерства стало медіа-волонтерство. Це фотографи, журналісти, люди, популярні в соціальних мережах, дизайнери. Не зважаючи на те, що представники даного виду волонтерства допомагають не особам, які потребують допомоги безпосередньо, а організаторам волонтерської діяльності – волонтерська центрам, благодійним фондам, добровільним волонтерських рухів, даний вид волонтерства набуває все більшої популярності.

Люди допомагають один до одного без думки сумніву чи винагороди за якісь необхідні потреби, а потребують вони багато.

Допомога надається безоплатно за потреб постраждалих людей в зоні АТО чи бойових дій.

В якості наданої допомоги люди отримують: їжу, теплий одяг, засоби гігієни та засоби необхідної першої допомоги.

Кожен хто може надавати допомогу, зобов'язаний це робити. Це є тією відмінною особливістю яка в нас є, і чим ми відрізняємося від інших, і складовою нашого народу.

В перші дні війни багато людей були змушені покинути свої насиджені місця, свій рідний дім, змінити своє життя та переїхати до більш безпечного місця. Безпечне місце не завжди було підготовлене для переїзду, тому на допомогу постраждалих прийшли волонтери.

Найчастіше переїзд був досить складним для людей похилого віку. Ця категорія людей най вразливіша і не може турбуватися про себе. Ці люди досить не завжди забезпеченні першими засобами першої допомоги.

Для тих хто не мав змоги чи потребував переїзду до безпечного місця волонтери організовувалися в групки людей, які утворювали сумісні перевезення людей.

В кожному місті країни було створено так звані Хаби – це приміщення великих об'ємів схожих на складські приміщення, в яких розмішувалися спальні місця з теплим одягом, туалетом та душем, і навіть гарячою водою з точкою доступу до інтернету.

Наші волонтери надають первинні засоби допомоги, доставляють до зони бойових дій продукти, займаються організацією порятунку постраждалих людей під завалами споруд, організовують зустрічі людей для надання первинної інформації під час війни.

Дитячі будинки отримують безкоштовний одяг для дітей.

Організація освітніх таборів здійснюється на підставі необхідності освітлювання людей для поширення просвітленості людей і нації в цілому.

Закономірність яка мусить бути в нашому суспільстві – це має бути допомога, яка поширює своєрідність, спільність людства і надає право пишатися тим ким ми є і того чого ми набуваємо в нашому житті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волонтерство у світі інформаційних технологій: поняття, характерні особливості та види // Електронний архів Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/16453> (дата звернення: 14.04.2023). Транслітерація: Volonterstvo u sviti informatsiynikh tekhnolohiy: ponyattya, kharakterni osoblivosti ta vidi // Elektronniy arkhiv Poltavsk`oho natsional`noho pedahohichnoho universitetu imeni V.H. Korolenka: [Veb-sayt]. Odesa, 2023. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/16453> (data zvernennya: 14.04.2023).
2. Волонтерство // Вікіпедія. Вільна енциклопедія: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Волонтерство> (дата звернення: 14.04.2023). Транслітерація: Volonterstvo // Vikipediya. Vil`na entsiklopediya: [Veb-sayt]. Odesa, 2023. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Volonterstvo> (data zvernennya: 14.04.2023).

УДК 331.108.2

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ СФЕРИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ВИПУСКНИКІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

МАЛЬЦЕВ М.С.(yamaltsevm@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

У дані роботі проведено дослідження та аналіз ринку праці в сфері інформаційних технологій та його перспектив для випускників даної спеціальності. Описана проблема необхідності знаходження відповідності між навчальною програмою та вимогами ринку праці у сфері ІТ. Для розв'язання цієї проблеми було запропоновано програму, яка аналізує дані вакансій з відкритих веб-ресурсів. Результати дослідження дають можливість визначити, які знання та навички є найбільш потрібними на ринку праці та як підготуватися до успішної кар'єри в галузі ІТ.

Зважаючи на швидкий розвиток технологій та інтернет-індустрії, сфера інформаційних технологій є однією з найбільш перспективних та швидко зростаючих галузей у світі. Протягом останніх років зростає попит на фахівців з комп'ютерних наук, але разом з цим зростає й конкуренція на ринку праці.

На сьогоднішній день ринок праці у сфері ІТ в Україні є одним з найбільш динамічних та швидкозростаючих. За даними ІТ Ukraine Association, відсоток ІТ-спеціалістів в Україні зріс на більш ніж 25% у порівнянні з попереднім роком.[1]

Україна має потужний ІТ-сектор, що забезпечує не тільки внутрішні потреби, але і експортні можливості. За даними Forbes, у 2022 році вітчизняні ІТ-компанії забезпечили 5,6% ВВП України. Це демонструє потенціал розвитку галузі та можливості для молодих фахівців, що обирають спеціальність «Комп'ютерні науки».[2]

Для випускників даної спеціальності знайти перспективну роботу може бути викликом. Після отримання вищої освіти вони шукають можливості реалізувати свої знання та навички у практиці. У зв'язку з цим, дослідження ринку праці в сфері інформаційних технологій є дуже актуальним та важливим для випускників, що допоможе їм зорієнтуватися на ринку праці, знайти відповідну позицію та розвиватися у своїй кар'єрі.

Таким чином, дана тема досить значуща для тих, хто хоче реалізувати свій потенціал у сфері ІТ та отримати стабільну та високооплачувану роботу. В результаті дослідження ринку праці, випускники спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» матимуть змогу отримати об'єктивну інформацію щодо вибору професійного напрямку та підготовки до вступу в галузь ІТ.

Дана робота здійснює дослідження ринку праці сфери інформаційних технологій в Україні з метою виявлення пропозицій для випускників спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Однією з найбільш актуальних проблем, які вирішує дана робота, є необхідність знаходження відповідності між навчальною програмою та вимогами ринку праці у сфері ІТ. Зростання інтересу до ІТ-сфери та висока конкуренція на ринку праці роблять важливим аналіз ринкових потреб у випускників даної спеціальності. Дана робота вирішує цю проблему шляхом дослідження ринку праці в ІТ-сфері та виявлення потреб роботодавців щодо професійних знань та навичок, які повинні мати випускники даної спеціальності, що дає можливість розробити рекомендації для покращення навчальної програми та підготовки випускників до вимог ринку праці.

Для здійснення дослідження ринку праці в ІТ-сфері було розроблено додаток, який збирає актуальні дані з відкритих ресурсів, що містять інформацію про вакансії в сфері ІТ. Додаток використовує автоматичний збір даних зі сторінок вакансій на популярних порталах роботи, таких як Work.ua, Djinni.co, Jobs.ua та інших. Зібрані дані проходять обробку та аналіз з використанням статистичних методів.

Додаток забезпечує збір та обробку великої кількості даних з відкритих джерел, що дозволяє отримати репрезентативну вибірку вакансій у сфері ІТ та провести їх аналіз. Результатом аналізу є отримання загальної картини ринку праці в ІТ-сфері, що включає інформацію про запитувані найбільш часто позиції, рівень вимог до кваліфікації кандидатів, потрібні навички та знання.

Розроблений додаток дозволяє підвищити ефективність дослідження ринку праці в ІТ-сфері, забезпечуючи швидкий та точний збір та аналіз інформації з відкритих джерел, що сприяє більш точному визначенню вимог ринку праці та формуванню рекомендацій щодо навчальної програми для випускників спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Підсумовуючи дослідження ринку праці сфери ІТ в Україні, можна стверджувати, що ця галузь знаходиться в стані постійного розвитку та зростання, що відкриває безліч можливостей для молодих фахівців, зокрема для випускників спеціальності 122 "Комп'ютерні науки". Додаток, розроблений у рамках дослідження, дозволить отримати цінну інформацію про стан ринку праці та перспективи розвитку, що дасть змогу студентам та випускникам орієнтуватись у вимогах роботодавців та вибирати найбільш перспективні напрямки для подальшого розвитку своєї кар'єри в ІТ галузі. Дослідження підтверджує важливість знання новітніх технологій та мов програмування, що дозволить успішно працювати в ІТ сфері в Україні та відповідати вимогам ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://itukraine.org.ua/it-reports-do-it-like-ukraine.html> // IT Ukraine Association: [Веб-сайт]. Київ, 2022. URL: <https://itukraine.org.ua> (дата звернення: 14.04.2023).
2. <https://forbes.ua/ru/innovations/faktor-uspikhu-visim-lideriv-ukrainskogo-it-biznesu-pro-rezultati-2022-go-i-te-kudi-rukhatimetsya-rinok-28022023-11995> // Forbes: [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://forbes.ua> (дата звернення: 14.04.2023).

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛУ СЕРВІСУ ДЛЯ СПОВІЩЕННЯ ВІДКЛЮЧЕНЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

МАРТИНІЮК В.В. (vitalii.martyniuk.20@pnu.edu.ua)

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

В роботі виконано аналіз зручного сервісу для сповіщення відключень електроенергії для користувачів, зокрема проаналізовано існуючі системи, вибрано сучасні технології розроблення, а саме: мова програмування Python, фреймворк Django, бази даних – MySQLlite та MongoDB. Верстка виконана з використанням (HTML, CSS, JavaScript), а також створено API для телеграм-бота. Аналіз функціоналу системи показав її надійність, стабільну роботу, зручність та кросплатформенність.

Постановка проблеми та актуальність. Під час війни в Україні постала проблема з відключенням електроенергії по всій території, яка була викликана масованими ракетними обстрілами енергетичних об'єктів нашої країни державою-терористом. Тому важливою задачею стало інформування населення про відключення електроенергії, у різних областях країни за встановленими чергами. Актуальним питанням з приводу такої проблеми, яка виникла, стало розроблення автоматизованого сервісу сповіщень відключень електроенергії в Україні.

Мета та завдання роботи. Метою роботи є аналіз основного функціоналу розробленого сервісу сповіщення про відключення електроенергії на території України. Основними завданнями представленої роботи є: розроблення зручного інтерфейсу сервісу для інформування мешканців країни про можливі відключення електроенергії в режимі реального часу, можливості його оптимізації та застосування під різні мобільні платформи.

Викладення суті роботи. При виконанні поставленого, завдання було розроблено веб-додаток [1] сповіщення про відключення електроенергії для населення на території України з використанням мови Python та фреймворку Django [2,3].

На рис. 1 розробленого сервісу ElectrON показано головну сторінку на якій здійснюється авторизація користувача, шляхом введення електронної адреси та пароля.

На рис. 2 показано інтерфейс панелі керування сервісу, де користувач може вибрати місто, керувати чергою та зробити мітку. На рис. 3 відображається інформація для користувача про вибране місто та графік відключень електроенергії по годинах.

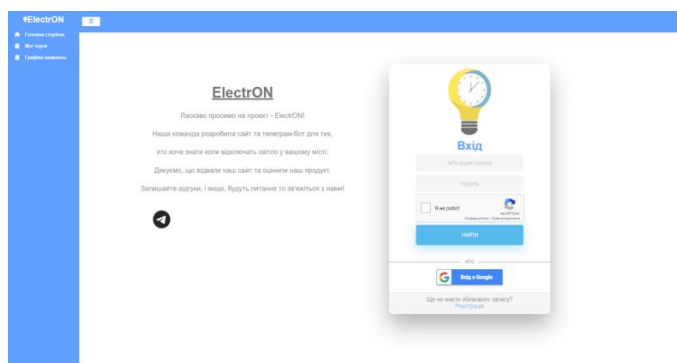


Рис. 1 – Інтерфейс сторінки для реєстрації.

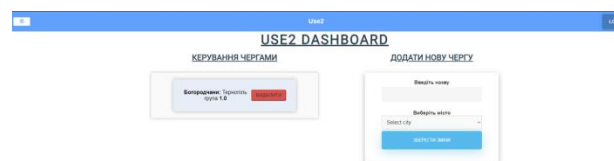


Рис. 2 – Інтерфейс панелі керування.

На рис. 3 відображається інформація для користувача про вибране місто та графік відключень електроенергії по годинах. На графіку відмічено кольором інформацію про те, в який час електроенергія наявна, в який час її немає та можливий час відключення.

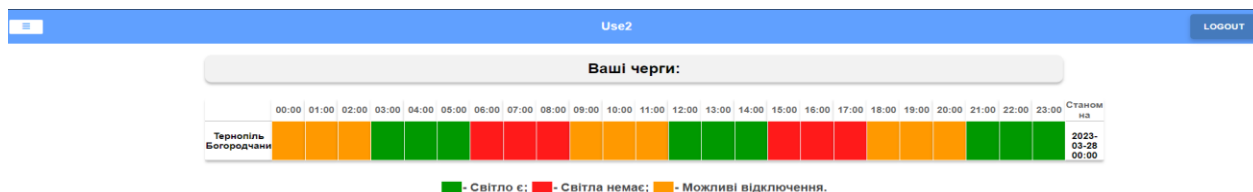


Рис.3 – Перегляд черги вибраного міста

Дизайн веб-додатку включав в себе стилізацію головної сторінки, сторінок дашборду та черг. Додатково створено API для телеграм-бота. Використовувався простий та зрозумілий дизайн, щоб зробити веб-додаток простим у використанні. Розроблено чітку структуру додатку, створено бази даних та API (для всього функціоналу).

Аналіз функціоналу системи сервісу показав, що даний сервіс зручний у використанні (зрозумілий дизайн, простий функціонал), та є корисним для всього населення України.

Висновки. В результат виконано аналіз основного функціоналу сервісу сповіщення про відключення електроенергії на території України (ElectrON), що дало змогу автоматизувати процес інформування населення, в який час та в якому населеному пункті буде відключена електроенергія згідно вибраної черги. Переваги даного сервісу є такі: зручність, стабільність та надійність. Застосовувати дану систему можна в будь-який час, коли будуть можливі відключення електроенергії по областях України.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорон Майер Workflow Практичний посібник до творчого процесу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukr-kniga.com.ua/workflow-praktychnyy-posibnyk-do-tvorchoho-protsesu-doron-maier/>
2. Трофименко О.Г. C++. Основи програмування. Теорія та практика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://programming.in.ua/programming/c-plus-plus/296-c-plus-plus-book-trofumenko.html>
3. Васильєв О.М. Програмування мовою Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.bohdandigital.com/userfiles/file/catalog/review_file_321128907.pdf

УДК 681.3.06

АВТОМАТИЗАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У НАУКОВИХ ТА НАВЧАЛЬНИХ УСТАНОВАХ УКРАЇНИ

МАТВЄЙШИН С.М. (sergmmm2507@gmail.com), ПЕТРЕНКО М. Г. (petrng@ukr.net)
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

У доповіді виконано аналіз існуючих проблем та особливостей адміністративно-управлінської діяльності наукових та навчальних установ, запропоновано формалізацію та уніфікацію функцій відповідних служб, а також алгоритми взаємобміну узагальненою інформацією між ними. З метою автоматизації цієї діяльності спроектовано, розроблено та проведено практичну апробацію єдиного програмного комплексу. Розглянуто перспективність використання хмарних технологій для підвищення ефективності його експлуатації.

Необхідність ефективного управління діяльністю кожного підприємства потребує надання максимального інформаційного забезпечення його окремих підрозділів і служб та

можливість оперативного отримання результатів діяльності. Це стає можливим при наявності обов'язкової автоматизації за допомогою засобів обчислювальної техніки.

Аналіз існуючих розробок у галузі комплексної автоматизації адміністративно-управлінської діяльності для бюджетних організацій у відповідності до державного законодавства України показав, що таких розробок не існує, а існуючі обмежуються тільки автоматизацією тільки деяких видів такої діяльності.

Для ефективності виконання проекту комплексної автоматизації адміністративно-управлінської діяльності у наукових та навчальних установах України проект необхідно розділити на декілька етапів:

- відбір базових адміністративних служб;
- відбір та формування переліку типових функцій по кожній службі;
- проектування та розробка програмного комплексу;
- апробація, тестування та дослідна експлуатація комплексу.

Спочатку було проведено відбір базових адміністративних служб установи. Перелік таких служб, діяльність яких необхідно автоматизувати включає: науково-організаційна, планово-виробнича, відділ кадрів, бухгалтерського обліку, діловодство та дирекція.

Наступний етап передбачає виділення переліку типових функцій по кожній відібраній службі. За результатами проведених робіт було відібрано і сформовано відповідний базовий набір функціональних можливостей системи.

У відповідності з отриманими результатами попередніх етапів було спроектовано модель побудови програмного комплексу для автоматизації діяльності установи. Для ефективності роботи цього комплексу необхідно врахувати наступні додаткові умови:

- побудова єдиного програмного комплексу і єдиної інформаційної бази для роботи користувачів різних служб установи;
- у відповідності зі службами установи модульна побудова програмного комплексу;
- у відповідності з приналежністю користувачів до служби, авторизація і розділення прав і повноважень їх доступу до інформації і об'єктів її оброблення;
- можливість оперативного внесення змін у програмний комплекс;
- побудова інтелектуального інтерфейсу користувача для різних служб, який надає можливість системі спростити доступ і виконання необхідних функцій у програмному комплексі;
- побудова можливості електронного взаємообміну даними системи з іншими зовнішніми системами.

Модель побудови програмного комплексу представлена на рис. 1. При його розробці було використано сумісну програмну платформу з наявністю модулів об'єктно-орієнтованого програмування та системою управління базами даних.

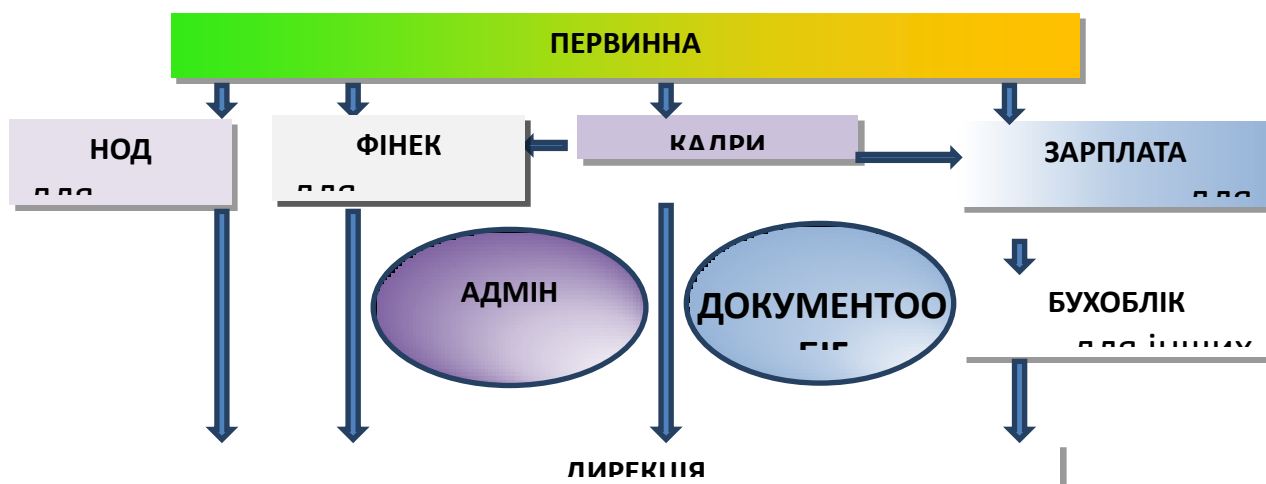


Рис. 1. Модель побудови програмного комплексу

Згідно побудованої моделі та проведеної розробки програмного комплексу було виконано його апробацію, тестування та дослідну експлуатацію у 9 наукових та навчальних установах України.

За отриманими результатами експлуатації комплексу було проаналізовано його переваги та недоліки. На даний момент одною з основних проблем при використанні є достатньо висока фінансова вартість на закупівлю технічних та програмних засобів, а також проведення необхідних робіт на підготовчому етапі впровадження і безпосередньо її експлуатації. Загальний перелік необхідного технічного та програмного забезпечення включає наявність сервера, локальної обчислювальної мережі для доступу користувачів, ліцензійна операційна система та ліцензія на віддалений доступ до неї тощо.

Зважаючи на те, що ці потреби коштують суттєвих фінансових витрат виникла потреба у альтернативних варіантах його використання. Одним з варіантів для вирішення цієї проблеми є використання інструментарію *хмарного середовища*. Такий варіант передбачає розміщення самого програмного комплексу та інших необхідних програмних додатків у хмарному середовищі та надання користувачам доступу з будь-якого персонального комп'ютера через Інтернет. При цьому відсутні витрати на додаткове апаратне забезпечення, витрати на ліцензійні програмні додатки робляться тільки один раз і для всіх установ одночасно. Додатково додаються витрати на покриття оренди за використання хмарного середовища.

Враховуючи тенденцію на зменшення вартості використання хмарних технологій такий спосіб у майбутньому може стати самим ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безверхня Ю.В. Проблеми та перспективи автоматизації управлінського юбіліку/Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) №1(29), 2015
2. Вишневецька В. П. Хмарні технології: [навч. посіб. / уклад.]. — К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2017. — 159 с.
3. Матвейшин С.М., Петренко М.Г. Інформаційно-аналітичний комплекс автоматизації адміністративно-управлінської діяльності наукових установ НАН України Ж. «Системи керування та комп'ютери». №4, 2022 р., 12 с.

УДК 004.89:004.738.5(477)(045)

РОЗВИТОК Й ПЕРСПЕКТИВИ ІТ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЮШКОВ О.О., СЕЛІВАНОВА А.В.

(matyushkovsasha18@gmail.com, av_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

У 21 столітті сектор ІТ стрімко розвивається, що відображається в широкому спектрі технологій, продуктів і фахівців, які активно діють на ринку. Фактично, ІТ вже стало невід'ємною частиною повсякденного життя. Тому створення ресурсів, які допомагають людям отримувати нові знання, готові проекти та знаходити потенційних працівників у різних напрямках ІТ, є дуже корисною ідеєю. Багато фахівців вже мають такі ресурси, а їх автори активно використовують SEO або SMM для просування їх у пошукових системах та соціальних мережах. Крім того, такий ресурс може бути відмінним доповненням до резюме, функціонувати як портфоліо, або свідчити про володіння конкретними технологіями.

У сучасному світі початку 21-го століття є кілька характерних особливостей. Найважливішою з них є інтелектуальна робота, що базується на використанні глобальних інформаційних ресурсів. Однак комп'ютеризація навчання не зводиться лише до вивчення

комп'ютерної грамотності і програмування. Це також засіб підвищення продуктивності викладачів, засіб для підвищення їх ефективності і самонавчання [1].

Сьогоднішня реальність полягає у широкому використанні інформаційних технологій в особистому, суспільному та державному житті, що призводить до розвитку локальних та глобальних інформаційних систем для швидкого обміну інформацією та доступу до різних ресурсів. Інформаційні технології та телекомунікації є критеріями розвитку країни та інструментом для підвищення інтенсивності всіх процесів в суспільстві. Україна теж зацікавлена в розвитку інформаційної інфраструктури та використанні можливостей глобальних мереж для всіх господарських сфер. Інтернет є важливим засобом комунікації, який дозволяє обмінюватися інформацією на всій планеті. За 30 років Інтернет переріс із секретної закритої технології військових організацій і навчальних закладів у загальнодоступну систему, яка впливає на розвиток всього світу. Сьогодні міжнародна політика стосовно Інтернету сконцентрована на пріоритетних завданнях:

- забезпечення підприємств створенням сприятливих умов для розвитку нових товарів та послуг;
- інвестування у майбутнє, що передбачає додаткове фінансування.

Підкреслення значення людського фактору відображення наслідків розвитку інформаційного суспільства на регіональному рівні.

ІТ технології - це сукупність різноманітних інструментів та розробок, що використовуються для обробки, зберігання та передачі інформації. За останні десятиліття ІТ технології зазнали значного розвитку та принесли безліч переваг. Однією з головних переваг ІТ технологій є збільшення продуктивності та ефективності роботи. Автоматизація бізнес-процесів та використання програмного забезпечення дозволяють зменшити кількість помилок, витрат часу та зусиль, що сприяє підвищенню продуктивності працівників. Іншою перевагою ІТ технологій є забезпечення швидкого та легкого доступу до інформації. Завдяки цьому, працівники можуть швидко знайти необхідну інформацію, а клієнти можуть здійснювати покупки та отримувати послуги в онлайн режимі.

Також ІТ технології забезпечують можливість зв'язку та спілкування в будь-якій точці світу. Благодаря соціальним мережам, електронній пошті та іншим засобам зв'язку, люди можуть легко спілкуватися та обмінюватися інформацією, що дозволяє зменшити відстані та зробити світ більш доступним. На сьогоднішній день ІТ технології стали необхідною складовою бізнесу та життя суспільства в цілому. Розвиток ІТ технологій не зупиниться, і ми можемо очікувати нові та ще більш прогресивні рішення в майбутньому.

Загальний висновок полягає в тому, що інформаційні технології та телекомунікації зазнали значного розвитку за останні десятиліття, що призвело до широкого використання їх у всіх сферах життя. Інформаційні технології стали інструментом для підвищення продуктивності, ефективності та самонавчання в освіті, а також для розвитку господарства та економіки в цілому [2].

Інтернет став важливим засобом комунікації, що дозволяє обмінюватися інформацією на всій планеті, і сьогодні його значення у світовій політиці постійно зростає. Україна також зацікавлена в розвитку інформаційної інфраструктури та використанні можливостей глобальних мереж для всіх господарських сфер. Отже, можна сказати, що інформаційні технології та телекомунікації є невід'ємною частиною сучасного світу і мають великий вплив на різні аспекти життя людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] "IT Industry Outlook 2023". CompTIA. <https://connect.comptia.org/content/research/it-industry-trends-analysis> (дата звернення 10 квіт. 2023).

[2] S. V. Kuiken. "Tech at the edge: Trends reshaping the future of IT and business". McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/tech-at-the-edge-trends-reshaping-the-future-of-it-and-business> (дата звернення 10 квіт. 2023).

ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВЛАСНИМ БЮДЖЕТОМ НА БАЗІ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

МЕЛЬНИКОВ О.О., ВЛАДІМІРОВА В.Б.

(re.ritex@gmail.com, vladimirova.v.b@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Метою даної роботи є розробка мобільного додатку, який націлений на спрощення повсякденного життя, а саме контролю власного бюджету. Додаток розроблений на платформі Xamarin Forms, з використанням потужної СУБД PostgreSQL

Життя досить динамічне, тому стежити за безліччю його аспектів буває досить складно. Сучасні люди постійно завантажені великою кількістю різноманітних завдань, а все ще життя тече своєю чергою, в ньому досить багато невідомих, і швидко змінювати свої плани буває інколи не можливо. Тож можливість делегувати хоча б частину рутинних завдань, є дуже привабливою. Такий вид автоматизації не потребує «особливого догляду» і він завжди під рукою. Бо майже не залишилося людей які б не мали смартфона в кишені.

Такі кишенькові помічники доречні і в галузі управління власними фінансами. Фінансовий добробут залежить від фінансової грамотності. Як визначає Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) у звіті Проекту USAID «Трансформація фінансового сектору» загальний індекс фінансової грамотності України у 2018 році становив 11,6 (із 21). А у 2020 році – 12,6 балів. Цей індекс розраховується з використанням балів за фінансові знання, ставлення та поведінку. Просліджується тенденція, згідно якої Україна наздоганяє більш розвинуті у сфері фінансової грамотності країни [1].

Треба звернути увагу на відмінності у значеннях Індексу України та його компонентів у порівнянні з іншими країнами [1]:

- бал України за фінансові знання незначно нижчий за бали країн порівняння;
- бал України за фінансову поведінку є вищим, ніж у країн порівняння;
- бал України за ставленням до фінансових питань є нижчим за бали країн порівняння.

Тому підвищення рівня фінансової грамотності сприяє кращому досягненню фінансових цілей і завдяки цьому кращому управлінню грошима.

Аналіз ринку мобільних додатків на тему контролю витрат, дає нам цікаві результати, можна знайти безліч додатків які добре зроблені, і намагаються допомогти користувачу працювати зі своїми фінансами, але велика кількість намагається вирішити проблему в поверхневому ключі. А саме:

- додатки вимагають користувача робити монотонну роботу по введенню витрат;
- додатки мають інтуїтивно складний інтерфейс, більшість з них перевантажено кількістю зайвої інформації, яка згодом впливає на бажання працювати з системою;
- додатки мають поверхневий або взагалі відсутній аналіз та поради щодо витрат.

Технології, використані в розробці мобільного додатку Your Costs, включають платформу Xamarin.Forms для розробки мобільних додатків під кілька платформ, а також базу даних PostgreSQL для зберігання та організації даних, ключем автоматизації керування витратами є Mono Api.

Xamarin.Forms є фреймворком для розробки мобільних додатків під кілька платформ, включаючи Android, iOS та Windows. Використання цього фреймворку дозволяє розробляти додатки, які працюють однаково на різних платформах, що дозволяє заощадити час та зусилля при розробці та тестуванні [2].

PostgreSQL є однією з найпотужніших та надійних систем управління базами даних (СУБД), яка використовується для збереження та організації даних в додатку. Вона надає розширені можливості для роботи зі складними даними, включаючи географічні об'єкти, JSON-документи та багато іншого [3].

Rider є інтегрованим середовищем розробки (IDE) для програмістів, розроблене компанією JetBrains. Це потужний інструмент для розробки додатків на .NET-платформі, який підтримує такі мови програмування, як C#, VB.NET, F# і технології ASP.NET, .NET Core, Xamarin, Unity, і багато інших [4].

Додаток Your Costs є інноваційним рішенням для контролю витрат. Він дозволяє користувачам з легкістю стежити за своїми фінансами та зменшувати витрати. Для автоматизації процесу витрат в додатку була використана авторизація через Monobank. Авторизація через Monobank API [5] дозволяє отримувати інформацію про фінансові транзакції користувача та автоматично записувати їх у базу даних додатку, що дозволяє забезпечити точний та швидкий аналіз витрат. Це значно спрощує життя, по тепер не потрібно вручну вводити свої витрати, та обирати категорію.

Одним з головних переваг додатку є його простий та зрозумілий інтерфейс. Він не завантажений зайвою інформацією, що дозволяє користувачам зосередитися на головному - контролі витрат. Крім того, додаток має аналіз витрат та поради, які допомагають користувачам ефективно контролювати свої фінанси. А це означає, що є можливість підтягнути свою фінансову грамотність під час керування власним бюджетом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Фінансова грамотність, фінансова інклюзія та фінансовий добробут в Україні у 2021. Звіт Проекту USAID «Трансформація фінансового сектору». [Вебсайт]. Доступно: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Research_Financial_Literacy_Inclusion_Welfare_2021.pdf?v=4/. Дата звернення: Бер. 29, 2023.
- [2] Xamarin.Forms: Xamarin.Forms an open-source framework. [Onlain]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/xamarin/xamarin-forms/> Accessed on: April 03, 2023.
- [3] PostgreSQL: About PostgreSQL 2022. [Onlain]. Available: <https://www.postgresqltutorial.com/postgresql-getting-started/what-is-postgresql/> Accessed on: April 04, 2023.
- [4] Rider: The Cross-Platform .NET IDE from JetBrains 2023. [Onlain]. Available: <https://www.jetbrains.com/rider/>. Accessed on: April 03, 2023.
- [5] Mono api: Monobank open API. [Onlain]. Available: <https://api.monobank.ua/docs/>. Accessed on: April 13, 2023.

УДК 004.5

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED APPLICATION FOR DELIVERING THE "SOFTWARE TESTING" COURSE

MIROSHNYCHENKO D.I. (dimoj15@gmail.com),
MELNYK K.V., LIUTENKO I. V. (cherliv68@gmail.com),
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

The use of the developed web application will allow for a reduction in time and an increase in convenience for delivering and learning the "Software Testing" course, as well as provide an additional tool for presenting theoretical material and assessing students' knowledge.

Introduction. The rapid development of global networks in society has opened up the possibility of implementing distance learning. In recent years, leading educational institutions around the world have increasingly practiced distance education to train specialists in various fields. Therefore, it is relevant to create a Learning Management System (LMS) for studying the "Software Testing" course. LMS is used for developing, managing, and distributing online educational

materials with shared access. The materials are posted in a learning environment with a sequential learning task.

Task formulation. During the course of this work, it was necessary to solve the task of automating the process of teaching the "Software Testing" course and the process of evaluating students' knowledge.

Proposed solutions. During the work, existing LMS platforms such as Sololearn, Codecademy, and others were thoroughly reviewed. The first stage in the development of software is the creation of a business model that reflects the main business processes during operation in a certain field. In the development of the application for studying the software testing course, business process models were developed for "Teacher Registration," "Student Registration," "Checking student tests and tasks and grading," "Viewing theoretical materials and completing tasks by students," and "Sending messages from teacher to students." Figure 1 shows an example of the developed BPMN diagram for one of the business processes.

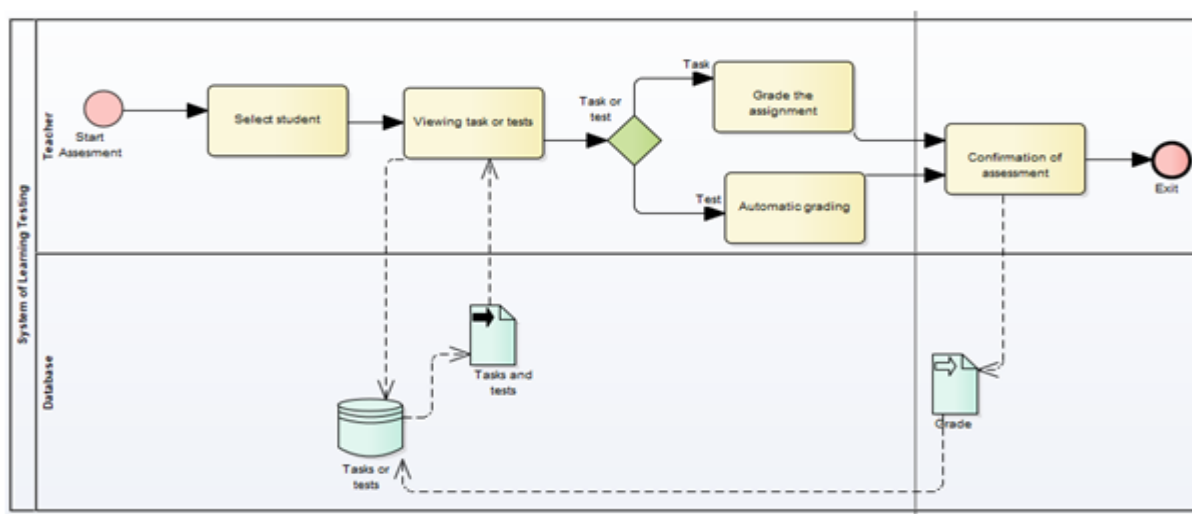


Figure 1 - Business process "Checking tests and assignments of students and assigning grades"

Next step is software design, which involves the development of diagrams using the Unified Modeling Language (UML), namely use case diagrams and deployment diagrams. Use case diagrams were developed for the administrator, teacher, and student, which graphically represent functional requirements for the software application. One such diagram is presented in Figure 2.

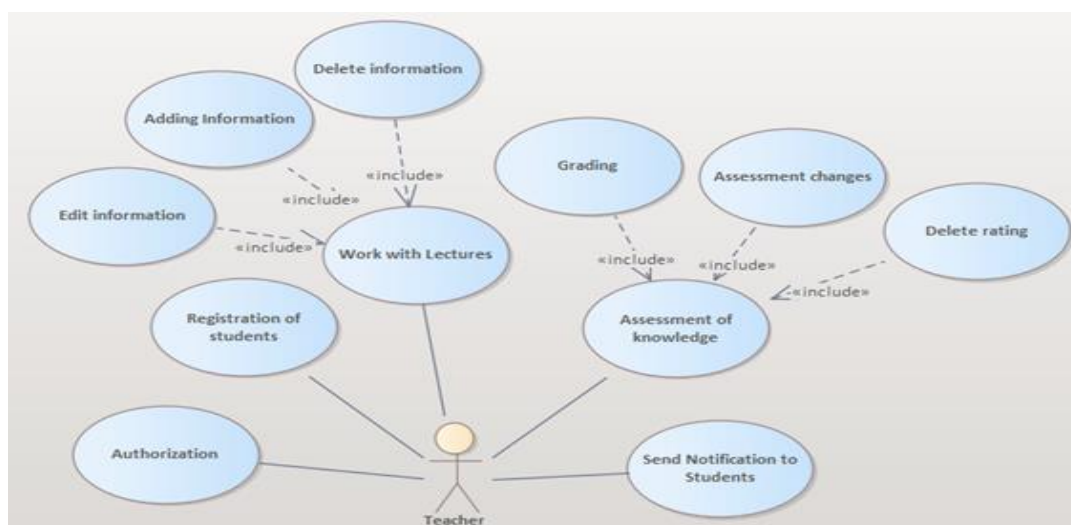


Figure 2 - Use case diagram for teacher

The Deployment Diagram (Figure 3) illustrates the topology of the system and the distribution of components across its nodes, helping to better organize the components of the system.

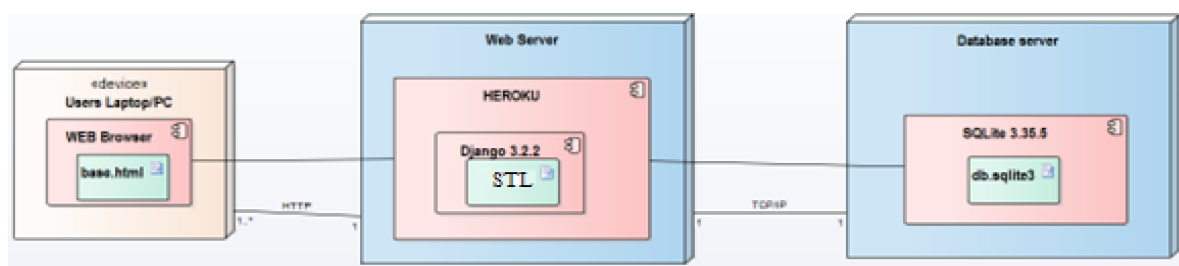


Figure 3 - Deployment Diagram

The next stage is the development of a database based on the described business rules. SQLite is used as the database management system. The main database tables are CustomUser, Course, Session_Year, Student, Staff, Subject, and Staff_Notification. The CustomUser table contains basic information about the user. The Student and Staff tables inherit from it, containing more specific information about the individual user. The Course table contains information about the course and files with theoretical materials. The Subject table contains more specific information about the various subjects in the course. The Session_Year table contains information about the year of the course. The Staff_Notification table is designed to store messages from teachers to students.

After the development of the database is completed, the software development process begins. In the final stage, the software is tested for compliance with requirements, user-friendliness, logic, and absence of errors. The appearance of the main page of the administrator panel is presented in Figure 4.



Figure 4 - Main page of the administrator panel.

Conclusion. As a result of this work, a web application for teaching the "Software Testing" course has been developed. The next step is to develop a mobile version of the application.

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ АНАЛІЗУ СТАНДАРТІВ ВІДКРИТОЇ НАУКИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-ПРОЕКТІВ

МКРТЧЯН К.Р., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.

Одеський національний технологічний університет

В сучасному світі наука стає все більш складною та різноманітною, інформаційні потоки зростають в геометричній прогресії, а дослідження у всіх сферах науки знаходяться на високому рівні. У таких умовах зростає потреба в інструментах та методах, які б допомогли зробити науку доступною та більш зрозумілою для широкої аудиторії. Відкритість науки може допомогти вирішити цю проблему.

Відкрита наука - це підхід до наукової діяльності, який включає в себе відкритий доступ до наукових даних та інформації, відкрите публікування наукових статей та інших дослідницьких результатів, а також відкриту співпрацю між науковими установами та бізнес-спільнотами. Відкритість науки допомагає зробити наукову інформацію більш доступною та зрозумілою для широкої аудиторії, підвищує якість наукових досліджень та сприяє їх широкому використанню.

Відкрита наука - це концепція, яка відкриває науку для широкої громадськості, забезпечуючи доступ до результатів наукових досліджень та забезпечуючи більшу прозорість в науковій діяльності. Вона передбачає здійснення наукових досліджень у відкритому форматі, щоб бути доступними для використання та перевірки іншими дослідниками. Застосування принципів відкритої науки є актуальним в сучасному світі, оскільки воно сприяє взаємодії між дослідниками, створенню інноваційних рішень та забезпеченню доступу до новітніх технологій.

Однією з переваг застосування стандартів відкритої науки для веб-проектів є те, що вони дозволяють забезпечити єдиний формат та принципи зберігання даних. Це дає можливість використовувати дані та результати наукових досліджень, які відповідають стандартам, без необхідності проводити додаткову роботу з адаптації та перетворення даних.

Один з можливих способів реалізації відкритої науки є забезпечення доступу до даних та результатів досліджень через веб-проекти. Однак, для забезпечення якості та транспарентності наукових даних, необхідно розробляти та впроваджувати стандарти для роботи з відкритими даними та аналізу наукових результатів.

Актуальність теми полягає у тому, що розвиток відкритої науки стає все більш актуальним та важливим у світі, де наукова інформація стає все більш складною та різноманітною. Відкритість науки допомагає зробити її більш доступною та зрозумілою для широкої аудиторії, сприяє розвитку наукових досліджень та підвищенню їх якості, а також допомагає збільшити вплив наукових досліджень на освіту та бізнес-середовище.

Інтерфейс клієнтської частини додатку було розроблено за допомогою мови гіпертекстової розмітки HTML, таблиці каскадних стилів CSS та скриптової мови JavaScript. Для простого проектування адаптивного дизайну було обрано відкритий і безкоштовний фреймворк Bootstrap.

Серверна частина додатку була розроблена з використанням мови програмування PHP, яка дозволяє ефективно працювати з веб-сервером, здійснювати обробку даних з форм та забезпечувати взаємодію з базою даних.

Для зберігання та керування базами даних обрано MySQL — відкриту та безкоштовну систему управління, яка забезпечує швидкість, стабільність та безпеку.

Розроблений програмний продукт впроваджено в робочий процес ОНТУ. Інтернет ресурс дозволяє розміщувати наукові розробки та проекти, переглядати та керувати їх положенням за певними розділами. Дозволить ділитись своїми науковими розробками студентам та викладачам з різних кафедр та курсів університету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3. Open Science // European Commission: [Веб-сайт]. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en (дата звернення: 30.03.2023).
4. Ali-Khan S. E., Jean A., Gold E. R. Identifying the challenges in implementing open science [version 1; peer review: 2 approved] //MNI Open Research. – 2018. – Т. 2.
5. Ahmed M., Othman R. Readiness towards the implementation of open science initiatives in the Malaysian Comprehensive Public Universities //The Journal of Academic Librarianship. – 2021. – Т. 47. – №. 5. – С. 102368.
6. Що таке «відкрита наука»? // Футуро: [Веб-сайт]. Одеса, 2023. URL: <https://futuro.in.ua/news/640-shcho-take-vidkryta-nauka-i-deyaki-doslidnyky.html> (дата звернення: 30.03.2023).

УДК 004.89: 004.3

ЗАСТОСУВАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА

ПАВЛОВА О.О.(pavlovao@khnmu.edu.ua), **БАШТА А.Р.**(andreybashta@gmail.com)
Хмельницький національний університет

Розглянуто напрямки та перспективи застосування технології доповненої реальності для спрощення повсякденних задач користувача. Запропоновано концепцію інтерактивного віртуального інтерфейсу на основі технології доповненої реальності для полегшення взаємодії користувача з пристроями різної складності.

Наразі технологія доповненої реальності набуває все більшого використання і застосовується в більшій кількості сфер життя людини. Технологія AR має величезний комерційний потенціал у різних галузях, від відкриття нових маркетингових каналів до вдосконалення процесів навчання співробітників. Згідно з прогнозами [1], до 2024 року у світі буде близько 2,4 млрд користувачів додатків доповненої реальності. Очікується, що до 2024 року дохід від цієї технології досягне \$70-75 млрд. На діаграмі (рисунок 1) показано динаміку зростання кількості програмних продуктів на основі доповненої реальності, як для комерційного використання, так і для користувацьких додатків. Тому проведення досліджень у сфері доповненої реальності наразі є актуальним питанням як для науки, так і для бізнес-індустрії.

У даній роботі пропонується метод застосування доповненої реальності для проектування інтерактивного віртуального інтерфейсу користувача для складних програмних систем. Щоб вирішити проблему розуміння складного інтерфейсу, є потреба у розробленні інструментів для полегшення розпізнавання зовнішнього інтерфейсу складних пристроїв. В даному випадку це може бути інтерфейс користувача на основі доповненої реальності для мобільних пристроїв, який використовує машинний зір для розпізнавання зображень. За приклад може слугувати будь-який об'єкт з інтерфейсом у реальному світі, нехай це будуть фізичні кнопки на кавовій машині [2].

Навіть на простій моделі кавомашини кнопки не завжди все пояснюють зовнішнім виглядом, або можуть бути позначені іншою мовою. Керування такими інтерфейсами є складним завданням для користувача. Проте кавомашина це простіший приклад, але є і більш комплексні пристрої, наприклад приладова панель автомобіля.

Global AR Revenue

Consumer & Enterprise AR Revenue, by Source*

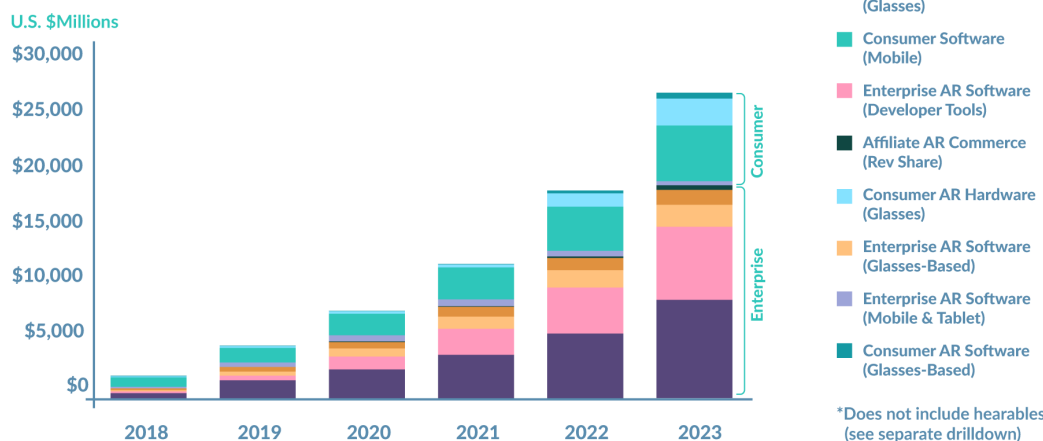


Рисунок 1 – Перспективи розвитку AR-індустрії у світі [1]

У випадку кавомашини, коли зображення розпізнається, надається ідентифікатор об'єкта та положення, що дозволяє доповнити передню панель пристрою віртуальною інструкцією користувача. Для технічної реалізації потрібно виконати наступні кроки:

- 1) Провести навчання ШНМ для можливості розпізнавання пристрою за характеристиками;
- 2) Застосувати елементи штучного інтелекту та комп'ютерного зору для розпізнавання зображень на фізичному інтерфейсі пристрою;
- 3) Розробити дизайн віртуального інтерфейсу користувача;
- 4) Програмно накласти віртуальний інтерфейс користувача на зображення пристрою у доповненій реальності.

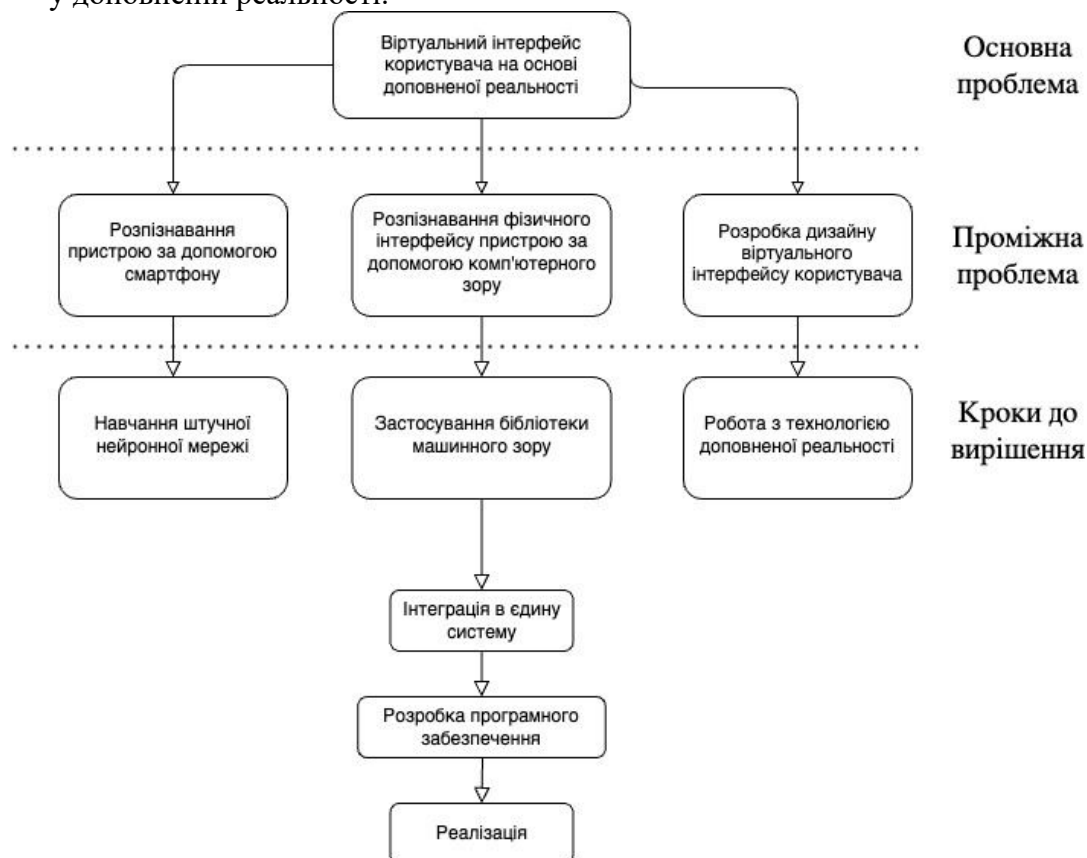


Рисунок 2 – Перспективи розвитку AR-індустрії у світі [1]

Дерево розбиття проблеми застосування доповненої реальності для проектування інтерактивного віртуального інтерфейсу користувача для складних програмних систем представлена на рисунку 2.

Метод застосування доповненої реальності для проектування інтерфейсів користувача є універсальним, тобто його можна використовувати практично для будь-якого типу пристроїв, включаючи побутову електроніку: пральні машини, кондиціонери, пульти дистанційного керування та кухонні прилади.

Список використаних джерел:

1. Augmented Reality in Business: Benefits. URL: <https://redwerk.com/blog/augmented-reality-in-business/> (Доступ 11.03.2023)

2. Pavlova O., Bashta A., Kravchuk S., Hnatchuk Y., Bouhissi H.E. Augmented Reality Based Technology and Scenarios for Route Planning and Visualization. CEUR Workshop Proceedings, 2022, 3156, pp. 613–623

УДК 004.89:372.21(477.75)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ У ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

ПОДЛІНОВА М.А.(podlinovamaryna@gmail.com), **КОТЛИК С.В.**

Одеський національний технологічний університет.

Сім'я та дитячий садок – два важливі інститути соціалізації дітей. Виховні функції їх різні, але для розвитку особистості дитини необхідна їх взаємодія. Найчастіше батьки, не володіючи достатньою мірою, знанням вікових та індивідуальних особливостей розвитку дитини, часом здійснюють виховання дитини наосліп, інтуїтивно. Все це не дає бажаних результатів. Кожного разу, коли потрібно дізнатися якусь конкретну інформацію про дитину, треба звертатися до працівників навчальних дитячих закладів, або проінформувати батьків про успіхи та допомогти у вирішенні поведінкових, мовленнєвих, пізнавальних чи соціальних проблем, що, відповідно, забирає час у учасників навчально-виховного процесу.

Один із шляхів вирішення цих проблеми є розробка системи для підтримки навчально-виховного процесу з навчальними програмними засобами, яка буде допомагати мати постійний зв'язок між учасниками навчально-виховного процесу (вихователями, вчителями, психологами, батьками) отримувати та додавати інформацію з рекомендаціями по розвитку творчих, навчальних, практичних, пізнавальних та інтелектуальних здібностей дитини. Дана система покращить взаємодії між учасниками навчально-виховного процесу, надаватиме змогу викладачам вести облік та проводити моніторинг та аналіз розвитку здібностей дітей за допомогою розвиваючих та навчально-ігрових тестів.

Розробка інформаційної системи для підтримки навчально-виховного процесу у дошкільних навчальних закладах є важливою задачею сучасної освіти. Така система повинна забезпечувати доступ до інформації про дітей та їх навчальні досягнення, а також сприяти взаємодії вихователів, батьків і дітей.

Основною метою розвитку системи є створення зручного та ефективного середовища для педагогів та батьків, яке допоможе спростити та удосконалити процес навчального процесу для дітей. Система повинна бути зручною та легкою у використанні, забезпечувати організований та систематизований доступ до інформації про навчальні досягнення дітей.

Основними функціями системи мають стати: збір, збереження та аналіз даних про вихованців, ведення щоденника педагога, можливість надавати графіки роботи, інформацію

про заходи та акції, повідомлення та комунікація з батьками, доступ до додаткових матеріалів та рекомендацій для вихователів і батьків.

Основними перевагами системи є покращення оперативності та якості навчального процесу, підвищення ефективності роботи викладачів, полегшення комунікації між педагогами та батьками, а також забезпечення спостереження за успішністю дітей та їх соціальним розвитком.

Розробка інформаційної системи для підтримки навчально-виховного процесу у дошкільних навчальних закладах є важливим напрямом розвитку освіти, який сприятиме покращенню якості навчання та соціального розвитку дітей.

Дана система дозволить виконувати наступні задачі:

Вихователі та викладачі:

- Будуть мати можливість викладати інформацію за темами занять, посилення на педагогічні статті, практико-орієнтовані книги, відео-блоги батьків і т.д.;
- Самостійно записувати відеоуроки, майстер-класи;
- Проводити семінари з батьками;
- Записувати та викладати відео-частину заняття з дитиною в особистому кабінеті дитини;
- Інформувати батьків про проведення різноманітних заходів та необхідної підготовки до них;
- Проводити моніторинг та аналіз розвитку здібностей дітей за допомогою розвиваючих та навчально-ігрових тестів.

Психолог, логопед та дефектолог:

- Проводити онлайн консультації з батьками дітей;
- Проводити моніторинг та аналіз розвитку здібностей дітей за допомогою розвиваючих та навчально-ігрових тестів.

Батьки:

- Мати постійний індивідуальний зв'язок з іншими учасниками навчально-виховного процесу;
- Мати повний доступ до інформації про розвиток та особливості дитини в особистому кабінеті;
- Отримувати допомогу від психолога, логопеда та дефектолога;
- Отримувати необхідну інформацію від педагога для допомоги у виховному та освітньому процесі дитини.

Адміністратор:

- Буде мати повний доступ до системи з можливістю додавати, редагувати та видаляти інформацію

Сьогодні інформаційна система є невід'ємною частиною дошкільної освіти. Вона забезпечує доступ до необхідної інформації про навчальні досягнення дітей та їх розвиток, що є особливо важливим у віці дошкільного дитинства. Така система допомагає вихователям та батькам відстежувати розвиток дітей і забезпечує успішну підготовку їх до школи. Завдяки інформаційній системі вихователі можуть швидко та ефективно реагувати на потреби дітей та створювати індивідуальні завдання для їх розвитку.

Крім того, інформаційна система загальнодоступна і для батьків, що дозволяє їм бути більш активними учасниками процесу навчання своїх дітей. Завдяки системі батьки можуть знати про успіхи своєї дитини, взаємодіяти з вихователями та отримувати корисні поради щодо розвитку дитини вдома. Однією з важливих переваг інформаційної системи є підвищення ефективності роботи викладачів та роботи дошкільних навчальних закладів в цілому. Вона дозволяє створювати більш точний та адаптивний навчальний план для кожної дитини, що забезпечує якісніше взаємодію між вчителем та вихованцями.

Отже, створення інформаційної системи для підтримки навчально-виховного процесу у дошкільних навчальних закладах є важливою задачею, яка забезпечує ефективне

використання часу та зусиль вихователів, полегшує зв'язок між ними та батьками, що дозволяє дітям успішніше навчатись та розвиватись.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке інформаційні технології // АПЕПС. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/shcho-take-informatsiini-technologii/en>
2. Розробка автоматизованих інформаційних систем для дошкільних навчальних закладів [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/VNUCHPED/2017_1/18.pdf

УДК 004.624

ВИКОРИСТАННЯ РЕФЛЕКСІЇ В ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ДОДАТКІВ НА ПЛАТФОРМІ .NET

ПОЗУР М.Ю., ВОЙТКО В.В. (mixalchik545@gmail.com, dekanfki@i.ua)
Вінницький національний технічний університет

У статті розглянуто використання рефлексії в процесі розробки додатків на .NET. Розглянуто основні сценарії використання рефлексії. Описано загальні переваги та недоліки.

Сучасне програмне забезпечення є доволі складним. Як правило, воно складається з кількох модулів, кожен з яких має значний функціонал. Через це доволі гострим є питання часткової автоматизації розробки програмного забезпечення або більшого узагальнення його функціоналу.

Одним із варіантів вирішення таких задач є метапрограмування. Такий підхід дозволяє розробити додаток, який може зчитувати, аналізувати та модифікувати інші додатки та самого себе. Часто метапрограмування дозволяє мінімізувати кількість коду, необхідного для вирішення тієї чи іншої задачі, що, у свою чергу, зменшує час, необхідний для розробки програми [1].

Кожна мова програмування має свої інструменти для метапрограмування. У випадку з мовою програмування C# та платформою .NET основним засобом є рефлексія (Reflection).

Reflection – набір інструментів у платформі .NET для роботи з метаданими додатку. В .NET додатки компілюються в Microsoft Intermediate Language (MSIL) і разом з метаданими зберігаються в Portable Executable (PE) файлі. Таким чином механізм рефлексії має доступ до метаданих додатку та його коду під час виконання самого додатку. Це дозволяє отримувати інформацію про класи, їх методи та атрибути, зчитувати та змінювати значення полів класу, викликати методи динамічно та навіть додавати новий код у процесі виконання [2]. Приклад використання рефлексії зображено на рисунку 1.

```
var propertyName = nameof(SomeClass.Property1);  
  
var obj = new SomeClass();  
var typeData = obj.GetType();  
var property = typeData.GetProperty(propertyName);
```

Рисунок 1 – Приклад використання рефлексії на мові програмування C#

Існує чимало сценаріїв використання рефлексії в процесі розробки програмного забезпечення на .NET.

Найпоширенішим сценарієм є зчитування інформації про поля класу та зміна значень цих полів. Такий сценарій є найбільш актуальним у задачах серіалізації та десеріалізації даних та у випадках, коли необхідно перенести значення полів з одного об'єкта в інший (копіювання або маппінг). В обох випадках доцільним буде створити загальний функціонал, що може працювати з будь-якими типами даних.

Наступним доволі поширеним сценарієм використання рефлексії в .NET є доступ до приватних полів та методів класу. З точки зору концепції об'єктно-орієнтованого програмування це є порушенням, але трапляються випадки, коли це є необхідним. Частіше всього така необхідність виникає у випадку, коли використовуються сторонні бібліотеки. Для того, щоб змінити функціонал або виправити помилку в таких бібліотеках, як правило, необхідно мати доступ до «внутрішніх» елементів. На рисунку 2 зображено приклад використання рефлексії для доступу до приватних методів класу.

```
private static T CopyObject<T>(T obj) where T : class
{
    if (obj == null)
        return null;

    MethodInfo inst = obj.GetType()
        .GetMethod("MemberwiseClone",
            BindingFlags.Instance |
            BindingFlags.NonPublic);
```

Рисунок 2 – Використання рефлексії для доступу до приватного методу класу

Сфери застосування рефлексії в .NET можна значно розширити за рахунок використання атрибутів (Attribute) метаданих. Наприклад, це дозволить вибирати поля класу в залежності від того, чи мають вони певний атрибут, і в залежності від параметрів цього атрибута виконувати той чи інший код.

Не зважаючи на те, що рефлексія є доволі потужним механізмом платформи .NET, вона має свої недоліки.

Головним недоліком є те, що рефлексія працює під час виконання додатку, що робить неможливою її перевірку на етапі компіляції та може призвести до непередбачуваної поведінки додатку. Це потребує від розробника бути більш уважним під час написання коду, що використовує рефлексію.

Наступним значним недоліком є те, що рефлексія потребує більших витрат ресурсів системи в порівнянні з класичним підходом. Наприклад, зчитування та присвоювання значення через рефлексію може бути до 1000 разів повільнішим у порівнянні зі звичайним підходом [3].

Таким чином, рефлексія в .NET є ефективним механізмом, що дозволяє вирішувати більшість задач, які стоять перед розробником. Але перед її використанням завжди необхідно ретельно зважувати всі чинники та розглянути рішення, що не потребуватимуть її використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hazzard K. Metaprogramming in .NET / K. Hazzard, J. Brock., 2013. – 360 с.
2. Reflection in .NET [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/reflection-and-codedom/reflection>.
3. Why is reflection slow? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mattwarren.org/2016/12/14/Why-is-Reflection-slow>.

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПРОЄКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

В.Р.ПОПОВА, С.В.САХАРОВА (vladislavaruslanovna69@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Сьогодні питання розробки мобільного додатку є дуже актуальним, адже повсюди ми використовуємо різноманітні додатки. В даній роботі розглядається аналіз основних принципів проєктування мобільного додатку. За мету ставиться огляд важливих етапів.

Вступ і постановка проблеми

Сьогодні наявність додатку вже є майже практично обов'язковою частиною успішного бізнесу. Мобільна екосистема зараз дуже розвинена, з чого можна зробити висновок, що додаток має бути гарно пропланований та відповідати потребам користувача. Проєктування мобільного додатку - важлива частина розробки успішного та гарно монетизованого додатку.

Багато замовників та розробників пропускають етап проєктування, адже вважають, що їх додаток буде маленький, не хочуть витрачати час та кошти на додаткову роботу, але потім стикаються з великою кількістю проблем. Проєктування допомагає структурувати ідеї, відразу позбавитися зайвої роботи, спланувати унікальний функціонал. Все це скоротить процес розробки та зменшить фінансові витрати.

Етапи проєктування

1. Маркетинговий аналіз;
2. Архітектура та структура додатку;
3. Інтерфейс;
4. Технології;
5. Софт лонч;
6. Створення довгострокового плану розробки;

Маркетинговий аналіз

Перед написанням додатку варто зрозуміти для кого цей додаток, чому люди мають використовувати саме цей додаток. Тож спочатку аналізується аудиторія майбутнього додатку та ставляться цілі для розробки, а також варто розробити стратегію просування, щоб зрозуміти, на які потреби потрібні кошти.

Існують такі методи аналізу: спостереження, фокус-групи, опитування, експерименти, дані щодо поведінки користувача. Кожен з цих методів є певним способом збору первинної інформації для вирішення завдань бізнесу.

Архітектура та структура додатку

На цьому етапі потрібно спроектувати базу даних та створити структуру додатку, залишаючи тільки потрібне і відкидаючи зайве, ґрунтуючись на результатах попереднього етапу.

Інтерфейс

Знову спираючись на потреби користувача, потрібно створити прототипи всіх інтерфейсів (екранів) програми. Для цього зараз існує багато онлайн засобів.

Технології

Майбутнє нашого додатку залежить від вибору технологій. Тут потрібно вирішити чи наша програма буде нативної, гібридною чи кросплатформеною. Які навантаження має витримувати сервер. Які можливості інтеграції мають бути закладені. Ці та безліч інших неочевидних питань вирішуються на цьому етапі.

«Софт лонч»

В рамках представленого дослідження під поняттям «софт лонч» розуміється, як м'який запуск, випуск продукту та тестування на обмеженому ринку. Цей етап має наступити вже через декілька місяців розробки, ми маємо випустити наш додаток на

мінімальному функціоналі та на певну аудиторію. Це дозволить там почати тестувати додаток на користувачах, збирати їх фідбек, опрацьовувати його та спілкуватися з аудиторією. Що в свою чергу допоможе залучити нашу цільову аудиторію, набирати завантаження, зрозуміти чи правильно ми оцінювали певні моменти розробки та на скільки критично витрачати час на певний функціонал. А також це допоможе замовнику відслідкувати на скільки ефективно працює команда та чи варто продовжувати з ними контракт.

Створення довгострокового плану розробки

Додаток - це бізнес, який має гарно монетизуватися. Щоб будь-який додаток приносив кошти, він має бути завжди актуальним, мають додаватися якісь нові фічі та розширятися функціонал. Якийсь базовий функціонал має прописуватися на самому початку проєктування та розробки, а ось довгострокова стратегія допоможе спланувати загальний обсяг потрібних інвестицій, планів та складу команди.

Висновок

Створення гарного та складного проєкту без планування може перетворити терміни розробки в нескінченні, з'являться зайві ітерації етапів, не зрозумілі дії та просто непорозуміння розробника та замовника. А якщо буде правильно проведений етап проєктування, то це дозволить побачити усій команді загальні плани, зрозуміти які процеси мають бути та з ким потрібно обговорювати певні нюанси. Буде чітке розуміння для чого це робиться та конкретні строки виконання завдань для розробників та дасть певне розуміння про об'єм інвестицій та за який час буде виконаний певний об'єм розробки для замовника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <http://apeps.kpi.ua/rozrobka-mobilnykh-dodatkov-i-yii-vidy>
2. <https://dan-it.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkov-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>

УДК 681.518:658

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА CRM, ЯК ОДИН З ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКІВ РОЗВИТКУ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

ПРИГОДА А. Я. (a.pryhoda@knute.edu.ua)

Державний торговельно-економічний університет

***Реферат.** Проаналізовані значення CRM системи для повноцінної комунікації компаній з клієнтами. Визначено сутність, форми і принципи для ефективного впровадження CRM моделі, розкрито їх сутність та перелічено основні функції використання CRM-систем. З'ясовано переваги CRM-системи у процесі реалізації її підприємством, що дало змогу запропонувати власний погляд на концепцію CRM-систем відповідно до пред'явлених вимог.*

Вступ. Сучасні інформаційні технології – це способи та засоби для збору, зберігання, обробки та отримання інформації на основі сучасних засобів обчислювальної техніки. Ключовими компонентами будь-якої інформаційної системи є бази даних та програмне забезпечення для обробки даних. Кожна компанія в один момент поставлена перед завданням організації процесу комунікації з клієнтами.

Ця система вирішує завдання, спрямовані не тільки на задоволення потреб, а й на утримання клієнтів. Якщо ж поглянути з «внутрішньої» сторони, то CRM-система також служить на благо самої фірми, скорочуючи витрати, пов'язані з пошуком інформації та її обробкою, аналізом даних і управлінням продажами компанії [1].

Мета роботи полягає в аналізі інформаційної системи CRM, як одного з перспективних напрямків розвитку мікросервісної архітектури.

Матеріали та методи дослідження. Для досягнення визначеної мети і поставлених завдань нами була використана наступна група теоретичних методів: історіографічний, порівняльний, систематизації та концептуалізації наукових ідей, моделювання.

Постановка проблеми. Вибір принципу упорядкування системи комунікації з клієнтами залежить від сфери діяльності компанії, її внутрішнього устрою або усталених методик роботи з клієнтами. Часто цей процес включає в себе вирішення супутніх завдань, таких як забезпечення зберігання клієнтської бази, її безпеки, упорядкування комунікації всередині компанії, зручне зберігання і доступ до вже виробленої методології роботи з клієнтами. Дедалі частіше для реалізації принципу такого упорядкування компанії обирають програмні платформи. Це може бути як використання вже існуючих рішень з їхньою адаптацією до специфіки компанії, так і написання власної платформи. Такі платформи називають системами управління клієнтами, або ж CRM-системами (Customer Relationship Management) і якраз вони містять у собі весь необхідний інструментарій для вирішення задач, пов'язаних з бізнес-процесами комунікації із клієнтами.

В останній час інтенсивно розвивається мікросервісна архітектура, адже вона значно полегшує масштабування додатків і пришвидшує їх розробку, забезпечуючи інновації та пришвидшуючи час виходу на ринок нових функцій.

Багато відомих компаній вирішили проблему монолітичної архітектури, прийнявши модель мікросервісів, замість будування єдиного моноліту. Серед таких компаній є Amazon, eBay, Walmart, Netflix, SoundCloud, Spotify, Twitter, Stripe, PayPal, Uber та Medium. Netflix впровадив мікросервіси настільки успішно, що вони стали першопрохідцем у цьому напрямку, а їхній підхід став об'єктом досліджень для багатьох інших компаній у всьому світі.

Виклад основного матеріалу. CRM-система є набором додатків, функцій та інструментів, які пов'язані з єдиним бізнес-логікою та інтегровані в корпоративне інформаційне середовище підприємства. Використання CRM-систем дає можливість збільшити продажі та знизити витрати на заходи з приваблення клієнтів. Підприємства отримують декілька переваг від використання CRM-систем, зокрема:

- швидке прийняття рішень завдяки систематизації даних та прискоренню їх обробки;
- ефективне використання робочого часу, оскільки співробітники можуть швидко отримати всю необхідну інформацію без витрат на її пошук;
- більш продуктивні маркетингові заходи завдяки індивідуалізації підходу до кожного клієнта;
- точність звітів та вірна розстановка пріоритетів;
- зменшення використання паперової документації та покращення якості обслуговування клієнтів;
- виключення подвійної роботи співробітників та покращення робочих процесів;
- підвищений рівень захисту даних.

За допомогою CRM-системи може бути зібрана інформації про: 1) реакцію клієнта на ділову пропозицію; 2) задоволеність обслуговування клієнтів; 3) зміну переваг клієнта; 4) виконання зобов'язань перед клієнтами; 4) розмір доходу, який отримує підприємство від клієнта

Проблема управління API є частиною проблем, що виникають при використанні мікро сервісної архітектури. Ця архітектура на даний момент є передовою технологією розробки корпоративних додатків. При проектуванні програмного продукту з використанням мікро сервісної архітектури гостро виникає питання публікації інтерфейсу, з метою приховати кінцеву реалізацію і надати можливість заміни реалізації і гнучкість в розподілі ролей і функцій мікросервісів.

Таким чином, CRM-система є комплексним і складним програмним продуктом, тож дуже важливим етапом проектування системи є формування чітких вимог до її реалізації.

Запорукою успіху тут є виділення пріоритетів під час розробки системи, оскільки сама суть поняття CRM передбачає майже неосяжне поле для вдосконалень та покращень; тому критично важливим є виділення основних рис майбутньої системи і найголовніших функціональних її вимог [2].

Останнім часом збільшився попит на інтеграційні рішення, що розширюють функціонал CRM-систем. До таких відносять: інтеграція з телефонією (дозволяє отримувати реальні дані про дзвінки, що відбулися, а не ті, які залишають в CRM-системі ваші співробітники); інтеграція з сервісом розсилок (дає можливість маркетологам формувати вибірки, відправляти розсилки і, що найважливіше, отримувати в систему дані про статус доставки, відкриття, прочитання і відповідної реакції для кожного конкретного листа (клієнта)); інтеграція з соцмережами (сьогодні багато компаній вміло ведуть комунікації з клієнтами в соцмережах; це дозволяє здійснювати кореляцію користувача соцмережі і клієнта компанії з його історією замовлень, історією звернень, історією скарг дає багато інформації про «next best offer»).

Висновки. Таким чином можна зробити висновок, що CRM-системи – це один з найбільш перспективних сегментів ринку програмного забезпечення та управлінських інформаційних систем. В Україні CRM вже активно використовується низкою підприємств та зарекомендували себе як ефективний інструмент регулювання взаємовідносин з клієнтами. Треба зазначити, що українським підприємствам необхідно досліджувати інноваційні розробки CRM-сегменту та оперативно впроваджувати їх. Інновації потрібні для того, щоб стежити за зростаючим і швидко мінливим попитом і управляти ним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мірошникова Є. Д., Птащенко О. В. Побудова CRM-системи як основи формування комунікаційної політики між організацією та кінцевим споживачем. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля: наук. журнал*. Вип. 6 (230). Сєверодонецьк., СУНУ, 2016. С. 108–116.
2. Бавико О. Є. Синхронізація розвитку ринку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні з глобальними трендами. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. № 1. С. 272–282.

УДК 004.42

WEB-ДОДАТОК «ТВІЙ ДЕНЬ»

ПРОКОПОВА А.Ю., СНИГУР Т.С.(annaudia5@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Метою роботи є проєктування та розробка системи моніторингу щоденної активності людини "Твій день", яка допоможе розпланувати своє життя. Застосовуючи даний web-додаток користувач може записувати свої думки, відзначати свій настрій, відмічати скільки він випив води, писати списки справ і вносити помітки про виконанні завдання. Крім того, "Твій день" робить статистику, яка спрощує цей самий аналіз. Для створення цього додатку використовуються мова розмітки HTML, мова стилів CSS та інструментарій Bootstrap для його візуального відображення. Для функціональної частини додатку використані мова програмування Python та фреймворк Django.

Інформаційні технології відіграють важливу роль у покращенні професійного та особистого життя. Це вершина фундаменту комунікацій, технологій, інновацій, бездоганної

стійкості та інших важливих аспектів, які допомагають компанії повністю розкрити свій потенціал. Таким чином, ІТ використовуються на особистому рівні для підключення та спілкування з іншими людьми через ігри, обмін медіа контентом, покупки та, звичайно, спілкування. З точки зору кар'єри, інформаційні технології є втіленням прогресу в бізнесі та комерції. Вони відповідають за бізнес-операції в кожній галузі. ІТ підтвердили своє домінування скрізь, від сфери охорони здоров'я до секторів громадського харчування, виробництва та продажів. Люди покладаються на інформаційні технології, щоб спілкуватися з іншими та керувати інформацією та послугами з найвищою кваліфікацією.

Роль ІТ величезна і забезпечує основу для поточної робочої сили будь-якої організації. Починаючи від комунікацій і закінчуючи керуванням даними, вони допомагають досягти максимальної продуктивності[1].

Протягом останніх трьох-чотирьох десятиліть приклади ІТ набули надзвичайної популярності та перемістилися від основних функцій бухгалтерського обліку та аналогового зв'язку до сильно цифрового бізнес-середовища. Оскільки сьогодні будь-яке ділове спілкування здійснюється за допомогою Інтернету, цифрові дані складають великий сегмент корпоративної інформації. ІТ захищає ці дані, зменшує кількість помилок і захищає систему від будь-яких форм атак.

У 21 столітті люди настільки зайняті роботою та збільшенням своєї продуктивності, що не встигають зупинитися і подумати[2]. Постійна метушня, нерви - але всі звикли так жити. Страх щось не встигнути перевищує потребу у відпочинку та необхідність аналізу своєї поведінки, свого життя.

Хтось намагається спілкуватися з рідними, щоб жалітися на свої проблеми, та, може, знайти рішення. Є люди, які звертаються до психолога.

Дуже приємно знати, що ми не витрачаємо час і що наша робота йде гладко. Усі люди налаштовані на те, щоб рости, прогресувати та рухатися вперед. Іноді, задля збільшення ефективності роботи, ми йдемо на компроміс із особистими стосунками. Надсилаємо електронний лист замість того, щоб підняти трубку, або проводимо короткий телефонний дзвінок замість зустрічі віч-на-віч.

Найпростіше, що можна зробити в такій ситуації - записувати свої думки протягом якогось часу. Таким чином, можна прослідкувати, що найбільше нас турбує, на які сфери життя потрібно звернути більше уваги[3].

Тому метою роботи є створення web-додатку "Твій день", який допоможе розпланувати своє життя. Користувач може записувати свої думки, відзначати свій настрій, відмічати скільки він випив води, писати списки справ і вносити помітки про виконані завдання. Крім того, "Твій день" робить статистику, яка спрощує цей самий аналіз.

Користувач даним застосунком може легко і без зайвих витрат часу та зусиль передивитись план своїх справ, проаналізувати виконані завдання, підвести підсумки проведеної роботи.

Отже, створений проект є актуальним. Оскільки результатом розробки є WEB – система, яка може бути корисною для будь-якої людини, яка хоче структурувати, спланувати та спростити своє життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційні технології. Їх роль в житті сучасної людини [Електронний ресурс] // Miyklas. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://miyklas.com.ua/p/informatica/5-klas/informatciini-protcesi-ta-sistemi-39831/informatciini-protcesi-ta-sistemi-rol-informatciinikh-tekhnologii-u-zhitt_-39902/re-aad0a81e-e185-4c69-a52d-9d6dc43fd9bc.

2. Токсична продуктивність: як із нею боротися [Електронний ресурс] // Speka. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://speka.media/toksicna-produktivnist-vrywtrp>.

3. Why everyone should keep a journal — 7 surprising benefits [Електронний ресурс] // Kaiser Permanente. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://healthy.kaiserpermanente.org/health-wellness/healtharticle.7-benefits-of-keeping-a-journal>.

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

РАШЕВСЬКА Н.В. (nadezda_rashevskaa@ukr.net),

ВЕЛІЄВА В.О. (v.velieva@ukr.net)

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Реферат. Сьогодні мобільному та швидкому доступу до інформації надають перевагу все більше людей. Історія створення і розвитку інформаційних систем тісно пов'язана з автоматизацією діяльності підприємств та організацій. Сучасні компанії і організації функціонують в умовах великого об'єму інформації, яку необхідно оперативно аналізувати і приймати правильні рішення. Особливе місце займають сучасні інформаційні технології ведення електронної комерції, робота із замовниками та постачальниками.

При створенні складних інформаційних систем найчастіше дуже складно зрозуміти вимоги персоналу замовника. Вони можуть бути сформульовані некоректно, а в процесі аналізу конкретних бізнес – процесів навіть змінитися.

Досвід зарубіжних компаній по розробці і використанню корпоративних інформаційних систем свідчить про появу програм, що в першу чергу пов'язані з автоматизацією облікових функцій бухгалтерій, відділів кадрів та складів.

Поява і розвиток методологій моделювання і проектування інформаційних систем не є простим процесом.

На сьогоднішній день можна виділити чотири етапи розвитку методологій проектування корпоративних інформаційних систем[1]:

1. Дометодологічний етап

На даному етапі фокус був саме на програмуванні, тоді як потребам кінцевих користувачів приділялося по-мінімуму уваги. В результаті слабого розвитку технологій основним завданням розробників було створення робочої системи, а також оптимальне використання ресурсів і обхід ресурсних обмежень.

2. Ранній методологічний етап

Цей етап пов'язаний саме з появою перших методологій проектування інформаційних систем. Великого значення на цьому етапі стала набувати роль системної аналітики, а питанням аналізу і проектування приділялося все більше і більше уваги. Саме на цьому етапі почали широко застосовуватися блок – схеми, які з переходом до наступного етапу стали втрачати свою популярність.

3. Методологічний етап

Даний етап характеризується появою і активним розвитком нових підходів. Адже саме за цього етапу виникли:

- діаграми потоків даних;
- каскадна модель;
- структурні діаграми;
- життєві цикли сутностей.

4. Постметодологічний етап

Цей етап характеризувався безпосередньо критикою різних методологій та різними неметодологічними підходами. В сучасному світі констатується значна криза методологій. Розробники та замовники почали все частіше скептично висловлюватися щодо корисності й необхідності інформаційних систем. Зараз спостерігається зниження попиту на застосування формалізованих методологій розробки інформаційних систем. До того ж, необхідність їх використання навіть знаходиться під великим запитанням.

Саме на постметодологічному етапі почалося активне формування та розвиток гнучких підходів до розробки, при використанні яких вимоги змінюються і уточнюються в процесі створення інформаційних систем.

Можна виділити методи об'єктивного моделювання складних інформаційних систем[2]:

- Метод Буча - метод об'єктивного моделювання програмного забезпечення складних інформаційних систем;

- Метод Джексона – метод аналізу вимог до бізнес – програм;

- Метод Рамбо – метод аналізу обробки даних в складних інформаційних системах.

Збільшення об'єму вирішуваних функціональних завдань і швидке ускладнення як апаратури, так і програмних комплексів не дозволяли створювати системи обробки інформації в потрібні терміни без засобів автоматизації проектування.

Залежно від міри зростання об'єму комплексів програм збільшувалася і їх частка в загальній вартості інформаційних систем. Приблизно у 60-х роках це призводило до конфліктів між розробниками і замовниками, адже останні не хотіли визнавати високі витрати на створення програм та вимагали їх наукового обґрунтування.

Зрозуміло, що індустріальне та колективне створення крупних програмних комплексів вимагало структуризації, планування та поетапного регламентування з урахуванням обмеження термінів та вартості проектів. Саме для цього необхідним було детально досліджувати реальні техніко – економічні показники достатньо уявного набору проектів комплексів програм .

Зараз роль інформаційних технологій для сучасного суспільства стрімко зростає, його розвиток і значення займає тверду позицію для економіки країни в цілому. Адже, інформаційні технології виконують ряд властивостей[3]:

- вони дозволяють активізувати і ефектно використати інформаційні ресурси , як одного підприємства, так і суспільства в цілому. Саме ефективне використання різних систем дозволить виявити, проаналізувати та зекономити інші види ресурсів.

- вони є важливим елементом інших більш складних виробничих або соціальних технологій.

- вони мають здатність оптимізувати та автоматизувати діяльність співробітників підприємств і членів суспільства, в якому об'єктом і результатом праці являються наукові знання та інформація.

Отже, інформаційна система як одне ціле виконує певну функцію, яка не може бути зведена до функцій кожного окремо взятого її елемента. Тобто існування будь – якої інформаційної системи забезпечується потребою в ній. Історичне формування інформаційних систем досить широке та глибоке, адже було пройдено скільки перешкод та проблем до того, аби зараз спокійно функціонувати в інформаційних системах та ні про що не замислюватися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Історичні аспекти розвитку технологій проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studme.org/184150/informatika/istoriya_razvitiya_metodologiy_proektirovaniya
2. Історія розвитку комплексів програм реального часу для територіально – розподілених інформаційних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.computer-museum.ru/histussr/histrts.htm>
3. Історія розвитку сучасних інформаційних технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-sovremennyh-informatsionnyh-tehnologiy/viewer>

КОМПЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ В ОПЕРАТОРІВ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗВУКОВОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

РОМАНЮК¹ О. Н., ЗАХАРЧУК¹ М. Д.,
КУЛЕШОВ¹ В.В., ШЕВЧУК² Р.П., РОМАНЮК¹ О.В.

¹Вінницький національний технічний університет

²Західноукраїнський національний університет

Вступ. Сучасною практикою є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у різних сферах діяльності, включаючи військову, сільськогосподарську, журналістську, природоохоронну, освітню та інші.

БПЛА [1] – це пристрій, який може здійснювати польоти без пілота на його борту. Більшість сучасних технічних систем керування БПЛА мають орієнтацію на людину, що робить професійних операторів керування БПЛА ключовим елементом управління цими системами. Тому успішність використання БПЛА залежить не лише від технічних засобів, але й від підготовки та тренування операторів керування БПЛА та їх професійного добору, а також від розробки програм підготовки.

Для підвищення кваліфікації операторів БПЛА необхідно надавати тренування, що сприяє поліпшенню їх швидкості та точності реакцій на звукові сигнали. Цього можна досягти шляхом розробки та впровадження спеціальних програмних засобів для тренування [2-3].

Розроблена програма забезпечує тренування в операторів безпілотних літальних апаратів звукової ідентифікації об'єктів. Тренування полягає в тому, що на екрані з'являється 4 кнопки, які відповідають за сторони звуку (див. рисунок 1). В подальшому формуються звукові сигнали в різних точках границь екрану. Оператор вказує ділянку формування звуку, за що нараховується визначена кількість балів. Натиснення вважається вдалим, якщо оператор зумів правильно виявити імітовану сторону наближення звукового сигналу. В іншому випадку, кількість балів знижується.

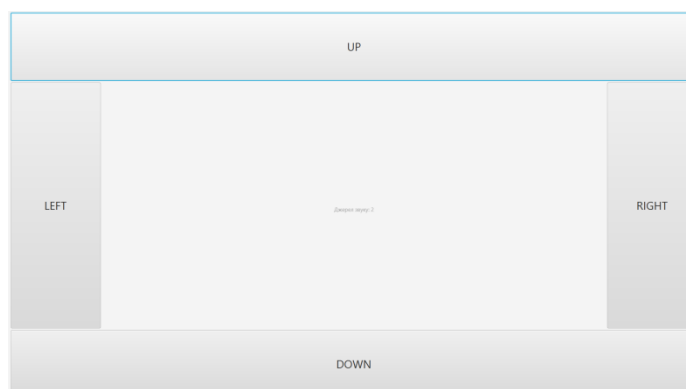


Рисунок 1 – Процес активного тренування

У головному меню існує можливість змінювати основні налаштування складності тренування (див. рисунок 2), що дозволяє ускладнити задачу. Налаштування включають зміну тривалості процесу тренування та кількість одночасно імітованих джерел звуку.

Ефективність та якість професійної діяльності операторів безпілотних літальних апаратів будуть визначатися відповідно до обраних налаштувань. Зокрема, буде оцінюватися швидкість їх реагування на зміни, що відбуваються у програмі, такі як відтворення звукових сигналів, а також швидкість їх реакції.

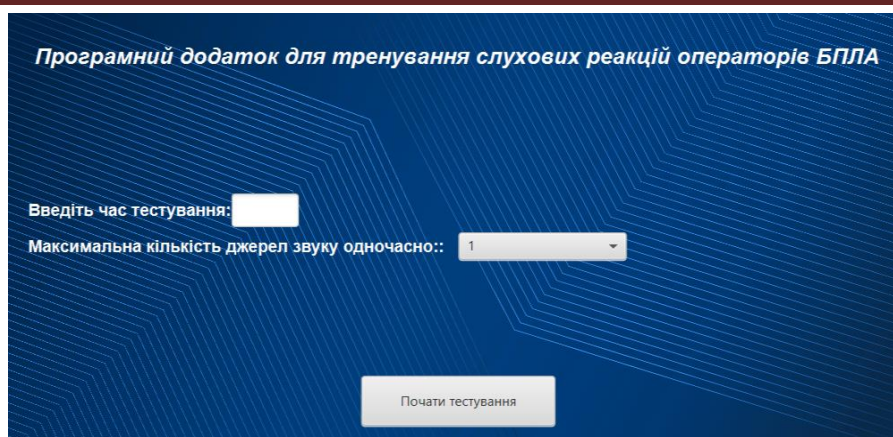


Рисунок 2 – Головне меню програми

Після закінчення тренування, користувач отримає інформацію про свої особисті результати. Оператор буде проінформований про кількість точних та помилкових натискань, кількість можливих натискань та кількість набраних балів, а також детальну статистику щодо кількості балів, які він набрав та мав змогу набрати (див. рисунок 3).

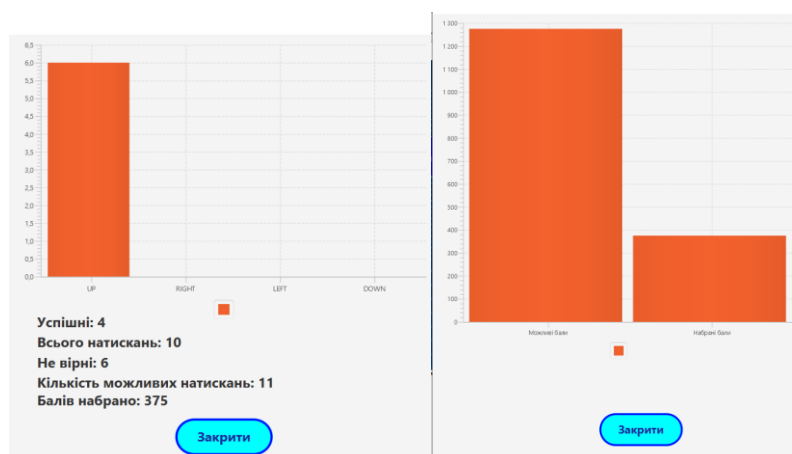


Рисунок 3 – Виведення результату тестування а) статистика натискань, б) статистика набраних балів

Висновок. Розроблений програмний модуль для тренування звукової ідентифікації об'єктів, що дозволяє підвищити професійні властивості оператора БПЛА.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

6. Безпілотний літальний апарат, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпілотний_літальний_апарат. Дата звернення 05.04.2023.
7. А. В. Марущак, В. А. Шмалюх, О. Н. Романюк, та Л. Г. Коваль, “Комп’ютеризований відбір операторів БПЛА”. *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій, XXI Всеукр. наук.-тех. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, 2021, с. 61-63.
8. О. Н. Романюк, В. М. Бажан, та Л. Г. Коваль, “Галузі використання БПЛА”, *на наук.-тех. конф. факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії*. м. Вінниця, 2021, с. 73-75.
9. О. Н. Романюк, Л. Г. Коваль, С. В. Котлик, А. В. Марущак, та В. А. Шмалюх Комп’ютерна програма для тренування операторів БПЛА в ігровій формі. *Комп’ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації : матеріали I Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів*, Одеса, 2021 р. с. 17–18.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПОШУКУ ТЛУМАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТЕРМІНІВ

СЕРДЮК А.С. (nasty282002@gmail.com), **КАТЄЛЬНИКОВ Д.І.** (fuzzy2dik@gmail.com)
Вінницький національний технічний університет

Запропоновано створення застосунку, що буде надавати можливість знаходити потрібні біологічні терміни українською мовою.

Вступ

У світі є дуже багато цікавих і корисних наук, які потребують хоча б поверхневого вивчення для формування світогляду. І важливим для вивчення таких наук є доступ до корисної інформації і можливість тлумачення її мови. Часто доступ до визначень відповідних термінів є або недостатнім, або розмитим, адже різні джерела можуть трактувати терміни з різної точки зору і формулювати різні визначення. Це робить актуальною розробку програми-асистента, яка допоможе оперувати термінами відповідної науки, формувати визначення та збирати необхідну додаткову інформацію для тлумачення термінів.

Постановка задачі

Для розуміння наскільки потрібна така реалізація у вигляді мобільного застосунку, було оглянуто аналоги таких реалізацій. Їх є дуже багато, але ключова їх проблема це доступність для користувачів, а також мова якою у них подається інформація. Біологія є одною з важливих наук для розуміння нашої діяльності. Тому важливим є розуміння термінів, які використовуються у даній науці.

Оглянемо існуючі реалізації схожих застосунків, «ЗНО. Біологія» — мобільний застосунок для підготовки до ЗНО з біології, який має всього дві функції, можливість проходження тестів і теоретичний матеріал сортований по розділам. Перевагами є наявність інформації викладеної українською мовою. Недоліком є неможливість пошуку термінів і їх значення.

Другим розглянутим є «Biology Dictionary» — застосунок, який дає пошук по вписаному слову. Ключових переваг у цьому застосунку немає, але є купа недоліків, таких як: незрозумілість інтерфейсу, відсутність української мови, а також реклама на половині інтерфейсу працюючого застосунку.

Третім розглянутим є «Ботанічний словник» — також застосунок для мобільних пристроїв. Також немає ніяких переваг, лише такі недоліки, як: відсутність української мови, незрозумілість інтерфейсу й інформація пов'язана лише з ботанікою.

Отже, роблячи висновки з огляду існуючих реалізацій, розуміємо, що є необхідність створення застосунку з урахування і усунення недоліків перелічених вище застосунків.

Архітектура програмного рішення

Для створення і розробки мобільного застосунку було обрано такі технології: Java та фреймворк Spring.

Java [1] — це широко використовувана мова програмування для кодування веб-додатків. Була популярним вибором серед розробників протягом двох десятиліть. Багатоплатформна, об'єктно-орієнтована та мережево-орієнтована мова, яку можна використовувати як платформу саму по собі. Це швидка, безпечна та надійна мова програмування для кодування будь-чого: від мобільних додатків і корпоративного програмного забезпечення до програм для великих даних і серверних технологій.

Spring [2] — це легкий каркас. Його можна розглядати як фреймворк фреймворків, оскільки він забезпечує підтримку різних фреймворків, таких як Struts, Hibernate, Tapestry,

EJB, JSF тощо. Фреймворк у ширшому сенсі можна визначити як структуру, де ми знаходимо рішення для різних технічних проблем.

Обрані мова програмування Java та фреймворк Spring забезпечують простоту в створенні мобільного застосунку з описаними можливостями.

Для більш ширшого роз'яснення створюваного застосунку на рисунку 1 представлена блок-схема.

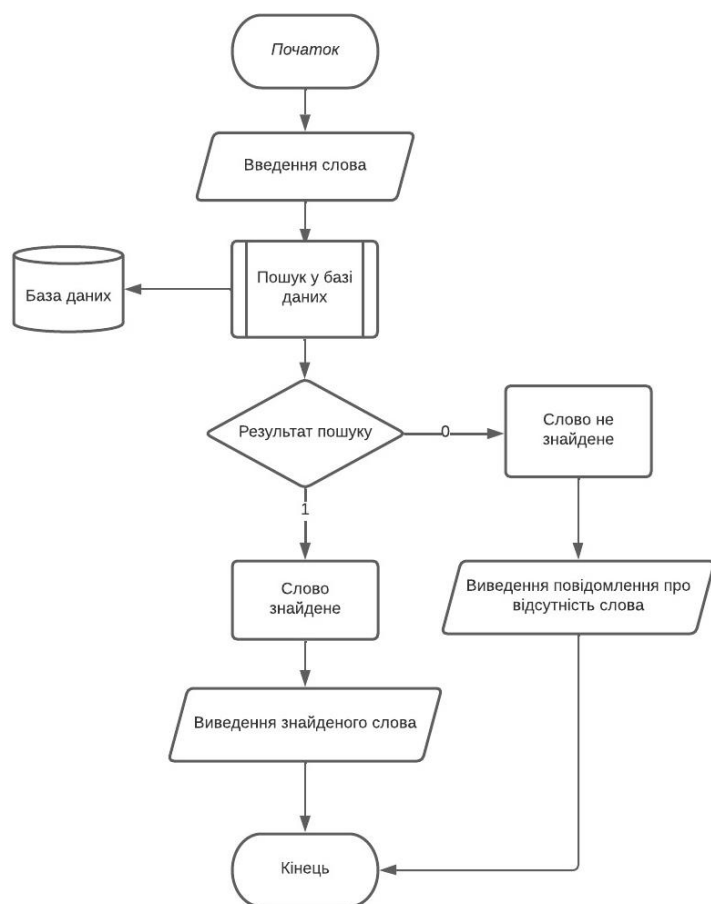


Рисунок 1 – Блок-схема роботи застосунку

Початок роботи програми починається, коли користувач заходить і вводить потрібний термін у строку пошуку. Далі іде пошук цього терміну в створеній базі даних.

У разі знаходження терміну, його означення виводиться на екран для користувача. Якщо, терміну немає у базі даних і пошук його не знаходить, виводиться повідомлення про відсутність слова.

Також користувач матиме змогу подивитись наявні терміни, перелічені та сортовані за буквами алфавіту, а вся представлена інформація буде подаватися українською мовою.

Висновки

Цей матеріал присвячений вирішенню актуальної проблеми розробки мобільного застосунку для пошуку тлумачення біологічних термінів.

У матеріалі було сформульовано постановку задачі, обґрунтовано вибір мови

програмування Java та фреймворку Spring.

У результаті реалізації застосунку планується отримати програму, що надаватиме необхідну інформацію про термін у області такої науки, як біологія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bloch Joshua. Effective Java ; 3rd Edition. Boston, Massachusetts: AddisonWesley Professional, 2018, 412 p.
2. Craig Walls. Spring in Action, 6th Edition. Shelter Island, New York: Manning, 2022. 520 p.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ З FLUTTER

СКЛЯРОВ Л.С., ЛОМОВЦЕВ П.Б.

(ladonskliarov@gmail.com, lomovtsevp@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Інформаційні технології та цифровий розвиток нині невід'ємні частини нашого життя, оскільки кожного дня все більше даних зберігається у цифровому просторі. Робота над проектом цифрового магазину з посудом, який забезпечує комунікацію між представниками бізнесу та їх клієнтами, базується на стратегії розвитку інформаційних технологій, визначеної Міністерством цифрової трансформації України. Система створена таким чином, щоб будь-який користувач міг взаємодіяти з бізнесом як клієнт, та користуватися його послугами через цей цифровий сервіс.

Інвестиції у технології, які полегшують та роблять життя людей комфортними мають бути найважливішою ціллю сучасних розробників програмного забезпечення. Через це програмний застосунок, що розробляється, надає безліч способів облегшення подорожування без клопоту та пропонує популярні послуги з туризму для незабутніх спогадів на все життя.

Метою роботи є розробка програмного забезпечення призначеного для створення розподіленої системи керування бізнесом, яке передбачає можливість AR-огляду визначених товарів.

Сучасний світ постійно розвивається, тому треба створити систему, що масштабується, для того, щоб майбутні зміни та покращення проекту не створювали ще більших труднощів. Ще до моменту написання коду, при аналізі предметної області, треба прийняти рішення щодо коректного централізованого зберігання файлів конфігурації, щоб зміна параметрів системи була максимально спрощена.

Для реалізації дизайн частини системи використовується SDK Flutter, який дозволяє швидко та масштабовано розробляти програмні застосунки за допомогою віджетів, тобто частин інтерфейсу, створених за допомогою бібліотек Material чи Cupertino. Для спрощення верстки сторінок системи буде використано вільний набір пакетів з офіційного джерела pub.dev, звідки саме буде використовуватись AR-бібліотека. За допомогою цих інструментів програмний застосунок досягає кросплатформності.

Для реалізації логіки системи використовується мова програмування Dart. Це найбільш сумісна мова для співпрацювання з SDK, тому що Flutter створений за його допомогою. Дані усієї системи зберігаються у базі даних Firestore Database. Для створення запитів до API було використано зовнішню бібліотеку http. Основними середовищами розробки є Android Studio та Visual Studio Code.

Уся архітектура розробляється за допомогою принципів чистого коду та SOLID, що говорить про її можливість подальшого масштабування.

Існують інші аналоги розробки мобільного програмного застосунку, такі як React Native та нативна розробка. Переваги досягає саме тому, що він є кросплатформним як React Native, але має значно більшу швидкість та обізнаність на сьогодні. Звісно програмні застосунки на нативних мовах програмування будуть працювати швидше, але вони не мають переваги у використанні однієї кодової бази для різних платформ та операційних систем як Flutter.

Висновок. Система, яка розроблена за допомогою Flutter – дозволяє використовувати великий обсяг операційних систем, а також отримувати максимальну сумісність усіх сервісів і технологій від представників Google, який є одним із лідерів на ринку. Розроблена, чутлива система інтерфейсу дозволяє мати гнучкий інтерфейс для пристроїв різного розміру. Система має чіткий план розвитку для мобільних пристроїв, що дозволяє масштабувати та просувати програмний застосунок для його успішного розвинення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Flutter Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://docs.flutter.dev> (дата звернення: 14.04.2023).
2. Dart Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://dart.dev/guides> (дата звернення: 14.04.2023).
3. Firebase Documentation: [Веб-сайт]. URL: <https://firebase.google.com/docs> (дата звернення: 14.04.2023)
4. Official package repository for Dart and Flutter apps: [Веб-сайт]. URL: <https://pub.dev> (дата звернення: 14.04.2023).

004.652.5:004.652.4

МОЖЛИВОСТІ СПІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ RNP ТА XML ДЛЯ ОБМІНУ ДАНИМИ

СЛУШНА Н.В.

Одеський національний технологічний університет

Матеріали тез містять короткі відомості про спільне використання мов RNP та XML.

Нині найперспективнішим є застосування мови XML, як обмін даними між додатками та організаціями. І саме в цій галузі мова RNP може надати безпосереднє сприяння. Мова RNP дозволяє зчитувати дані зі сховища даних та безпосередньо виводити самі документи XML. Необхідність може виникнути при передачі інформаційного наповнення з одного веб-сайту на інший. Функціональні можливості часто дозволяють допомогти користувачам готувати заможні документи XML за допомогою інтерфейсу у вигляді веб-форми. Коротше кажучи, в даний час виведення коду XML відноситься до найпоширенішої категорії завдань RNP, пов'язаних із XML. Більшість роботи виконується стандартними засобами RNP. Користувачу залишається лише визначити нові функції для своїх DTD – визначення типу документа і потім застосувати їх у нескладному процесі обробки коду XML.

Для обробки коду XML та документів XML найчастіше застосовуються три основні типи API-інтерфейсів: SimpleXML, об'єктна модель документа (Document Object Model – DOM) та простий API-інтерфейс для XML (Simple API for XML – SAX). Всі три ці модулі тепер включені у всі дистрибутиви RNP. Для синтаксичного аналізу та модифікації будь-якого документа XML можна використовувати будь-який із трьох API-інтерфейсів. Розглянемо деякі характеристики кожного інтерфейсу.

Особливістю SAX є те, що парсеру XML надається набір власних функцій, які будуть займатися обробкою різних типів XML-даних, а парсер потім сам викликатиме потрібну функції в процесі обробки XML-документа, надаючи їй знайдені дані. Важливою особливістю тут є порядок виклику функцій, який потрібно враховувати при їх написанні: функції будуть викликатися в тій же послідовності, в якій відповідні дані містяться в XML-документі.

SimpleXML досить простий і в той же час досить потужний спосіб обробки XML даних. Суть SimpleXML полягає в тому, що весь XML код конвертується в RNP об'єкт, що дуже полегшує роботу з ним. API-інтерфейс SimpleXML вперше з'явився у версії RNP5 та розглядається як засіб відображення об'єктів. Зазначений API-інтерфейс спрямований переважно на досягнення простоти експлуатації та скорочення потреби в пам'яті. Якщо потрібно просто прочитати деякі дані з документа XML і записати замість них якісь інші дані, то при вирішенні цього завдання за допомогою API-інтерфейсу SimpleXML буде потрібно найменшу кількість рядків коду порівняно з іншими можливими підходами. В

основі API-інтерфейсу SimpleXML лежить така ідея: у програму передається відразу весь документ XML, після чого здійснюється синтаксичний аналіз документа та всі результати обробки документа зберігаються у пам'яті. Але документ зберігається у пам'яті у вигляді окремих елементів, які є у формі власних змінних PHP, тому доступних до застосування.

API-інтерфейс DOM об'єктної моделі документа є всебічно розвиненим API-інтерфейсом для створення, редагування та синтаксичного аналізу документів XML. Робота з DOM здійснюється в об'єктно-орієнтованому стилі і цей стандарт має дві основні переваги: він не прив'язаний до якоїсь конкретної платформи чи мови програмування. Використовуючи DOM, можна працювати з XML-даними абсолютно однаково на C++, Java, JavaScript і т.д., також він дозволяє виконувати всі операції з обробки XML-даних. Тобто, можна не тільки читати їх, але й модифікувати вміст документа XML, вставляючи туди нові теги, видаляючи і змінюючи їх.

Фактично, ідея цього інтерфейсу у тому, що кожен документ XML можна розглядати, як ієрархію вузлів, що нагадує гілки дерева. За допомогою вказаного інтерфейсу можна створити уявлення структури документа у будь-якій програмі, починаючи з кореневого елемента. За елементами можуть бути закріплені атрибути і символічні дані. Вихідна інформація для створення дерева зчитується в пам'ять з XML-файлу, після чого можуть бути проведені маніпуляції за допомогою мови PHP, а вміст дерева записаний в інший файл XML або збережено в контейнері.

Таким чином, кожен інтерфейс використовує свою специфіку, свій функціонал та спосіб обробки XML коду, але якщо привести порівняльні характеристики трьох інтерфейсів, то можна зробити висновок, що SimpleXML в кінцевому підсумку є характерним для мови PHP компромісом між підходами на основі SAX і DOM.

UDC 628.9+692:004.4

FEATURES OF AUTOMATIC ASSESSMENT OF SIDE NATURAL ILLUMINATION OF PREMISES

SOKOLAN (sokolan.julia@gmail.com), **MAIDAN** (maidanps@gmail.com)
Khmelnitsky national university

The paper considers the issue of conducting automatic calculations for further assessment of the state of natural side lighting of premises for various purposes by developing specialized software. The developed program simplifies the calculations according to a regulated methodology, minimizes the number of errors that may occur during the calculations, eliminates the possibility of entering erroneous data, and provides the user with the ability to assess natural lighting without knowledge of the methodology. The software product "Side natural lighting" can be used in the construction industry at the stage of preliminary design of the area of light openings, as well as in the field of labor protection when checking the state of natural lighting in production facilities.

The state of lighting in production facilities plays an important role in preventing occupational injuries. In the twenty-first century, there is a global trend towards the creation of specialized software to solve certain specific problems in certain subject areas. The use of such software simplifies the calculation processes, helps to minimize the number of errors that may occur during manual calculation, increases the accuracy of calculations and significantly reduces the time required to complete them. Therefore, the issue of creating specialized software for assessing the state of natural lighting in public, residential and industrial buildings is becoming increasingly relevant.

The developed software product "Natural side lighting" is designed for the automated calculation of natural side lighting in accordance with the current DNB B.2.5-28:2018 Natural and artificial lighting. Fig. 1 shows the interface of the main program window.

To reduce the possibility of errors when entering or selecting data by the user, the software package provides a special check of most of the parameters used for the calculation. In other words, the program not only automates the calculation of side natural light in a room, but also protects against errors that can be made by the user accidentally or intentionally.

Розрахувати Dn

Введіть наступні дані:

Довжина приміщення:

Ширина приміщення:

Відстань до сусіднього будинку:

Висота сусіднього будинку:

Азимут:

Середньозважений коефіцієнт світловідбивання:

Відстань від робочої поверхні до верху вікна:

Відстань від вікна до розрахункової точки:

Виберіть область:

- ☐ Одеська
- ☐ Дніпропетровська
- ☐ Чернігівська
- ☐ Харківська
- ☐ Житомирська
- ☐ Полтавська
- ☐ Херсонська
- ☐ Київська
- ☐ Запорізька
- ☐ Луганська
- ☐ Донецька
- ☐ Вінницька
- ☐ АР Крим
- ☐ Миколаївська

Розрахувати Kз

Розрахувати τ_0

Розрахувати площу світлопрорізів

Figure 1 - Interface of "Natural side illumination" program

The results of the lateral natural light calculation are displayed in a separate dialog box (Fig. 2), which shows all the intermediate coefficients [1], such as the normalized value of the natural light coefficient, the light climate coefficient, the margin coefficient, the window shading coefficient, the window light activity coefficient, the total light transmittance coefficient, and the actual value of the area of the light openings.

Результати

Нормоване значення КПО (Dn) = 3,5

Коефіцієнт світлового клімату світлопрорізів (m) = 1,93

Коефіцієнт запасу (Kз) = 1,2

Коефіцієнт світлової активності вікон (η_v) = 17

Коефіцієнт затінювання вікон (Kбуд) = 1,1

Коефіцієнт підвищення КПО (r_1) = 1,85

Загальний коефіцієнт світлопропускання (τ_0) = 0,6525

Ідеальне значення площі світлових прорізів (S) = 18,2043469233035

Мінімальне значення площі світлових прорізів (SMin) = 17,294129577138

Максимальне значення площі світлових прорізів (SMax) = 20,0247816156

Файно!

Figure 2 - Results of the calculation of side natural light

We compared the efficiency of using the developed software "Side natural lighting" with manual calculation in accordance with the regulated method [1]. When comparing the amount of time spent on calculating the skylights of the same room using the manual method and the software, the manual method took approximately 55-60 minutes. At the same time, the calculation by the automated method takes 5 minutes and does not require knowledge of the calculation method and formulas.

In addition, a comparison of the accuracy of the automated and manual methods for calculating the side natural lighting of premises was made on the example of a classroom at Khmelnytsky National University. The estimated (ideal) area of the light openings by the manual method is $S = 14.38 \text{ m}^2$, and by the automated method - $S = 18.20 \text{ m}^2$. Such a large difference is explained by the fact that the "Side lighting" software product does not round off and does not accept approximate values in the calculation process, i.e. it is a more accurate method [2]. The calculation error is then 21%.

It should be borne in mind that each subsequent calculation by the manual method will take approximately the same time as the first (approximately 1 hour), as well as by the automated method (approximately 5 minutes).

The relevance of using an automated method for calculating side natural light is that it completely eliminates the possibility of making an error in calculating formulas, as well as the possibility of calculating side natural light without knowledge of the methodology. In addition, the calculation with the help of such specialized software is 12 times faster and 21% more accurate than the manual method of assessing the side natural light.

Thus, the software product "Side lighting" is gaining its practical importance and application in any sphere of production and non-production sectors of Ukrainian enterprises to check the state of natural side lighting and meet the regulated labor protection standards on this issue, as well as in the construction industry when checking the sufficient state of side natural lighting of residential premises.

REFERENCES

1. DBN V.2.5:28 - 2018 Natural and artificial lighting - Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2018. 137 p.
2. Sokolan Iu.S., Shevelya V.V., Piedgon I. Automated approach to assessment of the lateral natural illumination in premises // Ukrainian Journal of Construction and Architecture, No. 5 (011), 2022. - pp. 100-109.

УДК 004.624

ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ЯК ШАБЛОНІВ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ КОДУ

СТАВИЦЬКИЙ П.В., ВОЙТКО В.В.

(pavlo.stavytskyi@gmail.com, dekanfki@i.ua)

Вінницький національний технічний університет

Важливим завданням під час генерування коду є забезпечення декларативного підходу з безпечною типізацією. Таким чином, програма для генерування коду синтаксично є близькою або ідентичною до результуючого згенерованого коду. Однією складовою, що дозволяє вирішити дану проблему під час генерування об'єктно-орієнтованого коду, є використання синтетичних класів, що виконують роль шаблонів з безпечною типізацією для генерування декларувань компонентів об'єктно-орієнтованого програмування.

Постановка задачі. Розглядаючи велику кількість мов програмування загального призначення, можна виділити велику кількість інструментів для метапрограмування та генерування коду. Одним з недоліків багатьох з них є те, що в їх основі лежить підхід імперативного програмування. Зокрема, його результатом є те, що код програми, яка виконує генерування коду, синтаксично значно відрізняється від результуючого згенерованого коду, що збільшує когнітивне навантаження під час роботи з таким програмним забезпеченням та збільшує вірогідність появи помилок [1].

Запропонований метод метапрограмування поєднує декларативність та безпечну типізацію для підвищення швидкості й ефективності генерування програмного коду мов програмування загального призначення. Декларативність полягає в тому, що код програми, яка виконує генерування коду, є близьким або ідентичним до результуючого згенерованого коду. Безпечна типізація в такому контексті гарантує коректність згенерованого коду та можливість знаходження помилок якомога раніше в процесі розробки програмного забезпечення [2].

Результати дослідження. Для реалізації декларативного підходу генерування коду зі збереженням безпечної типізації в рамках даного дослідження розроблено плагін компілятора мови програмування Kotlin. Причиною такого рішення є те, що плагін компілятора дозволяє розширити функціонал мови програмування загального призначення в якості нативних компонентів такої мови. Використовуючи анотації, надається їх імплементація у вигляді окремих операторів такої мови програмування, забезпечуючи нативну інтеграцію як складову мови програмування.

Таким чином, використовуючи можливості плагіна компілятора, існує можливість копіювати код, написаний мовою Kotlin, напряму в згенерований код. Таким чином, є гарантія коректності такого коду, забезпечена компілятором перед копіюванням коду.

Під час реалізації декларативного метапрограмування для об'єктно-орієнтованих компонентів постає необхідність генерування великої кількості класів, що мають схожу загальну структуру але різні деталі, такі як ім'я класу або його полів, наявність тих чи інших функцій в залежності від ситуації тощо. Для того, щоб отримати посилання на об'єкти такого типу незалежно від їх конкретної імплементації, використовується підхід синтетичних компонентів. Для цього декларується клас з необхідним набором функцій, полів тощо, позначений анотацією Synthetic. Така анотація надає компілятору необхідну інформацію для коректної компіляції коду. Далі, під час написання функцій, що генерує код, використовується оператор splice, що позначає код, який необхідно скопіювати в первозданному вигляді в згенерований код. Проте, певні оператори, використані всередині, надають додатковий функціонал та метадані під час генерування коду. Наприклад, оператор synthetic дозволяє позначити ім'я та пакет конкретного екземпляра класу, що декларований за попередньо зазначеним синтетичним шаблоном. Весь код, що посилається на такий синтетичний компонент всередині блоку synthetic, робитиме це в контексті конкретного декларованого компонента (рис. 1).

```
@Synthetic
class MyClass

val code = splice {
    synthetic(type<MyClass>("MyClass1", "com.package.name")) {
        val myClassInstance = declareVal("myClass1Instance", MyClass())
        println(myClassInstance)
    }
}

// Записати 'code' у файл
```

Рисунок 1 – Використання синтетичних компонентів для типізованого посилання на згенеровані класи

У результаті виконання такого коду буде згенеровано наступний фрагмент, зображений на рисунку 2.

```
val myClass1Instance = MyClass1()  
println(myClass1Instance)
```

Рисунок 2 – Код, згенерований з допомогою використання синтетичного компонента

Схожим чином синтетичні компоненти використовуються для декларування класів, що слідує обраному шаблону.

Висновки. Таким чином, декларативний підхід до реалізації метапрограмування підвищує зручність процесу генерування коду, а в поєднанні з безпекою типізації підвищує його ефективність. Генерування компонентів об'єктно-орієнтованого програмування потребує додаткових інструментів для реалізації в рамках декларативної парадигми. Використання синтетичних компонентів забезпечує реалізацію типізованих посилань на згенеровані класи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SMITH, F., GROSSMAN, D., MORRISETT, G., HORNOF, L., & JIM, T. (2003). Compiling for template-based run-time code generation. *Journal of Functional Programming*, 13(3), 677-708. doi:10.1017/S095679680200463X
2. Ставицький, П. В., Войтко, В. В. Метод декларативного метапрограмування на основі розширення синтаксису існуючих мов програмування. // *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, м. Хмельницький – №3. 2022 – С.5-11. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2022-71-3-1>

УДК 004.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BLOCKCHAIN ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗАХИЩЕНИХ ПЛАТФОРМ ОНЛАЙН ГОЛОСУВАННЯ

ФЕДЧУН К. Ю. (Fedchun.Kyrylo2019@vnu.edu.ua)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

У роботі описано можливості застосування технологій Blockchain для забезпечення безпеки, прозорості, надійності та недоступності до втручання в онлайн голосування. Визначено основні вимоги до системи голосування, що буде базуватись на технології Blockchain.

У теперішній час найрозповсюдженішою моделлю підрахунку голосів є місцеві, централізовані системи голосування. Такі системи можуть стикатися з різними серйозними проблемами на усіх етапах провадження. Найбільш розповсюджені — це проблеми з недостатньою безпекою, присутність високої ймовірності злому чи вторгнення з подальшою можливістю отримати доступ до бази даних голосів з їхньою заміною або розповсюдження приватної інформації. У деяких централізованих системах та системах голосування можуть бути проблеми із прозорістю голосування, особливо якщо такі системи залежні від зовнішнього контролю і важко гарантувати рівність всіх голосів. Наприклад, складно перевірити, які голоси були зараховані, які ні, і чому саме так здійснювався підрахунок голосів. Це може знизити довіру громадян до системи голосування і підірвати її легітимність.

Використання технології Blockchain для децентралізованого голосування може вирішити проблеми централізованих систем шляхом забезпечення безпеки, прозорості та достовірності голосів, що зменшує можливість маніпуляцій з результатами голосування. Технологія Blockchain забезпечує можливість запису голосів у безпечну та необхідну кількість блоків, що зменшує ризик їх втрати чи зміни. Крім того, децентралізована природа Blockchain дозволяє більшому колу людей перевіряти та підтверджувати результати голосування, що забезпечує більшу прозорість та довіру до процесу голосування.

Технологія Blockchain також дозволяє використовувати різні методи ідентифікації тих, хто віддає свій голос, включаючи анонімне голосування, що зберігає конфіденційність голосів та унеможливорює їх вплив на голосування. Крім того, технологія Blockchain може забезпечувати автоматичне підведення підсумків голосування, що знижує можливість помилок та зменшує час, необхідний для підрахунку голосів.

Отже, технологія Blockchain може допомогти вирішити проблеми централізованих систем голосування, забезпечуючи високий рівень безпеки, прозорості та надійності голосування. Додатково, технологія Blockchain може допомогти забезпечити анонімність голосування, яка є важливою для деяких типів голосувань, таких як вибори. У Blockchain інформація про голосування може бути збережена анонімно, за допомогою спеціальних криптографічних методів, що дозволяє зберігати конфіденційність голосів та запобігати можливості впливу на результати голосування з боку будь-яких сторін.

Усі ці переваги технології Blockchain роблять її ідеальним кандидатом для використання в децентралізованих системах голосування, які можуть забезпечити безпеку, прозорість та довіру до результатів голосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Blockchain Technology – IBM Blockchain [Electronic resource] URL: <https://www.ibm.com/topics/blockchain> (date of application: 15.03.2023).
2. Challenges of Online Voting. And how they can be tackled [Electronic resource] URL: <https://medium.com/edge-elections/challenges-of-online-voting-4d5e0e60535e> (date of application: 15.03.2023).

УДК 004.415.532

ДОСВІД СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ДОДАТКІВ НА КАФЕДРІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ХОШАБА О.М. (Oleksandr.Khoshaba@gmail.com)

Вінницький національний технологічний університет

У роботі розглянуто досвід створення сучасних програмних додатків на кафедрі програмного забезпечення Вінницького національного технічного університету. Основна увага приділяється особливостям впровадження, науковій та навчальній складовій двом важливим проектами з розробки програмних додатків в галузі розподілених систем та оцінки продуктивності обчислювальних систем на вузлах корпоративної мережі.

Актуальність: В теперішній час актуальними питаннями є розробка та оцінка роботи програмного забезпечення в середовищі розподілених систем. Велика увага цьому питанню приділяється під час вивчення програмного забезпечення у вищих навчальних закладах. Але, й досить важливою є практична сторона рішення цього питання та набуття навичок роботи магістрів у великих проектах де основними складовими є навчальні та наукові

засади. Відповідно до наукових досліджень в цих напрямках активну участь приймають викладачі кафедри програмного забезпечення (ПЗ), викладачі інших кафедр Вінницького національного технічного університету (ВНТУ), фахівці науково-дослідних установ та студенти бакалаврського і магістерського напрямків. Результати таких наукових досліджень розміщені в спеціалізованих наукових вітчизняних та міжнародних видань [1-5]. Деякі з них розміщені у розділі зі списку використаних джерел цього матеріалу.

Мета роботи. Метою роботи є ознайомлення з досвідом роботи кафедри програмного забезпечення зі створенням програмних додатків для проектів в галузі розподілених систем та досліджень навантажувальних впливів на обчислювальні та інформаційні ресурси вузлів корпоративних мереж.

Задачі роботи. До основних задач роботи є описання наступних особливостей:

- створення програмних додатків для проектів в галузі розподілених систем;
- досліджень в галузі підтримки програмних додатків у визначені оцінок роботи обчислювальних та інформаційних ресурсів на вузлах корпоративних мереж (КМ).

Передбачається виконання цих задач з використанням ліцензійного та вільнопоширених програмних інструментів які мають бути кросплатформними.

Вступ. Кафедра ПЗ є найбільшою як за складом викладачів так і за кількістю студентів, що навчаються за бакалаврським та магістерським напрямком у ВНТУ. Основу навчальній та науковій діяльності кафедри складає розробка програмного забезпечення з використанням сучасних інформаційних технологій, вільнопоширеного та ліцензійного програмного забезпечення. Відповідно до цього, до перспективних напрямків у створенні навчальних та наукових проектів в галузі розробки програмного забезпечення належать впровадження додатків у розподілених системах та дослідження оцінок навантажувальних впливів на обчислювальні та інформаційні ресурси вузлів КМ.

Основна частина. Напрямок створення програмних додатків в галузі розподілених структур характеризується використанням таких важливих методів як Remote Method Invocation (RMI), Java Messaging Service (JMS), Java Naming and Directory Interface (JNDI), Enterprise JavaBeans (EJB), Java Remote Method Protocol (JRMP) та багато інших. Створення основних модулів даного проекту надає можливість розвитку з подальшою модифікацією інших важливих розробок в області кластерних і хмарних структур основними елементами яких є CI/CD пайплайни.

Напрямок створення програмних додатків в галузі дослідження впливів на обчислювальні та інформаційні ресурси вузлів корпоративних мереж характеризується наявністю великої кількості математичних моделей та використовуються під час проведення експериментів. Також, в основі даного проекту знаходиться пакетна обробка інформації. У подальшому, результати експериментальних досліджень використовуються ліцензійним програмним забезпеченням для проведення імітаційного моделювання з метою вивчення особливостей протікання процесів в обчислювальних системах вузлів розподілених структур під час навантажувальних впливів.

Тому, програмне забезпечення що розробляється для підтримки таких досліджень має модульну структуру до складу якої входять такі важливі компоненти як генерація потоків запитів, механізми здійснення навантажувальних впливів та аналізу отриманих даних. Модуль з генерації потоків даних використовує методи синтетичного навантаження на об'єкти дослідження (тестування продуктивності обчислювальних систем) та методи обробки даних на основі парадигми систем масового обслуговування (імітаційне моделювання). У подальшому, після формування траєкторії навантажувального впливу виконується генерація потоків даних до об'єкта дослідження та отримання результатів досліджень, де проводиться їх аналіз за допомогою окремих модулів програмних додатків та іноді сторонніх програмних інструментів.

До основних особливостей створених вищерозглянутих проектів відноситься поширене використання в них патернів проектування та інших механізмів ефективного управління роботи програмних засобів таких як інверсійних контроль (IoC), впровадження

ін'єкцій залежності (DI) та багато інших.

Висновки.

1. Створення проектів у галузі програмних систем на основі мікросервісної архітектури та розподілених систем є перспективним напрямком у діяльності кафедри.

2. Існує доцільність виділяти наукову та освітню складову при розвитку проектів у галузі програмних додатків.

3. До створення та супроводу проектів у галузі розробки програмного забезпечення важливо залучати студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Khoshaba, O., Grechaninov, V., Molodetska, T., Lopushanskyi, A., Zavertailo, K. Study of Impact and Reflected Waves in Computer Echolocation. In: Karuppusamy, P., García Márquez, F.P., Nguyen, T.N. (eds) Ubiquitous Intelligent Systems. ICUIS 2021. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 302., pp. 543-557, 2022. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2541-2_45
2. Oleksandr Khoshaba, Viktor Grechaninov, Anatoliy Lopushanskyi, Kostiantyn Zavertailo. Studying the Dynamic Bottlenecks of a Load Balancer in Distributed Systems. Lecture Notes in Networks and Systems, Volume 344, Springer International Publishing, pp. 199–211, 2022. doi: 10.1007/978-3-030-89902-8_16
3. Oleksandr Khoshaba, Viktor Grechaninov, Anatoliy Lopushanskyi, Kostiantyn Zavertailo. Modeling the Process of Loading Impact on Web Servers in Computer Systems. 2021 IEEE 3rd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON), 2021, pp. 519-524, doi: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575639.
4. Oleksandr Khoshaba, Vitalii Lytvynov and Artem Zadorozhnii. Development of Model for Load Impacts to the Database. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing, pp. 96-102, 2019. doi = 10.1007/978-3-030-25741-5_10
5. Oleksandr Khoshaba, Vitalii Lytvynov, Viktor Grechaninov & Kostiantyn Zavertailo. Performance of the Reverse Load Balancer Method in Cluster and Cloud Infrastructures. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer International Publishing, pp. 186–196, 2020. doi = 10.1007/978-3-030-58124-4_18

УДК 004.42

РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЯ «РОБОТА ФОТОСТУДІЇ» НА БАЗІ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ЧЕРНИШЕНКО М. Д. (chernyshenko.mariya.d@hneu.net)

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

В даній роботі розглянуто використання веб-технологій для автоматизації роботи фотостудії. Це дозволить структурувати великий потік інформації, покращити якість обслуговування клієнтів, та оптимізувати процеси роботи для скорочення часових витрат і тим самим збільшення прибутку.

Web-технології стрімко розвиваються, проникаючи в найрізноманітніші сфери професійної діяльності, зокрема й економічної. Для компаній присутність в Інтернеті – це можливість розповісти про свої товари та послуги, знайти потенційних партнерів та клієнтів, і навіть знизити витрати з допомогою інтернет-торгівлі, використання «хмарних» сервісів.

Привабливість веб-технологій як засобу доставки інформації значною мірою визначає універсальний інтерфейс між людиною та комп'ютером. Кожній людині зрозумілі написи,

заголовки, посилання, картинки. Веб-інтерфейс як засіб доступу до інформації інтуїтивно зрозумілий. Наслідком простоти веб-інтерфейсу є широке використання Інтернету як каналу комунікації.

Інформація, яка доступна користувачам Інтернету, знаходиться на комп'ютерах (Веб-серверах), на яких встановлено спеціальне програмне забезпечення. Значна частина цієї інформації організована у формі веб-сайтів. Кожен з них має свою назву (адресу) в Інтернеті. Веб-сайт – це інформація, представлена в певному вигляді, яка розміщена на веб-сервері та має власну назву. Для перегляду веб-сайтів на комп'ютері користувача використовуються спеціальні програми, які називаються браузером.

Крім основного виду діяльності - проведення фотосесій, фотостудії пропонують широкий спектр послуг, від обробки та друку фотографій до продажу сувенірів. Велика кількість інформації (клієнти, послуги, товари) потребує швидкої обробки, пошуку та зберігання. Виконувати всі ці функції без автоматизованої системи досить складно.

Необхідність зберігати великі дані про клієнтів, асортимент і матеріали ускладнює облік діяльності організації. Це забирає багато часу та оперативно отримати інформацію, наприклад, про кількість замовлень, які товари користуються попитом дуже складно. Швидкість роботи знижується, а при великій зайнятості є ризик втратити дані про замовлення, клієнтів і так далі.

Використання інформаційної системи підвищить конкурентоспроможність фотостудії. Веб-додатки для фотостудії допомагають комплексно, ефективно та якісно обслуговувати клієнтів.

Основні функції системи: оптимізація процесу запису клієнтів, відслідковування завантаженості фотостудії, зберігання структурованої інформації про клієнтів, покращення процесу обслуговування клієнтів і збільшення прибутку, пошук нових клієнтів та зберігання існуючих, відслідковування поточного стану діяльності фотостудії, мінімізація витрат на збір, обробку і поширення інформації.

Призначення системи: підвищення ефективності роботи фотостудії за рахунок створення єдиної інформаційної системи, можливість відстеження інформаційних потоків і процесів, отримання та виготовлення звітів, підвищення якості обробки даних, за рахунок спільного функціонування баз даних; забезпечення оперативності складання звітності, досягнення цілісності інформації, підвищення продуктивності фотостудії за рахунок об'єднання необхідної інформації в одній системі.

За допомогою сайту ми можемо збільшити власний прибуток і розвиватися у сфері сучасних технологій, без цифровізації неможливо стати сучасним бізнесом. Необхідно вкладати кошти в розвиток технологій, оптимізацію, автоматизацію, та загалом у сферу інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. URL: <https://www.techopedia.com/> "What is Web Development? – Definition from Techopedia".
2. URL: <http://prodex.ua/blog/gramotnaya-struktura-internet-magazina/> – Грамотная структура интернет-магазина [Електронний ресурс].
3. URL: <https://itbukva.com/stati/16377-cto-takoe-web-tekhnologii-kak-rabotayut-sajty.html/> - Что такое WEB-технологии? Как работают сайты? [Електронний ресурс].
4. URL: <https://netrocket.pro/uk/case/rozrobka-sajtu-fotostudiyi-stillmiracle/> - Розробка сайту фотостудії Stillmiracle [Електронний ресурс].

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІКИ У БРАУЗЕРІ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ

ЧЕРНЯВСЬКИЙ М.О., СЕЛІВАНОВА А.В.
(maxtwain777@gmail.com, avi_selivanova@ukr.net)
Одеський національний технологічний університет

Використання графіки в браузерях є важливою складовою веб-розробки та веб-дизайну. Завдяки технологіям, таким як WebGL та Canvas, створення ефективних та інтерактивних веб-додатків стало можливим. Відображення 2D- та 3D-графіки стало доступним на всіх пристроях, що забезпечує кращий користувацький досвід та сприяє розвитку веб-технологій. Тут ми розглянемо дві основні технології веб-графіки - WebGL та Canvas. Ми дослідимо їх переваги та недоліки, а також визначимо сфери їх застосування. Також ми розглянемо технічні аспекти цих технологій, а саме, як вони дозволяють оптимізувати час завантаження веб-сторінок та поліпшувати продуктивність веб-додатків. Загалом, розуміння використання графіки в браузерях є важливим для будь-якого веб-розробника та дизайнера, оскільки це дозволяє їм створювати більш ефективні та привабливі веб-додатки, що задовольняють потреби користувачів.

Графіка є невід'ємною частиною сучасного Інтернету та використовується для створення різних типів веб-контенту, включаючи веб-сайти, ігри, мультимедіа та інші інтерактивні додатки. Для відображення графіки в браузерях використовуються різні технології, такі як WebGL та Canvas [1].

WebGL - це технологія відображення 3D-графіки в браузерях, яка базується на мові програмування JavaScript та бібліотеці OpenGL. Вона дозволяє створювати складні 3D-моделі, анімацію та інші ефекти без необхідності використовувати додаткові плагіни, такі як Adobe Flash або Java Applets. WebGL може бути використана для створення різноманітних додатків, таких як ігри, симулятори та інтерактивні візуалізації даних.

Canvas - це інша технологія відображення графіки в браузерях, яка дозволяє створювати 2D-графіку, таку як рисунки, діаграми та інші елементи. Canvas використовується для створення більш простих веб-додатків та ігор, а також для відображення мультимедіа-контенту.

Обидві технології мають свої переваги та недоліки. WebGL є потужнішою технологією та дозволяє створювати більш складні 3D-моделі та ефекти, але вона вимагає високого рівня знань програмування та підтримується не всіма браузерами. Canvas, з іншого боку, є більш простим у використанні, але менш потужним та не підтримує створення 3D-графіки.

Використання WebGL та Canvas може знизити час завантаження веб-сторінок, оскільки пам'яті вони використовують залежить від складності графіки, але загалом вони вважаються ефективними методами відображення графіки в браузері.

Крім того, WebGL та Canvas є важливими технологіями для розвитку веб-графіки та веб-дизайну. Розробники веб-сайтів та веб-додатків можуть використовувати їх для створення ефективних та інтерактивних графічних елементів, що забезпечує кращий користувацький досвід.

Наприклад, WebGL може бути використана для створення ігор, які можуть бути відображені безпосередньо в браузері без необхідності встановлювати додаткові програми або плагіни. Canvas може бути використана для створення візуалізацій даних, які допомагають зрозуміти складну інформацію за допомогою графіків та діаграм.

Узагалі, WebGL та Canvas є потужними технологіями, які дозволяють створювати різні типи графіки в браузері. Вони забезпечують розробникам веб-сайтів та веб-додатків ефективні та інтерактивні засоби для створення графічних елементів, що забезпечує кращий

користувацький досвід та сприяє розвитку веб-графіки та веб-дизайну. Окрім того, WebGL та Canvas дозволяють створювати різноманітні ефекти та анімації, що забезпечує візуально привабливий та інтерактивний дизайн веб-сторінок та веб-додатків. Наприклад, за допомогою WebGL можна створювати 3D-графіку, таку як візуалізації будівель, ландшафтів та ігрових середовищ. А з використанням Canvas можна створювати анімаційні ефекти, такі як рухаючі елементи, змінювати кольори та текстури, динамічні графіки, і т. д.

Застосування WebGL та Canvas можна побачити в багатьох веб-додатках та іграх. Наприклад, відеоігри, такі як World of Warcraft та Minecraft, використовують WebGL для відображення 3D-графіки та створення ігрових світів. А веб-сайти, такі як Google Maps та Facebook, використовують Canvas для відображення інтерактивних графіків та візуалізацій даних.

Враховуючи всі переваги, WebGL та Canvas є важливими технологіями для розвитку веб-графіки та веб-дизайну. Вони дозволяють створювати більш ефективні та інтерактивні веб-додатки, що забезпечує кращий користувацький досвід та сприяє розвитку веб-технологій. WebGL та Canvas дозволяють веб-розробникам розширити можливості створення графічного вмісту, зокрема, створення ігор, візуалізації даних та інтерактивних демонстрацій.

Наприклад, WebGL дозволяє відображати складні 3D-моделі та ігри, використовуючи апаратну акселерацію для покращення продуктивності. Canvas же дозволяє створювати 2D-графіку, таку як діаграми, графіки та інтерактивні ігри.

Окрім того, WebGL та Canvas можна використовувати разом з іншими веб-технологіями, такими як HTML, CSS та JavaScript, для створення комплексних веб-додатків. Наприклад, вони можуть використовуватися для створення інтерактивних візуалізацій даних або віртуальних турів.

Крім того, WebGL та Canvas можуть допомогти зменшити час завантаження веб-сторінок, так як вони дозволяють створювати графічний вміст, який може бути більш ефективним за обсягом даних, що передаються через мережу.

Узагалі, використання WebGL та Canvas може значно покращити якість веб-дизайну та веб-графіки, забезпечивши користувачам більш ефективні та інтерактивні додатки та веб-сайти.

Таким чином, використання графічних технологій при розробці веб-застосунків значно впливає на їх якість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] "WebGL Resizing the Canvas." WebGL Fundamentals. <https://webglfundamentals.org/webgl/lessons/webgl-resizing-the-canvas.html> (дата звернення 10 квіт. 2023).

**КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИБОРУ ВИДУ СПОРТУ НА ОСНОВІ
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ**

ШВАЙКО В.К. (lera.schvajko@gmail.com), **ІЛЬЧИШИНА Ю.В.**
(juliaillchishina@gmail.com), **ПАВЛОВА О.О.** (pavlova@khmnu.edu.ua)
Хмельницький національний університет

Наразі віртуалізація суспільства несе негативні наслідки для здоров'я, особливо для молодого покоління. Онлайн-заняття, соціальні мережі та комп'ютерні ігри все більше призводять до малорухливого способу життя.

За статистичними даними, отриманими у результаті соціологічного опитування проведеного Фондом Фрідріха Еберта у 2017 році, 33% молоді віком 14–29 років займаються спортом у вільний час часто та дуже часто, 18% не роблять цього ніколи, а 46% зрідка або інколи. До того ж регулярність занять також знижується з віком — від 48% серед підлітків до 25% у 25–29 років [1].

У наших попередніх роботах [2,3] було запропоновано принцип роботи та структуру СППР для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників з метою розробки дієвого механізму залучення молоді до занять різними видами спорту, які культивуються у місті. Тому метою даної роботи є розробка концепції інтерфейсу користувача інформаційної системи для вибору видів спорту на основі вивчення морфофункціональних показників людини.

У ході дослідження було проведено опитування ЦА на предмет визначення найзручнішої форми представлення СППР. 71 % респондентів відповів, що найзручнішою для користувача формою представлення інформаційної системи для вибору видів спорту на основі вивчення морфофункціональних показників людини є форма мобільного застосунку. Результати наведено на діаграмі на рисунку 1.

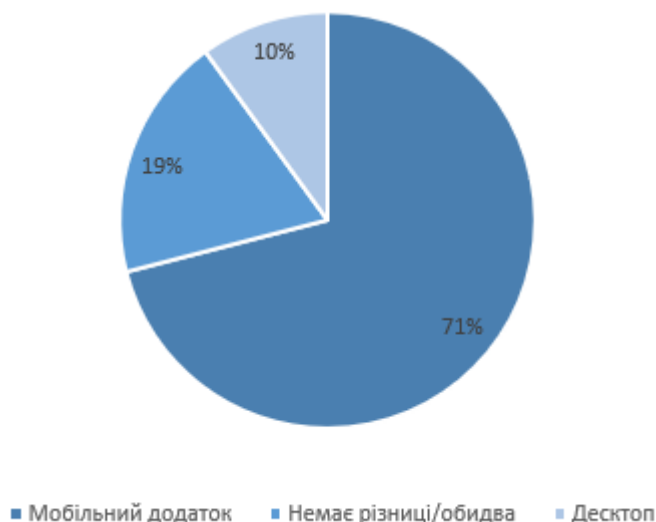


Рисунок 1 – Результати опитування ЦА щодо форми представлення СППР

Оскільки основною ЦА є школярі від 11 років, тому було прийнято рішення щодо лаконічності дизайну інтерфейсу користувача та дотриманні мінімалістичного стилю. Також, оскільки розробкою інформаційної системи займаються студенти Хмельницького національного університету, було вирішено використати елементи корпоративного стилю та брендбук університету. Оскільки мобільний застосунок планується бути кросплатформним,

тобто універсальним як для ОС Android, так і для iOS, це було враховано при проектуванні інтерфейсу. Також було враховано принципи візуальної психології людини, ергономіки та гештальту.

Концепція інтерфейсу користувача системи підтримки прийняття рішень для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини представлена на рисунку 2. На рисунку 2 зображено екран реєстрації (а) з полями для введення даних про користувача. Екран входу після реєстрації облікового запису користувача, тобто вхід до особистого кабінету з можливістю приховати (б) або показати (в) пароль. А також особистий кабінет користувача з можливістю переглянути результати роботи СППР, тобто пропозицію пріоритетних видів спорту за результатами вимірювання морфологічних показників користувача (г) та екран з таблицею підсумків морфологічного тестування користувача (д).

Отже, подальшими напрямками досліджень будуть розробка методу підбору виду спорту на основі морфологічних показників людини; визначення вагових коефіцієнтів кожного з показників та дослідження його впливу на загальний результат дослідження; реалізація методу у вигляді серверної підсистеми запропонованої СППР та реалізація запропонованої у цій роботі концепції інтерфейсу користувача системи підтримки прийняття рішень для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини у вигляді кросплатформного мобільного застосунку.

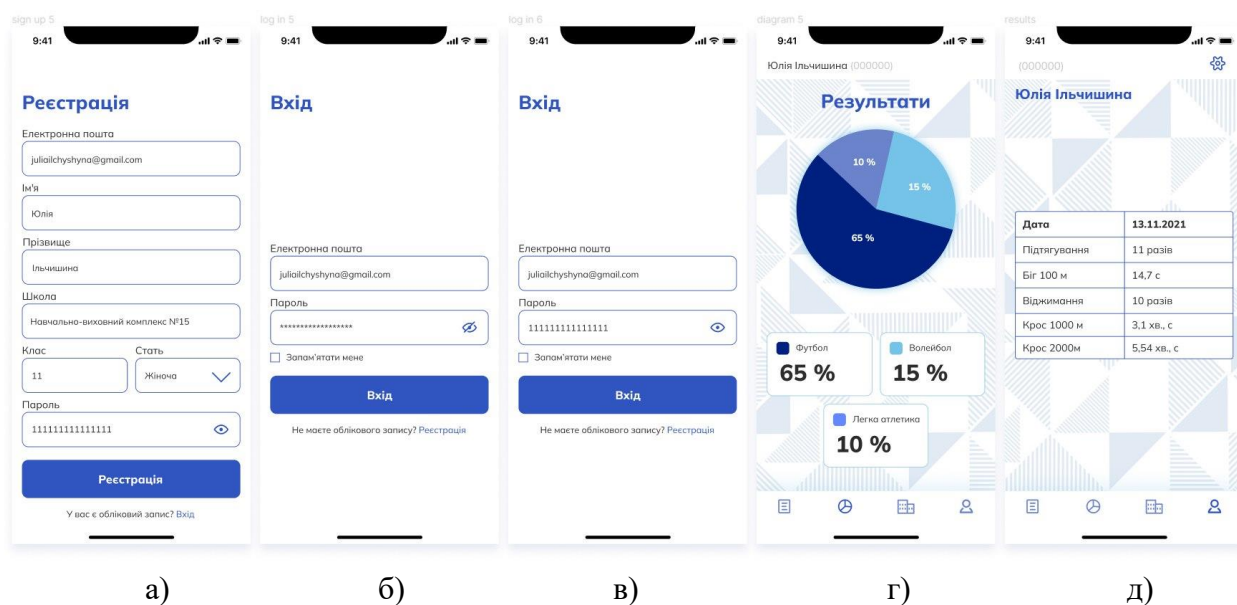


Рисунок 2 – Інтерфейсні вікна системи підтримки прийняття рішень для вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини у вигляді кросплатформного мобільного застосунку

Перелік посилань

3. Спорт як шлях до здоров'я українців URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/2227020.html> (доступ 12.03 .2023)
4. Швайко В. К., Фесік З. Ю. Інформаційна система для вибору виду спорту на основі аналізу морфофункціональних показників людини. "Інформаційні технології та інженерія - 2023" (IT&I), 7-10 лютого 2023, Миколаїв, Україна, с. 28-29
5. Швайко В.К., Павлова О.О. Технологія підтримки прийняття рішень щодо вибору виду спорту на основі морфофункціональних показників людини. Актуальні Проблеми Комп'ютерних Наук (АПКН-2022), Хмельницький, Україна, 18-19 листопада 2022. Хмельницький: ХНУ, 2022. с.314-318

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ АВТОСЕРВІСУ

ШИП Д. В., ШВЕЦЬ Н. В

(denship842@gmail.com, shvetsnv0601@gmail.com)

ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій Одеського національного технологічного університету"

Програмне забезпечення для автоматизації роботи автосервісів протягом останніх років є дуже популярним та широко використовується в автомобільній індустрії. Завдяки постійному розвитку технологій та зростанню попиту, програмні продукти для автоматизації автосервісів стають все більш продуктивними та функціональними.

Метою розробки програмного забезпечення для автоматизації роботи автосервісу є підвищення ефективності та продуктивності надаваних послуг, спрощення та автоматизація робочих процесів, покращення якості обслуговування клієнтів, зниження витрат та збільшення прибутку бізнесу.

Об'єктом дослідження є процес автоматизації роботи компаній автосервісу. Предметом дослідження є тенденції розвитку інформаційного забезпечення для автосервісного сектору ринку праці.

Розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи автосервісу передбачає такі основні етапи як визначення вимог та очікувань користувачів системи, обрання сучасних технологій та інструментів програмування, проектування, розробка, тестування, випуск програмного продукту та його супроводження.

В даний час для розробки програмного забезпечення існує багато різних інструментів реалізації, які дозволяють реалізувати необхідні функції та забезпечують надійність роботи застосунку. Дуже важливим є правильний вибір мови розмітки та мови програмування з урахуванням специфіки програми, що розробляється. До того ж засоби розробки повинні бути сучасними, їх робота повинна підтримуватися ще довгий час хостингом провайдера. З урахуванням вищесказаного, для реалізації програмного продукту обрані:

- XAML (Extensible Application Markup Language) — мова розмітки, яка використовується в технологіях розробки програмного забезпечення для опису інтерфейсу користувача та логіки застосунку. Зазвичай XAML використовується в контексті розробки програм для платформи Microsoft, таких як Windows та Windows Phone, а також застосунків для платформи Xamarin;
- Microsoft C# — об'єктно-орієнтована мова програмування. C# була розроблена на основі мови C++ та C, має високий рівень безпеки та ефективності, що робить її популярною в області розробки програмного забезпечення;
- Microsoft Visual Studio — інтегроване середовище розробки (IDE) для розробки програмного забезпечення, включає набір інструментів для розробки програм на різних мовах програмування — C#, C++, Visual Basic, F# та інші;
- Microsoft Access — система управління базами даних. Access дозволяє користувачам управляти базами даних: зберігати дані, створювати запити, форми та звіти, використовуючи графічний інтерфейс користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Флэнаган Д. JavaScript Полное руководство 7-е издание. Диалектика-Вильямс, 2021. 722 с. / Flenahan D. JavaScript Polnoe rukovodstvo 7-e izdanie: Dialektika-Vil'yams, 2021. 722 s.
2. Веллинг Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / Л.Веллинг, Л.Томсон. — М. : Вильямс, 2018. — 880 с.

**ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ - СТРАТЕГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЮСКОВИЧ-ЖУКОВСЬКА В.І., ЛОТЮК Ю.Г., СОЛОВЕЙ Л.Я.

(valivanivna@i.ua, lotyuk@ukr.net, lyuda_solovej@ukr.net)

ПВНЗ «Міжнародний економіко-гуманітарний університет
ім. академіка Степана Дем'янчука»

В роботі розглянуто концепцію IoT, яка ґрунтується на сенсорному збиранні інформації з навколишнього середовища, її обробці, аналізі, обміні між пристроями та прийнятті рішень системою завдяки штучному інтелекту.

На сьогодні однією з ключових інформаційних технологій та світовим брендом розвитку цифрового суспільства є Інтернет речей, відомий як IoT. Компанії - від промислових гігантів, представників малого та середнього бізнесу до звичайних користувачів вже переносять фізичний світ в Інтернет. IoT являє собою набір інформаційних технологій, який значно спрощує роботу виробничих підприємств (промисловий IoT) та повсякденне життя громадян (побутовий IoT).

Екосистема сенсорних пристроїв та технологій, підключених через Інтернет, постійно збирає та передає дані в реальному часі на хмарну платформу. Таку систему ще називають smart або розумною. Використовуючи IoT, дані збираються з об'єктів і машин, передаються через хмару та обробляються за допомогою штучного інтелекту. Таким чином, IoT поєднує фізичний світ, аналітику та програми на пристрої кінцевого користувача [1].

За прогнозами компанії Gartner 2020р. підприємства мали 7,6 мільярда підключень IoT. Відповідно до звіту McKinsey Digital, об'єднання фізичного та цифрового світів через IoT може принести до 11,1 трильйона доларів на рік економічної вартості до 2025 року. На думку Ентоні Кашіано - президента Siemens Financial Services, Inc. підключені пристрої змінюють спосіб виробництва продуктів і послуг, коли технологічні рішення доставлено. Така трансформація сприяє вкладанню інвестицій в цей напрямок та виділенню значних ресурсів для забезпечення конкурентоспроможності, орієнтуючись у світі Індустрії 4.0.[1].

За даними Statista очікується, що загальна встановлена база пристроїв, підключених до Інтернет речей у всьому світі до 2025р. становитиме 30,9 мільярда одиниць, що різко зросте з 13,8 мільярда одиниць у 2021р. [2].

Наприклад, провідна компанія Siemens USA вийшла на ринок з апаратним забезпеченням, що поєднує фізичний та віртуальний світ. У компанії наголошують, що Інтернет речей - це будівельний блок, з якого можна створити гарний будинок. Створення нових продуктів та послуг з використанням IoT є рентабельними та конкурентоспроможними вкладеннями для інвестицій в усі галузі. Саме тому компанія допомагає іншим підприємствам створити дорожню карту - стратегічний план бачення конкурентного розвитку із застосуванням IoT.

Проведення досліджень потенціалу IoT допомагає знаходити ефективні рішення для багатьох галузей, зокрема впровадження IoT у бізнес-операції.

Одним з прикладів є транснаціональна нафтова компанія, для якої Siemens створив віртуальну модель своєї системи передачі електроенергії, щоб допомогти компанії краще керувати електропостачанням і скоротити час простою платформи.

Віртуальна модель використовувала датчики для збору даних у реальному часі, які оцінювала та моделювала у віртуальній копії активу. Результатом стало збільшення доступності платформи та фінансова економія. Інтернет речей можна оптимізувати під будь який бізнес, починаючи від встановлення датчиків на обладнанні до аналізу даних у реальному часі. Завдяки таким технологічним інноваціям настала нова ера цифровізації на основі Інтернету речей. Отже, IoT можуть бути цінними для розумних: міст, будинків, транспорту, підприємств, годинників та ін.

З розвитком інформаційних технологій, кібербезпека IoT стає все більш критичним питанням, оскільки кількість пристроїв, які можуть отримувати та надсилати конфіденційні дані щоденно росте. Тож впровадження й оновлення заходів безпеки пристроїв має стати пріоритетом на найближчі роки для технології IoT. При цьому слід пам'ятати, що кібератаки постійно розвиваються та ускладнюються. Тому важливо бути в курсі нових подій в кіберпросторі та регулярно оновлювати заходи безпеки, використовуючи сучасні передові рішення для забезпечення моніторингу пристроїв та аналізу поверхні атаки [3].

Таким чином, технології IoT надають розробникам програмного забезпечення безмежні напрямки для проектування, створення, реалізації та захисту ПЗ.

Завдяки технологіям IoT будь-який об'єкт можна перетворити у розумний. Всі розумні пристрої комунікують між собою в хмарі без втручання користувачів. Хмарні сервіси забезпечують функціонування в IoT будь-якого підключеного побутового пристрою або гаджета, TV, автомобіля тощо. Промисловий IoT для обміну великими даними використовує туманні сервіси.

Штучний інтелект (AI) наділяє машини та об'єкти розумом. Технології віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) дозволяють знімати камерам пристроїв зображення реального об'єкта, далі програмне забезпечення проводить ідентифікацію зображення та відображає його на пристрої візуалізації, проектуючи його в реальному світі за допомогою 3D-об'єктів. Програмування мобільних додатків і встановлення їх на гаджетах, дозволяє віддаленно керувати всіма розумними об'єктами та пристроями.

Замовники формують свої вимоги до функціоналу IoT, розробники відповідно реалізують всі цінності IoT. Фреймворк безпеки IoT дозволяє захистити дані від несанкціонованого втручання. Представимо на рис.1. сервіси IoT.

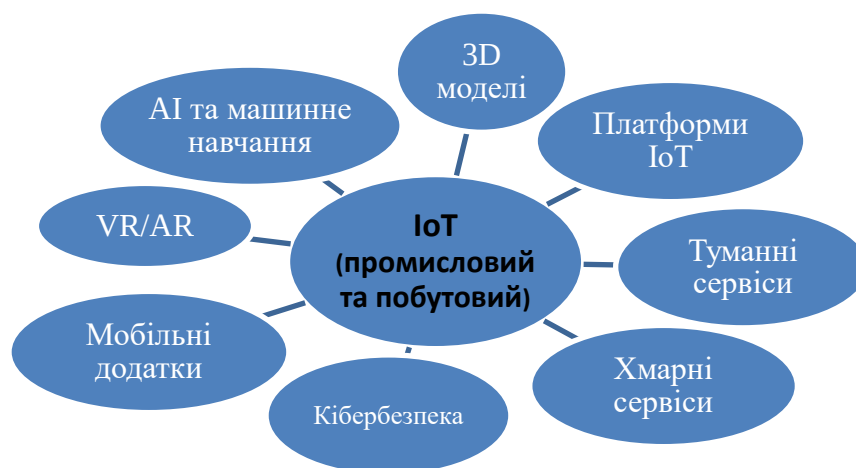


Рис.1. Сервіси IoT

Таким чином, IoT практично пов'язує всі сучасні інформаційні технології та може виступати в ролі стратегічного інструменту для їх подальшого розвитку на довготривалу перспективу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навігація цифровою трансформацією. Журнал *Middle Market Growth*. Випуск 23 березня 2020р. Доступно: URL <https://middlemarketgrowth.org/in-focus-navigating-digital-transformation/>.
2. Statista. Доступно: URL <https://www.statista.com/statistics/1101442/iot-number-of-connected-devices-worldwide/#:~:text=The%20total%20installed%20base%20of,that%20are%20expected%20in%202021.>
3. Поширені атаки на IoT та захист від них. Доступно: URL <https://corewin.ua/blog/attacks-on-iot-how-protect/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ РОЗРОБЛЕНОГО ДОДАТКУ

ЯКОВЕНКО М.І. (yakovenkomarko@gmail.com),

КОРНІЄНКО Ю.К. (yurikkorn@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В роботі був розроблений web-додаток для тестування знань. Показана можливість під час створення додаткових функціоналів використання методів інтелектуального аналізу даних та API chat GPT.

В сучасних умовах, коли більшість освітніх закладів перейшли на дистанційну форму навчання через воєнний стан, і деякі з них функціонували в цьому режимі вже декілька років по всьому світу через пандемію, питання онлайн-освіти та оцінювання знань в дистанційній формі є дуже актуальним.

Також, розробка сайту для тестування знань є актуальною у бізнес-середовищі, де тестування може бути важливим елементом під час найму працівників, а також для оцінки знань та навичок уже працюючих співробітників, тим більш в ІТ-сфері, де дистанційний режим праці є популярною практикою. Також, контроль знань за допомогою інтернет-додатку може використовуватися навіть при очному тестуванні через зручність та швидкість створення і перевірки тестів, при цьому не використовуючи папір, що робить це більше економічно вигідним та екологічно правильним. Мета роботи є розробка інтернет-додатку для тестування знань з якомога кращим балансом таких якостей як багатий функціонал та простота використання завдяки зрозумілому мінімалістичному користувацькому інтерфейсу.

Основним функціоналом розроблюваного інтернет-додатку є:

- Створення та редагування тестів з різноманітними типами запитань;
- Проходження студентами тестів;
- Автоматичне оцінювання та формування журналу оцінок;
- Зручний доступ до тестів за QR-кодами;
- Забезпечення рівня автономності завдяки автоматичному збереженню результатів в локальному сховищі браузера для відновлення роботи у разі роз'єднання з мережею або відключення енергетики.

Крім основного функціоналу, є додатковий. Додатковий функціонал визначається за допомогою методів інтелектуального аналізу даних, а саме методу аналізу тональностей відгуків користувачів та методів кластеризації для виділення груп користувачів та виявити, які характеристики програми найбільш важливі для кожної групи. Аналіз проводиться за допомогою результатів онлайн-опитування.

Також додається функціонал, пов'язаний зі штучним інтелектом з використанням API chat GPT. Варіантами такого функціоналу є автоматичне підсвічення помилок в текстових відповідях та есе для викладачів щоб полегшити їх перевірку, або, при виборі невірної відповіді, для студентів можуть виділятися абзаци теоретичного матеріалу, пов'язані з текстом невірної відповіді.

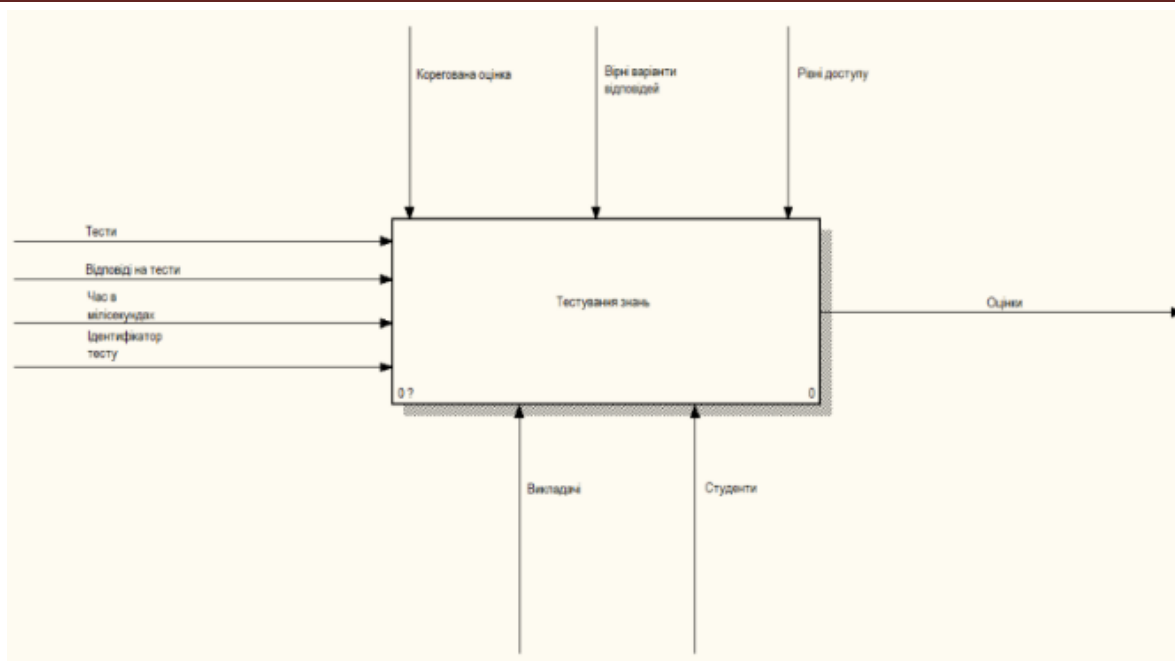


Рис.1 – Контекстна діаграма системи

Для візуалізації функціоналу і спрощення планування розробки, була створена діаграма розроблюваного застосунку, абстракції якої в процесі розробки будуть декомпозиватися до потрібного рівня (Рис.1, 2).

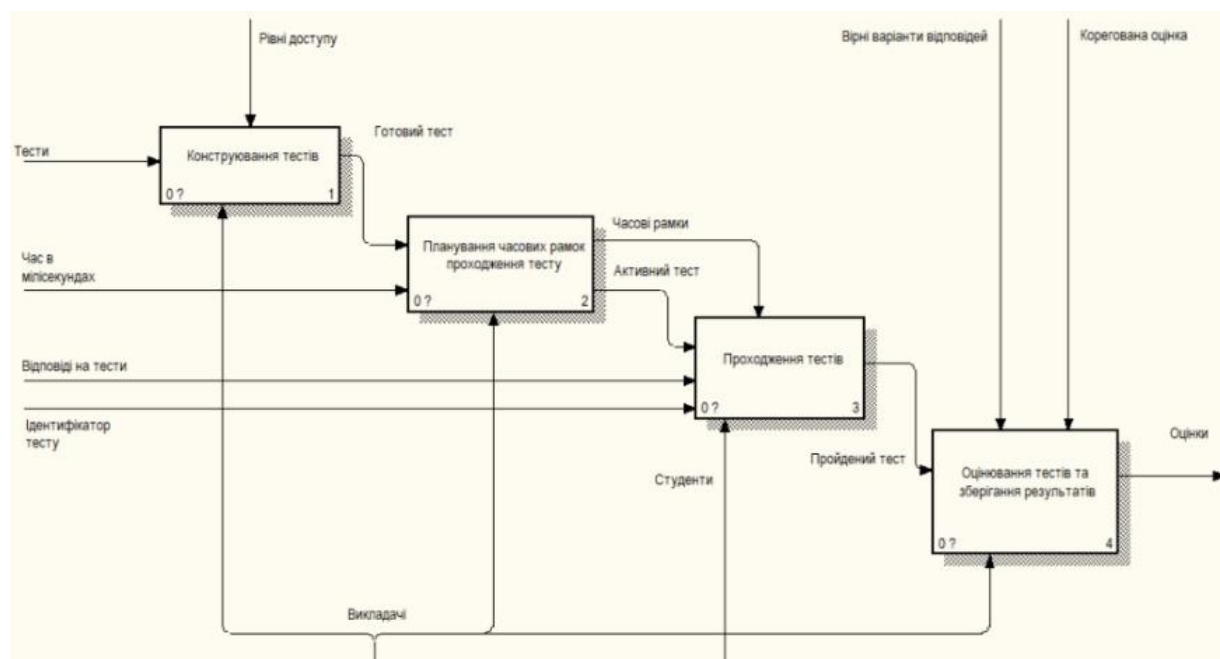


Рис.2 – Декомпозиція системи «Тестування знань»

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, та О. В. Третьак. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. . Київ, Україна: ВПЦ «Київський університет», 2012.

Розділ 5.

Комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології

УДК 004.627

АЛГОРИТМ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ АЛГОРИТМУ QOI

ДОЦЕНКО Д. В. (dotsenko.d@chmnu.edu.ua), КРАЙНИК Я. М.

(yaroslav.krainyk@chmnu.edu.ua)

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Розроблено алгоритм попередньої обробки зображень для алгоритму стиснення зображень без втрат QOI.

Постановка проблеми: У сучасному світі зображення стали невід'ємною частиною нашого життя, вони використовуються в різних галузях від медицини до мультимедіа. Проте, зображення займають багато місця, що робить їх важкими для зберігання та обробки. Тому, виникає проблема стиснення зображень без втрат, яке дозволить зменшити їх розмір, не втрачаючи якості зображення.

Перелік вирішених задач: З метою вирішення проблеми стиснення зображень без втрат було розроблено алгоритм попередньої обробки зображень для алгоритму QOI, який також доповнюється методом обробки зображень по блоках різного розміру.

Виклад суті дослідження: Спочатку варто розповісти що ж таке “QOI”. The Quite OK Image Format (QOI) - це алгоритм стиснення зображень без втрат, винайдений Домініком Шаблевським в кінці 2021 року. QOI забезпечує стиснення без втрат 24-бітних або 32-бітових кольорових растрових зображень за допомогою комбінації методів прогнозного кодування та ентропійного кодування. Прогнозне кодування використовує той факт, що сусідні пікселі зображення часто мають схожий колір. Алгоритм аналізує значення кольору сусідніх пікселів, щоб передбачити значення поточного пікселя. Потім різниця між прогнозованим значенням і фактичним значенням кодується за допомогою ентропійного кодування, що призводить до більш компактного представлення зображення. Ентропійне кодування використовує переваги статистичних властивостей даних для досягнення стиснення. У QOI ентропійне кодування використовується для стиснення значень різниці. Це робиться за допомогою варіанту алгоритму LZ77, який є популярним алгоритмом для стиснення даних без втрат. Загалом QOI забезпечує гарний баланс між ступенем стиснення та якістю зображення за допомогою комбінації цих методів.

Ми пропонуємо використати алгоритм попередньої обробки зображення, який базується на перетворенні зображення з простору кольорів RGB в YCrCb. Це стандартна практика в обробці зображень, яка дозволяє розділити зображення на яскравість (Y) та кольорові складові (Cr та Cb). Це дає змогу збільшити ефективність подальшої обробки зображення. Після перетворення зображення з простору кольорів RGB в YCrCb, проводиться обробка зображення по блоках різного розміру, тобто 4*4, 8*8 та інші. Кожен блок розглядається окремо, і значення пікселів в ньому усереднюються. Це забезпечує зменшення ентропії зображення, оскільки значення в блоках стають менш різноманітними, що сприяє кращому стисненню зображення.

Обробка зображення по блокам використовує білінійну апроксимацію по вертикалі та горизонталі. Це означає, що значення пікселів у блоках замінюються на середнє значення,

яке обчислюється за допомогою лінійної інтерполяції відповідно до значень пікселів по вертикалі та горизонталі. Це дозволяє згладити деякі деталі та зменшити різниці між пікселями, що також сприяє зменшенню ентропії та кращому стисненню зображення. Всі результати досліджень з прямим використанням QOI на необробленому зображенні та після попередньої обробки показані в табл. 1.

Таблиця 1 - Результати досліджень

Image	Size	BMP	QOI no processing (raw file)	Compression ratio	QOI proc 3 (compressed resyop)	Compression ratio
1	1920*1280	7201	1152	6,250868056	468	15,38675214
2	1920*1440	8101	6035	1,342336371	1806	4,485603544
3	1920*1432	8056	8279	0,97306438	2254	3,574090506
4	1920*2828	15908	14467	1,099606	4082	3,89710926
5	1920*2888	16246	10603	1,532207866	2303	7,05427703
6	1920*1080	6076	2177	2,790996785	33	184,1212121
7	1920*1252	7043	6678	1,054657083	1368	5,148391813
8	1920*1440	8101	2764	2,93089725	390	20,77179487
9	1920*1280	7201	3131	2,299904184	163	44,17791411
10	1920*1280	7201	3265	2,205513017	377	19,10079576

У даній таблиці показані результати експериментів щодо ефективності обробки зображень алгоритмом попередньої обробки, та порівняння показників прямого застосування QOI (колонка QOI no processing), та показників після використання алгоритму попередньої обробки (колонка QOI proc 3).

Висновки: Було проведено ряд експериментів з різними зображеннями. Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що попередня обробка дозволяє покращити результат у порівнянні з прямим використанням QOI на необробленому зображенні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дзяман Є., Крайник Я., - Застосування алгоритму QOI у стисненні зображень. - Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів “Інформаційні технології та інженерія” - 2023. - с. 70-71
2. Dominic S., - Specification “The Quite OK Image Format”. - 2022. - р. 1

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АРХІТЕКТУР GPU
ЗАВАЛЬНЮК¹ Є.К., РОМАНЮК¹ О.Н., СНІГУР¹ А.В., ШЕВЧУК² Р. П.

(qq9272627@gmail.com, rom8591@gmail.com)

¹Вінницький національний технічний університет

²Західноукраїнський національний університет

У роботі проаналізовано особливості та характеристики сучасних архітектур графічних процесорів.

Вступ. Важливою вимогою [1] до систем комп'ютерної графіки є швидке формування тривимірних зображень. Для ефективного рендерингу тривимірних сцен використовуються графічні процесори GPU (Graphics Processing Unit). Швидкий рендеринг забезпечується за рахунок значного рівня паралелізму GPU. Технічні можливості графічного процесора залежать від використаної при його розробці архітектури.

Мета роботи – здійснити аналіз основних архітектур графічних процесорів.

Розглянуто архітектури Ada Lovelace, RDNA 3.0, Intel Gen12.

Ada Lovelace [2] – архітектура GPU від NVIDIA, названа на честь однойменного англійського математика. Анонсована у 2022 році. Основною метою розробки архітектури було підвищення продуктивності трасування променів і роботи з нейромережами. Використовується технологія створення додаткових кадрів на основі штучного інтелекту DLSS 3. Для трасування променів у реальному часі застосовуються RT-ядра третього покоління. Технологія SER забезпечує оптимізацію навантажень на шейдери. На основі архітектури розроблено п'ять чіпів [3]: AD102 (основний у серії), AD103, AD104, AD106, AD107. В основі архітектури AD102 12 кластерів [4] графічної обробки GPC. Кожен кластер графічної обробки включає растровий двигун, 6 кластерів текстурної обробки TPC, 12 стрімінгових мультипроцесорів, 16 блоків виводу рендера ROP.

RDNA 3.0 [5] – архітектура GPU від AMD, що була анонсована у 2022 році. Характеризується високою пропускнуою здатністю пам'яті, що досягається з використанням технології Infinity Cache. Використовується кеш третього рівня, що дозволяє зменшити кількість звернень до GDDR6 пам'яті. Порівняно з RDNA 2.0 продуктивність трасування променів підвищено на 50%, продуктивність прискорення роботи штучного інтелекту підвищено на 170%. З допомогою архітектури RDNA 3.0 розроблено дискретні GPU [6] Navi 31, Navi 32 (чіплети), Navi 33 (монолітний чіп), інтегрований GPU Phoenix.

Чіплет Navi 31 [5] включає основну складову GCD і 6 блоків MCD кешу третього рівня. GCD включає 6 шейдерних двигунів, блок виведення відео, двигуни мультимедіа. Кожен MCD вміщує 16 Мб кешу та 64-бітний інтерфейс GDDR6. Кожен шейдерний двигун вміщує 8 подвійних обчислювальних блоків. Один обчислювальний блок містить чотири блоки накладання текстур, ядро трасування променів, два блоки штучного інтелекту.

Gen12 (Intel Xe) [7] – назва покоління архітектур GPU від Intel. Виділяються підвиди архітектури Xe-HP (для центрів даних і штучного інтелекту), Xe-HPC (для високопродуктивних обчислень), Xe-LP (для порівняно нескладних обчислень), Xe-HPG (для високопродуктивних ігор). Gen12.7 [8] була анонсована у 2022 році. На основі архітектури Gen12.7 розроблені чіпи DG2-128, DG2-384, DG2-512.

Чіп DG2-512 [8] відноситься до HPG-архітектури. В основі чіпа фундаментальний блок Xe-Core. Кожен Xe-Core [9] включає 16 матричних двигунів і 16 векторних двигунів. Один векторний двигун містить 8 арифметико-логічних пристроїв. Чотири Xe-Core розміщуються на одній частці рендера. Частка рендера також вміщує чотири блоки трасування променів, чотири блоки семплерів, два блоки піксельного бекенду, окремі блоки геометрії, растеризації, ієрархічного Z-буфера. Всього використовується 8 часток рендера.

У таблиці 1 наведено порівняння технічних характеристик [3, 6, 8] основних чіпів

архітектур Ada Lovelace, RDNA 3.0, Intel Generation 12.7.

Таблиця 1. Порівняння чіпів на основі архітектур Ada Lovelace, RDNA 3.0, Intel Generation 12.7.

Характеристика/Чіп	NVIDIA AD102	AMD Navi 31	Intel DG2-512
Архітектура	Ada Lovelace	RDNA 3.0	Generation 12.7
Технічний процес	5 нм	5 нм	6 нм
Площа кристалу	608 мм ²	529 мм ²	406 мм ²
Версія DirectX	12 Ultimate	12 Ultimate	12 Ultimate
Версія OpenGL	4.6	4.6	4.6
Кількість транзисторів	76.3 млрд.	58 млрд.	21.7 млрд.
Кількість шейдерних блоків	18432	6144	4096
Кількість блоків накладання текстур TMU	576	384	256
Кількість блоків виводу рендера ROP	192	192	128
Кількість ядер трасування променів	144	96	32
Вимоги до тепловідводу	800 Вт	405 Вт	225 Вт
Ціна графічної карти на основі чіпа	1599\$ (GeForce RTX 4090)	999\$ (Radeon RX 7900 XTX)	329\$ (Arc A770)

Отже, з розглянутих архітектур GPU Ada Lovelace характеризується найбільш потужними можливостями для ефективного рендерингу.

Висновки. Графічні процесори підвищують ефективність формування графічних сцен і оптимізують нейромережеві обчислення. Архітектура GPU Ada Lovelace забезпечує найбільші обчислювальні потужності для формування зображення. RDNA 3.0 характеризується співставними технічними характеристиками чіпів і дещо меншими економічними та енергетичними вимогами. Використання архітектури Intel Generation 12.7 є більш енергетично економічним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] О. Н. Романюк, *Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник*. Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2001.
- [2] “Архитектура NVIDIA Ada Lovelace”, *Nvidia.com*. [Online]. Available: <https://www.nvidia.com/ru-ru/geforce/ada-lovelace-architecture/>. Accessed on: April 08, 2023.
- [3] “NVIDIA AD102”, *TechPowerUp.com*. [Online]. Available: <https://www.techpowerup.com/gpu-specs/nvidia-ad102.g1005>. Accessed on: April 08, 2023.
- [4] “NVIDIA Ada GPU Architecture”, NVIDIA, USA, 2023. [Online]. Available: <https://images.nvidia.com/aem-dam/Solutions/Data-Center/l4/nvidia-ada-gpu-architecture-whitepaper-v2.0.pdf>. Accessed on: April 08, 2023.
- [5] J. Olšan, “AMD RDNA 3 details”, *HWCooling.net*. [Online]. Available: <https://www.hwcolling.net/en/amd-rdna-3-details-architecture-changes-ai-acceleration-dp-2-1-en/>. Accessed on: April 08, 2023.
- [6] “AMD Navi 31”, *TechPowerUp.com*. [Online]. Available: <https://www.techpowerup.com/gpu-specs/amd-navi-31.g998>. Accessed on: April 08, 2023.
- [7] “Intel Xe”, *en.wikipedia.org*. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Xe. Accessed on: April 08, 2023.
- [8] “Intel DG2-512”, *TechPowerUp.com*. [Online]. Available: <https://www.techpowerup.com/gpu-specs/intel-dg2-512.g1006>. Accessed on: April 08, 2023.
- [9] H. Mujtaba, “Intel Arc Alchemist ‘Xe-HPG’ GPUs Specs”, *wccftech.com*. [Online]. Available: <https://wccftech.com/roundup/intel-arc-alchemist/>. Accessed on: April 08, 2023.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

КЛІВЧУК Д.К. (klivchuk.mytro2019@vnu.edu)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

У роботі представлений огляд можливостей, які надає фреймворк Laravel для розробки рішень для електронної комерції.

Електронна комерція, відома також як e-commerce, є процесом купівлі та продажу товарів і послуг за допомогою інтернету. Це включає в себе використання електронних платіжних систем для здійснення транзакцій, електронних майданчиків для представлення товарів та послуг, а також електронних засобів зв'язку, таких як електронна пошта і соціальні мережі, для здійснення бізнес-комунікації.

E-commerce може включати різноманітні види діяльності, такі як продаж товарів в інтернет-магазинах, використання платформ для аукціонів або майданчиків для фрилансерів, електронні біржі, діяльність у сфері електронного банкінгу, онлайн-бронювання готелів, купівля електронних квитків на події, а також багато інших видів електронних транзакцій.

Laravel - це один з найпопулярніших фреймворків PHP, який забезпечує зручну та ефективну розробку програмного забезпечення для електронної комерції. Використання Laravel має кілька переваг, які роблять його відмінним вибором для розробки електронної комерції.

Laravel має чистий та елегантний синтаксис, що робить його легким у використанні та розумінні. Він має велику кількість готових рішень, таких як маршрути, контролери, моделі, шаблони, що дозволяють розробникам швидко розпочати роботу над проектом електронної комерції.

Laravel має велику кількість вбудованих функцій, таких як аутентифікація, авторизація, робота з базами даних, міграції, робота з API, тестування та багато інших. Це робить розробку електронної комерції ефективнішою та швидшою. Крім того, Laravel має велику спільноту розробників, яка активно розширює функціонал фреймворку, додавши велику кількість пакетів та розширень, що дозволяють забезпечити максимальну функціональність для електронної комерції.

Забезпечення безпеки є одним з найважливіших аспектів розробки програмного забезпечення для електронної комерції. Laravel має вбудовані заходи безпеки, такі як захист від SQL-ін'єкцій, кросс-сайтового скриптування (XSS), міжсайтового поділу даних (CSRF) та інших вразливостей. Фреймворк також має вбудований механізм авторизації та аутентифікації, що дозволяє забезпечити захист доступу до різних функціональних частин електронної комерції на основі ролей та дозволів. Оптимізація продуктивності: Laravel пропонує ряд оптимізацій, таких як оптимізація автозавантаження, кешування конфігурації, маршрутів та перекладів, що дозволяють знизити навантаження на сервер та забезпечити швидку роботу додатку електронної комерції. Крім того, Laravel має вбудовану підтримку для використання CDN, що дозволяє забезпечити швидку доставку контенту до кінцевих користувачів.

Laravel надає механізм міграцій бази даних, що дозволяє зручно керувати структурою бази даних при розробці електронної комерції. Це дозволяє легко розгортати зміни в структурі бази даних на різних середовищах, таких як розробка, тестування без ручного втручання в SQL-запити.

Laravel надає вбудовані засоби для тестування додатків, що дозволяє розробникам виконувати автоматичне тестування різних функціональних частин електронної комерції, таких як функції оплати, робота з кошиком, реєстрація користувачів та інше. Це допомагає

забезпечити якість програмного забезпечення та виявляти можливі помилки та вразливості до релізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Посібник Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. URL: <https://laravel.com/> (date of access: 05.04.2023).
2. Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. URL: <https://laravel.com/docs/10.x/requests> (дата звернення: 05.04.2023).

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОБОТИ СУЧАСНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

НАГОЛЮК.Д.О (naholiuk.d@donnu.edu.ua),

Донецький національний університет імені Василя Стуса

Розглядаються основні принципи, за якими працюють сучасні навігаційні системи.

Навігація в реальному часі – процес, що встановлює розташування об'єкта та його шлях руху в поточний момент. Найпопулярнішими навігаційними системами є:

1. «GPS» (Глобальна система позиціонування) – найпопулярніша на даний момент система навігації. Її велике супутникове угруповання дозволяє визначати розташування з точністю до метра[1].
2. «Galileo» - це система навігації, розробкою якої займався Європейський Союз. Її основна мета розробки – забезпечити точність розташування менше одного метра[2].
3. «BeiDou» - це китайська система навігації, яка була розроблена для використання в Китаї та інших країнах. Проте має точність до 2 метрів[3].

Принципи, на яких побудована навігація:

- **Вимірювання сигналів** – навігаційні системи відправляють сигнал на приймач на землі, який вимірює час, за який даний сигнал дійшов.
- **Триагуляція** – приймач на землі має отримати сигнал мінімум від 3 супутників для визначення місцезнаходження.
- **Калібрування та корекція** – Для точності виміру навігаційні системи можуть калібруватися в реальному часі за допомогою таких пристроїв як: датчики руху, компаси.
- **Обчислення швидкості руху та напрямку** – швидкість та напрямок руху може додатково обчислений на основі зміни часу.
- **Оновлення даних** – навігаційні системи можуть оновлювати свої дані про місцезнаходження в реальному часі.

Для кращого розуміння технічної частини розглянемо декілька формул. Формула відстані між супутником та приймачем:

$$D = c * t$$

Де D - відстань між приймачем та супутником, c - швидкість світла, t – час, за який сигнал пройшов.

Якщо ми знаємо час проходження сигналу та швидкість поширення сигналу, тоді ми можемо визначити відстань. Оскільки годинник «GPS-приймача» не повністю синхронізований із годинником супутника, необхідно визначити часовий зсув між годинниками[4].

$$\begin{aligned}\sqrt{(x-x_1)^2+(y-y_1)^2+(z-z_1)^2}+ct_B &= d_1 \\ \sqrt{(x-x_2)^2+(y-y_2)^2+(z-z_2)^2}+ct_B &= d_2 \\ \sqrt{(x-x_3)^2+(y-y_3)^2+(z-z_3)^2}+ct_B &= d_3 \\ \sqrt{(x-x_4)^2+(y-y_4)^2+(z-z_4)^2}+ct_B &= d_4\end{aligned}$$

Рис. 1 – система рівняння, за якою можна вирахувати координати «GPS-приймача».

Де x, y, z – координати GPS приймача, d_1, d_2, d_3, d_4 – відстань від приймача до супутників 1-4, x_i, y_i, z_i – координати супутників 1-4, ct_B – час зсуву годинка приймача.

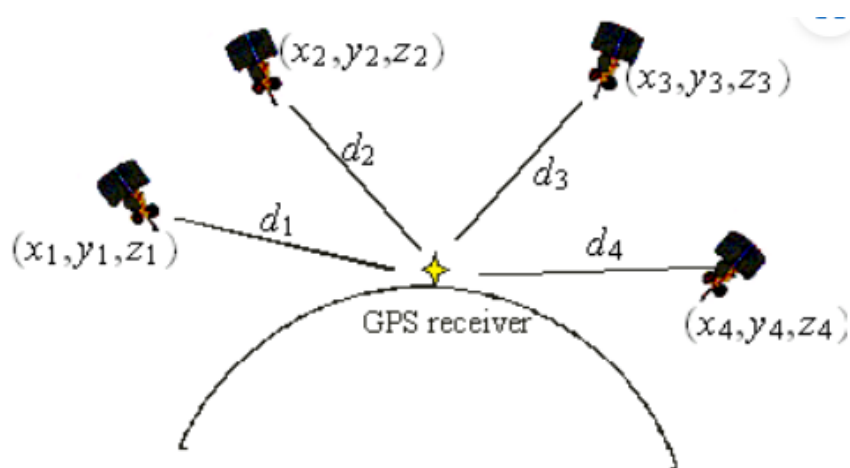


Рис. 2 – візуалізація рівняння.

Висновки. Ці формули використовуються в різних комбінаціях та з різними додатковими параметрами в залежності від конкретної задачі. Наприклад, можуть використовуватись додаткові корекції за ефектами атмосфери – заломлення сигналу в різних шарах атмосфери, щільність іоносфери. Також врахування часу: за теорією відносності час для супутників може йти трохи швидше. Важливо також відзначити, що навігаційні системи в реальному часі мають додаткові вимоги до швидкості та точності обчислень. Тому для їх реалізації використовуються спеціалізовані алгоритми та обчислювальні, які можуть набагато складнішими, ніж наведені.

Список використаної літератури.

1. Як працює GPS. URL: <https://waymaps.ua/iak-pratsiuie-gps/>.
2. Система GPS Galileo VS. URL: <https://seguidores.online/uk/galileo-gps/>.
3. Beidou. URL: <https://waymaps.ua/beidou/>.
4. The GPS. URL: <https://www.math.tamu.edu/~dallen/physics/gps/gps.htm>.

УДК 621.39

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ

НЄНОВ О. Л. (anotnew@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В роботі представлений огляд окремих показників, що характеризують сучасний стан і основні тенденції розвитку глобальних мереж інфокомунікацій різного призначення.

Глобальні мережі інфокомунікацій мають надважливе значення у сучасному світі. Вони є основою світової інформаційної інфраструктури та забезпечують миттєвий зв'язок між людьми та організаціями по всьому світу. Глобальні мережі дозволяють передавати різноманітні дані, забезпечують доступ до різних онлайн-сервісів, роль яких сьогодні теж постійно підвищується. Розмаїття і постійний динамічний розвиток глобальних мереж утруднює загальний аналіз їхнього сучасного стану і тенденцій розвитку, тому є актуальним вибір показників, за якими можна здійснити такий аналіз.

У світі існують різні види глобальних мереж зв'язку: Інтернет та інтернет речей, мережі мобільного і стаціонарного телефонного зв'язку, мережі систем позиціонування, мережі наземного теле- та радіомовлення тощо. Глобальні мережі можна розрізняти за різними характеристиками: технологіями фізичного зв'язку, використовуваними базовими протоколами, видами послуг, що надаються, тощо.

Одним з показників, який яскраво характеризує сучасний стан глобальних мереж інфокомунікацій, є кількість їх користувачів. За даними We Are Social [1], на початок 2023 року 5,44 мільярда людей користуються мобільними телефонами, що становить більше ніж дві третини (68 %) від загальної чисельності населення світу. Також близько двох третин світового населення (64 %) сьогодні мають доступ до Інтернету (за 2022 рік ця кількість зросла майже на 2 %). Зокрема, 4,76 мільярдів людей є користувачами соціальних мереж, що складає приблизно 60 % від світового населення — зростання аудиторії соціальних мереж за 2022 рік становило близько 3 %. Темпи збільшення рівня охоплення за останні роки дещо знизилися внаслідок пандемії COVID'19 та інших світових криз.

Іншим показником розвитку глобальних мереж комунікацій є обсяг трафіку, що генерується при наданні відповідних послуг. Аналіз фактичних і прогнозних даних від Cisco [2] показує, що глобальний Інтернет-трафік у 2022 році перевищив 10 зетабайт (10^{21} байт), хоча ще у 2020 році він склав лише 4,5 зетабайт. За прогнозом, обсяг глобального трафіку сягне 29 зетабайт у 2025 році — таким чином, спостерігається експоненційне зростання (рис. 1). Очікувано, переважна частина цього трафіку (близько двох третин) припадає на відеоконтент.

Інтернет став платформою для інтернету речей (IoT), який може розглядатися як свого роду окрема мережа зі своїми вузлами, протоколами і технологіями зв'язку. За даними дослідної компанії IoT Analytics, на початок 2022 року по всьому світу налічувалося 12,2 млрд пристроїв IoT — на 8 % більше, ніж роком раніше [3].

Сучасний стан розвитку глобальних мереж інфокомунікацій характеризується конвергенцією застосовуваних ними технологій і засобів зв'язку. Базові канали фізичного зв'язку використовуються для надання різних послуг, які традиційно використовували власні канали зв'язку. Серед таких послуг — глобальна павутина Інтернету, IP-телефонія, цифрове телебачення й радіо тощо. Таким чином, однією з тенденцій розвитку глобальних мереж є утворення єдиного інформаційного простору, який забезпечує усі існуючі послуги і породжує нові. Людство отримує нові можливості для роботи та розваг — відповідно, постійно зростає і його залежність від наявності цих можливостей. Саме тому актуальність вирішення завдань щодо розвитку глобальних мереж і, взагалі, забезпечення надійного та безпечного доступу до інформації неухильно підвищується.

Трафік, ЗБ

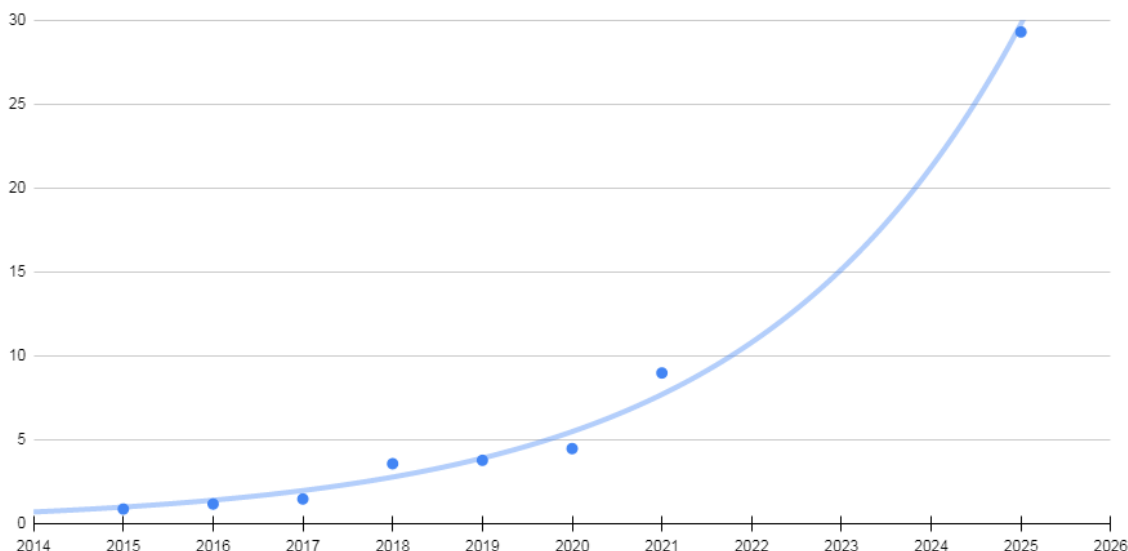


Рис. 1 – Зростання глобального Інтернет-трафіку

Кількість глобальних активних підключень IoT, млрд

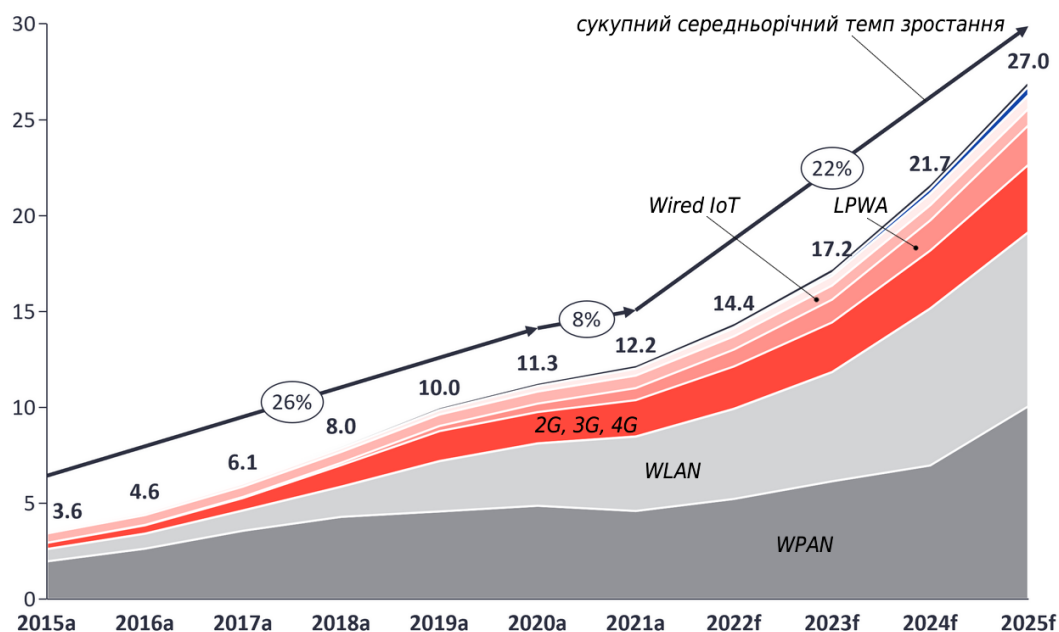


Рис. 2 – Прогноз IoT Analytics щодо зростання ринку IoT-пристроїв

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] We Are Social, *The Changing World Of Digital In 2023*. Accessed on: Apr. 14, 2023. [Online]. Available: <https://wearesocial.com/uk/blog/2023/01/the-changing-world-of-digital-in-2023/>
- [2] Cisco, *Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper*. Accessed on: Apr. 14, 2023. [Online]. Available: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.pdf>
- [3] TAdviser, Інтернет вещей, IoT, M2M мировой рынок, 2023/03/29. Accessed on: Apr. 14, 2023. [Online]. Available: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_

РОЗРОБКА ЗАХИЩЕНОЇ КОРПОРАТИВНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

РИЖКОВ М.С., САХАРОВА С.В., НЕНОВ О.Л (ryzhkov.nikolay@gmail.com)

Одеський Національний Технологічний Університет

Дана робота присвячена проектуванню безпроводової локальної мережі торговельного підприємства, в якій використовується стандартна архітектура для мережі такого розміру. А також виконується налаштування системи захисту безпроводової локальної мережі таким чином, щоб рівень захищеності інформації відповідав високим вимогам.

Мета роботи – проектування безпроводової локальної мережі підприємства, що буде відповідати високим вимогам безпеки, високої пропускної спроможності, надійності та централізованим управлінням. Проведено аналіз доступних програмних та апаратних рішень корпоративного рівня, проведено порівняння цих рішень та обґрунтування вибраних варіантів.

Використання безпроводових локальних мереж (WLAN) в корпоративних середовищах викликає у світі бізнесу багато сперечань, проте в більшості компаній вже розгорнуті ті чи інші безпроводові мережі, або розглянуті їх переваги та недоліки.

Раніше сумніви у безпеці безпроводових технологій були цілком обґрунтовані, але навіть сьогодні безпроводові мережі вважаються недостатньо захищеними, тому що в протоколах IEEE 802.11 першого покоління, розроблених для захисту безпроводових мереж, були виявлені суттєві недоліки. І хоча за минувші роки було розроблено багато способів компенсації цих недоліків, більшість запропонованих рішень були надто дорогими або мали власні недоліки.

Однак по мірі зростання пропускної здатності і надійності безпроводових мереж вдосконалювалися і стандарти забезпечення їх безпеки. WPA і WPA2 – новітні протоколи забезпечення безпеки безпроводових мереж, розроблені на основі стандарту IEEE 802.11i, - допомагають надійно захистити трафік у безпроводових мережах навіть у ситуаціях, вимагаючих підвищених вимог безпеки.

Переваги, що забезпечуються безпроводовими мережними технологіями, можна поділити на дві категорії: функціональні та економічні. Функціональні переваги включають скорочення витрат на управління та зменшення обсягу капітальних витрат, а економічні – збільшення продуктивності праці, збільшення продуктивності бізнес-процесів та з'явлення додаткових можливостей для створення нових бізнес-функцій.

Уразливість традиційних мереж і типа атак, яких вони можуть зазнати, широко відомі:

- Розкриття інформації внаслідок прослуховування каналів зв'язку;
- Перехоплення і зміна переданих даних;
- Підробка пакетів;
- Відмова в обслуговуванні;
- Паразитування (викрадення ресурсів);
- Випадкові загрози та некеровані з'єднання.

Вибір оптимального рішення для забезпечення безпеки безпроводової мережі.

- використання стандарту WPA з протоколом EAP-TLS;
- використання стандарту WPA з протоколом PEAP-MS-CHAP v2;
- використання стандарту WPA з протоколом PEAP-MS-CHAP v2 та службами сертифікації;
- використання технології VPN;
- використання протокола Ipsec;
- використання протокола WEP;
- використання стандарту WPA2.

Вимоги протоколу EAP-TLS до серверів.

Для реалізації протоколу EAP-TLS потрібні як мінімум чотири сервери (у розподіленій або більш великій середі більше), два з яких будуть виконувати функції резервних серверів служби перевірки дійсності в Інтернеті (IAS – запропонована корпорацією Microsoft реалізація віддаленої перевірки користувачів RADIUS), а два інших використовуються як компоненти базової інфраструктури сертифікатів (PKI). Один з двох серверів сертифікації, повинен бути відключеним від мережі для захисту кореневого сертифіката.

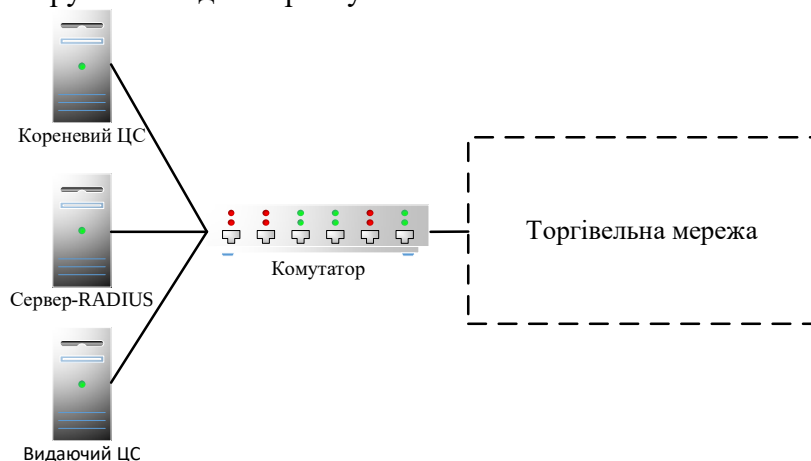
Проектування типової безпроводової корпоративної мережі.

Проектування мережі Wi – Fi традиційно починається з планування та оптимізації зон радіопокриття у межах передбаченої території. Наступний етап передбачує підбір необхідного для побудування мережі обладнання з урахуванням радіочастотної обстановки та вже використовуваних засобів зв'язку.

Далі описується процес встановлення та налаштування параметрів, створення адміністративних груп інфраструктури відкритого ключа і центрів сертифікації, конфігурації сервера кореневого центру сертифікації, Розгортання сервера видаючого центру сертифікації, конфігурації інфраструктури доступу до безпроводової мережі.

Висновки.

Після розгляду багатьох рішень, розроблених для обходу недоліків попередніх стандартів забезпечення безпеки у безпроводових мережах, та аналізу того, як галузеві стандарти зробили ці обхідні шляхи непотрібними, у цьому документі було представлено оптимальне рішення для модернізації безпроводової мережі підприємства. Використовуючи протоколи WPA або WPA2 EAP-TLS із службами сертифікації, компанія тепер може ефективно упроваджувати у своїх мережах передові технології, що забезпечують цілий ряд переваг, таких як підвищена продуктивність, надійність та безпека. Виконавши описані в даному документі дії з використанням запропонованих інструментів, можна отримати надійне та захищене безпроводове рішення, що підвищує продуктивність праці без будь-яких незручностей для користувачів.



СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Защищенная конфигурация точки доступа.» Microsoft TechNet. 2007.
2. А. Ватаманюк. «Беспроводная сеть своими руками.» Питер, 2006.
3. Шахнович И.В. «Современные технологии беспроводной связи» Техносфера, 2006 г.
4. Виленский П. Оценка эффективности инвестиционного проекта. – М.: Дело, 2002
5. Ример М.И., Касатов А.Д., Матиенко Н.И. Экономическая оценка инвестиций. Питер, М.К.Х. – 2005.

ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОПТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ МЕРЕЖІ

САХАРОВА С.В., РИБАЛОВ Б.О. (borisr@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

В даний час випускається велика кількість вимірювальних приладів оптичного діапазону, які широко рекламуються та рекомендуються до застосування. Однак, вибір оптимального комплексу приладів залежить не тільки від параметрів, що вимірюються, але і від конкретної розв'язуваної задачі. У тому числі завдання оптимального вибору комплексу приладів для вимірювання параметрів оптичних компонентів мережі.

У оптичних телекомунікаційних мережах значно підвищилися вимоги точності вимірів [1,2]. Це пов'язано з широким використанням волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ), які забезпечують передачу великого обсягу інформації. Вимоги до точності вимірювальних приладів різко зросли і наблизилися до точності, яку забезпечують робочі еталони [2].

В Україні створено та постійно розвивається технічна та нормативна бази метрологічного забезпечення, що дозволяє на належному рівні вирішувати проблеми випробувань та експлуатації сучасних засобів зв'язку. Ведуться інтенсивні пошуки нових шляхів побудови високоточної вимірювальної апаратури для забезпечення передачі розмірів одиниць величин від еталонів до технічних засобів зв'язку – об'єктів контролю.

Вимірювання параметрів оптичних компонентів мережі є важливою складовою у забезпеченні якості передачі сигналів у оптичній мережі. Для вимірювання параметрів оптичних компонентів використовуються спеціальні прилади, які забезпечують точність та надійність вимірювань.

Параметри, які необхідно вимірювати при оцінці якості компонентів ВОЛЗ включають:

- вимірювання рівнів оптичної потужності та згасання;
- вимір поворотних втрат;
- визначення місця та характеру пошкодження оптоволоконного кабелю;
- стресове випробування апаратури ВОЛЗ.

Для цих вимірювань використовуються такі типи експлуатаційних приладів. У міжнародних стандартах вони мають скорочені позначення англійською мовою.

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) – оптический рефлектометр, предназначенный для определения расстояния до неоднородностей показателя преломления оптического волокна: сварных соединений, макро изгибов, коннекторов, обрывов.

Для цих вимірювань використовуються такі типи експлуатаційних приладів. У міжнародних стандартах вони мають скорочені позначення англійською мовою.

OPM (Optical Power Meter) – вимірник оптичної потужності. Це найпоширеніший прилад, який використовується для проведення щорічного планового контролю ліній та обладнання та локалізації ушкоджень.

ORL (Optical Return Loss) – вимірювач втрати потужності за рахунок відбиття від зварних з'єднань.

OLTS (Optical Loss Set) – оптичний тестер, що дозволяє вимірювати величину згасання, який може також працювати в режимах джерела оптичного випромінювання та вимірювача оптичної потужності. Даний прилад поєднує у собі *OPM* та *SLS (Optical Loss Test Set)* – аналізатор згасання.

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) – оптичний рефлектометр, призначений для визначення відстані до неоднорідностей показника заломлення оптичного волокна: зварних з'єднань, макро згинів, коннекторів, обрывів.

Застосування експлуатаційних приладів під час проведення контролю наведено у табл.

1.

Таблиця 1 – Застосування експлуатаційних приладів під час проведення контролю

№	Тестований параметр ВОЛЗ	Необхідні засоби вимірювань
1	Потужність оптична (на виході джерела, на вході приймача)	<i>OPM, OLTS</i>
2	Згасання в кабелі та інших елементах	<i>OPM, SLS, OLTS</i>
3	Рівень поворотних втрат	<i>OTDR, OPL</i>
4	Визначення характеру пошкодження та місця пошкодження оптоволоконного кабелю	<i>OTDR</i>
5	Стресове тестування ВОЛЗ	<i>OPM, SLS, OLTS</i>

Вимірювання у волоконно-оптичних телекомунікаційних системах можна розділити на два основні типи: це системні та експлуатаційні виміри [1,2]. Перші полягають, наприклад, у визначенні цілісності волокна за допомогою оптичного рефлектометра, а другі у визначенні функціонування системи з позицій параметрів передачі, прикладами якого є вимірювання втрат, вимірювання дисперсії та вимірювання ширини лінії лазера. Для забезпечення працездатності та відповідності проектним параметрам волоконно-оптичних телекомунікаційних систем необхідно проводити безліч як системних, так і експлуатаційних вимірювань, які у свою чергу відрізняються методикою та використовуваними засобами вимірювань.

Для реалізації вимірювань параметрів оптичних компонентів потрібна реалізація метрологічного забезпечення. Технічну основу метрологічного забезпечення становлять засоби вимірювань та вимірювальні комплекси, призначені для контролю та оцінки параметрів каналів, трактів та інших елементів зв'язку. Рівень укомплектованості засобами вимірювання операторів зв'язку становить досить високий відсоток. Важливим завданням, яке вирішується в процесі експлуатації, є визначення місця та характеру пошкодження оптоволоконного кабелю. При пошуку несправності у ВОЛЗ проводиться аналіз – чи несправність відноситься до електричної частини обладнання або до оптичної. Для цього за допомогою *OPM* вимірюється рівень оптичної потужності і потім порівнюється з нормативним. Якщо рівень оптичної потужності знаходиться в межах норми, несправність знаходиться в електронній частині апаратури передачі, яка потребує заміни чи ремонту. Якщо рівень потужності занадто низький, несправність знаходиться або в передавачі, або в волоконно-оптичному кабелі. Для подальшого пошуку необхідний вимір вихідної потужності передавача, для цього використовуються *OPM* та тестовий кабель. Якщо вихідна потужність передавача низька, він має бути відремонтований. Якщо потужність у межах норми, несправність пов'язана з волоконним кабелем. Пошук несправності в кабелі починається з аналізу за допомогою *OTDR*. Основними несправностями кабелю зазвичай є конектори, зварювання з поганою якістю, з'єднання та обриви кабелю, зумовлені зовнішніми впливами. Для пошуку несправності в конекторах використовуються експлуатаційні мікроскопи. Для діагностики зварок та локалізації обривів застосовуються *OTDR*.

Важливо мати на увазі, що вимірювання параметрів оптичних компонентів мережі є складним процесом та потребує спеціалізованих знань та навичок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Портнов Э.Л. Волоконная оптика в телекоммуникациях. – Телеком, 2018. – 391 с.
2. Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах. – Т. 2. 2008. – 560 с.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ HTML-РЕДАКТОРІВ

ТЕРЕШКО Д. С., РОМАНЮК О. Н., РОМАНЮК О.В.

(dimon2004105@gmail.com, rom8591@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

У роботі проаналізовано сучасні html-редактори. Розглянуто два існуючі типи HTML-редакторів: WYSIWYG і текстові, досліджено особливості застосування кожного. Проаналізовано основні програмні продукти, що дозволяють створювати веб-сторінки.

Вступ. Однією з основних задач при розробці веб-сторінок чи веб-застосунків є вибір середовища розробки, яке дозволить швидко та зручно розробляти розмітку та інші елементи веб-сайту користувачеві будь-якої кваліфікації. Не усі HTML редактори можуть забезпечувати високу якість вихідного коду HTML, що може призвести до проблем з відображенням веб-сторінок на різних пристроях і браузерах, повільної швидкості завантаження, проблем з SEO-оптимізацією та іншими негативними наслідками [1].

Мета роботи – проаналізувати HTML редактори та їх можливостей, порівняти їх по функціоналу та знаходження оптимального варіанту для різних потреб.

Сучасні HTML редактори мають множину вбудованих механізмів, котрі істотно спрощують роботу з сайтами. Виділення спеціальних синтаксичних конструкцій, перевірка помилок, підказка та вставка часто використовуваних елементів коду HTML, механізми автодоповнення – ці та багато інших механізмів сучасних HTML редакторів щодня полегшують роботу програмістів, верстальників та дизайнерів [2].

Виділяють такі типи HTML-редакторів: WYSIWYG редактори та текстові редактори HTML.

WYSIWYG-редактори [2] (What You See Is What You Get - що бачиш, то і отримаєш) - це програми, в яких можна відразу побачити, як реалізація буде виглядати на сторінці сайту в браузері. Для найпростішої роботи в цьому типі редакторів не потрібно знати HTML. У такому редакторі простіше почати працювати користувачеві-початківцю, який не має досвіду написання коду. Цей тип редакторів часто вбудовують у веб-сайти, щоб полегшити налаштування зовнішнього вигляду сайту відповідно до якихось заздалегідь написаних шаблонів або для редагування вмісту сайту.

Текстовий редактор – тип HTML редакторів, що орієнтований безпосередньо на роботу з текстом. Щоб використовувати такий редактор, необхідні знання як мінімум мови HTML. Такі програми вимагають написання HTML-коду вручну та не пропонують візуального інтерфейсу для створення веб-сторінок, натомість лише чисте поле для введення та редагування коду [2].

Notepad++[3] – безкоштовний текстовий редактор, що має дуже активну спільноту і тому доступний багатьма мовами. Він підтримує понад 50 мов програмування, скриптів та розмітки, включаючи підсвічування синтаксису та згортання коду. Notepad++ має плагіни майже для всього, що може бути потрібно розробнику та низькі системні вимоги.

Visual Studio Code [4] – редактор вихідного коду від Microsoft. Серед можливостей – підтримка налагодження, підсвічування синтаксису, інтелектуальне завершення коду, фрагменти, рефакторинг коду та вбудований Git. Користувачі можуть змінювати тему, комбінації клавіш, налаштування та встановлювати розширення, які додають функціональності, особливо корисні для розробки веб-сторінок, такі як плагін для миттєвого перегляду у веб-переглядачі змін, що вносяться у HTML-документ, або статичний аналізатор коду.

Sublime Text [5] – кросплатформенний та легковаговий текстовий редактор, що дозволяє працювати з багатьма мовами розмітки та програмування. Sublime Text не є вільним чи відкритим програмним забезпеченням. На додаток до елегантного інтерфейсу та швидкої роботи, існує можливість легко додавати додаткову функціональність за допомогою розширень, написаних мовою Python .

Adobe Dreamweaver [6] – один із редакторів, які підтримують як текстові, так і WYSIWYG методи роботи з веб-сторінками. Таким чином, є вибір для процесу розробки розмітки, між візуальним редагуванням сторінки або класичним методом редагування HTML-файлів. Основним недоліком цього редактора є висока ціна і складність графічного інтерфейсу користувача.

CoffeeCup [7] – застосунок, що дозволяє окрім редагування текстових файлів, використовувати вбудований WYSIWYG-редактор, але ця можливість доступна виключно у платній версії. Також, платна версія HTML-редактора CoffeeCup включає в себе бібліотеку тегів, перевірку HTML і CSS, завершення ймовірного коду тощо.

Висновки. Для редагування HTML-коду існує два типи редакторів – WYSIWYG-редактори та текстові редактори. Вибір між ними залежить від навичок користувача та вимог проекту. WYSIWYG-редактори простіші в використанні, але можуть генерувати неоптимізований і неякісний код. Текстові редактори пропонують більше контролю та гнучкості, але вимагають більш високого рівня технічних знань. Текстові редактори для HTML мають однакові можливості, такі як редагування HTML-коду, підтримку шаблонів і бібліотек елементів, автодоповнення коду, перевірку коректності коду та інтеграцію з іншими інструментами для веб-розробки.

Отже, вибір редактора для веб-розробки залежить від навичок користувача та вимог проекту, наведені в тексті редактори є якісними варіантами для веб-розробників з різними потребами та рівнем експертизи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] “Top Front End Challenges & How to Solve Them”, *Pangea.ai*. [Online]. Available: <https://www.pangea.ai/dev-web-development-resources/top-front-end-challenges-how-to-solve-them/>. Accessed on: April 11, 2023.
- [2] “Топ 10 найкращих html редакторів”, *ITVDN.com*. [Online]. Available: <https://itvdn.com/ua/blog/article/top10-html/>. Accessed on: April 11, 2023.
- [3] “Notepad++ Review – A Powerful, Free Code Editor Packed With Features”, *Elegantthemes.com*. [Online]. Available: <https://www.elegantthemes.com/blog/resources/notepad-review-a-powerful-free-code-editor-packed-with-features/>. Accessed on: April 11, 2023.
- [4] “Visual Studio Code”, *Visualstudio.com*. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/>. Accessed on: April 11, 2023.
- [5] “Sublime Text”, *Sublimetext.com*. [Online]. Available: <https://www.sublimetext.com/>. Accessed on: April 11, 2023.
- [6] “Adobe Dreamweaver”, *Adobe.com* [Online]. Available: <https://www.adobe.com/products/dreamweaver.html>. Accessed on: April 11, 2023.
- [7] “CoffeeCup HTML Editor” *Coffeecup.com* [Online]. Available: <https://www.coffeecup.com/html-editor/>. Accessed on: April 11, 2023.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ АЛГОРИТМУ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ СЕРВЕРАМИ В МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ ПОЄДНАННЯ REST і SOAP

ТОХА В.В. (valtoha0178@gmail.com)

Вінницький національний технологічний університет

Актуальність: Зі збільшенням кількості користувачів і обсягу даних, що обробляються, стає все важче забезпечити швидку та ефективну роботу мережевих програм. Алгоритми, які розподіляють навантаження між серверами, є одним із способів вирішення цієї проблеми, але існуючі рішення можуть не забезпечити достатньої швидкості та масштабованості системи. Тому оптимізація алгоритму розподілу навантаження є важливим завданням для забезпечення ефективної роботи мережевих додатків. Крім того, комбінація протоколів REST і SOAP може надати додаткові можливості для оптимізації роботи системи та

забезпечення її безпеки. Тому дослідження та оптимізація алгоритмів розподілу навантаження є актуальною та важливою задачею в сучасному мережевому середовищі.

Мета: Дослідження можливостей оптимізації роботи алгоритмів розподілу навантаження між серверами в мережі шляхом поєднання протоколів REST [2] і SOAP. Більш конкретні цілі можуть включати аналіз продуктивності та проблем масштабованості існуючих алгоритмів, визначення можливих методів оптимізації та дослідження їх ефективності в реальних умовах. Крім того, є можливість вивчити питання безпеки та стабільності системи при використанні нового алгоритму.

Вступ: Однією з проблем балансування мережевого навантаження є те, що важко рівномірно розподілити навантаження між серверами. Багато алгоритмів балансування навантаження мають свої обмеження, такі як неточне передбачення обсягу навантаження, неефективність при роботі з динамічними навантаженнями або труднощі в підтримці балансу навантаження в розподіленому середовищі [3].

Існують різні рішення для зменшення впливу цих обмежень на балансування навантаження, наприклад використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування навантаження, встановлення додаткових показників для динамічного аналізу навантаження або використання гібридних алгоритмів, які поєднують різні методи балансування. Наприклад, використання машинного навчання потребує значних обчислювальних ресурсів і може бути складним для підтримки, тоді як гібридні алгоритми може бути важко реалізувати та підтримувати через їхню складність і неоднозначність.

Таким чином, хоча існують різні рішення для зменшення впливу обмежень балансування навантаження, вони не завжди можуть бути придатними для всіх ситуацій, і відповідні фактори потрібно ретельно оцінити. Розглянемо основні та найпоширеніші реалізації та порівняємо [4].

Постановка задачі: Завдання полягає в розробці та вдосконаленні алгоритму розподілу навантаження між серверами в мережі з використанням протоколів REST і SOAP. Зокрема, метою є підвищення ефективності та швидкості системи, скорочення часу відгуку та забезпечення масштабованості системи при збільшенні кількості користувачів та обсягу даних.

Для досягнення цієї мети, необхідно вирішити такі завдання:

- Визначити критерії ефективності та швидкодії системи, що можуть бути використані для оцінки роботи алгоритму розподілу навантаження.
- Розробити та впровадити алгоритм розподілу навантаження, який базується на поєднанні протоколів REST і SOAP [5].
- Провести експериментальне дослідження роботи алгоритму на різних навантаженнях та порівняти результати з існуючими рішеннями.
- Оптимізувати алгоритм та вдосконалити його роботу на основі результатів експериментів.

Тому основною метою цього завдання є розробка та вдосконалення алгоритму розподілу навантаження між серверами в мережі з використанням протоколів REST та SOAP [6] для підвищення ефективності та швидкості системи.

REST і SOAP є різними архітектурними підходами (табл. 1), тому їх поєднання може бути корисним у різних ситуаціях [6]. Прикладом поєднання REST і SOAP є використання SOAP для створення загальних служб і використання REST для взаємодії з цими службами.

Наприклад, припустімо, що у нас є програма, якій потрібно взаємодіяти зі службою, яка надає географічні [7] дані. Ви можете використовувати SOAP для створення загальних служб географічних даних, які надають доступ до різноманітних географічних даних, таких як карти, супутники, ділянки поверхні землі тощо.

Таблиця 1:

Характеристика	SOAP	REST
Формат повідомлень	XML	JSON, XML, HTML, текст
Протоколи передачі	HTTP, SMTP, TCP	HTTP, HTTPS, FTP
Обмеження на передачу даних	Обмежена кількість даних	Немає обмежень на кількість даних
Кешування	Підтримується	Не підтримується
Підтримка транзакцій	Так	Ні
Надійність передачі даних	Висока	Низька
Наявність вбудованих безпекових функцій	Так	Ні

Ви можете взаємодіяти з цією службою за допомогою REST. Наприклад, ви можете використовувати запити HTTP GET для отримання інформації про певні географічні дані, запити POST для створення нових даних, запити PUT для оновлення наявних даних і запити DELETE для видалення даних [7].

Прикладом поєднання REST і SOAP може бути використання SOAP для передачі даних між різними мікросервісами та використання REST для спілкування з клієнтами. У цьому випадку SOAP може використовуватися для передачі повідомлень між мікросервісами за допомогою певного протоколу, наприклад AMQP або MQTT. Клієнти можуть спілкуватися з сервером за допомогою REST API, використовуючи запити для отримання та надсилання даних у форматі JSON або XML.

Математична модель: Поєднуючи REST і SOAP, можна використовувати математичні моделі на основі теорії масового обслуговування для оптимізації роботи алгоритмів розподілу навантаження між серверами в мережі.

Розглянемо задачу розподілу навантаження між N серверами. Нехай λ позначає інтенсивність надходження запитів до приймачника, а μ_i - інтенсивність обробки запитів на i -му сервері. Також нехай f_i - ймовірність того, що запит, який надійшов до приймачника, буде оброблений на i -му сервері.

Тоді можна скласти наступну систему рівнянь:

Рівняння балансу: $\lambda = \sum (\mu_i * f_i)$

Рівняння нормалізації: $\sum f_i = 1$

Мета полягає в тому, щоб мінімізувати час [8], необхідний серверу для обробки запиту. Для цього ви можете використовувати формулу з теорії масового обслуговування, щоб визначити коефіцієнт завантаження для кожного сервера.

Отже, отримана математична модель може допомогти оптимізувати роботу алгоритму розподілу навантаження шляхом поєднання REST і SOAP для порівняння між серверами в мережі, а результати порівняння звичайної роботи та роботи з використанням математичної моделі можна представити у вигляді наступної таблиці:

Таблиця 2:

Критерій порівняння	Звичайна робота (сек)	Робота з мат. Моделлю (сек)
Час від відповіді сервера	0.1	0.0512
Час відправки запиту	0.01	0.005723
Кількість запитів на сервер	100 запитів	100 запитів

За результатами порівняння (табл 2) можна зробити висновок, що використання математичних моделей може забезпечити кращі показники за кожним критерієм порівняння. Час відповіді сервера скорочено майже вдвічі, що є дуже значним покращенням, і час надсилання запиту також скорочено майже вдвічі, тоді як кількість запитів до сервера залишається незмінною, що свідчить про те, що математична модель допомагає ефективніше розподіляти навантаження між серверами [8].

Таким чином, використання математичних моделей може допомогти підвищити продуктивність системи та зменшити час відповіді сервера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. REST API Tutorial - <https://www.restapitutorial.com/Understanding>
2. SOA, REST, and RPC - https://docs.oracle.com/cd/E13222_01/wls/docs92/webserv/overview.html
3. What is SOUP? - <https://devcentral.f5.com/s/articles/what-is-soup-part-1>
4. Building Scalable Web Services Using SOUP - <https://www.nginx.com/blog/building-scalable-web-services-using-soap/>
5. RESTful Web Services - <https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/gijqy.html>
6. RESTful API Design - <https://hackernoon.com/restful-api-designing-guidelines-the-best-practices-60e1d954e7c9>
7. SOUP, REST and Web Services - <http://soa.podzone.net/wp-content/uploads/2012/04/SOA-Rest-and-Web-Services.pdf>
8. SOAP vs REST vs JSON - <https://www.altexsoft.com/blog/engineering/soap-vs-rest-vs-json-what-is-right-for-your-iot-project/>

УДК 004.67

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСА ПЕРЕБУДОВИ ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТОТНО-ЗАЛЕЖНИХ КОМПОНЕНТ ПРИ ОБРОБЦІ СИГНАЛІВ ДАТЧИКІВ У РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

ЧУМАЧЕНКО Н.К., БАДЕРКО І.В., СИТНИКОВ В.С.(sitnikov@op.edu.ua)
Національний університет "Одеська політехніка"

Розглядаються питання автоматизації процесу перебудови характеристик частотно-залежних компонент у тракці обробки сигналів датчиків у мобільних автономних робототехнічних системах. Для підвищення порядку тракту обробки пропонується використовувати каскадне з'єднання однотипних компонент другого порядку. Отримано співвідношення, які дозволяють розраховувати точні значення частот зрізу декількох каскадно з'єднаних однотипних компонент по базовій амплітудно-частотній характеристиці.

Сучасні технічні системи у робототехніці, як і інші технічні системи повинні відповідати концепції Індустрія 4.0. Відповідно до цієї концепції системи та компоненти повинні відповідати новим вимогам за мобільністю, гнучкістю, адаптивністю, пристосованістю до

умов функціонування [1]. Тому системи оснащуються набором різноманітних багатофункціональних датчиків, апаратними та програмними компонентами обчислювальної техніки та виконавчими пристроями, які повинні працювати у реальному часі. Подальший розвиток подібних систем вже йде у напрямку дружного контакту з людиною та гуманізації прийняття рішення з урахування людського фактору, відповідно до концепції Індустрія 5.0 [2].

Одже, до складу робототехнічних систем повинні входити системи та компоненти, які мають можливість перебудовувати власні характеристики програмними, або апаратними засобами в залежності від умов функціонування. Це вимагає у тракті обробки сигналів датчиків включати компоненти, які адаптуються в залежності від перешкодо-сигнальної обставини для підвищення надійності та ефективності роботи системи у цілому [3-4].

Цифровий тракт обробки сигналів включає різні частотно-залежні компоненти. Їх створення у автономних мобільних робототехнічних системах виконується на основі компонентів низького порядку. Це обумовлено малими витратами на обчислення коефіцієнтів передавальної функції та кількості коефіцієнтів, простотою налагодження або перебудови, помірним енергоспоживанням та часу обробки. Крім того, при роботі у реальному часі є обмеження на обчислення, перебудову та перехідний процес роботи нової конфігурації тракту. Тому, в якості компонент низького порядку частіше використовують компоненти першого та другого порядку. Типовими задачами є зміна частоти зрізу або смуги пропускання компоненти, підвищення крутизни спаду амплітудно-частотної характеристики (АЧХ). Звісно, що до загального поняття частотно-залежних компонент системи включають як типові ланки систем управління, так і фільтри.

При каскадному з'єднанні передавальних функцій однотипних компонент їх передавальні функції перемножуються. Оскільки передавальні функції складаються з амплітудно-частотної (АЧХ) та фазо-частотної (ФЧХ) характеристик, а компоненти однотипні, то при каскадному з'єднанні однотипних компонент їх перемноження перетворюється у возведення у ступень, а їх характеристики АЧХ и ФЧХ відповідно трансформуються - АЧХ возводиться у ступень, а ФЧХ помножується на показник ступеня. Це показує, що при такому з'єднанні основні зміни відбуваються з АЧХ.

Метою дослідження є розробка нового підходу до розрахункових формул каскадного з'єднання однотипних частотно-залежних компонент для підвищення крутизни спаду АЧХ. Розглянемо це на прикладі смугових цифрових фільтрів, оскільки вони мають широке застосування у тактах обробки сигналів датчиків у робототехнічних системах.

При каскадному з'єднанні однотипних смугових передавальних функцій їх основна АЧХ "стискається", при цьому частоти зрізу зсуваються до центральної частоти, яка не зрушується, і зростає крутизна АЧХ.

Передавальна функція основного смугового фільтру математичне описується п'ятьма коефіцієнтами - два у знаменнику та три у чисельнику, однак один з них дорівнює 2, а два других однакові. Це дозволяє розраховувати тільки три коефіцієнта.

Після перетворення комплексної частотної характеристики одержуємо математичне описання АЧХ. Звісно, рівень на котрому визначають частоту зрізу дорівнює 0.707. При перемноженні однотипних АЧХ або возведення їх у ступень цей рівень залишається незмінним, але тоді для визначення частот зрізу нових АЧХ необхідно добувати корінь порядку, який дорівнює кількості з'єднаних однотипних компонент, з цього рівня. В цьому випадку по АЧХ основного фільтру можна визначити частоти зрізу нової АЧХ на рівні добутого кореня з початкового рівня.

Для визначення частот зрізу нової АЧХ після з'єднання n однотипних фільтрів по основній АЧХ необхідно вирішити рівняння на основі АЧХ основного фільтру та невідомих частотах для нового з'єднання.

Дослідження показали, що при аналізі АЧХ каскадного з'єднання однотипних компонент у робототехнічних системах обробки сигналів датчиків одержано новий підхід для обчислення точних значень частот зрізу. Це дозволяє оперативно обчислити необхідне

"стискання" АЧХ, а при обмежених обчислювальних можливостях скористатися попередніми розрахунками у вигляді таблиць значень. Такий підхід дозволяє у автоматичному режимі підвищити захищеність обробки сигналів при наявності перешкод.

Список використаної літератури

1. The Industry 4.0 Standards Landscape from a Semantic Integration Perspective Conference Paper (PDF Available) September 2017 with 4,699 Reads DOI: 10.1109/ETFA.2017.8247584 Conference: Conference: 2017 IEEE 22nd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), At Limassol, Cyprus, available: https://www.researchgate.net/publication/318208930_The_Industry_40_Standards_Landscape_from_a_Semantic_Integration_Perspective
2. Adel Amr. Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. Journal of Cloud Computing volume 11, Article number: 40 (2022), available at: <https://journalofcloudcomputing.springeropen.com/articles/10.1186/s13677-022-00314-5>
3. Ukhina, H., Sytnikov, V., Streltsov, O., Stupen, P., Kudria, V. "Application of the Computer System Component with Adjustment Elements for Processing Sensor Signals" Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021, 2021, 1, pp. 12–17; 22-25 September 2021; Cracow, Poland. DOI: 10.1109/IDAACS53288.2021.9660992
4. Afanasyev, I., Sytnikov, V., Streltsov, O., Stupen, P. "The Applying of Low Order Frequency-Dependent Components in Signal Processing of Autonomous Mobile Robotic Platforms". Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, 507 LNNS, pp. 882-891. DOI: 10.1007/978-3-031-10464-0_61

РОЗРОБКА МЕРЕЖЕВОГО ФІЛЬТРУ НА БАЗІ МІНІ КОМП'ЮТЕРА

RASPBERRY PI

ШЕВЧУК М.С., ІВАНОВА Л.В., САХАРОВА С.В (shevchukmark@cloud.ontu.edu.ua)

Одеський національний технологічний університет

Представлена покрокова інструкція реалізації мережевого фільтра з використанням безкоштовних інструментів, таких як pi hole та pi vpn.

Ключові слова : Ad block , raspberry pi , розробка, Pi hole , Pi vpn , DNS фільтр, Raspbian, Windows.

Вступ. Дана робота присвячена розробці мережевого фільтра на базі одноплатного міні комп'ютера Raspberry Pi. Основною метою роботи є забезпечення безпечного та обмеженого доступу до Інтернету з підключених до мережі пристроїв.

У сучасному світі Інтернет є невід'ємною частиною нашого життя, проте існує низка ризиків, пов'язаних з його використанням, зокрема, можливість отримання шкідливого вмісту, атаки хакерів, втрати конфіденційної інформації тощо. Для зменшення цих ризиків використовуються різноманітні заходи, серед яких фільтрація мережевого трафіку є однією з найефективніших.

У даній роботі розглядається використання одноплатного міні комп'ютера Raspberry Pi для створення мережевого фільтра, який дозволить блокувати доступ до шкідливих та небажаних сайтів, а також контролювати трафік, що передається через мережу. Для цього використовується програмне забезпечення Pi-hole, яке дозволяє заблокувати доступ до шкідливих доменів за допомогою фільтрації DNS-запитів. Основний зміст роботи включає детальний опис процесу налаштування Raspberry Pi, встановлення та налаштування програмного забезпечення Pi-hole, а також розгляд практичних аспектів роботи фільтра,

включаючи тестування та аналіз результатів. Крім того, робота містить порівняльний аналіз існуючих рішень для мережевої фільтрації трафіку та обґрунтування вибору Raspberry Pi як оптимального рішення для створення мережевого фільтра.

Основними задачами, що розглядаються у даній роботі є:

1. Огляд технологій мережевого фільтра
2. Перспективи розвитку мережевого фільтра
3. Мережевий фільтр у навчальному заклад
4. Обґрунтування вибору одноплатного міні комп'ютера
5. Налаштування piHole як первинний мережевий фільтр
6. Створення мережного клієнта та налаштування piVPN
7. Тестування роботи мережевого фільтра

Метою даної роботи є розробка мережевого фільтра на базі одноплатного міні-комп'ютера Raspberry Pi з використанням програмного забезпечення Pi-hole. Об'єктом роботи є процес фільтрації мережевого трафіку, який забезпечує блокування небажаних рекламних та шкідливих веб-ресурсів.

Предметом дослідження є методи фільтрації мережевого трафіку з використанням програмного забезпечення Pi-hole, а саме: налаштування Raspberry Pi як мережевого фільтра, встановлення та налаштування Pi-hole, тестування ефективності фільтрації трафіку.

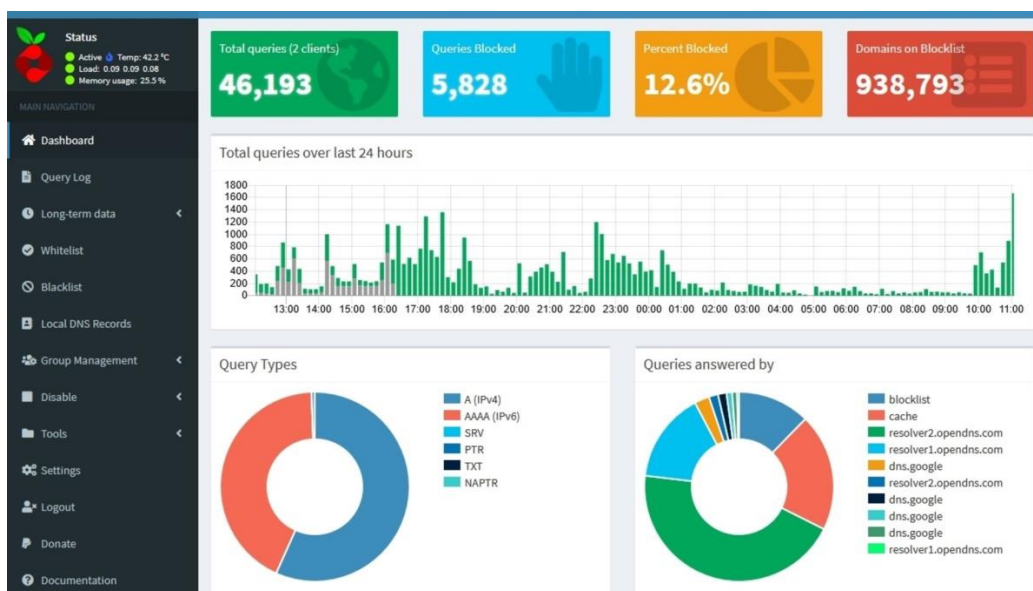


Рис. 1 Головне меню pi hole

В результаті дослідження було проведено аналіз та розробку мережевого фільтра на базі raspberry pi, що використовує набір доступних та безкоштовних інструментів для фільтрації мережевого трафіку, що проходить через маршрутизатор. Використовуючи цю розробку з мінімальними вкладеннями людина може забезпечити свою мережу відмінним щитом, що блокує мережеві загрози, смітєві банери та будь-якого роду рекламу. На основі аналізів існуючих моделей raspberry pi був зроблений висновок що Raspberry pi zero маючи ряд переваг поступається молодішим версіям через присутність пару рядів переваг, а саме наявність просунутого мережевого контролера, вилученого процесора, наявність графічного процесора, присутність usb 3.0 та інші переваги описані в першій частині. Але відсутність всього цього не заважає створити мережевий фільтр, звичайно у вас не завантажуватимуться blu ray фільми за кілька миттєвостей і ви не зможете використовувати модель zero у великих офісах через перевантаження слабкого фільтра АЛЕ для домашньої мережі його вистачить за очі.

Про реалізацію мережевого фільтра. Покрокова інструкція дозволяє створити власний блокувальник реклами використовуючи raspberry pi zero за 5\$ та набір безкоштовних інструментів.

Починаючи з установки Raspberry Pi OS людина вже отримує уявлення про рівень складності реалізації проекту, але використовуючи інструкцію в даній роботі роботи будь-який користувач зможе зробити установку raspbian на sd карту, подальшу установку на окремий том і установку та налаштування інструментів.

Цими інструментами є PI HOLE та PI VPN присутність другого необов'язково, але як частина канонічного мережевого фільтра було встановлено та налаштовано у цьому проекті.

PI HOLE має у собі базу даних рекламних ресурсів, а маючи базу з DNS рекламами нескладно розпочати їх фільтрацію з мережі. PI VPN дає можливість створити мережевий "тунель", що дозволяє приховати свій мережевий трафік від очей провайдера.

У загальних підсумках мережевий фільтр необхідний щоб захиститися від головної вразливості будь-якого комп'ютера, сервера і телефону. А головною вразливістю є не грамотний та не підкований користувач цих пристроїв.

Список літератури та використаних джерел

1. Mulcas.com: [Електронне джерело] - Установки на vmWare; URL - <https://mulcas.com/raspberry-pi-os-in-a-virtual-machine-with-vmware/>
2. Currentware: [Електронне джерело] - Види мережевих фільтрів; URL - <https://www.currentware.com/blog/web-content-filtering/>
3. Webtitan: [Електронне джерело] - Технології мережевого фільтра; URL - <https://www.webtitan.com/network-web-filter/>
4. W3schools: [Електронне джерело] - Мережеві протоколи; URL - <https://www.w3schools.in/types-of-network-protocols-and-their-uses>
5. Currentware: [Електронне джерело] - Мережевий фільтр у навчальному закладі; URL - <https://www.currentware.com/blog/should-schools-use-content-filtering-software/>
6. Tomshardware: [Електронне джерело] – Вибір raspberry pi; URL - <https://www.tomshardware.com/how-to/raspberry-pi-buying-guide>
7. Github: [Електронне джерело] – Вразливості raspberry pi; URL - <https://n4nj0.github.io/advisories/pi-hole-multiple-vulnerabilities-i/>

Розділ 6.

Штучний інтелект та автоматизація робототехнічних систем

UDC 004.822

TERMS CLUSTERING HYBRID SERVICE WITH WORD2VEC, K-MEANS, AND MAJORCLUST ALGORITHMS FOR KNOWLEDGE PROCESSING SYSTEMS WITH CLOUD-BASED ARCHITECTURE

MALAKHOV K.S. (malakhovks@nas.gov.ua)

Microprocessor technology lab, Glushkov Institute of Cybernetics
of the National Academy of Sciences of Ukraine

The article discusses the algorithm and software implementation of the research module for distributional semantic analysis of natural language text documents in Ukrainian (extraction and clustering of existing concepts or other defined entities) in a system for transdisciplinary research support. The proposed approach to the natural language text processing uses an ordered set of universal procedures that allows to identify the basic units of language (words, phrases, or other defined entities), to classify them, to cluster them, and to define concepts in a text document.

Automated analysis of natural language texts continues to be an outstanding research challenge. By concepts we are referring to noun terms, as well as noun groups that have definitions in specialized dictionaries of domain knowledge or in the natural language text itself.

The architecture of the network tool component (in the form of a web service with an API) is presented as a pipeline for processing electronic text documents containing natural language text and consists of the following stages and components:

1. Extract text from .pdf, .docx, .doc documents.
2. Basic text normalization - the so-called linguistic preprocessing
3. Spell checking and automatic typos correction.
4. Lexical analysis – tokenization – it is the process of converting a sequence of characters into a sequence of tokens.
5. Grammatical analysis – marking up the text with parts of speech, in general, this is the process of assigning a syntactic category to each of the tokens.
6. Morphological analysis – this is the process of lemmatization. Syntactic analysis – parsing and chunking, in general, is the process of analyzing sentences, which first identifies their constituent parts and then associates them with higher-order units that have discrete grammatical meanings. The selected nouns and noun groups are checked against specialized dictionaries of the domain knowledge and against the availability of their definitions in the text sentences.
7. Formation of specialized XML and HTML text structures. To implement this stage, appropriate functions and procedures have been developed that allow obtaining the results of the electronic text document processing pipeline as output data.
8. Software and information utilities that define the functionality of the electronic text document processing pipeline ensure the solution of the task of automated processing of natural language text documents in Ukrainian based on linguistic and semantic analysis of the provided source data.

The next step is the choice of a clustering algorithm. While there are a few popular ones like K-means and DBSCAN, MajorClust is somewhat less known, but has an important advantage: it does not require stopping criteria like the number of clusters, the number of elements in a cluster, or the maximum distance between elements within a cluster, to be pre-set in advance: in many NLP

tasks such as word clustering these are very hard to guess, even though lots of experimentation. The algorithm is described in [1] in application to document clustering (see p.4 for pseudocode and explanation).

The algorithm begins by assigning every document to its own cluster. At each iteration, each document gets assigned to the cluster, to which it has the biggest similarity. A document's similarity to a cluster is calculated as the sum of the document's cosine similarities to each of the cluster's members. Thus, a document can be re-clustered to other clusters at later iterations. Clustering stops when no document changes its cluster.

However, I found that two modifications to this algorithm are necessary in my case. First, if many elements in the matrix have non-zero similarities to many other elements (e.g., word vectors have lots of non-zero values in the same columns, as is the case with word2vec vectors), then MajorClust may end up putting all elements into one single cluster. Therefore, it was necessary to introduce a threshold below which similarities get cancelled out, i.e., set to 0. After some experimentation I found that good results can be achieved by removing up to 99% of the smallest similarity pairs.

Second, after cancelling out low similarities, there will be many elements with no similarity to any other element. I.e., each of them should either constitute a cluster of its own or be treated as noise. MajorClust will merge two elements together even if the similarity between them is 0, thus producing one large catch-all cluster with lots of unrelated words. So, the other modification is to prevent assigning an element to a cluster if its similarity equals 0. My implementation requires that all similarity values are equal or greater than 0, so first the features in the vectors need to be scaled to a range, e.g. (0, 1).

The development and training of predictive models of distributional semantics for the Ukrainian language using the word2vec algorithm and others are described in [2]–[5]. We have developed an experimental implementation of the MajorClust algorithm with word2vec models for word clustering. The selected concepts form a network model for representing the knowledge of the relevant domain.

The article discusses the algorithm and software implementation of the research module for distributional semantic analysis of natural language text documents in Ukrainian as well as the extraction and clustering of existing concepts using the word2vec and MajorClust algorithms. Currently, the latest version of the service is available here and is free for use for research and educational purposes: <https://konspekt.ai-service.pp.ua/ua>. An experimental implementation of the MajorClust algorithm with word2vec models for word clustering is available here: <https://gist.github.com/malakhovks/a8b2e895a755419bc49b21e888267e2f>.

Important note: ken project and documentation are in active development. For any technical clarifications and questions contact us via email: malakhovks@nas.gov.ua or via Issues [6]. The recent Russian's rocket shelling on critical infrastructure in Ukraine and Kyiv led to the shutdown of the <https://konspekt.ai-service.pp.ua> server.

References

- [1] B. Stein and S. Meyer, "Document Categorization with MAJORCLUST," 2002. Accessed: Apr. 13, 2023. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Document-Categorization-with-MAJORCLUST-Stein-Meyer/2380d838f03d0564631475904dc61e4c077a2997>
- [2] O. V. Palagin, V. Y. Velychko, K. S. Malakhov, and O. S. Shchurov, "Distributional semantic modeling: A revised technique to train term/word vector space models applying the ontology-related approach," in *CEUR Workshop Proceedings*, Kyiv, Ukraine: CEUR-WS, Sep. 2020, pp. 342–353. [Online]. Available: http://ceur-ws.org/Vol-2866/ceur_342-352palagin34.pdf
- [3] O. V. Palagin, V. Yu. Velychko, K. S. Malakhov, and O. S. Shchurov, "Research and development workstation environment: The new class of current research information systems," in *CEUR Workshop Proceedings*, Kyiv, Ukraine: CEUR-WS, May 2018, pp. 255–269. [Online]. Available: <http://ceur-ws.org/Vol-2139/255-269.pdf>

- [4] V. Velychko *et al.*, *New Information Technologies, Simulation and Automation*. Iowa State University Digital Press, 2022. doi: 10.31274/isudp.2022.121.
- [5] O. Palagin, M. Petrenko, and K. Malakhov, "Technique for designing a domain ontology," *Technique for designing a domain ontology*, no. 10, 2011, Accessed: Dec. 04, 2022. [Online]. Available: <http://dspace.nbuv.gov.ua/xmlui/handle/123456789/46447>
- [6] K. Malakhov, "KEen." Mar. 15, 2023. Accessed: Apr. 13, 2023. [Online]. Available: <https://github.com/malakhovks/ken>

SAFETY AND ETHICS IN THE USE OF AUTOMATED SYSTEMS

RYSBEK AKERKE (akerkerysbek98@gmail.com)

Turan University, Kazakhstan

The modern world is becoming more and more automated, and this leads to the emergence of new security and ethics issues. Automated systems such as robots, drones, automated vehicles and others are used in many fields, including manufacturing, transportation, medicine, military and others. However, their use may cause certain risks and raise ethical issues that need to be taken into account and addressed.

One of the main safety issues is the possibility of automated systems to cause harm to people and the environment. For example, robots operating in production environments can cause injury to workers if they are not provided with sufficient safety. Automatic vehicles can cause accidents if their software does not take into account all possible situations on the road. Drones can violate privacy if used unauthorized. In addition, the use of automated systems may raise ethical questions. For example, the use of automatic vehicles can lead to the loss of drivers' jobs, which can affect the economy and society as a whole. Robots replacing people in some jobs can cause dissatisfaction among people who lose their jobs. Military robots may raise questions about what level of control and responsibility the people controlling these systems should have. Addressing these issues requires joint efforts from manufacturers, government agencies, the public and other stakeholders. Manufacturers must guarantee the safety and reliability of their systems.

Nowadays, when we are more and more dependent on technology, the issues of safety and ethics in the use of automated systems are becoming more and more relevant. First of all, we would like to address the issue of security. Automated systems can be indispensable in operation, but they can also pose a security threat. For example, hackers can use weaknesses in the system to break into databases and obtain confidential information. Therefore, it is necessary to take all necessary measures to ensure the safety of automated systems. This can be regular software updates, the installation of strong passwords, as well as the use of a two-factor authentication system. In addition, it is necessary to take into account ethical aspects when using automated systems. For example, we need to make sure that the systems do not violate the rights and freedoms of people. This may be a violation of privacy rights if the system collects and stores personal data without the consent of users. It is also necessary to take into account the possibility of using our systems to manipulate public opinion. For example, it may be the use of algorithms to spread fake news or manipulate election results.

Another important aspect to consider when using automated systems is transparency. Companies should be ready to communicate openly and transparently with users and the public about how automated systems are used and what data they collect and process. This will help establish trust on the part of users and protect companies from possible accusations of violating privacy rights or ethical principles. In addition, it is necessary to take into account that automation can lead to the dismissal of people and job cuts. Therefore, companies should be prepared for social responsibility and the provision of alternative options for employees who may be affected by the

automation of processes. Finally, we would like to emphasize that security and ethics issues in the use of automated systems are an ongoing process. We need to constantly update and improve our systems so that they meet the highest standards of safety and ethics.

List of literature:

1. Ivanov, A.A. Automation of technol. percent. and proc.: Textbook / A.A. Ivanov. - M.: Forum, 2018. - 272 p.
2. Klepikov, V.V. Automation of production. processes: Textbook / V.V. Klepikov, N.M. Sultan-zadeh, A.G. Skhirtladze. - M.: Infra-M, 2018. - 480 p.
3. Shishmarev, V.Yu. Automation of technological processes: Textbook / V.Yu. Shishmarev. - M.: Academy, 2018. - 320 p.

UDC 004.8

**EXPLORING EXTRAMAЕ: A SCALABLE SELF-SUPERVISED APPROACH TO
SYNTHETIC TIME SERIES GENERATION**

ABLETS A. V.(ablets.a.v@gmail.com)
Kryvyi Rih National University

The ExtraMAE model offers a scalable, self-supervised approach to synthetic time series generation, addressing the lack of high-quality data in various domains. Its lightweight architecture, fidelity, and practicality make it an effective solution for time series analysis in fields like healthcare, finance, and environmental monitoring. By efficiently capturing temporal dynamics and excelling in downstream tasks, ExtraMAE paves the way for the future of self-supervised time series generation.

Introduction. Time series analysis is the study of data points collected over time to understand trends, patterns, and make predictions. It plays a crucial role in various fields, such as finance, healthcare, and environmental monitoring[1]. However, many domains face a lack of high-quality data, making it difficult to train effective models. Synthetic data generation is a potential solution to this problem, allowing researchers and practitioners to create data that maintains the temporal dynamics of the original data[2]. The ExtraMAE model is a novel, scalable self-supervised approach that has shown great promise in addressing this challenge[3].

The Need for Synthetic Data. In many domains, obtaining sufficient high-quality data is challenging. For instance, healthcare data is often sensitive, containing personal information that cannot be shared directly[1]. Similarly, financial data for rare events like market crashes is scarce, making it difficult to study underlying mechanisms[2]. Synthetic data generation helps overcome these limitations by creating data that closely resembles original data while maintaining its temporal dynamics.

Existing Methods and Their Limitations. Generative Adversarial Networks (GANs) have been widely used for synthetic data generation[4]. While GANs can generate data that resembles the original distribution, they often fail to capture the temporal nature of time series data effectively. TimeGAN is another popular approach that attempts to address this issue by incorporating supervised learning in the latent space[5]. However, TimeGAN's performance can still be limited due to its reliance on unsupervised learning.

Introducing ExtraMAE. ExtraMAE (Masked Autoencoder with Extrapolator) is a self-supervised model that effectively captures temporal dynamics in time series data[3]. It works by randomly masking portions of the original time series and learning to recover the masked patches. The model comprises three primary components: an encoder, an extrapolator, and a decoder. The encoder operates on unmasked patches of the original time series, while the extrapolator is

responsible for learning the latent representations of both masked and unmasked patches. The decoder then maps the complete latent representation back into the feature space, ultimately generating synthetic time series data that closely resembles the original data. The key innovation of ExtraMAE lies in its self-supervised learning approach. Unlike unsupervised methods such as GANs, ExtraMAE directly learns the temporal dynamics of the original time series data through the extrapolator. This method allows ExtraMAE to better capture the underlying structure and dependencies of the original data, which ultimately leads to higher fidelity synthetic time series.

Benefits of ExtraMAE. One of the most significant advantages of ExtraMAE is its ability to generate synthetic data that maintains the temporal dynamics of the original data. This high-fidelity data can be used as a substitute for real-world data in various applications, such as finance, healthcare, and environmental monitoring. By utilizing synthetic data generated by ExtraMAE, researchers, and practitioners can overcome data scarcity issues and develop more effective models in their respective domains. ExtraMAE's self-supervised learning approach allows it to outperform state-of-the-art benchmarks in time series generation. Its lightweight architecture ensures that the model is both fast and scalable, making it suitable for a wide range of applications. Additionally, ExtraMAE can be easily adapted for various downstream tasks, such as time series classification, prediction, and imputation[3]. Its versatility and performance make ExtraMAE a powerful tool for synthetic time series generation.

Conclusion. The ExtraMAE model provides a promising solution for synthetic time series generation, effectively addressing the lack of data in various domains. By capturing temporal dynamics efficiently and excelling in downstream tasks, it offers a valuable tool for researchers and practitioners working with time series data. ExtraMAE's success in this field could potentially usher in a new era of self-supervised time series generation.

References.

- [1] Samuel A. Assefa. Generating synthetic data in finance: Opportunities, challenges and pitfalls. InfoSciRN: Data Protection (Topic), 2020.
- [2] Chenguang Fang and Chen Wang. Time series data imputation: A survey on deep learning approaches. arXiv preprint arXiv:2011.11347, 2020.
- [3] Zhe Li, Pengyun Wang, Zhongwen Rao, Lujia Pan, Zenglin Xu. Masked Autoencoder with Extrapolator (ExtraMAE): A Scalable Self-Supervised Model for Time Series Generation. 2022.
- [4] Ian Goodfellow, et al. Generative adversarial nets. Advances in neural information processing systems, 27, 2014.
- [5] Jinsung Yoon, Daniel Jarrett, and Mihaela van der Schaar. 2019. Time-series Generative Adversarial Networks. In NeurIPS.

УДК 004.89

СИНТЕТИЧНІ НАБОРИ ДАНИХ В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

АНТОНОВА А.Р., ЮРЧЕНКО І.С. (allaantonova62@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Авторами здійснено аналіз тлумачення поняття «синтетичні набори даних», існуючих шляхів моделювання і генерації даних, та проблем, які такі комп'ютерні програми вирішують.

Постановка проблеми. Синтетичні набори даних в штучному інтелекті - це набори даних, створені шляхом моделювання та генерації даних, що є штучно створеними екземплярами реальних даних. Ці дані можуть бути використані для навчання та тестування моделей машинного навчання та інших алгоритмів штучного інтелекту.

Виклад основного матеріалу. Існує декілька методів побудови синтетичних наборів даних у ШІ. Існує декілька підходів, таких як:

- Генеративні моделі - це моделі, які можуть генерувати нові дані на основі вхідних даних. Наприклад, генеративні відбивачі (GAN) - це нейронні мережі, які навчаються генерувати нові дані, що нагадують реальні дані. Наприклад GAN можуть бути використані для навчання моделей машинного навчання на задачах класифікації, детекції об'єктів тощо.
- Бутстреп - це метод випадкового дублювання даних для створення нових наборів даних. Цей метод може бути використаний у фінансовій аналітиці для створення синтетичних даних, які можуть відображати різні сценарії розвитку фінансового ринку. Це може допомогти аналітикам приймати рішення щодо інвестування грошей на основі вірогідних прогнозів
- Симуляції - це метод, що використовується для створення синтетичних даних, які відображають реальний світ за допомогою комп'ютерних моделей. Цей метод може бути використаний у сфері автоперевезень для створення синтетичних даних, які можуть відображати різні дорожні сценарії, що допоможе розробникам автомобільних систем автоматичного керування навчати моделі керувати автомобілями в різних умовах.
- Аугментація даних - це метод, який дозволяє створювати нові набори даних, додавши до існуючих даних деякі зміни, наприклад, зміна контрастності, розміру або нахилу зображення. Цей метод може бути використаний у галузі медичної діагностики, де недостатня кількість даних для навчання моделей може ускладнити їхнє навчання. Застосування аугментації даних може допомогти краще навчити моделі розпізнавати патології на медичних зображеннях.

При побудові моделей для створення синтетичних даних для навчання штучного інтелекту можна використовувати наступні принципи:

- Розуміння цілей: необхідно розуміти, які дані потрібні для навчання моделі, щоб дані, що згенерували, відповідали цілям навчання.
- Використання реалістичних даних: дані, що генеруються, повинні бути достатньо реалістичними і схожими на реальні дані, щоб модель могла ефективно навчатися на них.
- Врахування статистичних властивостей: синтетичні дані повинні мати схожі статистичні властивості з реальними даними, щоб модель могла узагальнювати нові дані.
- Використання різних алгоритмів: можна використовувати різні алгоритми для генерації даних, як-от генеративні моделі, нейромережеві моделі, статистичні моделі тощо.
- Оцінка якості: необхідно оцінювати якість згенерованих даних за допомогою різних метрик, щоб переконатися в їхній придатності для навчання моделі.
- Використання контрольної вибірки: можна використовувати контрольну вибірку, щоб порівнювати результати навчання моделі на згенерованих даних із результатами навчання на реальних даних.
- Облік конфіденційності: при генерації синтетичних даних необхідно враховувати конфіденційність та захищеність даних, щоб уникнути витоків конфіденційної інформації.
- Використання різноманітності: можна використовувати різні параметри для генерації синтетичних даних, щоб збільшити їх різноманітність та збагатити навчальний набір даних.

Основна причина використання синтетичних наборів даних полягає у вирішенні проблеми недостатньої кількості реальних даних для навчання моделей машинного навчання. Наприклад, у галузі медицини, де доступні обмежені медичні дані, можуть бути створені синтетичні дані для покращення розпізнавання та діагностики різних хвороб.

Ще одним прикладом використання синтетичних наборів даних може бути в області автомобільної промисловості, де можуть бути створені синтетичні набори даних для навчання автономних автомобілів на різних типах доріг та в різних погодних умовах.

Оцінка якості синтетичних наборів даних також є важливим аспектом іскусственного інтелекту. Один із методів оцінки полягає в порівнянні статистичних характеристик синтетичних даних з реальними даними. Також може використовуватись оцінка

ефективності моделі машинного навчання, навченої на синтетичних даних, на тестових даних, отриманих з реальних даних.

Методи оцінювання синтетичних наборів даних можуть включати такі методи, як оцінювання розподілів даних, порівняння статистичних метрик (таких як середнє значення, медіана, дисперсія тощо) та візуальний аналіз синтетичних даних порівняно з реальними даними.

Оцінювання розподілів даних - це процес порівняння розподілу синтетичних даних з розподілом реальних даних для того, щоб визначити, наскільки точно синтетичні дані відображають реальні дані. Це важливий етап в розробці моделей машинного навчання, оскільки точність моделі залежить від якості набору даних, на якому вона навчається.

Порівняння статистичних метрик також є важливим етапом в оцінюванні синтетичних даних.

- Середнє значення - це середня величина всіх значень у наборі даних.
- Медіана - це значення, що знаходиться посередині впорядкованого набору даних, коли вони впорядковані за зростанням або спаданням.
- Дисперсія - це міра того, наскільки великі відхилення значень від середнього значення.

Візуальний аналіз синтетичних даних порівняно з реальними даними передбачає використання різних графічних методів, таких як діаграми розсіювання, гістограми, boxplot тощо, для того, щоб порівняти розподіл синтетичних даних з реальними даними. Графіки можуть допомогти виявити різниці між даними та розподілами та дати можливість досліджувати взаємозв'язки між різними змінними.

Загалом створення синтетичних наборів даних у штучному інтелекті - це важливий інструмент, який може допомогти розробникам штучного інтелекту покращити ефективність своїх моделей та алгоритмів за відсутності достатньої кількості реальних даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. <https://www.syntho.ai/uk/what-is-synthetic-data/>
2. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/synthetic-data>
3. <https://gretel.ai/blog/how-to-generate-synthetic-data-tools-and-techniques-to-create-interchangeable-datasets>

УДК 004.89:004.056.5(477)(043.2)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У 3D-МОДЕЛЮВАННІ

БОЙЦОВА М.П., БОЙЦОВА О.С.

Одеський національний технологічний університет

Використання штучного інтелекту під час творчого процесу є потужним інструментом, однак слід пам'ятати, що моделювання - складний багатоетапний процес, тому формулювання правильних запитів може стати важким завданням. Зараз одною з найпопулярніших нейромереж в Україні є Chat GPT, однак він може надавати відповіді лише у форматі текстових команд, однак у 3D-моделюванні необхідно оперувати з зображеннями із текстурами та, власне, й самими моделями.

Щоб вирішити цю проблему, потрібна інша нейромережа, яка виступатиме посередником між вами та Chat GPT і буде виконувати ваші запити в обраній програмі для моделювання чи у просторі роботи зі штучним інтелектом, надаючи вам файли із 3D-моделями. OpenAI, на базі якої працює Chat GPT, пропонує зв'язану з ним нейромережу Point-E, яка створює моделі за текстовим описом.

Зокрема, для Blender існує аддон Stability, який працює разом із Chat GPT, перетворюючи ваші текстові запити на спеціальні команди мовою програмування Python та уточнюючи їх. Stability автоматично введе ці команди у консоль Blender та запустить їх на виконання. Stability існує в першу чергу для створення текстур та рендерів ваших сцен.

Ви можете ввести запит, щоб створити будь-який примітив в будь-якій кількості, але також ви маєте можливість описати вашу ідею для якогось предмета, будівлі чи навіть персонажа. Головне правило - висловлюйте свої ідеї якомога точніше. Один зі способів використання нейромережі для автоматичного створення нових об'єктів - введення опису об'єкта у вигляді тексту. Наприклад, якщо вам потрібно створити 3Д-модель тварини, ви можете ввести її детальний опис, який включає її розмір, форму, зовнішній вигляд та інші характеристики. Також одна з причин звернутися до Chat GPT у парі з Point-E під час створення нових моделей - велика кількість однотипних моделей у вашому проєкті. Наприклад, ви хочете створити анімацію, в якій великий об'єкт розсипається на багато маленьких. Їх можуть бути сотні чи навіть тисячі, і створюючи їх вручну, ви витратите дуже багато часу.

Оптимізація є дуже важливим аспектом в моделюванні, і приємно, що штучний інтелект може виконати і її також. Наприклад, ви хочете пришвидшити процес рендерингу вашої моделі чи цілої сцени, тож ви можете виконати запит із зменшення кількості полігонів у моделях, кількості проходів на рендері та інших способів оптимізації. Оптимізація загалом включає в себе зменшення кількості полігонів, вершин або ребер у сітці моделі без втрати її форми та функціоналу. Зменшення кількості полігонів може значно зменшити як розмір файлу вашої моделі, так і навантаження на компоненти комп'ютера, що збільшить якість та швидкість її обробки. Для оптимізації можна передати 3Д-модель у вигляді файлу штучному інтелекту та запустити алгоритм оптимізації сітки.

Stability може створювати і нескладні текстури для ваших моделей. Наприклад, ви можете попросити його створити текстуру дерева, каменю чи металу.

У 3Д-моделюванні текстури є важливою складовою, оскільки вони надають моделям реалістичності та загалом живого та яскравого вигляду. Хоча існує багато програм для створення текстур, їх створення може зайняти багато часу та зусиль, тому використання штучного інтелекту для автоматичної генерації текстур стане вам у нагоді. Коли ви маєте сцену, що складається з великої кількості моделей, створення окремої текстури для кожної з них може стати справжнім довготривалим випробуванням. Ви можете оптимізувати процес, передавши обов'язки Stability. У той час коли ви займаєтесь створенням складних текстур, він зможе допомогти вам створити дерев'яний рельєф, металеві панелі та навіть шкурки тварин. Вам потрібно вказати тип текстури, який вам потрібен і штучний інтелект надасть вам текстуру, що відповідає вашому опису.

Список використаних джерел

- [4] Аддон Stability [Електронний ресурс]
<https://platform.stability.ai/docs/integrations/blender/get-started>
- [5] Нейромережа Point-E [Електронний ресурс] <https://openai.com/research/point-e>
- [6] Нейромережа Point-E [Електронний ресурс] <https://gamedev.dou.ua/news/openai-point-e-release-and-code-base/>
- [7] Як штучний інтелект може трансформувати процес робочий процес 3Д-художників у геймдеві [Електронний ресурс] https://gamedev.dou.ua/blogs/ai-for-3D-artists-in-gamedev/?from=similar_posts

РОЗРОБКА САЙТУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

БОСЕНКО Л.С., БОЛТАЧ С.В.

(lilabosenko32@gmail.com, boltach.svetlana@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

В представлених тезах розглядається використання UML в проектуванні та визначенні функціональних вимог сайту психологічної допомоги з активним підключенням ІІІ як асистента. Для коректної роботи такого ІІІ потрібно добре сформулювати та прописати йому сценарій дій та поведінки, а також створити певну базу даних якою він міг би керуватися у спілкуванні. Сайт не замінить професійної психологічної допомоги, але він може допомогти на початкових станах та скерувати користувача.

Інформаційні технології вважаються однією з молодих предметних областей, але вже безперечно можна визнати, що ця область розвивається дуже стрімко. Вона має багато напрямлень та інструментів, що ми можемо використовувати в роботі та поєднувати для автоматизації деяких процесів роботи. Одна з останніх хвиль, що підняла сильні коливання це стрімкий розвиток та публікація інструментів на базі штучного інтелекту (ІІІ) в 2022 та 2023 роках. Метою розвитку штучного інтелекту є створення комп'ютерних систем, які можуть функціонувати як людський мозок і робити те, що може робити людина: сприймати, розуміти та аналізувати інформацію, вирішувати проблеми та приймати рішення. Вже існують ІІІ, що можуть замінити контент-менеджера, що складуть вам план робіт, замінять графічного дизайнера, проаналізують певну інформацію. Використовуються вони і як бот якому можна прописати певний сценарій.

Для розробки обрана саме психологічна тематика сайту, як актуальна, через навколишні події у країні та світі. Люди переживають психологічні проблеми, емоційні труднощі, стрес, депресію, тривогу, які впливають на їх психічне здоров'я та благополуччя. Коли людина переживає деякі стресові події це може або впливати на її самопочуття відразу або через деякий час. Психологічна допомога надається кваліфікованими фахівцями, такими як психологи, психіатри, психотерапевти, які допомагають клієнтам зрозуміти та вирішити свої проблеми, зменшити рівень стресу та тривоги, покращити самопочуття та ставлення до себе та навколишнього світу. Загалом, психологічна допомога є важливою частиною підтримки психічного здоров'я людей та покращення якості їхнього життя.

Звісно ІІІ не замінить кваліфікаційного фахівця, але тут ми стикаємось також і з питанням менталітету. Психологічна допомога в Україні не настільки популярна та поширена як це є в інших країнах. Також люди можуть навіть не розуміти, що в них є деякі психологічні проблеми. Декому дуже важно звернутися саме до психолога, записатися на прийом. З цієї сторони ІІІ може бути виходом на перших етапах.

Використання UML, а саме діаграми варіантів використання (Use Case) в роботі даного плану допоможе графічно відобразити дії користувачів, адміністратора сайту та психологів що з ним співпрацюють. Сформулювати аналіз дослідженої області в проєктовану модель, що показує функціональні можливості майбутньої розробки та дії акторів-користувачів представленого сайту. Також це допоможе сформулювати функціональні вимоги та стане частиною проєктної документації для розробника.

Розробка веб-сайту психологічної допомоги на основі ІІІ може бути корисним інструментом для психологів і клієнтів, які шукають психологічної допомоги. Цей веб-сайт може допомогти зменшити перешкоди для отримання такого типу психологічної допомоги та надає цілодобовий доступ до професійної допомоги.

Щоб розробити такий веб-сайт, штучний інтелект може бути використаний для створення віртуальних асистентів, які консультують клієнтів та визначають їхні потреби в

психологічній допомозі. Також вони нададуть інформацію про різні методи аналізу, тестування для визначення стану пацієнта, та прийоми, що допомагають заспокоїтися при стресах та панічних атаках. Ці асистенти через спілкування з користувачами зможуть визначати необхідну їм підтримку, а також будуть надавати інформацію про доступні послуги та способи їх використання.

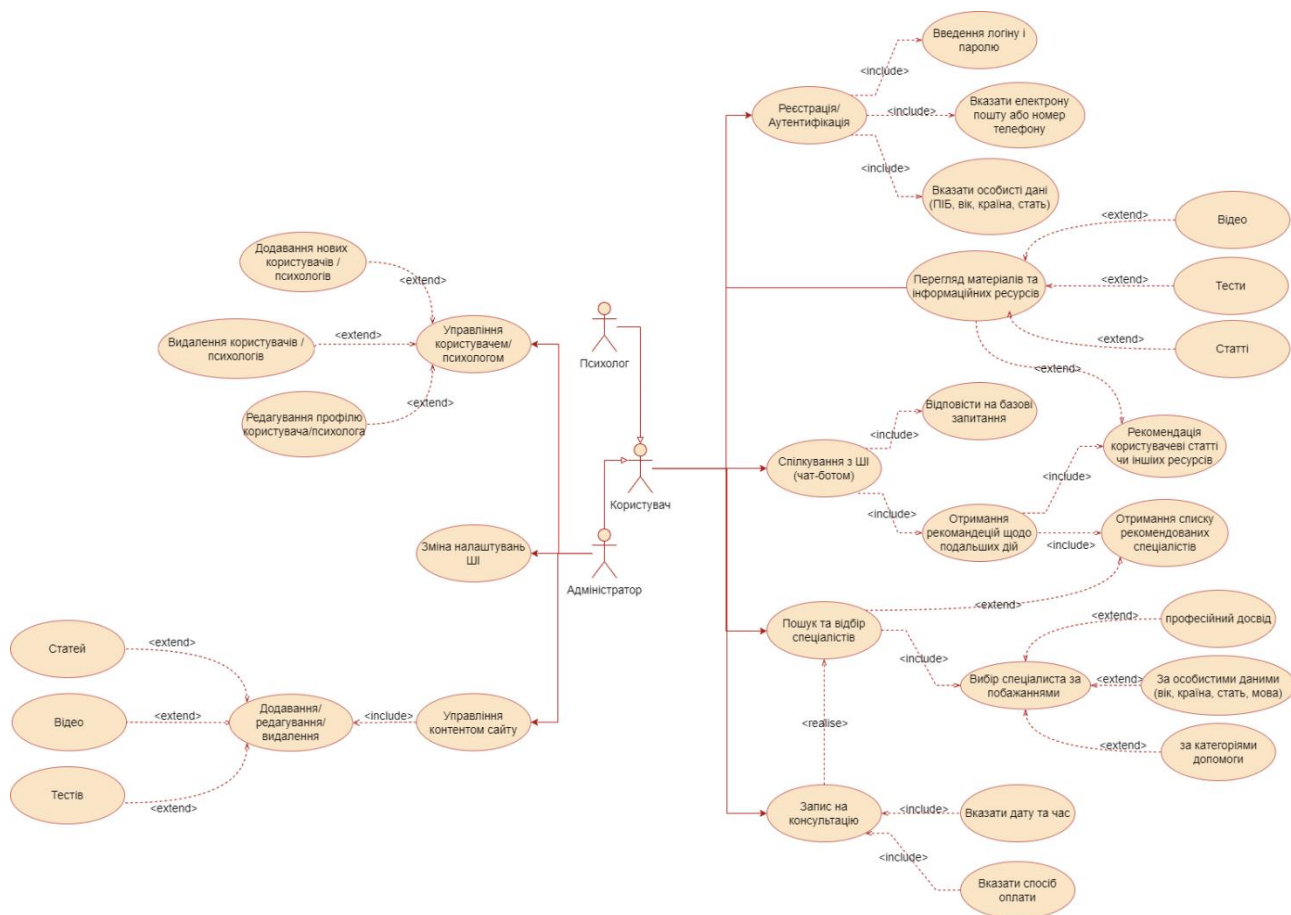


Рисунок 1 – діаграма варіантів використання для роботи з сайтом психологічної допомоги на базі ШІ

ШІ також можна використовувати для аналізу поведінки та настроїв клієнтів на веб-сайті, щоб надавати більш персоналізовану допомогу та підтримку. Наприклад, якщо користувач демонструє симптоми депресії або тривоги, система може рекомендувати певні ресурси та послуги, які допоможуть у вирішенні цих проблем.

Однак слід зазначити, що штучний інтелект не може замінити психологічну допомогу фахівця, але може використовуватися як допоміжний інструмент для полегшення процесу ідентифікації проблеми і вибору послуг та надання корисної інформації. Крім того, перед впровадженням штучного інтелекту на веб-сайти психологічної допомоги необхідно враховувати конфіденційність і безпеку даних користувачів.

ПРОГРАМА ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ ПОЗИ ТА РУХІВ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВІДЕОПОТОКУ З ВИКОРИСТАННЯМ MEDIAPIPE

ВИШНЕВСЬКИЙ В.В., РЯБЕНЬКИЙ В.М.,
ВИШНЕВСЬКИЙ В.В. (vikvish74@gmail.com)

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

В роботі розглядається створення програми для відстеження пози та рухів людини на відео потоці з подальшою оцінкою правильності пози. Реалізується вибір еталонної пози з якою програма буде порівнювати позу користувача. Для отримання відео потоку використовується бібліотека opencv а для його аналізу бібліотека mediapipe.

Технології розпізнавання поз можуть бути застосовані у різних сферах, таких як: фізична реабілітація, робототехніка, медицина, ігрова індустрія. Наприклад у спорті програма, що здатна відстежувати позу людини і оцінювати її правильність може бути дуже корисною для запобігання отримання травм та покращення техніки виконання вправ.

Метою даної роботи є розробка програми для відстеження пози, яка може використовуватися для перевірки правильності виконання асан в йозі або інших вправ, які передбачають точне виконання. Також розглядається можливість відстеження рухів для підрахування кількості повторень вправ. Для реалізації даної задачі існує багато інструментів, бібліотек комп'ютерного зору та машинного навчання наприклад, OpenCV, MediaPipe, OpenPose, Kinect, TensorFlow. Для отримання відео потоку з камери та візуалізації маркерів кутів на відео вибір впав на бібліотеку OpenCV. А для аналізу відео і пошуку ключових точок було використано фреймворк MediaPipe.

Цей фреймворк відрізняється:

- Високою точністю, він використовує точні моделі машинного навчання
- Простотою використання, має простий і зрозумілий програмний інтерфейс
- Наявністю зразків, MediaPipe має багато прикладів застосування які можна використовувати як шаблони
- Оптимізація, не є ресурс затратним попри свою швидкодію

MediaPipe дозволяє отримати 33 точки орієнтирів пози та їх координати (рис1.)

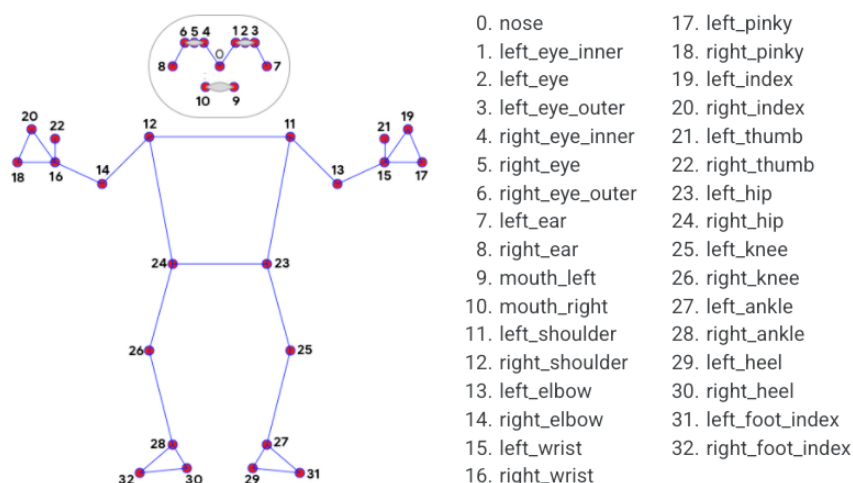


Рисунок 1 – 33 орієнтири пози

Обравши, наприклад, такі орієнтири, як left_shoulder, left_elbow, left_wrist можна за їх координатами вирахувати кут ліктьового суглобу лівої руки. Таким чином, у програмі вираховуються вісім кутів, тобто вісім основних суглобів пози людини (ліктьові, плечові,

тазостегнові, колінні) за допомогою яких еталонна поза порівнюється з отриманою на відео потоці.

Інтерфейс користувача програми написаний за допомогою бібліотеки PyQt5. В ньому реалізований вибір фотографії еталонної пози для порівняння. Програма розділена на три потоки основний потік вимальовує візуальну складову програми (рис2.)

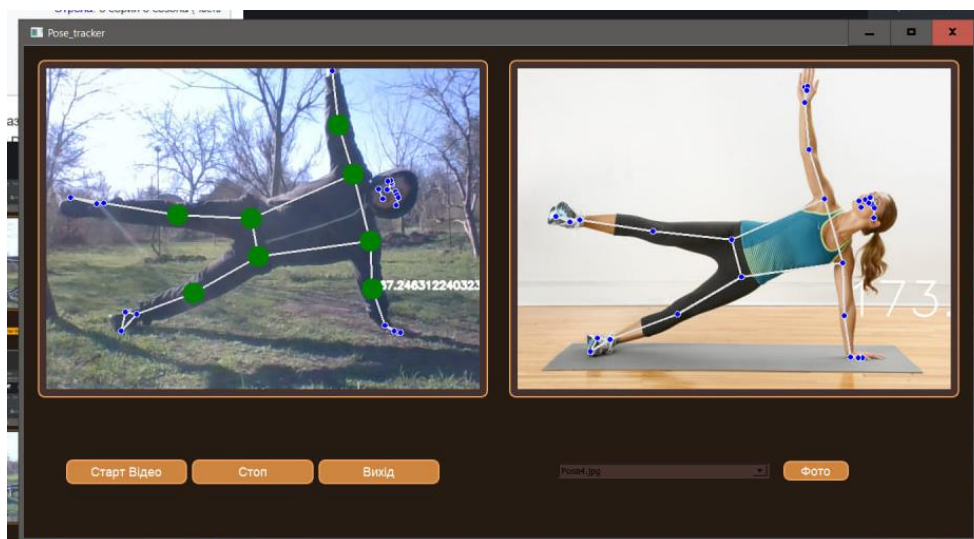


Рисунок 2 – Візуальний вигляд програми для оцінки пози

Другий потік розпізнає орієнтири пози на фото, вираховує вісім кутів суглобів, та за допомогою інструментів малювання MediaPipe вирисовує лінії пози. Вирахувані кути записуються в текстовий файл для подальшої обробки. Третій потік знаходить кути суглобів з відео потоку камери, порівнює їх з записаними в файл, і в залежності від співпадіння чи не співпадіння значень, візуалізує маркери суглобів зеленим або червоним кольором. Маючи можливість отримування значення кутів суглобів в реальному часі, можна також реалізувати програму для підрахунку кількості повторень вправ, таких як: присідання, віджимання, робота з гантелями, підтягування, тощо.

В результаті, за допомогою оцінки правильності пози та можливості підрахунку кількості виконання вправ, які потребують згину суглобів, можна реалізувати додання функції таймеру для виконання тренувань, селектору вибору не тільки поз йоги ай вправ. Також можна реалізувати звукове супроводження програми та розвивати її до повноцінного домашнього тренера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.PySide: Python for Qt/Qt for Python. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://doc.qt.io/qtforpython/>
- 2.MediaPipe Pose Landmarks. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://developers.google.com/mediapipe/solutions/vision/pose_landmarker/
- 3.Основи OpenCV у Python / Документація OpenCV. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ.

ГОРБАЧОВ О.С. (oleksandr.horbachov@gmail.com)

Донбаська державна машинобудівна академія

У роботі розглядається перспективність використання штучного інтелекту в освіті, переваги та виклики, пов'язані з впровадженням цієї технології. Робота є актуальною в контексті сучасної освітньої парадигми, де технології займають все більш важливе місце в освіті. Використання штучного інтелекту може підвищити якість навчання та зробити його більш індивідуалізованим та ефективним. Але на шляху до цього існують певні виклики та ризики, які потрібно враховувати та знімати.

Освіта – це один з найважливіших елементів розвитку суспільства. Сьогодні освітня система в Україні відчуває потребу у сучасних технологіях, які дозволяють забезпечити високу якість навчання та ефективність освітнього процесу. Один з таких інструментів – штучний інтелект.

Переваги використання штучного інтелекту в освіті

Адаптація навчання до потреб та інтересів кожного учня. Один з основних плюсів використання штучного інтелекту в освіті – це можливість персоналізації навчання. Кожен студент має свої потреби, інтереси та рівень знань, тому використання інтелектуальних систем дозволяє створювати індивідуальні програми навчання для кожного студента. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність навчання та забезпечити оптимальний рівень засвоєння матеріалу.

Підвищення рівня освітньої доступності та рівномірного розподілу освітніх можливостей. Використання штучного інтелекту в освіті може підвищити рівень освітньої доступності та рівномірний розподіл освітніх можливостей. Завдяки віртуальним платформам та інтерактивним програмам навчання, студенти можуть отримати якісну освіту незалежно від місця проживання та соціального статусу.

Покращення якості оцінювання навчальних досягнень та ефективності навчального процесу. Використання штучного інтелекту в освіті може підвищити якість оцінювання навчальних досягнень та ефективності навчального процесу. Інтелектуальні системи можуть автоматично аналізувати рівень засвоєння матеріалу та надавати відповідну зворотну зв'язок, що дозволяє вчителям швидше виявляти проблеми та надавати індивідуальну підтримку студентам. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність навчання та забезпечити якісну оцінку знань студентів.

Виклики використання штучного інтелекту в освіті

Незважаючи на переваги використання штучного інтелекту в освіті, існують також виклики, які повинні бути враховані при впровадженні таких технологій. Основні з них – це:

Потреба високої кваліфікації викладачів та інших фахівців. Використання штучного інтелекту в освіті вимагає наявності фахівців, які мають достатні знання та навички для розробки та впровадження інтелектуальних систем. Також викладачі та інші фахівці повинні бути готові до використання нових технологій та до переведення навчання на онлайн-формат.

Питання безпеки та конфіденційності даних. Використання штучного інтелекту в освіті повинне бути супроводжувано заходами забезпечення безпеки та конфіденційності даних студентів. Це включає захист від несанкціонованого доступу до даних, а також забезпечення прозорості та законності збору та обробки особистих даних.

Необхідність постійного оновлення технологій. Штучний інтелект – це динамічна технологія, яка постійно оновлюється та розвивається. Тому використання штучного

інтелекту в освіті вимагає постійного оновлення та підтримки технічного забезпечення, а також готовності фахівців до вивчення нових можливостей технології.

Підсумовуючи все вищезазначене, можна дійти висновку, що штучний інтелект має значний потенціал для використання в освіті, що дозволяє покращити ефективність та якість навчання. Водночас, для успішного впровадження штучного інтелекту в освіту необхідно враховувати виклики, пов'язані з безпекою та конфіденційністю даних, навчання викладачів та студентів щодо використання технологій та збереження балансу між використанням штучного інтелекту та людською взаємодією. Для того, щоб впровадження штучного інтелекту в освіту було успішним, необхідно розробити відповідну стратегію та план дій, в якому будуть враховані всі виклики та можливості. Крім того, важливо враховувати етичні аспекти використання штучного інтелекту в освіті. Наприклад, необхідно забезпечити конфіденційність даних студентів та захист від зловживання з боку третіх сторін. Також важливо забезпечити рівні можливості для всіх студентів та не допускати дискримінації. Також важливо забезпечити стійку та надійну інфраструктуру для зберігання та обробки даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fengchun Miao, Wayne Holmes, Ronghuai Huang, Hui Zhang «AI and education: guidance for policy-makers» Publisher: UNESCO, August 2022 [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/362648123>
_Tehnologii_iskusstvennogo_intellekta_v_obrazovanii_Rukovodstvo_dla_lic_otvetstvennyh_za_fmirovanie_politiki

УДК 004.89

ОГЛЯД МЕТОДА ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ РОЗКЛАДКИ КЛАВІАТУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕРАТИВНОГО АЛГОРИТМУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (ГАШІ)

ГОРІЛЬСЬКИЙ Т. О. (officialtaras1905@gmail.com),

ШАПОВАЛОВА Н. Н. (shapovalova@knu.edu.ua),

Криворізький національний університет

Метод знаходження оптимальної розкладки клавіатури за допомогою генеративного алгоритму штучного інтелекту є одним з найбільш ефективних інструментів для оптимізації клавіатурного дизайну. Головна ідея полягає в тому, щоб створювати випадкові розкладки клавіш та оцінювати їх ефективність за допомогою функції вартості, що враховує частоту вживання символів та розміщення їх на клавіатурі. Після кількох ітерацій генеративний алгоритм знаходить оптимальну розкладку клавіатури з найбільш ефективним розміщенням символів. Один з найбільш важливих етапів розробки такої системи полягає в побудові функції вартості, яка відображає частоту вживання символів та їхній відстані один від одного на клавіатурі. Ця функція має забезпечувати максимальну ефективність розкладки клавіатури з мінімальною кількістю зайвих рухів для введення тексту.

Найбільш поширена сьогодні розкладка клавіатури QWERTY була розроблена в середині XIX століття для механічних машин для друкування тексту. Ця розкладка отримала назву за перші 6 символів верхнього рядка клавіш. До початку XX століття вона стала популярною виключно серед професійних друкарів.

Розкладка була розроблена з метою запобігти блокуванню механізму друку при швидкому письмі на машині. Букви, які часто зустрічаються разом, розміщені на

протилежних боках клавіатури, щоб запобігти зіткненню стержнів при одночасному натисканні декількох клавіш. Також розкладка була спроектована таким чином, щоб знизити навантаження на ліву руку, оскільки в той час на машинках для друкування більше букв було на правій стороні клавіатури.

Хоча розкладка QWERTY є досить популярною і використовується дотепер, вона не є найефективнішою. Сучасні дослідження показують, що існують розкладки клавіатур, які можуть забезпечити більш ефективну роботу з комп'ютером та знизити вірогідність розвитку тендовагіниту та інших захворювань пов'язаних з роботою з клавіатурою.

Наприклад, розкладка клавіатури Dvorak, розроблена в 1930-х роках, заснована на іншому принципі розташування букв, який враховує частоту вживання букв у мові. Також існує інша розкладка клавіатури, відома як розкладка Colemak, яка зосереджена на забезпеченні більш комфортної та ефективної роботи з клавіатурою.

Ідея ефективної розкладки клавіатури полягає у максимізації ергономіки та зручності роботи з нею. Це означає розташування клавіш таким чином, щоб найбільш вживані символи були розташовані на найбільш зручних місцях для пальців, що знизить навантаження на руки та запобігає травмам.

Генеративні алгоритми штучного інтелекту можуть допомогти в розробці ефективних розкладок клавіатур. Ці алгоритми можуть працювати на основі великої кількості даних про використання клавіатури різними користувачами, враховуючи індивідуальні особливості та кількість пальців, що використовуються для вводу, мову вводу та основні задачі.

Запропонований метод знаходження оптимальної розкладки клавіатури використовує генеративний алгоритм штучного інтелекту. Алгоритм починає свою роботу зі створення випадкових варіантів розкладок клавіш. Після цього, він оцінює ефективність кожного варіанту, використовуючи метрики, такі як швидкість набору тексту та кількість помилок.

Далі, на основі отриманих результатів, алгоритм створює нові варіанти розкладок, враховуючи найкращі аспекти кожного з попередніх варіантів. Цей процес повторюється декілька разів, допоки не буде знайдено оптимальний варіант розкладки клавіатури.

Після знаходження оптимального варіанту розкладки клавіатури, можливо провести його подальшу оптимізацію, враховуючи відповідність вимогам користувача та різні особливості його використання. Застосування цього методу дозволяє забезпечити кращу продуктивність та ефективність при роботі з комп'ютером, особливо для людей, які проводять багато часу за робочим столом та використовують клавіатуру для вводу великої кількості тексту.

Оптимальна розкладка клавіатури для вводу двома пальцями українською мовою у повсякденному листуванні відрізняється від розкладки для вводу десятима пальцями під задачі програмування мовою Python. Тому важливо виявити найбільш поширені сценарії використання клавіатури та розробити оптимальну розкладку під кожен сценарій.

Отже, у процесі дослідження поставленої проблеми був проаналізований метод знаходження оптимальної розкладки клавіатури за допомогою генеративного алгоритму штучного інтелекту. Цей метод є гнучким і швидко підлаштовується під задані сценарії використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. D. D. Woods, "Designing for safety: the role of human factors," Occupational Medicine, vol. 45, no. 3, pp. 163-166, 1995.
2. L. Sangal, B. H. Boehm, and T. E. Gray, "Keyboard optimization for faster data entry," Communications of the ACM, vol. 26, no. 4, pp. 292-299, 1983.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА РОЗРОБКА МОДЕЛІ БІОМОРФНОГО КРОКУЮЧОГО РОБОТА

ГУРКО О.Г. (gurko@khadi.kharkov.ua), БАРСУКОВ Д.Д. (Foxik1921@gmail.com)
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Наведено класифікацію, основні переваги та недоліки крокуючих роботів. Розроблено конструкцію біоморфного чотириноного робота. Кожна з кінцівок робота має 3 степені рухомості, що дозволяє йому пересуватися неоднорідною захищеною місцевістю.

Сьогодні мобільні роботи використовуються дуже широко: на складах, промислових підприємствах, вони з'являються в лікарнях і бібліотеках, уже відомі роботизовані автобуси й таксі. Важливими областями використання мобільних роботів є шкідливі та небезпечні для людини середовища. Тому виникла потреба в мобільних роботах спеціального призначення, здатних працювати, наприклад, у зоні високої радіоактивності (під час проведення наукових досліджень або обслуговуванні ядерних реакторів), під час гасіння лісових пожеж і ліквідації інших природних або техногенних катастроф, у зонах бойових дій.

Одним із перспективних типів таких спеціальних роботів є крокуючі роботи. Крокуючий спосіб переміщення дуже ефективний під час руху пересіченою місцевістю, тому що має більшу прохідність, може долати перешкоди, підійматися й опускатися сходами тощо. Крім того, при крокуючому способі переміщення менше руйнується ґрунт.

Більшість крокуючих роботів будують так, щоб імітувати спосіб руху будь-якої живої істоти: людини або тварини. Такі роботи називаються біоморфними. Наша робота присвячена розробці біоморфного крокуючого робота.

Крокуючі роботи класифікуються за кількістю кінцівок, які вони використовують [1-4]: одноногі; двоногі (біпедальні); триногі; чотириногі (квадропедальні); шестиногі (гексаподи); восьминогі; гібридні роботи. Багатоногі роботи є більш стійкими, в той час як роботи з меншою кількістю ніг мають більшу маневреність.

Одноногі роботи для свого переміщення використовують стрибки, тому вони можуть пересуватися майже по будь-якій місцевості, оскільки вони перестрибують через перешкоди. Їх недоліком є те втрата стійкості при зупинці, складність конструкції та, відповідно, системи керування положенням, висотою та дальністю стрибка.

Двоногі або біпедальні роботи привабливі тим, що вони повторюють моторику людини, тому найкращим чином пристосовані до дій у середовищі, підготовленому для людини. Ця перевага тягне за собою і недолік – значну складність реалізації. Оскільки центр тяжіння робота знаходиться високо над поверхнею, а точок опори всього дві, то такі роботи схильні до перекидання за незначного відхилення центру ваги. Стійкість руху двоногих роботів підтримується шляхом розрахунку кожного кроку і перерозподілу певним чином ваги під час ходьби. Подібні роботи потребують значних ресурсів на проектування пристроїв і програмного забезпечення. Відомим прикладом двоногого робота є робот-гуманоїд ATLAS компанії Boston Dynamics.

Триногі роботи добре збалансовані та можуть стояти, не перекидаючись, так як мають три точки контакту з землею. Прикладом триногого робота є робот STRIDER (від англ. Self Excited Tripodal Dynamic Experimental Robot) компанії RoMeLa.

Чотириногі роботи, яких також називають квадропедальними, призначені для пересування по складній місцевості. Вони відрізняються підвищеною стійкістю в порівнянні з двоногими роботами, особливо під час руху. Стійкість досягається завдяки розташуванню щонайменше трьох ніг на поверхні так, щоб центр тяжіння перебував усередині отриманого трикутника. При піднятті крокуючої кінцівки центр ваги змінюється. Подібна система простіша в реалізації, ніж попередні роботи, і може бути пристосована до пересування поверхнею з непередбачуваними перепадами висот, а також подолання перешкод висотою до

рівня кріплення кінцівок. Також, на відміну від триногих роботів, чотириногі роботи більш популярні завдяки більш простій техніці ходьби та схожості роботів на тварин. Прикладами таких роботів є роботи WILDCAT та SPOT від BostonDynamics.

Шестиногі роботи (гексаподи) є ще більш стійкими, ніж чотириногі роботи. Наявність у гексаподів шості ніг надає ним велику гнучкість і збільшують його можливості. Недоліками шестинокої конструкції є завантаженість обладнанням, яке обслуговує всі шість ніг, і, як наслідок, відносна громіздкість, більша маса та збільшене енергоспоживання відносно чотиринокої конструкції.

Конструкція восьминогих роботів натхненна павуками та іншими павукоподібними, а також деякими підводними тваринами. Така конструкція пропонує найбільшу стійкість. Одним з перших восьминогих роботів є робот Данте університету Карнегі-Меллона, розроблений для дослідження гори Еребус. Також широко відомий робот T8X, що імітує зовнішній вигляд та рухи павука.

Гібридні роботи можуть використовувати комбінацію ніг і коліс, що надає їм швидкість і енергоефективність колісного руху, а також мобільність при пересуванні на ногах.

В результаті аналізу типів крокуючих роботів обрано для створення та дослідження крокуючого робота обрано чотиринога конструкція як така, що має найкраще співвідношення стійкість / ефективність пересування / простота. Зовнішній вигляд робота наведено на рис. 1.



Рис. 1. Зовнішній вигляд розробленої моделі крокуючого робота

Робот складається з корпусу та чотирьох кінцівок, які надруковано на 3D-принтері. Кожна кінцівка має 3 зчленування, що приводяться до руху серводвигунами SG90 (всього 12 серводвигунів). Відповідно, кожна кінцівка має 3 ступеня рухливості. Керування приводами зчленувань здійснюється за допомогою 16 каналної 12-бітної ШІМ плати з інтерфейсом I2C від компанії Adafruit. Загальне керування роботом реалізує мікропроцесорна плата Arduino. Передбачено два режими руху: повністю автономний та з дистанційним керуванням. Наразі проводяться дослідження щодо вибору найкращого способу руху робота та аналіз алгоритмів планування його шляху з метою подолання перешкод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Філяюшкін, "Огляд конструкцій крокуючих роботів", *ЛОГОС. Мистецтво наук. думки*, т. 1, с. 157–160, 2018.
2. Н. Soffar. "Legged robots features, types, uses, advantages and disadvantages". *Science online*. <https://www.online-sciences.com/robotics/legged-robots-features-types-uses-advantages-and-disadvantages/> (дата звернення 24.03.2023).

3. Y. Zheng, K. Xu, Y. Tian, H. Deng та X. Ding, "Bionic design and analysis of a novel quadruped robot with a multistage buffer system", *Chin. J. Mech. Eng.*, v 35 (1). Дата звернення: 28.03.2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1186/s10033-022-00700-9>

4. "Robotics/Types of Robots/Walkers - Wikibooks, open books for an open world". Wikibooks. https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics/Types_of_Robots/Walkers (дата звернення 28.03. 2023).

УДК 004.8:628.9

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШИРОТНО-ІМПУЛЬСНОЇ МОДУЛЯЦІЇ ШТУЧНИХ ДЖЕРЕЛ ОСВІТЛЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЖАДАН А. С., СЕЛІВАНОВА А. В.

(arthur.zhadan@gmail.com, av_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

Для покращення продуктивності праці та здоров'я найманих працівників потрібно щоб оточуючі його штучні джерела освітлення відповідали санітарно – гігієнічним вимогам з охорони праці України. Результати даного наукового дослідження допоможуть зробити процес атестації штучних джерел освітлення на відповідність санітарно – гігієнічним вимогам більш доступним та простим, уникнути неякісних джерел освітлення та попередити негативні наслідки на здоров'я від них. Об'єктом дослідження є проблема застосування інформаційних технологій в галузі охорони праці. Предметом дослідження є процес аналізу штучних джерел освітлення та дисплеїв на робочих місцях з метою покращення процесу атестації на санітарно – гігієнічні вимоги та уникненню негативних наслідків на здоров'я людини.

З приходом індустріалізації більшість людей почала працювати у приміщеннях. Для організації робочого процесу у приміщеннях використовуються штучні джерела освітлення. До штучних джерел освітлення можна віднести як джерела оточуючого зовнішнього освітлення, так і дисплеї комп'ютерів, планшетів, смартфонів з якими взаємодіє працівник. Допустимі для робочого процесу норми штучних джерел освітлення описано у санітарно – гігієнічних вимогах з охорони праці України, але враховуючи різноманіття штучних джерел освітлення на ринку та несумлінність роботодавців, не завжди всі вони відповідають допустимим нормам.

Основними показниками якості штучних джерел освітлення є яскравість цього джерела та коефіцієнт пульсації. Штучні джерела освітлення, що створені з дешевих компонентів, зазвичай, мають невелику яскравість та великий коефіцієнт пульсації [1]. Великий коефіцієнт пульсації говорить про те, що джерело освітлення має непомітне для очей мерехтіння цього джерела і використовує метод широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Ці чинники можуть викликати підвищену втоми працівника, зниження продуктивності зорової роботи, втоми очей, головний біль і тривожність. Крім того, це також негативно впливає на електромережу – викликає перешкоди. Якісні штучні джерела освітлення не мають мерехтіння, бо використовують інший метод регулювання яскравості, а саме – пряма зміна напруги на діод. Не всі виробники штучних джерел освітлення повідомляють про це на упаковці своєї продукції. Для перевірки штучних джерел освітлення та моніторів місць на відповідність санітарно – гігієнічним вимогам проводять атестацію робочого місця за допомогою спеціального обладнання, а саме – люксметри, пульсметри, яркомери. Це обладнання не є масовим, коштує відносно не дешево і, зазвичай, мають його лише атестаційні комісії [2].

Враховуючи вище зазначене, є доцільним створення альтернативи описаному обладнанню, яка була би позбавлена вище зазначених недоліків і вирішувала поставлену проблему.

Сутність представленого дослідження полягає в розробці альтернативного методу виявлення широтно-імпульсної модуляції, котрий був би більш доступним та масовим.

При проведенні наукового дослідження було використано теоретичні та емпіричні методи. З точки зору теоретичних методів було використано, аналіз, дедукцію, синтез. З точки зору емпіричних методів було використано, анкетування, експеримент, спостереження.

Таким чином, на початку дослідження було проведено анкетування на предмет того, чи відчувають люди негативний вплив на своє самопочуття від оточуючих штучних джерел освітлення, результати якого підкріплюють доцільність дослідження та актуальність проблеми. При подальшому проведенні аналізу предметної області було виявлено, що камера смартфона при деяких низькорівневих налаштуваннях, а саме – ISO та витримка, може виявити присутність мерехтіння штучних джерел освітлення [2]. Для перевірки цієї теорії було проведено експеримент, результати якого підтвердили цю теорію. Камера фіксує мерехтіння штучного джерела освітлення у вигляді чорних смужок на видошукачі камери. В ході подальшого спостереження було виявлено, що при змінній яскравості джерела освітлення чорні смужки змінюють свій розмір, а саме – при максимальній яскравості смужки мають маленький розмір, а при максимальній – великий. В ході подальшого дослідження методом дедукції було виявлено, що дане явище базується на феномені ролінг шатеру (англ. Rolling shutter). Цей феномен говорить про те, що електронний затвор камери зчитує зображення з її матриці посмужно. Це призводить до того, що один знімок зверху може мати інформацію одного періоду часу, а знизу – іншого. В свою чергу, метод широтно-імпульсної модуляції працює так, що деякий період часу джерело освітлення горить, а деякий – ні, і траплятися це може з різною частотою, наприклад, 360 Гц [2]. Так як метод ШІМ працює дуже швидко та неодноразово, камера за одне оновлення її матриці може посмужно зчитати декілька періодів вимикання цього джерела, посилювати цей ефект можуть налаштування витримки камери. В ході подальшого синтезу отриманої інформації та результатів, стало зрозуміло, що камера може послужити датчиком в смартфоні для виявлення мерехтіння, але камера смартфона не є точним датчиком. Не можливо за її допомогою виміряти точні періоди часу мерехтіння та використовувати математичні методи. Виходячи з цього, було розроблено новий метод, сутність якого полягає в виявленні наявності смужок та їх розміру за допомогою методів штучного інтелекту, а саме – комп'ютерний зір. Наприклад, якщо виявлені великі смужки, то значить, що частота ШІМ низька і це неякісне джерело освітлення.

Таким чином, при проведенні наукового дослідження і використанні вище зазначених методів було вирішено наступні завдання: досліджено предметну область, проведено аналіз публікацій останніх років, проведено анкетне тестування на предмет дослідження, проведено аналіз існуючих апаратних та програмних аналогів, проведено аналіз існуючих методів оцінки штучних джерел освітлення, розроблено новий метод оцінки з урахуванням поточних особливостей та обмежень, реалізовано програмний продукт.

Дане дослідження має ознаки наукової новизни та практичну цінність, а саме може бути впроваджено у сфері побуту та охорони праці. Дослідження також є актуальним та доцільним, так як ситуація на ринку штучних джерел неоднозначна – не вся продукція відповідає допустимим нормам, а це в свою чергу може нашкодити здоров'ю кінцевого користувача. Таким чином, за допомогою розробленого методу та програмної підтримки, людина, наприклад, роботодавець або найманий працівник, зможе провести атестацію штучних джерел освітлення, таких як лампи, монітори на відповідність санітарно – гігієнічним вимогам на своєму робочому місці за допомогою смартфона, і, відповідно, уникнути не якісних штучних джерел освітлення та негативного впливу на здоров'я та продуктивність праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] "Охорона праці офісних працівників: організація та обладнання робочого місця - Охорона праці і пожежна безпека". Охорона праці і пожежна безпека. <https://oppb.com.ua/news/ohorona-praci-ofisnyh-pracivnykiv-organizaciya-ta-obladnannya-robochogo-miscya> (дата звернення 15 берез. 2023)
- [2] L. Anderson. "Flicker, the display affliction - DXOMARK". DXOMARK. <https://www.dxomark.com/flicker-the-display-affliction/> (дата звернення 15 берез. 2023).

УДК 004.852

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ЧАТ-БОТА З РЕКОМЕНДАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ

ІСАЄНКО О.І. (isasasha.0106@gmail.com)

Криворізький національний університет

Розглянуто проблему трекінгу переглянутих фільмів та рекомендацій, інструменти розробки чат-ботів для месенджера Telegram.

Постановка проблеми. Інтенсивний розвиток технологій дає нам можливість кожного дня ставати більш продуктивними, діджиталізувати свої повсякденні справи та бути більш долученими до цифрового контенту. Багато хто з нас любить провести вечір у супроводі кінострічки, але хто з вас може з ходу назвати 10 своїх улюблених фільмів, щоб склався конструктивний діалог про кіно? Чи часто Вас знайомі запитують що подивитися, але навіть не називають бажаного жанру кіно? Або ж Ви просто хочете перевірити, чи Ви вже переглянули усі кінострічки улюбленого режисера? Шляхом вирішення цих проблем може стати чат-бот для трекінгу переглянутих фільмів з рекомендаційною системою.

Виклад суті дослідження. Дехто з нас вів документ у текстовому редакторі, де вказував який фільм подивився, коротку інформацію про фільм, можливо навіть свою оцінку, потім була ера різноманітних Excel таблиць, чи більш пізніх аналогів, таких як Google Sheets. Особисто для мене постало питання трекінгу переглянутих фільмів, серіалів. Спочатку це були завантажені шаблони до Excel таблиць які заповнювалися інформацію про кіно, потім було прийняте рішення про імпортування цієї таблиці у Google Sheets для можливості перегляду та редагування цієї таблиці будь-де і з будь-якого девайсу, аби було інтернет підключення, хоча у реаліях війни з цим бували проблеми. Здавалося б, на території країн пострадянського простору з 2003р існує продукт, «аналогів якому немає» під назвою «КіноПоиск», у якому можна зберігати свій список переглянутих фільмів, виставляти там оцінки, писати рецензії на фільми, тощо. На щастя, мене обійшло стороною використання цього ресурсу, бо він заблокований на території України ще з 16 травня 2017 року згідно рішенням РНБО про накладання санкцій на ТОВ «Яндекс». Але деяким користувачам цього ресурсу це показалося «вставлянням палок в колеса» і вони шукали методи обходу блокувань, таких як VPN та Proху сервери. Хоча у світовому ком'юніті кіноманів існує сайт «IMDb» на якому є все, що на «КП» та навіть більше, але деяких українських користувачів мережі Інтернет може відштовхувати англійська мова інтерфейсу. З таким жахінням як повномасштабна війна зріс попит на оперативну інформацію як-от новини чи сповіщення про повітряні тривоги. Тому кількість користувачів месенджера Telegram помітно збільшилася. Згідно з даними Kantar зросла і середня тривалість добової сесії (див. Рисунок 1). Тож виникла ідея створити чат-бота, за допомогою якого кожен пересічний українець зможе швидко знайти що подивитися з безмежного всесвіту кінематографу.

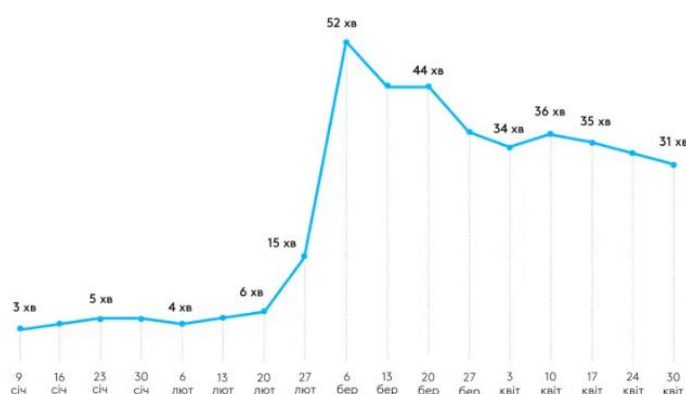
Telegram – це безкоштовний, крос-платформний, хмарний месенджер, що зосереджений на безпеці та швидкості обміну повідомленнями та іншим контентом. Чат-бот – це невелика програма, яка безпосередньо працює у додатку (у нашому випадку це Telegram). Користувач взаємодіє з ботом за допомогою різних повідомлень, команд, кнопок графічних інтерфейсів, які можуть виконувати будь-які завдання чи надавати послуги. До переваг чат-ботів можна віднести цілодобову доступність, швидкість відповідей користувачеві та зручність використання за принципом «запит-відповідь». Рекомендаційна система – це алгоритм, що використовує методи машинного навчання та аналіз даних для того, щоб рекомендувати користувачам товари, контент, послуги на основі їхніх вподобань чи поведінки.

Для розробки такого чат-боту основними інструментами є:

- Python – це популярна високорівнева мова програмування, що чудово підходить для розробки ботів та рекомендаційних систем;
- Telegram Bot API – це інтерфейс прикладного програмування, який дозволяє розробляти ботів для Telegram;
- python-telegram-bot – це бібліотека для Python, що використовується для роботи з Telegram Bot API;
- SurPRISE – це бібліотека для роботи з колаборативними фільтрами та іншими рекомендаційними системами;
- PostgreSQL – це реляційна база даних, яка дозволяє працювати з великими обсягами даних та виконувати складні запити.

Висновки. Таким чином, були розглянуті основні інструменти для розробки чат-бота, у

Час користування Telegram Січень-квітень 2022



KANTAR

CMeter Mobile: Мобільний застосунок. Час користування у хвиликах, січень-квітень 2022, мобільні користувачі смартфонів Android 16-55 років, міста 50K+, n=1500

Рисунок 1- Графік середньодобового часу користування Telegram в Україні

результаті розробки якого з'явиться можливість швидко та без зайвих клопотів додати тільки-но переглянутий фільм до свого списку, виставити йому оцінку та у разі необхідності отримати рекомендацію для наступного сеансу перегляду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. core.telegram.org: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://core.telegram.org/bots> (дата звернення: 15.04.2023).
2. nachasi.com: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nachasi.com/tech/2022/06/17/users-of-telegram-ukraine> (дата звернення: 15.04.2023).

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ, У ТРАНСПОРТНІЙ ТА ІНШИХ ГАЛУЗЯХ

КРАВЧЕНКО Є. С. (ek231872@gmail.com)

КОВАЛЬСЬКА Н. В. (nvkovalska@gmail.com)

Горлівський інститут іноземних мов Державного вищого навчального закладу «Донбаський державний педагогічний університет»

Штучний інтелект (ШІ) може бути ефективним інструментом для поліпшення систем безпеки в різних галузях, таких як виробництво і транспорт. У виробництві ШІ може використовуватися для автоматизації небезпечних завдань і моніторингу обладнання, щоб запобігти нещасним випадкам на робочому місці. У транспортній сфері ШІ може допомогти поліпшити безпеку на дорогах, попереджаючи водіїв про потенційні небезпеки і допомагаючи їм приймати рішення в реальному часі.

Ключові слова: штучний інтелект, система безпеки, виробництво, транспорт

Системи безпеки на виробництві та інших галузях народного господарства мають величезне значення для забезпечення безпеки працівників і збереження матеріальних цінностей. Однак, традиційні методи забезпечення безпеки часто виявляються недостатніми для запобігання можливих аварій і небезпечних подій. Останніми роками, з розвитком штучного інтелекту і машинного навчання, дедалі більше компаній і організацій звертають увагу на можливість застосування цих технологій для поліпшення систем безпеки.

Штучний інтелект (ШІ) – це сукупність автоматичних методів і засобів цілеспрямованої переробки інформації (знань) відповідно до набутого в процесі навчання й адаптації досвіду при розв’язанні всіляких інтелектуальних задач [1, с. 16].

Існує й інше визначення штучного інтелекту – це напрямок інформатики і комп’ютерних наук, яка вивчає створення програм і систем, що можуть імітувати людське мислення, навчатися, ухвалювати рішення і виконувати завдання, які вимагають інтелектуальних здібностей [2, с. 11]. Наведені поняття мають відмінності, але вони є єдиними в плані того, що кінцевим результатом такої діяльності є вирішення інтелектуальних задач і самовдосконалення в наслідок цього.

Штучний інтелект насамперед розвивається завдяки дослідженню механізмів роботи і здібностей людського мозку для подальшого застосування цих знань до «розумних» машин. Основною метою штучного інтелекту є розробка технології, що дає змогу комп’ютерним системам працювати незалежно від людини і приймати рішення на повноцінній інтелектуальній основі, тим самим даючи людині можливість бути захищеною від виникнення небезпечних ситуацій.

Розвиток різних виробництв вимагає застосування новітніх технологій, таких як машини, інструменти, сучасні та інноваційні матеріали, не тільки в самому процесі, а й також вимагає застосування сучасних інформаційних технологій у процесах проектування та експлуатації об’єктів. Застосування таких технологій як штучний інтелект є не просто даниною сучасній моді, а є необхідністю. Застосування технології штучного інтелекту дає змогу значно підвищити якість прогнозування, дає змогу поліпшити логістику, підвищити ефективність використання ресурсів, включно з такими ресурсами, як людські ресурси, час та інші.

Технології штучного інтелекту допомагають різним галузям вирішувати одні з найсерйозніших завдань, включно з перевитратою коштів і порушенням термінів, а також проблеми безпеки. Наприклад, технології ШІ можна застосовувати в будівництві впродовж усього життєвого циклу проєкту, включно з такими як створення і проектування, торги, фінансування, управління логістикою, а також операції та управління різними активами. Також штучний інтелект також може допомогти з оцінкою відповідності процесу будівництва робочим графікам і прогнозуванням можливих затримок у проєкті та в майбутньому технологія буде повністю контролювати ці процеси [3]

Дослідження засвідчили, що застосування штучного інтелекту та машинного навчання в системах безпеки може значно покращити ефективність та надійність таких систем. Одним із прикладів є використання алгоритмів машинного навчання для аналізу даних з різноманітних датчиків і камер спостереження на виробничих об'єктах. Це дає змогу виявляти аномалії в роботі обладнання та запобігати можливим аваріям.

Застосування штучного інтелекту у системах безпеки може допомогти зменшити кількість нештатних ситуацій і нещасних випадків на виробництві, на транспорті та в інших галузях. У виробничій сфері ШІ можуть бути використані для аналізу великих обсягів даних, отриманих від датчиків і систем моніторингу, для запобігання аваріям і зниження ризиків. Наприклад, системи машинного навчання можуть бути використані для передбачення відмов обладнання та зниження ризику виникнення аварій.

У транспортній сфері ШІ можуть бути використані для автоматичного моніторингу та аналізу даних про рух транспортних засобів, для запобігання зіткненням і поліпшення безпеки дорожнього руху. Технології машинного навчання можуть бути використані для створення автономних транспортних засобів, що також може підвищити рівень безпеки.

В інших галузях ШІ можуть бути використані для виявлення і запобігання кібератакам, для забезпечення безпеки в медичних установах і для поліпшення громадської безпеки в містах.

Отже, застосування штучного інтелекту та машинного навчання в системах безпеки на виробництві, на транспорті та в інших галузях може значно підвищити ефективність та надійність таких систем і допомогти запобігти можливим аваріям та небезпечним ситуаціям, що підвищує безпеку та захищає життя і здоров'я людей. Використання штучного інтелекту допомагає уникнути травмування на роботі, бо знижується кількість прямої роботи людей на небезпечних ділянках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : Підручник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Л. С. Ямпольського, Б. П. Ткача, О. І. Лісовиченко. К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. 544 с.
2. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» Лубко Д.В. Шаров С.В.//Напрямки використання штучного інтелекту//2019. 190 с.
3. Чернишев Д.О., Київська К.І., Цюцюра С.В., Цюцюра М.І., Гоц В.В. Впровадження технології моделювання інформаційних об'єктів на етапах життєвого циклу // Управління розвитком складних систем: Зб. наук. праць. Вип. 40/2019 – К.: КНУБА, 2019. – С. 140–146

УДК: 004.896

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РЕСТОРАННУ ГАЛУЗЬ

КРУК А.О. (akruk8906@gmail.com)

Державний торговельно-економічний університет

Протягом останніх років виникла потреба дослідження застосування штучного інтелекту для функціонування закладів ресторанного господарства, оскільки в Україні (та в більшості держав світу) відсутній подібний досвід. Незважаючи на зростаючий інтерес, використання штучного інтелекту в ресторанах все ще перебуває на початковій стадії, а керівники закладів шукають правильний шлях щодо використання цих технологій для досягнення високої якості та швидкості обслуговування споживачів.

Зважаючи на мінливий ресторанний ринок, підприємства почали експериментувати з технологіями. 52% власників ресторанів погодилися з тим, що високі експлуатаційні витрати

і витрати на харчування, очевидно, є головними труднощами, з якими вони стикаються під час ведення бізнесу. Одна з таких технологій, яка робить вирішальний вплив на цю галузь – це штучний інтелект. Існують різні переваги впровадження штучного інтелекту в ресторанах: поліпшення якості обслуговування гостей, збільшення продажів та їх статистика, скорочення витрат їжі, мінімізація витрат на робочу силу і підвищення прибутку. Можна виділити наступні позиції щодо впливу ШІ на ресторанну галузь:

1. Прогнозування продажів. Для отримання більш точних звітів про продажі ШІ може стати корисним інструментом для прогнозування. Прогнози погоди сильно впливають на продажі, оскільки зміни погодних умов впливають на вибір продуктів харчування клієнта. Наприклад, якщо це похмурий та холодний зимовий день, людина віддає перевагу гарячій каві або гарячій чашці чаю, а у сонячний день холодний чай може бути найкращим вибором. ШІ надає власникам чітке уявлення про потенційні продажі ресторану на основі історії продажів за попередні роки під час подібної погоди.

2. Скорочення харчових відходів. Було встановлено, що кожний раз, коли ресторан вкладає долар у зменшення витрат їжі, він може заощадити сім доларів у відповідь на вкладені ним інвестиції. За допомогою прогнозування ресторани можуть зменшити кількість витраченої їжі. За допомогою історичних звітів про продажі та відомих погодних умов вони можуть підрахувати, скільки запасів сировини їм доведеться фактично придбати.

3. Прогнозування свят та подій. Власники ресторанів можуть точно проектувати свої потреби у персоналі та продажі на свята та події. ШІ допомагає прогнозувати трафік гостей під час подій, щоб вони мали можливість отримувати більше продажів.

4. Розумне управління запасами. Ресторани, що інтегрують ШІ у свої POS-системи, можуть скоротити операційні витрати бізнесу завдяки повній аналітичній картині даних. Це дозволяє відстежувати, а також замовляти товари на основі їх використання, усуваючи нестачу. ШІ також стежить за тим, чи готує персонал ресторану страву за рецептом та чи доставляє їжу у належній кількості. Оскільки ШІ пильно стежить за запасами, це може допомогти уникнути крадіжок та розтрат.

5. Оптимізація маршрутів доставки. У міру набуття популярності доставки їжі, стає необхідним оптимізувати шляхи доставки для забезпечення її швидкості. Завдяки ШІ власник ресторану може контролювати хід водія та надавати йому вказівки щодо найкращих маршрутів доставки, щоб скоротити час та відстань.

6. Планування роботи персоналу та досвід споживачів. Коли ШІ інтегрований з POS-системами, він може допомогти у формулюванні розкладів і дозволити власнику зосередитися на споживачах. Він може аналізувати зворотний зв'язок та розробляти докладні звіти з аналізом для покращення загального досвіду клієнтів [1, с.102-103].

7. Віртуальні приватні помічники. Вони збиратимуть широкий спектр важливої інформації з ресторанів, яка включає відстань, час очікування, меню, райони тощо, і показувати їх користувачам. Таким чином, клієнти швидше вибирають ресторан і бронюють столики.

8. Кіоски на базі штучного інтелекту. Коли замовлення надходить від клієнтів, вони відправляються з кухні, що безумовно скорочує час приготування і доставки їжі. Беручи до уваги психологію клієнтів і моделі покупок, вони роблять пропозиції дозамовити для підтримки імпульсивних покупок [2].

Українські шеф-кухарі намагаються йти в ногу з часом та вже тестують чат-боти зі штучним інтелектом. Євген Клопотенко приготував вечерю за рецептами ChatGPT (чат-бот зі штучним інтелектом, розроблений компанією OpenAI). Це стала першою в Україні, а можливо і в світі, звана вечеря, яку згенерував штучний інтелект ChatGPT та Midjourney в авторстві із Євгеном. Штучний інтелект сформував 7 страв, які Євгену потрібно буде приготувати [3].

Також у меню ресторанів 1708 Pizza di Napoli з'явилася піца, рецепт якої згенерував штучний інтелект ChefGPT. Вона має назву Futuro. Піцу вже подають у закладах мережі Києва та Львова. До її складу входить томатний соус, пепероні, моцарелла, карамелізована

цибуля, в'ялені томати, рукола та пікантний козячий сир. Ідею ШІ втілив у життя шеф-кухар мережі. "Естетична і смачна страва, де поєднується солодкий, солоний, гострий та вершковий смаки. Ці поєднання підходять для гурманів, які люблять складні смаки", — зазначає шеф-кухар [4].

Отже, штучний інтелект займає провідне місце у ресторанному бізнесі та буде продовжувати розвиватися, надаючи ще більше послуг, які допоможуть ресторанам підвищити свої стандарти обслуговування та усунути ризики зайвих витрат на ведення запасів. Використання систем штучного інтелекту забезпечить якісний аналіз замовлення гостя та виявить закономірність його вподобань, що збільшить середній чек, спростить систему розрахунків та поліпшить точність, якість і швидкість обслуговування. Експерименти із використанням ШІ допоможуть не відставати від світових трендів, де він вже активно впроваджується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. А.В. Огар. Штучний інтелект та робототехніка в ресторанному бізнесі, с. 102-103. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7ef327f8-7956-4615-a611-e602010002e7/content>
2. Журнал «Ресторатор». Штучний інтелект модернізує ресторанну індустрію, 4 листопада, 2020 р. URL: <https://www.restorator.ua/post/artificial-intelligence-is-modernizing-the-restaurant-industry>
3. Є.В. Клопотенко. Звана вечеря створена штучним інтелектом. Instagram. URL: <https://www.instagram.com/p/Cpr1eUgsVyF/>
4. Наш Київ. В Україні з'явилася піца від штучного інтелекту. URL: <https://nashkiev.ua/news/v-ukraini-zyavilasya-pitsa-vid-shtuchnogo-intelektu>

УДК 004.8

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕКИ ДОШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

МАКАРЕНКО М.Б., ЗІНЧЕНКО Д.В. (fkicitkney@gmail.com)

Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інформаційних систем і технологій» Державного вищого навчального закладу «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

В рамках даної роботи наведено результати розробки та програмної реалізації інформаційного додатка для організації безпеки дошкільних закладів за допомогою штучного інтелекту.

Постановка проблеми. Охорона дошкільних закладів є однією з головних аспектів нормального перебування та безпечного навчання дітей. Велика кількість батьків ставлять безпеку на перше місце при пошуку навчального закладу для своєї дитини. Якщо раніше використовувати камери відеоспостереження було дорого та іноді не вигідно, наразі майже всі освітні заклади мають їх, що дозволяє впроваджувати різні механізми для покращення безпеки у кожному закладі. Розв'язання проблем захисту дітей у дошкільних закладах полягає в створенні сучасного додатку для розпізнавання облич на основі використання штучного інтелекту. Ця технологія дозволить перевірити схожість батьків або уповноважених осіб за допомогою камери та порівняти їх з наявними фотографіями в базі даних. У результаті співробітник, який виконує обов'язки охорони дітей зможе дізнатися вірогідність схожості батьків або уповноважених осіб. Завдяки комп'ютерним технологіям

можна з легкістю підвищити рівень безпеки у закладах дошкільної освіти. Також додаток можна використовувати в закладах з різними рівнями освіти.

Розв'язання проблеми. На сьогодні розвиток штучного інтелекту перебуває на своєму найвищому піку, що дозволяє створювати та впроваджувати сучасні та новітні методи для реалізації різних проєктів. За допомогою додатка можна автоматизувати систему безпеки дошкільних закладів освіти та використовувати його в закладах освіти різного рівня. В ньому використовується штучний інтелект, який дозволяє запам'ятовувати обличчя батьків дитини та розпізнавати їх за допомогою камер відеоспостереження в закладах дошкільної освіти, що дозволить з великою точністю виконувати охорону дитячих садків. Застосування штучного інтелекту є великим кроком до диджиталізації нашого суспільства та переходом до нових результатів охорони закладів освіти. Саме впровадження цих методів може допомогти розкрити весь потенціал ІТ життя нашої держави особливо у воєнний період та період пандемій.

Для реалізації додатка використовуємо одну з найпопулярніших бібліотек для роботи зі штучним інтелектом, а саме OpenCV для розпізнавання облич, але вона другорядна. Вона дозволяє використовувати безліч функцій при роботі з різними об'єктами. Ця бібліотека використовується у додатках, які підлітки використовують майже кожен день — соціальні мережі. Навіть Apple розробляли свій захист FaceID за допомогою схожої бібліотеки.

Головною бібліотекою, яку використовувано у нашому додатку є OpenCV (англ. Face Recognition). OpenCV - opensource-бібліотека для комп'ютерного зору, обробки зображень та чисельних алгоритмів із досить широким функціоналом. Ця бібліотека навчалась на мільйонах зображень і з точністю до 99 може впізнати людину. Додаток незвичайний, він дозволяє використовувати 2 шляхи розпізнавання. Перший варіант реалізується за допомогою готово відзнятого матеріалу, а другий — за допомогою використання камери відеоспостереження в режимі онлайн, саме це і є перевагою використання додатка і цієї бібліотеки в цілому.

Найпростіший спосіб реалізувати додаток — це використовувати одну з популярних мов програмування, а саме — Python. Додаток, написаний на Python, функціонуватиме однаково незалежно від того, в якій операційній системі він запущений. Відмінності виникають лише в окремих випадках, і їх легко заздалегідь передбачити завдяки наявності детальної документації. Python став однією з найпопулярніших мов, він використовується в аналізі даних, машинному навчанні, DevOps та веброзробці, а також в інших сферах, включаючи розробку ігор.

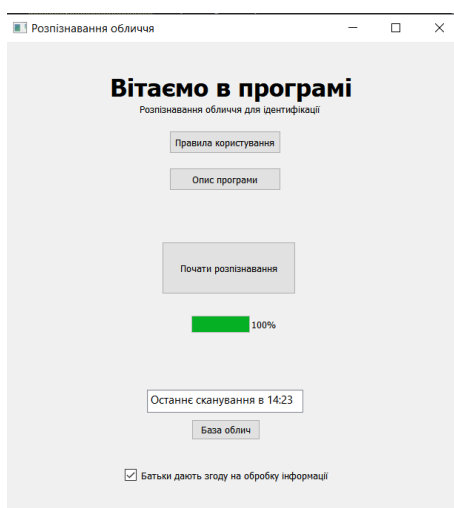


Рисунок 1 – Інтерфейс додатка

Додаток, в якому було реалізовано наш проєкт, — Pycharm. PyCharm робить розробку максимально продуктивною завдяки функціям автодоповнення та аналізу коду, миттєвому підсвічуванню помилок та швидким виправленням. Автоматичні рефакторинги допомагають ефективно редагувати код, а зручна навігація дозволяє миттєво переміщатися за проєктом.

Для розробки інтерфейсу використовуємо бібліотеку Qt Design. Qt Designer – це інструмент для швидкого створення графічного інтерфейсу користувача. Інтерфейси з віджетами з графічного фреймворку Qt. Це надає можливості для створення простого та зрозумілого інтерфейсу переміщення необхідних компонентів, таких як кнопки, текстові поля, поля зі списком й багато чого іншого. Віджети та форми, які створено за допомогою Qt Designer, легко інтегруються із запрограмованим кодом. Зробити зручний інтерфейс одна з головних задач для використання додатка. Саме тому аби його використовувати не потрібно багато думати, бо це зробити зручну та швидко. Саме вікно додатка виглядає в простому стилі та не містить нічого зайвого. На інтерфейсі можна побачити 4 кнопки, які допомагають зручно працювати з додатком: правила користування, опис програми, база облич, почати розпізнавання (див. рис. 1).

Висновки. Одним із завдань дошкільних закладів полягає в створенні мирного і безпечного середовища для дітей. Тому запропоновано сучасний додаток для розпізнавання облич на основі штучного інтелекту. Перевагою застосування додатка є його реалізація з різними пристроями чи то буде камера ноутбука для розпізнавання, чи камера відеоспостереження. Головне, що додаток працює в режимі онлайн і це дуже зручно для співробітників та безпечно для дітей. Розроблений додаток є прикладом створення дієвого та безпечного середовища для дітей та дозволяє мінімізувати ризики та вберегти фізичне та психічне здоров'я дитини.

УДК:004.9

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

МАЛАХОВ М. М. (bytard458@gmail.com),

Національний університет «Одеська політехніка».

Штучний інтелект — це галузь інформатики, яка швидко розвивається, і зосереджена на розробці інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. Мета досліджень штучного інтелекту полягає в тому, щоб створити машини, які можуть міркувати, розуміти та навчатися, як люди, і використовувати ці можливості для покращення життя людства та вирішення складних проблем.

Штучний інтелект зараз є пріоритетом наукових досліджень. У цій точці сконцентровані найбільші зусилля кібернетиків, програмістів, математиків та інженерів. Сьогодні саме тут вирішується багато питань, які є актуальними для сучасної ІТ-сфери, обчислювальної техніки та робототехніки. Тут формуються та виникає новий погляд на роль тих або інших наукових результатів.

Основні завдання штучного інтелекту:

- Штучний інтелект вивчає методи вирішення завдань, які потребують людського розуміння. Інакше кажучи, мета полягає в тому, щоб навчити П мислити, як жива людина, розвинути способи вирішення завдань за аналогією, навчити методам дедукції та індукції, та вмінню використовувати накопичені базові знання.
- Штучний інтелект вивчає методи вирішення завдань, котрим немає способів розв'язання чи вони ускладнені (через обмеження у часі, пам'яті тощо.).
- Штучний інтелект займається моделюванням людської нервової діяльності.
- Штучний інтелект повинен оперувати знаннями, вміти вчитися, щоб замінити собою людей-експертів і навіть виживати у навколишньому середовищі під час виконання завдання.

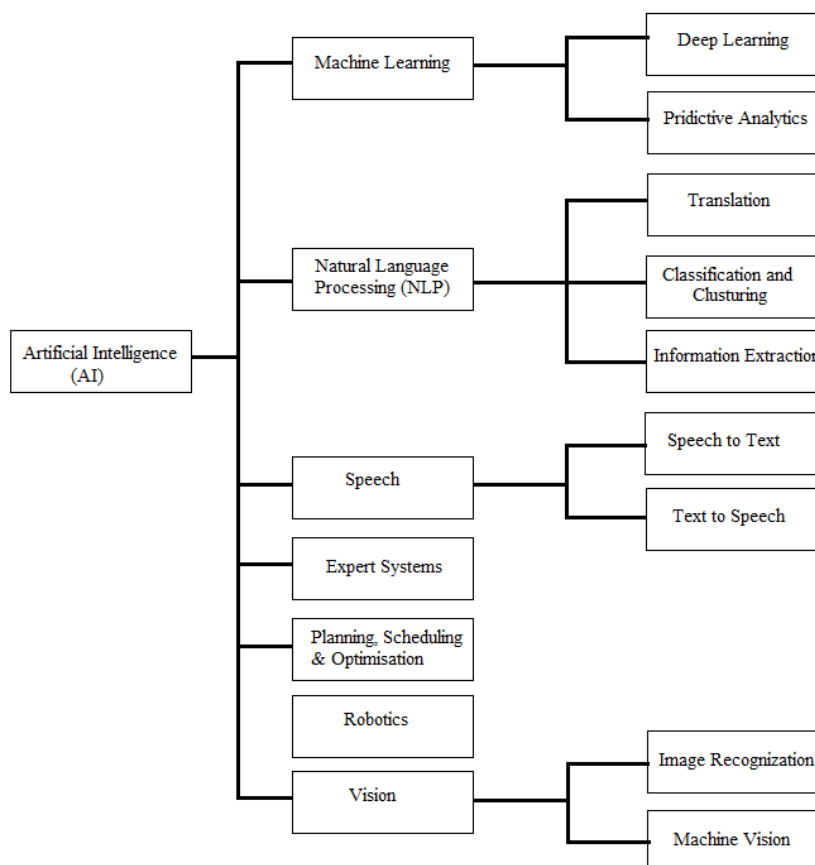


Рисунок 1 – Структура штучного інтелекту.

Автоматичне розв'язання задач має на увазі не стільки обчислювальну процедуру пошуку відповіді, як, наприклад, розрахунок квадратного кореня, скільки знаходження методу рішення поставленої задачі. Для цього використовуються спеціальні системи, які називають автоматичними вирішувачами задач – наприклад, системи розпізнання мови, які допомагають спросити взаємодію з комп'ютером за допомогою спрощеної природної мови. Однак треба зазначити, що системи штучного інтелекту, які існують на даний момент, можуть розпізнавати лише обмежений набір команд, хоч і ведуться інтенсивні розробки для того, щоб вдосконалити системи штучного інтелекту.

Завдання докази теорем та навчання (наприклад, для того, щоб опанувати навичками в будь-якій грі) вирішуються через автоматичне самовдосконалення алгоритмів шляхом обробки нових результатів, тобто за допомогою власного досвіду. Треба зазначити, що здатність до навчання – одна з головних властивостей систем штучного інтелекту.

Під час розробки штучного інтелекту необхідно представити людські знання і записати у формі, придатної для подальшої обробки на комп'ютері. Це є доволі складним процесом через те, що аспекти знань змінюються в залежності від умов і складно піддаються обробці, при тому, що вони залишаються під час цього очевидними для людини. Знання повинні зберігатися в системах штучного інтелекту в узагальненій для обраної предметної області формі, що дозволяє обрати уявлення для майже будь-якої конкретної ситуації. Ця умова може бути втрачена при створенні система.

Багато аспектів штучного інтелекту стосуються робототехніки, яка нині є однією з тих наук, чий розвиток є найбільш динамічним. Одною з головних проблем штучного інтелекту є створення справді розумного робота, який зможе навчатись на власному досвіді та, на відміну від сучасних промислових роботів, зможе виконувати ті дії, які не є запрограмованими заздалегідь.

Технології штучного інтелекту є тісно пов'язаними з математикою, комбінаторикою, статистикою та іншими точними науками – для ефективної роботи штучного інтелекту треба

використовувати доступ до великих баз даних, і сучасні електронно-обчислювальні машини не відповідають даним умовам. Звичайні послідовні методи вирішення задач вже не можуть бути використаними для цього, і тому математикам доводиться міркувати над розробленням нових методів вирішення задач.

Історія розвитку штучного інтелекту продовжує створюватися на наших очах. Технології вдосконалюються увесь час, створюються нові алгоритми, відкриваються нові області застосування.

Посилання.

1. Барашенков В.С. Штучний розум/В.С. Барашенков // Людина. - 1991. №4. - С. 64-70.
2. Бостром Н. Штучний інтелект: Етапи. Загрози. Стратегії. - "Манн, Іванов та Фербер", 2015.
3. Соколов Є. Н. Нейроінтелект: від нейрона до нейрокомп'ютера / Є.Н. Соколов, Г.Г. Вайткявічус. - М.: Наука, 2001. - 248 с.
4. Уоссермен Ф. Нейрокомп'ютерна техніка / Ф. Уоссермен. - М.: Світ, 2005. - 368 с.

УДК 004.8:004.42

ОГЛЯД ПРОГРАМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ ЧАТ-БОТІВ: ТЕХНІЧНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ

МЕЛЬНИК А.В (balanna@ukr.net)

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Мета даної роботи - оглянути технічні можливості та переваги програм для створення освітніх чат-ботів. В статті будуть розглянуті найпопулярніші програми для створення чат-ботів, їх функціональні можливості, а також відмінності програм, спрямованих на освітній контент.

Чат-боти стають все більш популярними в різних сферах діяльності, в тому числі в освіті. Чат-боти дозволяють створювати діалог, наближений до людського спілкування, між користувачем та програмою за допомогою впровадження в чат-бот елементів штучного інтелекту. Це дає можливість створювати освітні програми, які можуть ефективно навчати користувачів та допомагати їм у процесі навчання. Одним з ключових аспектів розробки чат-ботів є використання програм для їх створення. Такі програми дозволяють створювати чат-ботів без необхідності мати великий досвід в програмуванні або знань зі штучного інтелекту. Вони мають широкий спектр функцій та можливостей, що дозволяє створювати ботів для різних цілей та галузей діяльності.

Чат-боти можуть бути створені з використанням різних програмних засобів, які мають різні технічні можливості та інтерфейси. Розглянемо найпопулярніші програми для створення чат-ботів.

1. Dialogflow [3] є однією з найпопулярніших програм для створення чат-ботів, що належить компанії Google. Програма має великий набір інструментів для створення чат-ботів, включаючи можливість створювати інтерактивні діалоги, додавати зображення та відео, налаштовувати аналітику та багато іншого. Dialogflow підтримує багато мов, включаючи англійську, французьку, німецьку, іспанську та інші.

2. Botpress [1] є відкритим програмним засобом для створення чат-ботів, який надає можливість створювати складні чат-боти з використанням штучного інтелекту. Програма має великий набір плагінів та інтеграцій з іншими програмними засобами, що дозволяє легко налаштувати чат-бота для різних потреб.

3. ManyChat [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] є програмою для створення чат-ботів для Facebook Messenger. Програма дозволяє створювати чат-ботів з використанням інтерактивних діалогів, автоматичних відповідей та інших функцій. ManyChat також надає можливість налаштувати різні типи повідомлень, включаючи текстові, зображення та відео.

4. Tars [4] є програмою для створення чат-ботів з використанням шаблонів, яка надає можливість створювати чат-ботів для різних потреб. Tars дозволяє налаштовувати аналітику та використовувати штучний інтелект для поліпшення функціональності чат-бота.

5. Chatfuel [2] є програмою для створення чат-ботів для Facebook Messenger та Telegram. Програма надає можливість створювати чат-ботів з використанням інтерактивних діалогів, автоматичних відповідей та інших функцій. Chatfuel також дозволяє налаштовувати аналітику та використовувати штучний інтелект для поліпшення функціональності чат-бота.

6. Wit.ai є програмою для створення чат-ботів з використанням природної мови та штучного інтелекту. Програма надає можливість створювати чат-ботів для різних платформ, таких як Facebook Messenger, Slack та інші. Wit.ai має великий набір інструментів для створення чат-ботів, включаючи можливість навчання чат-бота на основі вхідних даних.

Програми для створення освітніх чат-ботів мають свої особливості, оскільки вони спрямовані на створення ботів, які надають користувачам освітній контент та допомагають у навчанні. Основні відмінності таких програм полягають у наборі функцій та інтерфейсів, що дозволяють створювати освітні контенти та тестування, аналітику та відстеження прогресу користувачів. Деякі з найпопулярніших програм для створення освітніх чат-ботів:

1. Adaface [5]- це програма для створення чат-ботів для технічних відділів та HR-підрозділів. Adaface надає можливість створювати власні питання та завдання, а також інтегрувати програму з системою управління навчанням.

2. SnatchBot [6]- це інструмент для створення чат-ботів, що дозволяє створювати освітні боти та інтегрувати їх з різними платформами. SnatchBot надає можливість створювати інтерактивні тестування, курси та навчальні модулі з використанням зображень, відео та інших мультимедійних матеріалів.

3. Chatterize - це програма для створення освітніх чат-ботів, що надає можливість створювати навчальні модулі та курси для різних тем. Програма має вбудовані інструменти для створення тестів та відстеження прогресу користувачів.

Переваги використання програм для створення освітніх чат-ботів:

- Ефективність - освітні чат-боти дозволяють забезпечити ефективніше навчання, забезпечуючи доступ до навчального матеріалу та відповіді на питання у будь-який час і з будь-якого місця.

- Інтерактивність - програми для створення освітніх чат-ботів надають можливість створювати інтерактивні модулі та тестування, що дозволяє залучити користувачів до активного навчання та сприяє більшій залученості до навчального процесу.

- Автоматизація - освітні чат-боти дозволяють автоматизувати багато рутинних операцій, таких як відповіді на часті запитання, надання зворотного зв'язку та відстеження прогресу користувачів. Це дозволяє звільнити ресурси викладачів та персоналу і зосередитися на більш важливих аспектах навчання.

- Скалабільність - освітні чат-боти дозволяють швидко розширювати аудиторію та забезпечувати доступ до навчального матеріалу без необхідності створювати додаткові ресурси. Це зокрема важливо для онлайн-навчання, де можна залучити студентів з різних країн.

Узагальнюючи, програми для створення освітніх чат-ботів мають свої особливості, що дозволяють ефективно створювати ботів, які надають користувачам освітній контент та сприяють у навчанні. Використання таких програм дозволяє забезпечити ефективніше, інтерактивніше та автоматизоване навчання, що зробить навчальний процес більш зручним і доступним для користувачів.

Оскільки технології продовжують розвиватися, і віртуальні помічники стають все популярнішими, перспективи використання чат-ботів в освіті досить широкі. Освітні чат-

боти можуть стати незамінними помічниками у процесі навчання, допомагаючи студентам зрозуміти матеріал та підготуватися до іспитів. Вони також можуть бути використані для навчання нових технологій та програмування, а також для навчання дітей різного віку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Build amazing chatbots, surprisingly fast URL: <https://botpress.com/> (дата звернення 23.03.2023)
2. Do what inspires, automate everything else WhatsApp Facebook Instagram Website URL: <https://chatfuel.com/> (дата звернення 23.03.2023)
3. Intelligent chatbots with Dialogflow URL: <https://singularika.com/technologies/dialogflow-development/> (дата звернення 23.03.2023)
4. The Success Driven Chatbot Platform URL: <https://hellotars.com/> (дата звернення 23.03.2023)
5. Use the most candidate friendly skill assessments URL: <https://www.adaface.com/> (дата звернення 23.03.2023)
6. View Gallery SnatchBot URL: <https://www.saasworthy.com/product/snatchbot> (дата звернення 23.03.2023)

УДК-004.8

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

НАКИДАЙЛО О.Ю. (nakysandr@gmail.com), КНИРІК Н.Р

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, м. Миколаїв

У роботі розглянуто можливість прогнозування розвитку людини та підбір оптимального професійного або життєвого шляху за допомогою нейромережі. Модель прогнозування побудована на основі аналізу життєвого шляху людей народжених у певний період часу, а також враховують додаткові фактори.

Постановка проблеми: У сучасному світі відомо близько 50 тисяч професій, що можуть задовільнити будь-які вподобання до праці. Кожна з професій схожа на деякі інші, і водночас є унікальною, та вирішує певний список завдань. Серед такої кількості не завжди можливо зробити правильний, навіть “влучний” вибір. Так як на освоєння професії потрібно чимало часу, зазвичай людина обирає один, інколи два професійні шляхи, але не завжди вони приносять їй моральне або фінансове задоволення. Вирішити таку проблему можливо, якщо передбачити оптимальний варіант, скориставшись аналізом життєвого шляху особистостей з яскраво вираженим хистом в певній сфері на основі статистики та дослідити певні зовнішні фактори. За основу моделі взято ланцюжок:

“дата/період народження” — “зовнішні фактори” — “вподобання” — “сфера діяльності”

За допомогою такого ланцюжка можна відстежити взаємозв'язок між періодом народження та сферою діяльності, якій людина присвятила життя, а також як впливало на це оточення.

Основа моделі: Для вирішення проблеми потрібно побудувати модель, що буде приймати входні параметри, за допомогою нейромережі ці дані будуть аналізуватись на предмет збігу параметрів з іншими людьми. Також модель буде враховувати певні соціальні фактори, що впливають на життя людини. В кінцевому випадку ми маємо отримати збіг з певною професійною сферою.

Вхідні параметри, які потрібно отримати: дата народження, країна, у якій живе людина, соціальне становище. Вибір країни вказує на важливі фактори, що впливають на

життя в них, наприклад: релігія, політичне становище, промисловість, доступ в інтернет, особливості закону, тощо. Від соціального становища залежить можливість людини продуктивно витратити час на навчання або ознайомлення з новою сферою. Також можливість придбати додаткові матеріали або інструменти. Країну можна обрати, як і поточну, де проживає об'єкт, так і іншу — в якій планується займатися професійною діяльністю. На інші фактори людина впливає слабо, але вони навпаки — вагомо впливають на її подальший розвиток.

Слід зазначити, що наявність освоєної професії може збігатися з передбаченою сферою діяльності, що вказує на, скоріше за все, правильний вибір людини. У той же час, можливі випадки, коли спрогнозована сфера діяльності не відповідає вподобанням людини, що дає виключення, яке тягне за собою побудову іншої моделі, яка зможе прогнозувати оптимальний вибір на основі тільки вподобань та переваг людини.

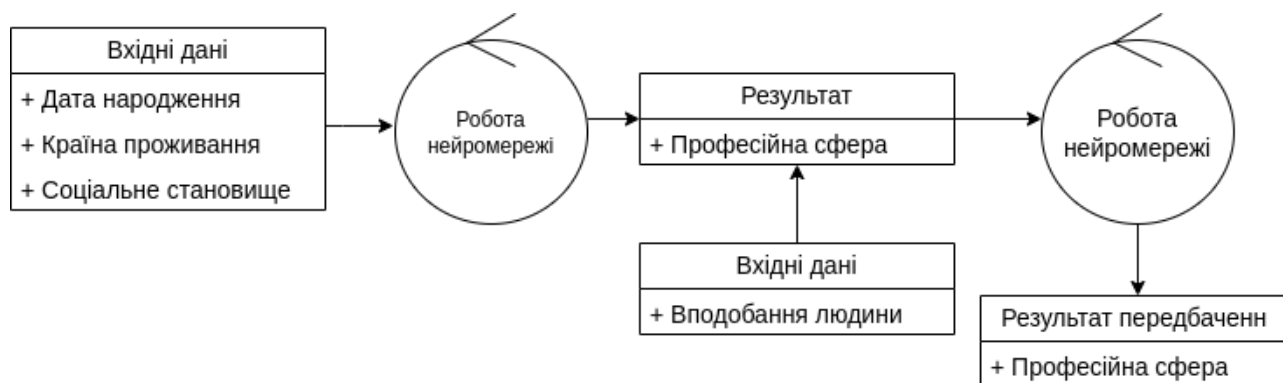
Побудова моделі: Модель буде використовувати кероване навчання нейромережі.

Схема 1. Навчання нейромережі



Після навчання нейромережі, ми отримаємо готову модель, яка здатна відобразити перелік варіантів у професійній сфері за наданням дати народження, країни та обравши соціальне становище. Далі потрібно провести кластеризацію за допомогою наданих вподобань людини. Вподобання можна обрати зі списку підготовлених варіантів.

Схема 2. Обробка даних та результат передбачення



Кінцевий варіант передбачення має бути нормалізованим та вищим за коефіцієнт 0.90 або 1. Якщо нейромережа надає результат менший за очікуваний, то маємо помилку у процесі навчання, що скоріше за все полягає у маленькій кількості вхідних даних. Оскільки відомо близько 50 тисяч професій, що можна поділити на певні групи. Люди, на основі професій яких, навчалась нейромережа скоріше за все мали професійні знання у межах не тільки професії, а й групи професій. Тому у процес навчання нейромережі можна додати перехідний етап між групами нейронів. На цьому етапі буде проходити обирання групи професій, а вже після цього прогнозування конкретної професії.

Технологія побудови даної моделі буде базуватись на бібліотеках для мови програмування Python 3.0. Передбачається використати Tensorflow від компанії Google, а також фреймворк Keras. Допоміжними засобами стануть бібліотека NumPy, фреймворк

ReactJS від компанії Facebook буде використаний для розробки фронт-енду.

Реалізація даної моделі допоможе заощадити час та кошти на навчання, направити людину у правильному напрямку свого розвитку. Дозволить не тільки продуктивно працювати у правильній сфері, але й отримувати від цього задоволення. Не один раз доведено, що найбільш продуктивна робота є тою, що приносить задоволення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://uk.wikipedia.org/> Штучна нейронна мережа
2. Introduction to TensorFlow
3. Keras guides
4. React JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів

УДК 681.518.3

ТЕХНОЛОГІЇ ЗБОРУ ТА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ У КОМУНАЛЬНОМУ СЕКТОРІ

НЕВЛЮДОВ І. Ш., ХРУСТАЛЬОВА С. В., СЛЮСАР А. П. (andrii.sliusar@nure.ua)

Харківський національний університет радіоелектроніки

У даній роботі розглянуто різні підходи до розробки систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT у комунальному секторі та порівняно їх за різними критеріями.

Постановка задачі

У сучасному світі інтернет речей (Internet of Things, IoT) стає все більш поширеною технологією, що забезпечує зв'язок між фізичними об'єктами та мережею Інтернет. IoT є потужним інструментом для автоматизації та управління ресурсами у комунальному секторі. Системи моніторингу та управління ресурсами на основі IoT можуть забезпечити ефективне використання енергії та ресурсів, зменшити витрати та забезпечити більш екологічну та стійку інфраструктуру.

Виклад суті дослідження

Для розробки систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT використовуються різні підходи. Один із підходів полягає у використанні бездротових мереж сенсорів (Wireless Sensor Networks, WSN) [1]. WSN складаються з бездротових сенсорів, що здійснюють збір даних про різні параметри (температуру, вологість, освітленість тощо) та передають їх до базової станції. Базова станція обробляє отримані дані та забезпечує їх передачу на сервер.

Інший підхід полягає у використанні хмарних технологій для збору та обробки даних [2]. У цьому випадку, дані зі сенсорів передаються до хмарного сервісу, де вони обробляються та аналізуються. Хмарні технології забезпечують більшу масштабованість та гнучкість, а також дозволяють використовувати різні алгоритми та інструменти аналізу даних. Однак, хмарні технології також мають свої недоліки, зокрема, потенційні проблеми з безпекою та приватністю даних.

Третій підхід полягає у використанні блокчейн технологій для забезпечення безпеки та захисту приватності даних [3]. У цьому випадку, дані з сенсорів зберігаються в розподіленій мережі блокчейн, що забезпечує їх безпеку та недоступність для сторонніх осіб. Блокчейн технології також забезпечують децентралізований доступ до даних та можливість проведення міжсистемних транзакцій.

Останній підхід полягає у використанні системи інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі (Real-time IoT Analytics) [4]. У цьому випадку, дані з сенсорів надходять до системи аналітики, яка проводить їх обробку та аналіз у реальному часі. Дані з системи аналітики можуть використовуватись для прийняття рішень щодо управління ресурсами та забезпечення їх ефективного використання.

Підходи до розробки систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT можна порівняти за різними критеріями, такими як ефективність, масштабованість, безпека та приватність даних.

За критерієм ефективності, системи моніторингу та управління ресурсами на основі хмарних технологій та систем інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі можуть бути більш ефективними, оскільки вони дозволяють проводити більш складні аналізи даних, швидко реагувати на відхилення в роботі систем та забезпечувати автоматичну оптимізацію процесів. Хмарні рішення дозволяють зберігати дані на віддалених серверах, що зменшує витрати на обладнання та забезпечує доступність даних з будь-якого пристрою та місця.

Однак, використання систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT має свої переваги, зокрема, вони забезпечують набагато більш точне вимірювання та збір даних за допомогою датчиків, що може бути важливо в деяких випадках, наприклад, при контролі якості повітря в місті або управління водопостачанням в зоні лихварських та сухих регіонів.

За критерієм ефективності, системи моніторингу та управління ресурсами на основі хмарних технологій та систем інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі можуть бути більш ефективними, оскільки вони дозволяють проводити більш складні аналізи та виконувати завдання у більш короткі терміни.

Окрім того, при проектуванні систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT необхідно враховувати масштаби проекту та його складність, а також визначити оптимальний баланс між витратами та ефективністю. Для досягнення цього балансу важливо ретельно проаналізувати характеристики та особливості різних підходів до розробки систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT у комунальному секторі.

Одним з найбільш ефективних підходів є використання систем інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі. Цей підхід дозволяє збирати дані від сенсорів у режимі реального часу, а потім аналізувати ці дані за допомогою інструментів штучного інтелекту та машинного навчання. Це дозволяє оперативно виявляти проблеми та вирішувати їх, зменшує час реакції на них та покращує ефективність використання ресурсів.

Хмарні технології також є ефективним підходом до розробки систем моніторингу та управління ресурсами. Хмарні технології забезпечують більшу масштабованість та гнучкість, а також дозволяють використовувати велику кількість обчислювальних ресурсів. Це дозволяє збирати, зберігати та обробляти великі обсяги даних, що сприяє покращенню ефективності управління ресурсами.

За критерієм ефективності, системи моніторингу та управління ресурсами на основі хмарних технологій та систем інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі можуть бути більш ефективними, оскільки вони дозволяють проводити більш складні аналізи даних та швидко реагувати на проблеми.

Висновки

Розглянувши різні підходи до розробки систем моніторингу та управління ресурсами на основі IoT, було виявлено, що кожен з них має свої переваги та недоліки. Хмарні технології забезпечують більшу масштабованість та гнучкість, а також дозволяють використовувати обчислювальні ресурси та інфраструктуру, які знаходяться за межами організації. Системи інтернету речей з функцією аналізу даних у реальному часі дозволяють більш точно прогнозувати потреби в ресурсах та вчасно приймати рішення щодо їх управління.

Однак, незалежно від підходу до розробки системи, важливо враховувати принципи безпеки та конфіденційності, а також забезпечити необхідну підтримку та зміну системи в

майбутньому. При виборі підходу до розробки системи моніторингу та управління ресурсами на основі IoT в комунальному секторі, необхідно оцінювати всі варіанти та враховувати конкретні потреби та обмеження проекту.

В цілому, системи моніторингу та управління ресурсами на основі IoT є важливим елементом для досягнення цілей сталого розвитку в комунальному секторі. Правильний вибір підходу до їх розробки та впровадження може забезпечити більш ефективне та економічне використання ресурсів, зменшення втрат та покращення якості послуг для населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.
2. Bandyopadhyay, D., & Sen, J. (2011). Internet of things: Applications and challenges in technology and standardization. *Wireless Personal Communications*, 58(1), 49-69.
3. Li, S., Xu, L. D., & Zhao, S. (2015). The internet of things: a survey. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243-259.
4. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions.

УДК 81'243:004..031.42

ВИКОРИСТАННЯ PYTHON ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН ПЕРЕКЛАДАЧА НА ОСНОВІ CHATGPT

ОЛІЙНИК Л. В., МОСПЮК О. (lili.oliynyk999@gmail.com)
Житомирський державний університет імені Івана Франка

В статті розкриваються основні етапи використання мови програмування Python для створення онлайн перекладача із використання вже розроблених систем штучного інтелекту ChatGPT,

Актуальність. 2022 рік відзначився революційним розвитком систем машинного навчання та штучного інтелекту. Завдяки таким розробкам як ChatGPT, DALL-E, Midjourney люди отримали абсолютно новий інструмент, який значно розширює можливості розвитку сучасного інформаційного суспільства. Одним із напрямів створення відповідних систем є розробка застосунків, орієнтованих на переклад живої мови або ж текстів. Для цього використовують різні підходи та програмне забезпечення.

Метою статті розкрити особливості використання інструментів мови програмування Python для створення онлайн перекладача на основі ChatGPT.

Виклад основного матеріалу. Для розробки відповідного web застосунку було використано мову програмування Python, одну із найбільш популярних на сьогодні. Python – це інтерпретована мова програмування високого рівня, яка відома своєю простотою, читабельністю створеного коду та легкістю використання у різних галузях цифрових технологій. Вона була створений Гвідо ван Россумом і вперше представлена у 1991 році. Python широко використовується в багатьох сферах розробки програмного забезпечення: створення web застосунків, виконання наукових обчислень, аналіз даних, програмування моделей машинного навчання тощо. [1]

Для написання основного коду використовувалася вільнопоширюване інтегроване середовище розробки Visual Studio Code, створене компанією Microsoft. Завдяки

спеціалізованим розширенням середовище може бути адаптоване для програмування мовою Python.

Структуру створюваної програми умовно можна поділити на такі важливі частини. Спершу для вирішення поставленої задачі необхідно розгорнути необхідні пакети, які забезпечать інтеграцію із сервісом штучного інтелекту ChatGPT. Для цього використовуватимемо такі бібліотеки як OpenAI [2] і Streamlit. [3] Звичайно, перш ніж інтегрувати представлені пакети у програму їх необхідно встановити на серверний комп'ютер. Для цього використовується команда ***pip install openai*** та ***pip install streamlit*** в командному рядку. Цей крок забезпечить підключенням веб додатку до сервісу ChatGPT.

Наступним етапом варто імпортувати до створюваної програми вже розгорнуті бібліотеки за допомогою функції ***import***. Варто пам'ятати, що для доступу до можливостей сервісу штучного інтелекту використовують спеціалізований шифрований ключ API.

Далі опишемо функцію, що відповідатиме за процес перекладу. За допомогою рядка ***«prompt = f"Привіт! Переклади будь-ласка '{text}' на {target_language} мову, дякую!" »*** формуємо запит до нейронної мережі, яка використовується при функціонуванні ChatGPT. Система має прийняти необхідний текст, виконати переклад та повернути необхідні перекладені дані.

Наступним кроком визначається функція ***main()***, яка міститиме всі необхідні параметри, необхідні для функціонування та генерації графічного інтерфейсу застосунку перекладацької програми. Для цього всередині ***main()*** створюємо код, який дозволить згенерувати текстове поле введення тексту для перекладу; поле вибору мови, на яку потрібно перекласти введений текст; кнопку, що запускає процес перекладання та поле для виведення вже перекладеного тексту. Результат роботи представлений на рисунку 1.

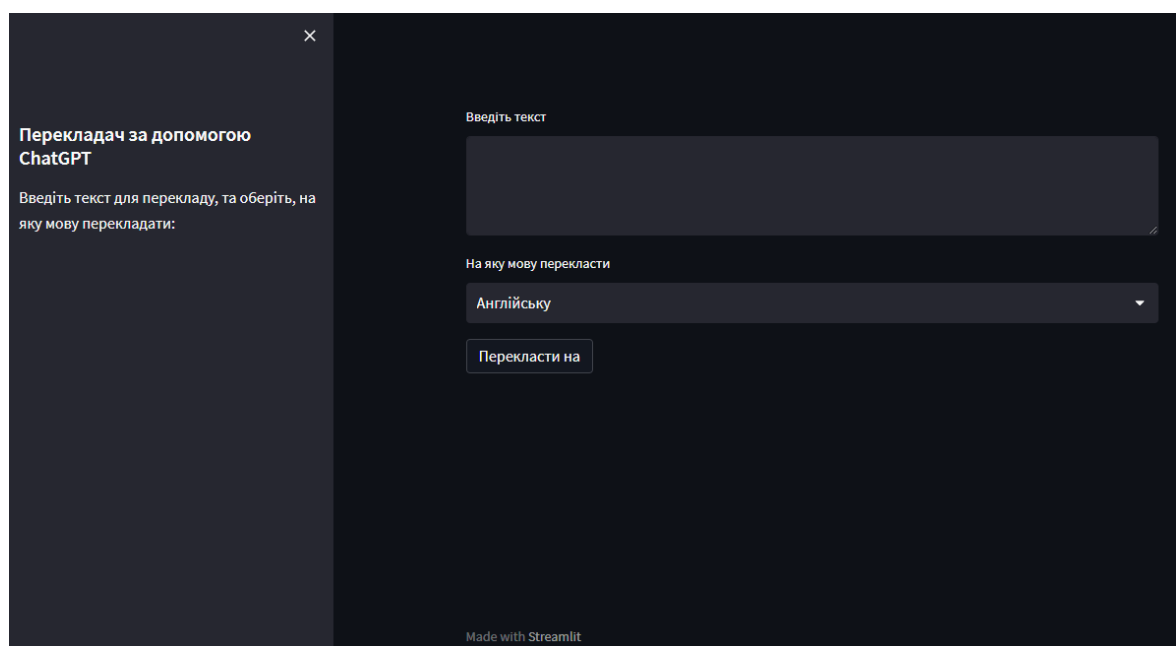


Рис. 1 Приклад роботи програми

Підводячи **підсумок**, зауважимо, що системи штучного інтелекту розвиваються все динамічніше та поширюються у різні сфери життя та функціонування суспільства. Наведений приклад наочно демонструє наскільки доступними для користувачів стали відповідні системи. Подальші дослідження будуть спрямовані на всестороннє вивчення можливостей відкрити до використання моделей штучного інтелекту в лінгвістичних дослідженнях та практиках автоматизованого перекладу тексту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. History and license of Python. (2023, Apr. 12) [Online]. <https://docs.python.org/3/license.html>
2. Open AI. (2023, Apr. 12) [Online]. Available: <https://openai.com/>.
3. Streamlit. (2023, Apr. 12) [Online]. Available: <https://streamlit.io/>

УДК 621.311

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЮ ЧАСТИНОЮ 6 кВ ПОНИЖУЮЧОЇ ПІДСТАНЦІЇ 154/6 кВ НА БАЗІ ПРИСТРОЇВ REF615

ОМЕЛЬНИЦЬКИЙ Ю.А. (Yurii.Omelnytskyi@mipolytech.education)

Технічний університет «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Наразі особливо актуально постає питання щодо віддаленого керування об'єктів електроенергетичної інфраструктури. Віддалений контроль та моніторинг стану електроустановки дозволяє підвищити надійність, оптимізувати роботу, скоротити витрати на обслуговування, покращити комунікаційні можливості та підвищити пропускну спроможність ліній. В умовах нестабільності електромереж та дефіциту електроенергії усі ці фактори стають не просто важливими, а необхідними. Тому пропонується розглянути, як приклад, модернізацію та дооснащення рядової розподільної підстанції класом напруги 6 кВ.

Об'єктом дослідження є підстанція 150/6 кВ. Розглянуто конструктив електричної частини 6 кВ поєднаної з оперативною панеллю управління. Підстанція складається з вакуумних вимикачів та пульта оперативного управління. Комутація силової електричної частини виконується за допомогою REF615 - спеціальних інтелектуальних електронних пристроїв, які призначені для захисту, управління, вимірів та контролю в розподільних мережах.

Для кращого розуміння тематики дослідження необхідно краще ознайомитись із REF615. Це є універсальним мікропроцесорним пристроєм, що розроблене компанією АВВ для захисту та керування комутаційними апаратами електропідстанцій в мережах середньої напруги. Цей пристрій є надійним та ефективним рішенням для забезпечення безпеки та стабільності електричних мереж.

Також дане реле можна використовувати як захисний пристрій для різних електричних пристроїв, таких як трансформатори, генератори, мотори та інші. Він дозволяє забезпечити захист пристроїв від перенавантажень, коротких замикань та інших аварійних ситуацій. Крім того, REF615 може виконувати функції керування, такі як автоматичне вмикання та вимикання пристроїв, регулювання напруги, струму та інші.

REF615 має широкий спектр налаштувань, що дозволяє використовувати його для різних потреб. На додачу до цього, воно має компактний дизайн та простий інтерфейс користувача, що дозволяє легко налаштувати та керувати доступними можливостями. Крім того, це реле має високу надійність і стійкість до впливу навколишнього середовища, що дозволяє йому працювати в різних умовах.

Наразі на підстанції, що досліджується, присутні базові функції АСУТП: автоматичне введення резерву; автоматичне частотне розвантаження; світлова сигналізація положення вимикачів; індивідуальна сигналізація аварійного відключення; центральна звукова сигналізація; електромагнітне блокування вимикачів.

Пропонується до наявної системи управління додати елементи інтелектуальної мережі з підтримкою протоколу зв'язку стандарту ІЕС 61850. ІЕС 61850 – це міжнародний стандарт, призначений для створення стандартизованих систем електронного обміну даними між швидкими пристроями в електричній мережі. Він описує моделі даних, протоколи передачі даних та інші елементи, які вимагають для побудови систем автоматизованого керування енергетичними мережами та обладнанням. Також цей стандарт ІЕС 61850 дозволяє створювати відкриті системи, які забезпечують стандартизований обмін даними між пристроями в електричній мережі незалежно від виробника обладнання. Він дозволяє використовувати стандартизовані формати даних для забезпечення надійного та швидкого обміну даними.

Використання даних пристроїв керування дає змогу реалізувати розумну систему управління підстанцією за допомогою Ethernet-комутатору та пристрою COM600S. Впровадження інтелектуальної мережі керування розподіленими у просторі засобами керування дозволить їх експлуатацію з використанням функцій телеметрії, тобто інтернет-технологій. Таке рішення забезпечить доступ до пристроїв та процесів підстанції з допомогою людино-машинного інтерфейсу (HMI) з використанням хмарних технологій. Хмарні технології дозволять працювати з усіма аспектами моніторингу та управління підстанцією дистанційно, а також здійснювати аналітичний контроль параметрів електричної мережі.

Впровадження такої системи управління та моніторингу параметрів значно спростить існуючу систему керування електричною частиною, що дозволить у значній мірі зменшити витрати на обслуговування, запобігти помилковим діям оперативного персоналу, покращити моніторинг стану мережі та унеможливити отримання електротравм завдяки диспетчеризації та віддалення персоналу від високої напруги.

Література

1. Інформатизація та інтелектуалізація систем керування в електроенергетиці: деякі підсумки за останні роки / Кириленко О.В., Буткевич О.Ф., Денисюк С.П., Левітський В.Г., Рибіна О.Б. / Технічна електродинаміка. – 2007. №3. – С.51-58.;
2. Цифрова підстанція — складова системи «Smart Grid» / В. І. Васильченко, О. Г. Гриб, О. В. Лелека та ін. // Електротехніка і електромеханіка. — 2014. — № 6. — С. 72–76.;
3. Фізична модель мережі з ізольованою нейтраллю для перевірки захистів від однофазних замикань на землю / П. М. Баран, Р. С. Божик, В. П. Кідиба та ін. // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». — 2011. — № 707: Електроенергетичні та електромеханічні системи. — С. 3–10;
4. IEEE Committee Report. IEEE reliability test system // IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems. 1979. Vol. PAS-98, No. 6. – P. 2047 -2054.

УДК 004.896+623.746.2

СУЧАСНІ ЗАВДАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

ПАЛЕНКО Р. О. (paradox.kasian@gmail.com), **КОЗЛОВ О.В.** (kozlov_ov@ukr.net)
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

В роботі проаналізовано основні задачі планування та оптимізації маршрутів безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Розглянуто існуючі методи та інформаційні технології (ІТ), що застосовуються для вирішення задач управління та оптимізації маршрутів БПЛА.

В сучасних воєнних умовах, безпілотні літальні апарати є дуже потужним інструментом для виконання різнопланових задач в численних сферах застосування, зокрема, таких як патрулювання великих просторів, виконання розвідувальних місій та ураження живої сили ворога, доставка вантажів у важкодоступні або небезпечні для людини місця та ін. Одними з найбільш поширених задач БПЛА є проведення повітряної розвідки та доставка вантажів. Завдяки оперативному наданню повної та достовірної інформації про противника досягається успішність ведення бойових дій, а компактність і маневреність БПЛА забезпечує якісну доставку вантажів у важкодоступні місця.

При проведенні розвідки або доставки вантажу основна складність полягає у прийнятті оптимального рішення щодо побудови доцільного маршруту польоту, що викликане необхідністю застосування БПЛА в умовах низки обмежень, пов'язаних з їх льотними та технічними можливостями, а також властивостями оточуючого середовища [1]. Досвід практичного застосування різнотипних літальних апаратів показав, що обмеження різного характеру та зовнішні фактори суперечать один одному, створюючи невизначеність при наданні пріоритету будь-якому з варіантів маршруту польоту. Отже, на сьогодні, проблема розробки нових та удосконалення існуючих методів та засобів побудови оптимальних маршрутів БПЛА для забезпечення ефективного та безпечного проведення операцій повітряної розвідки та доставки вантажів є досить актуальною. Для вирішення наведеної проблеми спочатку необхідно окреслити комплекс задач планування та оптимізації маршрутів БПЛА в умовах невизначеності, а також проаналізувати існуючі методи та ІТ, що застосовуються для визначення оптимальних маршрутів.

Основними завданнями планування маршрутів БПЛА при повітряній розвідці та доставці вантажів є наступні: 1) визначення оптимальної траєкторії польоту як набору точок у просторі на відкритій місцевості; 2) визначення оптимальної траєкторії польоту у міському середовищі з високим рівнем урбанізації або на важкодоступній пересіченій місцевості з обльотом перешкод; 3) визначення оптимальної траєкторії у закритих приміщеннях з обльотом перешкод; 4) визначення оптимальної послідовності пунктів призначення при доставці декількох вантажів в різні точки на відкритій місцевості; 5) визначення оптимальної послідовності пунктів призначення при доставці декількох вантажів в різні точки у міському середовищі або на пересіченій місцевості з обльотом перешкод. Наведені завдання можуть бути поставлені як для одного БПЛА, так і для групи апаратів з взаємопов'язаним управлінням. При цьому, в якості критеріїв оптимальності можуть виступати: найкоротший шлях, найменший час польоту, мінімальна витрата енергії, максимальне охоплення розвідуваної території на одному заряді з урахуванням погодних умов, максимальна кількість пунктів призначення на одному заряді та ін [2]. Також, може бути застосований комплексний критерій на основі комбінування декількох вищезазначених показників з додатковим врахуванням фактору безпеки польоту.

Аналіз останніх досліджень показує, що традиційні методи планування маршрутів транспортних засобів не враховують такі важливі особливості функціонування БПЛА, як: наявність невизначеності в розташуванні джерел потенційної загрози; наявність у складі групи БПЛА різних типів, що передбачає їх ранжування за ступенем важливості; неоднорідність складу наземних цільових об'єктів, що вимагає в процесі планування обліку ступеня важливості кожного з них. Тому, все більше компаній виробників БПЛА звертають увагу на розробки у галузі штучного інтелекту (ШІ) для оптимізації систем управління і побудови оптимальних маршрутів. Серед найбільш популярних методів та алгоритмів ШІ, що застосовуються для планування маршрутів та управління БПЛА, зазначають алгоритми мурашиних колоній та імітації відпалу, K-opt алгоритм та Concorde TSP solver, нейронні та нейро-нечіткі мережі, нечітко-логічні системи та ін.

Однією з найбільш відомих компаній, що працюють в цій області, є «Спайтек», яка створила інтелектуальний сенсор для БПЛА «Digital Eye», реалізований на платформі «Windhower». Також, у США пройшли випробування системи зі штучним інтелектом EхunAI, за допомогою якого безпілотники можуть самостійно орієнтуватися в просторі на

незнайомій місцевості і в незвичайних умовах (наприклад, у печерах). Не менш перспективним шляхом розвитку інтелектуальної оптимізації маршрутів БПЛА є реалізація ШІ в ALIAS DARPA (Aircraft Labor-in-Cockpit Automation System), що також виконує функції другого пілота. Існуюча на даний час система ШІ «Metis», що відповідає за управління польотом, досить успішно використовується на БПЛА MQ-9 поряд з встановленою на ньому інтелектуальною системою Agile Condor, здатною в автоматичному режимі ідентифікувати і обирати цілі. У свою чергу, Agile Condor є обчислювальною системою під управлінням нейромережових алгоритмів, яка отримує дані від зовнішніх сенсорів літального апарату, таких як радар, інфрачервона та оптико-електронна камери [3]. Також, на сьогодні застосовується низка інших інтелектуальних систем для оптимізації управління та планування маршрутів БПЛА, які вже досить успішно себе зарекомендували.

Аналіз наукової літератури за даним напрямком показав, що існуючі системи на базі ШІ є досить ефективними, постійно вдосконалюються, але поки що не дозволяють вирішувати весь комплекс задач управління, планування та оптимізації маршрутів БПЛА із врахуванням постійно зростаючих вимог та складності умов експлуатації. Тому, на даний момент задача розвитку інтелектуальних методів, моделей та інформаційних технологій управління та оптимізації маршрутів БПЛА є досить актуальною.

Крім того, універсальна інтелектуальна система управління та оптимізації маршрутів БПЛА повинна відповідати наступним вимогам: застосування розподіленого принципу управління з використанням як універсальних, так і спеціалізованих обчислювальних засобів; можливість роботи в ручному і автоматизованому режимах; забезпечення управління в складних фізико-географічних умовах; висока експлуатаційна надійність, стійкість до впливу зовнішніх факторів і ремонтпридатність; можливість управління БПЛА в складі змішаної групи; завадостійкість; використання потужної бортової обчислювальної системи, здатної як виробляти універсальні алгоритмічні обчислення, так і обробляти великі паралельні інформаційні потоки; застосування багатоканальної системи локальної навігації; наявність багатоспектральної системи технічного зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3. Тристан А. В. Математичні моделі та методи планування повітряної розвідки рухомих й стаціонарних об'єктів з застосуванням безпілотних літальних апаратів. *Проблеми інформатизації: тези доп. 7-ї міжнар. наук. – техн. конф.*, м. Черкаси, м. Харків, м. Баку, м. Бельсько-Бяла [у 3 т.], 13–15 лист. 2019. Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла, 2019. Т. 3. С. 41.
4. Дудко М. В., Королюк Н. О., Опенько П. В. Узагальнений алгоритм планування маршруту розвідувального польоту безпілотного літального апарату із використанням нечітких логічних систем. *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. № 2 (66). С. 44–50.
5. Бережний А. О., Крижанівський І. М. Комплекс задач системи підтримки прийняття рішення на планування маршрутів польотів безпілотних літальних апаратів. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. Полтава, 2020. Вип. 1 (59). С. 3–6. DOI: 10.26906 / SUNZ. 2020.1.003.

АНАЛІЗ БІБЛІОТЕК МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ МОВИ JAVA

ПАСІЧНЮК В.А., РОМАНЮК О.Н.

(vlad.pasichniuk.02@gmail.com, rom8591@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

У роботі проведено аналіз бібліотек машинного навчання для мови програмування Java на прикладі deeplearning4j.

Вступ. Машинне навчання стало однією з ключових галузей інформаційних технологій в сучасному світі. Воно дозволяє створювати моделі, які можуть аналізувати та використовувати великі обсяги даних, що дозволяє приймати більш точні та ефективні рішення у багатьох галузях. Однією з найбільших переваг машинного навчання є можливість створювати прогностичні моделі. За допомогою цих моделей можна прогнозувати різні події, такі як погодні умови, економічні тенденції, стан здоров'я людей та багато інших. Це дозволяє зробити більш точні прогнози та приймати кращі рішення.

Машинне навчання також допомагає в розробці автоматизованих систем, що можуть зменшити витрати та покращити ефективність роботи в багатьох галузях. Наприклад, системи автоматичної діагностики можуть допомогти лікарям у розпізнаванні захворювань, а системи автоматичного управління можуть допомогти підприємствам у підвищенні продуктивності та зменшенні витрат. З кожним днем з'являється все більше інструментів для розробки та впровадження моделей машинного навчання. Далі ми розглянемо найпопулярніші бібліотеки машинного навчання для Java, зокрема deeplearning4j, їх функції та особливості.

Deeplearning4j – це бібліотека для розробки моделей глибокого навчання на мові Java. Вона розроблена компанією Skymind і базується на популярних інструментах для машинного навчання, таких як TensorFlow та PyTorch. Одна з основних переваг deeplearning4j полягає в тому, що вона повністю інтегрована з екосистемою Java, що дає змогу легко інтегрувати з іншими інструментами Java та розширювати її можливості. Deeplearning4j підтримує різні типи нейронних мереж, такі як звичайні нейронні мережі, згорткові нейронні мережі та рекурентні нейронні мережі. Також deeplearning4j має підтримку для різних алгоритмів навчання, включаючи Backpropagation та L-BFGS. Вона також містить у собі вбудовані функції для обробки даних, які дозволяють працювати з даними в різних форматах, таких як зображення, текстові дані та звукові дані. Deeplearning4j надає можливість використовувати різні методи оптимізації, такі як SGD, RMSProp та Adam. Ще однією перевагою deeplearning4j є те, що вона може працювати на різних платформах, включаючи настільні комп'ютери, сервери та кластери з високопродуктивними обчисленнями.

Deeplearning4j підтримує розподілене навчання на кластерах та на кластері Hadoop. Deeplearning4j також має набір інструментів для візуалізації нейронних мереж, який дозволяє аналізувати та відлагоджувати моделі машинного навчання. Крім того, вона має підтримку обробки даних на графічних процесорах (GPU), що дозволяє прискорити навчання моделей. Також deeplearning4j має вбудовану підтримку для розпаралелювання, що дозволяє прискорити процес навчання за допомогою розподіленого обчислення на кластері. Крім того, deeplearning4j пропонує вбудовані інструменти для візуалізації даних та аналізу результатів. Загалом, deeplearning4j є потужною та гнучкою бібліотекою машинного навчання для Java, яка підходить для різних проектів, включаючи обробку великих обсягів даних та розподілене навчання на кластерах.

Окрім deeplearning4j, для Java існує також багато інших бібліотек машинного навчання, таких як Weka, Mahout, Smile та багато інших. Кожна з цих бібліотек має свої особливості та переваги.

Weka – це бібліотека машинного навчання для Java, яка включає в себе різноманітні алгоритми класифікації, кластеризації, регресії та інші. Weka має простий та зручний інтерфейс користувача та дозволяє легко навчити моделі машинного навчання на різних типах даних.

Apache Mahout – це бібліотека машинного навчання для Java, яка спеціалізується на розподілених алгоритмах машинного навчання. Mahout надає можливість використовувати розподілені алгоритми для навчання моделей машинного навчання на великих масштабах даних. Smile – це бібліотека машинного навчання для Java, яка спеціалізується на алгоритмах класифікації та кластеризації даних. Smile має простий та зручний інтерфейс користувача та дозволяє легко навчити моделі машинного навчання на різних типах даних.

Усі ці бібліотеки машинного навчання для Java мають свої особливості та переваги. Вони надають можливість використовувати різні типи нейронних мереж, алгоритми оптимізації та підтримку розподіленого обчислення. Кожна з цих бібліотек має власний набір інструментів для роботи з даними та візуалізації результатів.

Висновки. Бібліотеки машинного навчання для Java мають значний вплив на сучасний світ. Ці бібліотеки дозволяють розробляти та застосовувати широкий спектр моделей машинного навчання, що забезпечує більш точні та ефективні рішення у багатьох галузях, таких як медицина, фінанси, транспорт, енергетика та багато інших. Застосування машинного навчання на основі бібліотек для Java, таких як deeplearning4j, вже призвело до виникнення безлічі інноваційних продуктів та послуг, таких як автоматичні системи діагностики захворювань, розпізнавання образів, визначення погоди, автономні автомобілі та багато інших. Тому можна з упевненістю сказати, що бібліотеки машинного навчання для Java мають значний вплив на розвиток технологій та прискорюють прогрес у багатьох сферах життя.

УДК 681.3.016

АВТОМАТИЗОВАНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЗАВДАННЯХ ВІДДАЛЕНОГО УПРАВЛІННЯ

ПОСАШКОВ О.Ю. ЦИМБАЛ О.М. (oleh.posashkov@nure.ua)

Харківський національний університет радіоелектроніки

В даний час комп'ютери все ширше використовуються в різних сферах людської діяльності. З їх допомогою вирішується велика кількість завдань в системах управління на виробництві, транспорті, сфері послуг. Поширення багатофункціонального програмного забезпечення з адаптацією до мережевих можливостей у більшості додатків веде до зростання кількості впроваджуваних в роботу комп'ютерів. Вони можуть бути віддалені один від одного на значну відстань або знаходитись в приміщеннях інформаційних центрів. Для забезпечення процесу функціонування всієї множини комп'ютерів корпоративної мережі необхідно використовувати методи адміністрування, які мають бути ефективними для управління великою кількістю комп'ютерів. Для автоматизації найчастіше використовують віддалене адміністрування та за допомогою скриптів. Однак це не вирішує всіх проблем.

Нині відбуваються основні та глибокі зміни в філософії розвитку сучасної промисловості, на базі концепції Industry 4.0. Такі зміни ставлять перед виробниками завдання автоматизації процесів керування в режимі реального часу, що передбачає створення єдиного інформаційного простору підприємства, вирішуючи при цьому безліч найважливіших для промислового підприємства завдань[1].

Сучасні системи підтримки прийняття рішення є системами, максимально пристосованими до вирішення задач повсякденної управлінської діяльності. Задачі прийняття рішень постійно виникають і розв'язуються в природі, у світі що нас оточує – в

біологічних, екологічних, соціальних і економічних системах, різноманітних процесах та явищах, наприклад, у процесах функціонування живих організмів та їх колоній, проявах споживчих уподобань, природних катаклізмах тощо. Рішенням вважається обґрунтований набір дій з боку особи, що приймає рішення, спрямованих на об'єкт чи систему управління, який надає можливість привести даний об'єкт чи систему до бажаного стану або досягнути поставленої мети. Рішення є одним із видів розумової діяльності і проявом волі людини[2].

Характерними ознаками рішення є:

- можливість вибору з набору альтернативних варіантів: за відсутності альтернатив, відсутній і вибір, отже, відсутнє й рішення;
- наявність мети: безцільний вибір не розглядається як рішення;
- необхідність вольового акту особи, що приймає рішення при виборі рішення, тому що вона формує рішення при боротьбі мотивів і думок.

Прийняття рішення – це процес вибору найбільш преференційного рішення з множини допустимих рішень або упорядкування множини рішень. Прийняття рішень можливе на підставі знань про об'єкт управління, процеси, що в ньому відбуваються і можуть відбутися з перебігом часу, а також за наявності множини показників, що характеризують ефективність та якість прийнятого рішення. Тобто необхідні адекватна модель об'єкту і модель прийняття та оцінювання прийнятого рішення. Під моделлю прийняття рішень мається на увазі формальне подання поставленої задачі та процесу прийняття рішень[3].

Процес прийняття рішення має складний багатоаспектний характер. Ретельне дослідження задач прийняття рішень допоможе сформулювати чітке уявлення про проблему та правильно ідентифікувати рішення, що, в свою чергу, сприятиме зменшенню помилок при розробленні заходів щодо реалізації і контролю виконання рішення, дозволить об'єктивно визначити необхідні ресурси для його виконання.

Перспективи подальших досліджень системи підтримки прийняття рішення дозволить підвищити продуктивність, скоротити час виконання процесу, знизити вартість, збільшити точність і стабільність виконуваних операцій в системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/industry-4>
2. Верес О.М., Катренко А.В., Пасічник В.В. Технології підтримки процесів прийняття рішень [Текст] / О.М. Верес. Львів: Новий Світ-2000, 2018. –568 с.
3. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/management/14611/>

УДК 004.738.5:004.42(477)

БІБЛІОТЕКИ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСУ ДЛЯ JAVA НА ПРИКЛАДІ SPHINX4

ПОХИЛА А. К., РОМАНЮК О. Н., РОМАНЮК О. В., КОТЛИК С. В.
(dimon2004105@gmail.com, rom8591@gmail.com)

¹Вінницький національний технічний університет

²Одеська національний технологічний університет

У роботі описано особливості розпізнавання голосу для JAVA на прикладі SPHINX4

Розпізнавання голосу є однією з важливих технологій, яка дозволяє додавати голосові можливості до додатків Java. В цьому контексті, Sphinx4 - це одна з популярних бібліотек розпізнавання голосу для даної мови програмування, розроблена в університеті Карнегі

Меллон (CMU) у США. У цьому дослідженні розглянемо особливості використання Sphinx4 та його взаємодії з Java додатками.

Sphinx4 - це відкрита бібліотека розпізнавання голосу, написана на Java, яка надає можливості розпізнавання мовлення в режимі реального часу. Основні особливості Sphinx4 включають:

- можливість розпізнавання голосу в режимі реального часу або з використанням аудіофайлів;
- підтримка різних мов та акустичних моделей, включаючи українську мову;
- можливість налаштування параметрів розпізнавання, таких як чутливість до голосу, швидкість розпізнавання та інші;
- підтримка різних алгоритмів розпізнавання, таких як гауссівські змішані моделі (GMM) та приховані моделі Маркова (HMM);
- легка інтеграція з Java додатками та можливість використання розпізнаного тексту в додатках.

Також варто відзначити, що Sphinx4 забезпечує легку інтеграцію з Java додатками. Бібліотека надає Java API, яке дозволяє розробникам взаємодіяти з бібліотекою зручним чином. Це включає можливість ініціалізації та конфігурування розпізнавача голосу, обробки аудіо вхідних даних, виклику розпізнавання голосу та отримання результатів розпізнавання у вигляді тексту.

Окрім цього, Sphinx4 має велику спільноту розробників, яка надає підтримку та допомогу в роботі з бібліотекою. Це включає наявність документації, прикладів коду, форумів та інших ресурсів, які допомагають розробникам в освоєнні та використанні Sphinx4 у їх додатках на Java.

Як бачимо, бібліотека Sphinx4 надає широкий набір інструментів для повноцінної інтеграції голосового функціоналу у застосунки розроблені з використанням інструментарію мови Java.

Одна з важливих особливостей використання Sphinx4 в українських Java додатках - це підтримка української мови та акустичних моделей. Sphinx4 може бути налаштований для розпізнавання української мови шляхом використання відповідних акустичних моделей, лексиконів та граматик. Це дозволяє розпізнавати українські речення та команди, що робить Sphinx4 потужним інструментом для розпізнавання голосу в українських Java додатках.

Застосування бібліотеки Sphinx4 в українських Java додатках може бути різноманітним. Вона може бути використана для розпізнавання голосових команд у голосових асистентах, системах управління голосом, голосових іграх, розпізнаванні мови в системах відео- або аудіорозпізнавання, системах транскрипції голосових даних, автоматичному визначенні диктора та багато інших сферах застосування.

Однак, варто відзначити, що розпізнавання голосу в українській мові може бути складнішим завданням порівняно з деякими іншими мовами, такими як англійська, через різноманітність діалектів, акцентів та вимови в різних регіонах України. Тому, розробники повинні бути свідомі цих особливостей та враховувати їх при використанні бібліотеки Sphinx4 або інших рішень для розпізнавання голосу в українських проектах на Java.

Висновки. Sphinx4 - це потужна бібліотека розпізнавання голосу для Java, яка дозволяє додаткам на Java розпізнавати голосові команди. Особливості використання Sphinx4 в українських Java додатках включають можливість налаштування для української мови, підтримку різних алгоритмів розпізнавання, легку інтеграцію з Java додатками та наявність великої спільноти розробників.

Проте, варто зазначити, що розпізнавання голосу залишається складним завданням, залежно від джерела звуку, шумового середовища, вимови користувачів та інших факторів, які можуть вплинути на точність розпізнавання. Тому, розробники повинні ретельно налаштовувати параметри бібліотеки та враховувати особливості української мови, такі як акустичні особливості, фонетика, фонологія та інші аспекти, які можуть вплинути на

результати розпізнавання голосу. Налаштування акустичних моделей та граматик під українську мову може бути важливим кроком для досягнення кращої точності розпізнавання.

Крім того, слід врахувати, що Sphinx4 є однією з багатьох бібліотек для розпізнавання голосу, і існують інші альтернативи для розробників, такі як Google Cloud Speech-to-Text, IBM Watson, Microsoft Azure Speech Service та інші. Кожна з цих бібліотек має свої особливості, переваги та недоліки, і вибір бібліотеки повинен бути здійснений з урахуванням вимог вашого проекту та особливостей обраної мови.

Отже, розпізнавання голосу є важливим напрямком розвитку технологій взаємодії з користувачами, і використання бібліотек для розпізнавання голосу, таких як Sphinx4, може бути цінним рішенням для розробників Java-проектів, зокрема і в українських програмних рішеннях.

УДК 004.42:004.738.5(477)(045.2)

PYTHON ЯК ЗАСІБ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ

СЕНЧИЛО Т.С. (sienchilo578512@gmail.com)

Житомирський державний університет імені І. Я. Франка

У роботі розглянуто мову програмування Python як інструмент для розробки мобільних додатків для керування розумним будинком. Також, описано різні аспекти розробки, включаючи, створення графічного інтерфейсу, з'єднання з різними пристроями та системами, збереження та обробку даних та інші. Приділено увагу, перевагам використання Python та описано використання фреймворків, таких як Flask або Django, які дозволяють розробляти додатки зі складною логікою та великою кількістю функцій.

У сучасному світі все більше людей використовують технології для автоматизації своїх домашніх справ, щоб заощадити час і енергію на певних справах. Однією з таких технологій є розумний дім, який дозволяє керувати освітленням, опаленням, побутовою технікою та іншими пристроями у вашому домі за допомогою мобільних додатків. Python є однією з найпопулярніших мов програмування, яку можна використовувати для розробки мобільних додатків для розумного будинку.

Створення графічного інтерфейсу є важливою частиною розробки мобільних додатків. Python використовує різні бібліотеки, такі як Tkinter, PyQt і Kivy для створення GUI. Tkinter — стандартна бібліотека для створення графічних інтерфейсів на Python. Вона проста у використанні та має багато функцій для створення елементів інтерфейсу, таких як вікна, кнопки та текстові поля. PyQt і Kivy — інші популярні бібліотеки GUI, які пропонують більше можливостей для розробки складніших інтерфейсів.[2]

Підключення до різних пристроїв і систем також є важливою частиною розробки мобільних додатків для розумного дому. Може використовувати різні протоколи (наприклад, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee тощо) для підключення до різних систем і пристроїв. Python має ряд бібліотек для обробки цих протоколів, таких як PyBluez, PyZMQ і PySerial.

Зберігання та обробка даних також є важливою частиною розробки мобільних додатків для розумного дому.[1]

Використання мови програмування Python має кілька переваг, які роблять його привабливим вибором для розробки таких програм.

По-перше, Python має простий і зрозумілий синтаксис, який дозволяє розробникам писати код швидше та з меншою кількістю помилок. Крім того, ця мова програмування має

велику кількість бібліотек і фреймворків, які дозволяють швидко і ефективно розробляти програми зі складною логікою і багатьма функціями.

Одним із таких фреймворків є Flask, легкий і дуже гнучкий фреймворк для розробки веб-додатків. Flask дозволяє розробникам швидко створювати веб-сайти та веб-додатки зі складною логікою, що робить його ідеальним для розробки мобільних додатків для розумного дому.[1]

Іншим популярним фреймворком для розробки веб-додатків є Django. Django має багатий набір функцій і вбудовану панель адміністратора, яка дозволяє розробникам ефективно керувати програмами та базами даних. Django також дозволяє легко розширити функціональність вашої програми та підтримує високу продуктивність для великої кількості запитів.[2]

Крім фреймворків, вищевказана мова програмування, має багато інших інструментів і бібліотек для підтримки з'єднання мобільних програм з різними пристроями та системами. Наприклад, для підключення до пристроїв IoT (Інтернет речей) можна використовувати бібліотеку Adafruit IO, яка дозволяє збирати та аналізувати дані з датчиків та інших пристроїв IoT. Також можна використовувати бібліотеку PyBluez для підключення до пристроїв Bluetooth або бібліотеку PySerial для підключення до пристроїв, які використовують протоколи зв'язку на основі COM-порту.[3]

Дана мова програмування також має багато інструментів для збереження та обробки даних, які можуть бути корисні для розробки мобільного додатка для керування розумним будинком. Наприклад, можна використовувати бібліотеку Pandas для роботи з даними та їх обробки, або бібліотеку NumPy для роботи з математичними операціями та масивами даних.

Усі ці переваги Python та система фреймворків та бібліотек дозволяють розробникам швидко та ефективно створювати мобільні додатки для керування розумним будинком з різноманітними функціями та можливостями.[2]

Отже, Python є популярною мовою програмування з простим синтаксисом та великою кількістю бібліотек та фреймворків для розробки додатків зі складною логікою та великою кількістю функцій.

Flask та Django є двома популярними фреймворками для розробки веб-додатків, які можуть бути використані для розробки мобільних додатків для керування розумним будинком. Flask - це легковагий та дуже гнучкий фреймворк, який дозволяє розробникам швидко створювати веб-сайти та веб-додатки зі складною логікою. Django, з іншого боку, має багатий функціонал та вбудовану адміністративну панель, що дозволяє розробникам ефективно керувати додатками та базами даних.

Крім того, Python має багато інших інструментів та бібліотек для забезпечення з'єднання мобільного додатка з різними пристроями та системами, а також для збереження та обробки даних.

Отже, використання Python та відповідних фреймворків та інструментів дозволяє ефективно та швидко розробляти мобільні додатки для керування розумним будинком зі складною логікою та великою кількістю функцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1]. М. Райлі, «Програмування вашого будинку: Автоматизуйте за допомогою Arduino, Android та вашого комп'ютера», Прагматична книжкова полиця, 2012.
- [2]. Д. Філліпс, «Python для мобільної розробки: Використання Kivy та Python 3», Packt Publishing, 2019.
- [3]. У. Лю, «Машинне навчання на прикладі Python», Packt Publishing, 2017.

АУГМЕНТАЦІЯ ДАТАСЕТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕРАТИВНИХ МОДЕЛЕЙ ЧОЛОВСЬКИЙ С.О. (cholovskysergey@gmail.com)

Київський Національний Університет Імені Тараса Шевченка м.Київ

Обговорюється використання генеративних моделей для аугментації датасетів для задач сегментації зображень. Пропонується підхід адаптивної аугментації за допомогою Stable diffusion. Сформульовано нарядок перевірки запропонованого підходу.

Протягом останніх років з'явилася велика кількість моделей, що здатні генерувати високоякісні зображення[1][2][3]. Можливість генерації практично ідентичних реальним зображень розширює можливості по аугментації(розширенню) датасетів.

Аугментацію даних застосовують для збільшення варіативності навчальних даних і запобіганню перенавчанню. В задачах обробки зображень використовують такі базові прийоми: розмиття зображень, зміна розмірності, перетворення кольору та яскравості, афінні перетворення[4].

Об'єктом дослідження є аугментації навчальної вибірки для задачі сегментації зображень. Ключовою проблемою є необхідність збереження відповідності розмітки вихідного та аугментованого зображень. В роботі [5] цього досягають простим копіюванням об'єктів одного зображення на інше(і відповідних операцій з розміткою). Але такі операції ігнорують контекст вхідних. Більш тонкий підхід пропонується у[6] і полягає у вирізанні цільового об'єкта на фото, inpainting та лише після цього відбувається вставка нового об'єкта.

Останні дослідження[7][8] показують потенціал застосування генеративних моделей для аугментації. В цих роботах за допомогою модифікацій Stable diffusion[1] розширюють навчальні вибірки для задачі класифікації. Крім того, сам процес генерації нових зображень цією нейромережею передбачає збереження семантики вхідних зображень. За рахунок того, що Stable diffusion навчена на великому й дуже різноманітному датасеті LAION[9] модифікація зображень з її допомогою дозволить перенести інформацію з нього на значно вужчі датасети. Таким чином можна значно покращити якість навчання на невеликій кількості даних.

Використання генеративних моделей, зокрема Stable diffusion, дає можливість балансувати розподіли ознак в латентному просторі. Аби посилити цей ефект пропонуємо перед аугментацією навчати допоміжну нейронну мережу, та аугментувати саме ті зображення з тренувальної вибірки, на яких значення функції втрат або метрик якості найгірші.

Проведено низку експериментів з генерації зображень за допомогою різних імплементацій Stable Diffusion, варіюючи параметри генерації. Отримати якісні модифікації вхідних зображень зі збереженням існуючих анотацій або з бажаними segmentation masks вдалося лише при використанні depth2image pipeline.

Для перевірки підходу використовується датасет сегментації CELEB-MASK-HQ[10]. Цей датасет складається з 30000 стандартних фотографій людей в анфас з анотованими частинами обличчя і має обмежену варіативність. Таким чином ми можемо брати його підвибірки невеликого розміру для навчання моделей не переймаючись з приводу розбалансованості навчальних даних. Це дозволяє дослідити вплив запропонованого підходу до аугментації на якість навчання моделі на невеликих обсягах навчальних даних.

Отже, провівши огляд існуючих підходів та експерименти, пропонуємо використовувати Stable diffusion(depth2image) для аугментації датасетів сегментації зі збереженням семантики зображень. Для перевірки пропонуємо аугментувати датасет CELEB-MASK-HQ та дослідити вплив на якість навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. R. Rombach, A. Blattmann, D. Lorenz, P. Esser, and B. Ommer, “High-resolution image synthesis with Latent Diffusion Models,” *arXiv.org*, 13-Apr-2022. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2112.10752>
2. A. Ramesh, M. Pavlov, G. Goh, S. Gray, C. Voss, A. Radford, M. Chen, and I. Sutskever, “Zero-shot text-to-image generation,” *arXiv.org*, 26-Feb-2021. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2102.12092>
3. T. Park, M.-Y. Liu, T.-C. Wang, and J.-Y. Zhu, “Semantic image synthesis with spatially-adaptive normalization,” *arXiv.org*, 05-Nov-2019. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1903.07291>
4. E. D. Cubuk, B. Zoph, D. Mane, V. Vasudevan, and Q. V. Le, “AutoAugment: Learning augmentation policies from Data,” *arXiv.org*, 11-Apr-2019. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1805.09501>
5. G. Ghiasi, Y. Cui, A. Srinivas, R. Qian, T.-Y. Lin, E. D. Cubuk, Q. V. Le, and B. Zoph, “Simple copy-paste is a strong data augmentation method for instance segmentation,” *Simple Copy-Paste is a Strong Data Augmentation Method for Instance Segmentation – arXiv Vanity*. [Online]. Available: <https://www.arxiv-vanity.com/papers/2012.07177>
6. J. Zhang, Y. Zhang, and X. Xu, “Objectaug: Object-level data augmentation for semantic image segmentation,” *arXiv.org*, 21-Apr-2021. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2102.00221>
7. B. Trabucco, K. Doherty, M. Gurinas, and R. Salakhutdinov, “Effective data augmentation with diffusion models,” *arXiv.org*, 07-Feb-2023. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2302.07944>
8. S. Jain, H. Lawrence, A. Moitra, and A. Madry, “Distilling model failures as directions in Latent Space,” *arXiv.org*, 02-Dec-2022. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2206.14754>
9. C. Schuhmann, R. Beaumont, R. Vencu, C. Gordon, R. Wightman, M. Cherti, T. Coombes, A. Katta, C. Mullis, M. Wortsman, P. Schramowski, S. Kundurthy, K. Crowson, L. Schmidt, R. Kaczmarczyk, and J. Jitsev, “Laion-5B: An open large-scale dataset for training next generation image-text models,” *arXiv.org*, 16-Oct-2022. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2210.08402>
10. C.-H. Lee, Z. Liu, L. Wu, and P. Luo, “Maskgan: Towards diverse and interactive facial image manipulation,” *arXiv.org*, 01-Apr-2020. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1907.11922>

УДК 004.8: 631/635:632

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У АГРАРНІЙ ГАЛУЗІ

ЮШКЕВИЧ Я.В., СЕЛІВАНОВА А.В.

(mister.ushkevich@gmail.com, avi_selivanova@ukr.net)

Одеський національний технологічний університет

Для підвищення продуктивності та якості роботи аграріїв необхідно полегшити для них роботу з аналізом стану культур на полях і здоров'ям цих культур. Дослідження застосування нейромережових технологій в даній сфері дозволить в майбутньому розробити інтелектуальні програмні застосунки, які будуть вирішувати задачі як окремих аграріїв, так і галузі в цілому. Об'єктом дослідження є застосування методів штучного інтелекту у аграрній галузі. Предметом дослідження є процес дослідження роботи нейромереж з метою виявлення їх оптимального використання у аграрній галузі.

Застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) з недавніх пір стало можливим і в сільськогосподарській галузі для підвищення продуктивності та оптимізації стратегій ведення сільського господарства. Серед всіх технологій штучного інтелекту моделі нейронних мереж були визнані потенційним інструментом для надання точних прогнозів і обробки складних наборів даних у сільському господарстві. У цій роботі буде досліджено застосування технологій нейронних мереж в сільськогосподарському секторі, зосереджуючись на їхньому потенційному застосуванні, перевагах і проблемах.

Нейронні мережі — це обчислювальні системи, що базуються на принципі роботи головного мозку людини, що складаються з великої кількості взаємопов'язаних елементів обробки (нейронів), які працюють разом для виконання складних обчислень. Ці моделі застосовувалися в різних областях, включаючи розпізнавання зображень, обробку природної мови та фінансове прогнозування. У сільськогосподарській промисловості нейронні мережі показали багатообіцяючі результати у прогнозуванні врожайності, діагностиці захворювань та аналізі поведінки тварин [1].

Однією з переваг моделей нейронних мереж є їх здатність обробляти великі та складні набори даних. У сільському господарстві набори даних можуть бути різноманітними та включати таку інформацію, як типи ґрунтів, погодні умови та різні характеристики рослин або тварин. Нейронні мережі можуть обробляти ці набори даних і надавати прогнози, які можуть привести до більш точних і ефективних методів ведення сільського господарства. Крім того, ці моделі можна безперервно навчати, що дозволяє їм адаптуватися до мінливих умов і з часом покращувати свою точність. Або налаштовувати модель до певної місцевості, за допомогою чого точність і якість її роботи підвищиться, але тільки для певного регіону чи культури.

Ще однією перевагою нейронних мереж є можливість встановлення нелінійних зв'язків між вхідними та вихідними змінними, що може бути неможливим для традиційних статистичних методів. Це може бути корисним для прогнозування складних реакцій, таких як урожайність, де на результат можуть впливати численні фактори.

Однак існують також деякі проблеми, пов'язані з використанням нейронних мереж у сільському господарстві. Однією з головних проблем є відсутність стандартизації та якості даних. Неузгоджені або відсутні дані можуть призвести до неточних прогнозів, а також до невідповідних управлінських рішень. Крім того, складність цих моделей може ускладнити інтерпретацію прогнозів і визначення змінних, які є найважливішими для отримання результатів [2].

Численні дослідження продемонстрували ефективність нейронних мереж у сільському господарстві. Наприклад, була розроблена модель нейронної мережі для прогнозування врожайності на основі поєднання даних про погоду та ґрунт. Автори виявили, що модель забезпечує точніші прогнози, ніж традиційні статистичні методи, і що додавання даних про ґрунт ще більше підвищило точність моделі [3].

В іншому дослідженні використали алгоритм нейронної мережі для прогнозування тяжкості захворювання фузаріозом на посівах редису. Було виявлено, що модель здатна точно передбачити тяжкість захворювання на основі факторів навколишнього середовища та біологічних факторів, що може допомогти фермерам вжити профілактичних заходів і зменшити втрати врожаю [4].

Нейронні мережі є багатообіцяючою технологією, яка може забезпечити точні прогнози та оптимізувати стратегії ведення сільського господарства. Сільськогосподарська галузь може отримати вигоду від цих моделей шляхом підвищення продуктивності, зменшення відходів і підвищення стійкості. Однак існують проблеми, пов'язані із застосуванням нейронних мереж у сільському господарстві, і для вирішення цих проблем необхідні подальші дослідження та розробки. Тому в даній роботі буде досліджуватись ефективність архітектур нейронних мереж, їх методів та методик, які будуть найбільш ефективними для вирішення певних агрономічних задач, наприклад, таких як, визначення типу хвороби за

фотозображенням. Загалом, використання нейронних мереж у сільському господарстві являє собою чудову можливість для інновацій та прогресу в галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Aggarwal C. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook: Springer, 2018. 541 p. (дата звернення: 20.03.2022).
- [2] M. C. Madhu, Shami Meht, Sundaram Venkataram Deep Learning Applications in Agriculture: Volume 1.: Springer Nature Switzerland AG, 2019. 518 p.
- [3] V. Amaratunga, L. Wickramasinghe, A. Perera, J. Jayasinghe та U. Rathnayake, "Artificial Neural Network to Estimate the Paddy Yield Prediction Using Climatic Data", Math. Problems Eng., т. 2020, с. 1–11, лип. 2020. Дата звернення: 24 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1155/2020/8627824>
- [4] J. G. На та ін., "Deep convolutional neural network for classifying Fusarium wilt of radish from unmanned aerial vehicles", J. Appl. Remote Sens., т. 11, № 04, с. 1, груд. 2017. Дата звернення: 24 берез. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1117/1.jrs.11.042621>

УДК 004.451(07)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МОДЕРАЦІЇ КОНТЕНТУ У ВЕБ-ДОДАТКАХ

ЯРОЩУК Б.Р., (bohdan.yaroshchuk.work@gmail.com), БОРТНИК К.Я., ТИЩУК І.В.
Луцький національний технічний університет

Задача модерації контенту у веб-додатках є невід'ємною складовою роботи багатьох інтернет-сервісів. Однак, зростання обсягів контенту та складність його модерації створює великий тиск на модераторів та вимагає великої кількості зусиль. Для вирішення проблеми було розглянуто основні існуючі рішення на базі штучного інтелекту, а також розглянуто алгоритм для побудови моделі модерації контенту.

Постановка проблеми. У світі інтернету з'являється все більше веб-додатків та соціальних мереж, де користувачі можуть додавати свій власний контент. Однак, деякі з цього контенту можуть містити небажаний матеріал, такий як насильство, розпалювання ненависті та образи. Для захисту користувачів та забезпечення безпечної взаємодії, необхідно модерувати контент, що може бути дуже трудомістким завданням для людських модераторів.

Мета дослідження. Метою цього дослідження є вивчення можливостей використання штучного інтелекту для автоматичної модерації контенту у веб-додатках.

Результати дослідження. Результати дослідження показали, що використання штучного інтелекту для модерації контенту вже здійснюється в деяких веб-додатках та соціальних мережах. Один з прикладів використання штучного інтелекту для модерації контенту - це система Content Moderator від Microsoft, яка використовує машинне навчання та аналіз зображень для виявлення небажаного контенту, такого як насильство, розпалювання ненависті та образи.

Ще один приклад - це система Perspective API від Google, яка використовує машинне навчання для аналізу текстового контенту та визначення його токсичності. За допомогою цієї системи, веб-додатки можуть автоматично виявляти токсичний контент та блокувати його.

Існують також спеціалізовані компанії, які пропонують послуги модерації контенту з використанням штучного інтелекту. Наприклад, компанія Two Hat Security пропонує систему

Community Sift, яка використовує машинне навчання та нейронні мережі для модерації контенту у веб-додатках та соціальних мережах.

Організація процесу модерації у веб-додатку може включати кілька етапів. Наприклад, на першому етапі може відбуватися автоматична модерація контенту за допомогою системи штучного інтелекту. На другому етапі, контент може бути перевірений людським модератором, який перевірить контент, що був помічений як потенційно небезпечний або який не був розпізнаний системою AI. На третьому етапі, контент може бути перевірений адміністратором веб-додатку, який прийматиме рішення про його допуск до публікації.

Крім того, організація процесу модерації може включати створення списку слів та виразів, які вважаються небажаними та які потрібно відфільтровувати. Цей список може бути попередньо створений адміністраторами веб-додатку та включати небажані слова, які можуть містити образливі або насильницькі висловлювання.

У разі виявлення небажаного контенту, система модерації може заблокувати контент та повідомити адміністраторів веб-додатку про виявлену проблему. При цьому, важливо, щоб відбувалася перевірка на правильність роботи системи та її точність, адже помилки у класифікації контенту можуть стати проблемою.

Створення власного AI для модерації контенту - це складний процес, який вимагає знань з машинного навчання та програмування. Для створення такого AI можна використовувати різні алгоритми машинного навчання, такі як класифікатори, нейронні мережі та інші.

Одним з можливих підходів до створення власного AI для модерації контенту є використання готових наборів даних та моделей машинного навчання, які можна використовувати для створення власної моделі. Так, наприклад, можна використати відкриті набори даних, такі як Wikipedia, Reddit або Twitter, та навчити модель класифікувати текстовий контент на основі категорій, таких як насильство, розпалювання ненависті та образи.

Алгоритм побудови штучного інтелекту для модерації контенту складається з декількох етапів:

- Збір та обробка даних. На цьому етапі збираються дані, які будуть використовуватися для тренування моделі. Це можуть бути текстові дані, зображення або відео. Потрібно також обробити дані та видалити шуми.
- Підготовка даних для моделі. На цьому етапі дані перетворюються у формат, який може бути використаний для навчання моделі. Це може включати векторизацію тексту, обрізку зображень та ресайзінг, якщо мова йде про зображення.
- Вибір та налаштування моделі. На цьому етапі вибирається модель, яка буде використовуватися для класифікації контенту. Можуть використовуватися такі моделі, як нейронні мережі, SVM або наївний Байєс. Також потрібно налаштувати параметри моделі, щоб забезпечити максимальну точність.
- Тренування моделі. На цьому етапі модель навчається на даних, що були зібрані та оброблені на попередніх етапах. Модель навчається розпізнавати різні категорії, такі як токсичність, образи та розпалювання ненависті.
- Оцінка результатів та налаштування моделі. Після тренування моделі необхідно оцінити її точність та визначити найкращі параметри моделі. Якщо точність недостатня, необхідно провести додаткове тренування моделі або внести зміни в алгоритм.
- Використання моделі для модерації контенту.

Наприклад, для створення AI моделі для модерації тексту можна використати Python та бібліотеку TensorFlow. На першому етапі збираємо дані для тренування моделі, такі як коментарі на форумах або соціальних мережах. Потім проводимо попередню обробку даних, включаючи очищення від шуму та токенізацію тексту. Після цього перетворюємо текст в вектори за допомогою бібліотеки TensorFlow. Вибираємо та налаштовуємо модель, таку як

багатошаровий перцептрон, та проводимо тренування на підготовлених даних. Після тренування моделі можна використовувати для автоматичної модерації тексту.

Висновки. Використання штучного інтелекту для модерації контенту у веб-додатках може забезпечити швидку та ефективну обробку великої кількості даних та зменшити навантаження на людських модераторів. Процес модерації може включати кілька етапів, включаючи автоматичну модерацію, перевірку людським модератором та остаточне рішення адміністратора веб-додатку про допуск до публікації. Однак, важливо забезпечити правильну підготовку та навчання систем модерації, адже помилки у класифікації контенту можуть стати проблемою для захисту користувачів від небажаного контенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Google, "Perspective API", [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.perspectiveapi.com/>.
2. Microsoft, "Microsoft Content Moderator", [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/content-moderator/>.

УДК 004.9

КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ

БОНДАРЕНКО А. С.(bondarenko.8865190@stud.op.edu.ua)

Національний університет «Одеська політехніка»

Дана робота присвячена сучасним розробкам в області проектування пристроїв на мікроконтролерах та програмованих логічних інтегральних схемах. В даній роботі розглядаються можливості використання апаратно-програмної платформи ArduinoUno та модуля радіозв'язку RobotDyn APC220 з точки зору того, що вони є достатньо універсальними та практичними інструментами для створення наступних апаратно-програмних засобів. Основною метою даного дослідження є формування нової концепції в сучасних технологіях, яка може одночасно полегшити та покращити життя на побутовому рівні. Ця реалізація буде легко інтегруватися, отже, буде встановлено позитивний ефект від цієї технологічної розробки.

У поточний час розвитку високотехнологічних галузей від рівня підприємств повного циклу до систем, які інтегруються в побутові сфери життя, можна швидко вирішувати сьогоденні проблеми користувачів. Однією з таких проблем є складність та велика тривалість процесу підбору товарів за індивідуальними антропометричними даними особистості.

Актуальність даного дослідження полягає у створенні нової концепції для розвитку технологічного сектору у вирішенні побутових проблем на базі використання програмно-апаратних засобів та алгоритмів. Даний проект поєднує у собі програмно-інженерну та інтелектуальну орієнтації.

Основна концепція проекту полягає у створенні особливого простору в магазинах, де наявна функція підбору предмету одягу та інформаційних засобів технічного аналізу та оцінки параметрів людини для видачі подальших рекомендацій. Дана функція призначена для розпізнавання та оцінки фізіологічних даних й вимірів тіла конкретної людини. Після аналізу отриманих даних, користувач отримує повну інформацію щодо критеріїв пошуку конкретного товару, який задовольнятиме його за фізичними вимірами.

Головний підхід отримання правильних вхідних даних, які будуть більшою частиною задовольняти критерії запиту - це розгляд людини зі сторони індивідуально-типологічної

діагностики [1]. Тобто отримання повної характеристики фізичного статусу особистості із сукупності властивостей, які притаманні конкретному типу з усіх сучасних конституцій організмів. При використанні даного аспекту є можливість охарактеризування особи без отримання додаткової інформації про показники метаболізму та інші [2]. Схема оцінювання людини полягає в техніці виміру антропометричних даних такі як: вимір росту, ваги та обхват грудної клітини, талії, стегон [3]. За допомогою об'ємної структурованої бази метаданих можна досягти чіткий результат в ідентифікації, пошуку, оцінки вхідних даних.

Модульну схему даної інформаційної системи можна представити у вигляді схеми, зображеної на рисунку 1.

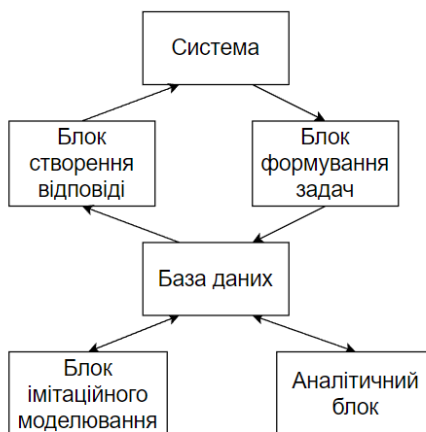


Рисунок 1 – модульна схема інформаційної системи

Архітектура системи має містити наступні компоненти:

- користувальницький інтерфейс з викликом функцій сервера додатку;
- виконання функцій, формування запитів до СУБД;
- зберігання та керування даними, виконання запитів.

У якості апаратного забезпечення для збору даних пропонується використання платформи Arduino, модулів отримання зображень з відеокамери OV7670 та передачі даних RobotDyn APC220.

Найкращим методом збереження інформації є інтегрована база даних, яка витрачатиме менше часу для опрацювання складних логічних запитів. Вирішенням проблеми розпізнання фізичних параметрів особи є нейронна мережа, яка має здібності до самонавчання [4]. Збільшуючи об'єм опрацьованих відомостей, система буде удосконалювати результати вихідних даних та адаптувати їх [5].

Перевагою даного проекту є вирішення проблеми користувача з пошуком і підбором предмету одягу, що у той самий час сприятиме створенню нової концепції сучасного розвитку технологій у побутовій сфері діяльності людини. Така система може бути вільно інтегрована в повсякденне життя користувачів і легко удосконалена з розвитком технологічних систем.

Перелік джерел посилання.

1. Алексіна, Л.А. Інтегративно-антропологічні підходи у медицині / Л.А. Алексіна, Н.А. Корнетов // Організаційна конференція відділення біомедичної та біосоціальної антропології МАІА: Матер, конф., 1998 – С.7-10.
2. Богомолець, А.А. Введення в вчення про конституції та діатези / А.А. Богомолець. М.: Біомедгіз, 1926. – 178 с.
3. Вакуленко А. Біометричні методи ідентифікації особистості: обґрунтований вибір та впровадження / А. Вакуленко, А. Юхін. - М.:Наука, 2007. - 224 с.
4. Галушкін А. І. Теорія нейронних мереж / А. І. Галушкін. М.:ІПРЖР, 2000. 416 с.
5. Горбань А. Н. Навчання нейронних мереж / А. Н. Горбань. М.:ParaGraph, 1990. 160с

Розділ 7.

Комп'ютерні ігри та WEB-дизайн

UDK 004.021

THE ROLE OF GAME PROJECTS IN TEACHING PROGRAMMING

PAN A.A., KIM YE.R. (e.kim@turan-edu.kz)

Turan University, Kazakhstan

In the modern world, modernization of the education system is a key issue for the further development of the country. The modernization of education, in a global sense, set the teachers a vast number of tasks for the formation of a student's personality, his ability to learn, development and self -organization. Information technologies have introduced their role in the learning process - the realities of the modern world are such that digitalization affected all the areas of human activity, so computer science is one of the most key subjects of taught in schools and universities. Computer science not only gives an understanding of information processes, methods and means of processing and analysis of information, but also teaches self -organization and the ability to set goals and tasks correctly in solving problems.

However, the well -known fact lies in the fact that teaching accurate sciences at school, as mathematics, physics, computer science, etc., do not always differ in good feed and visibility of the material. At the same time, these disciplines require students exclusive attentiveness and accuracy in learning, which does not always positively affect interest in the subject being studied. Therefore, the introduction of gaming technologies into the education system will make accurate sciences more intuitive and understandable for young students, and in the investigation, will help create a favorable and friendly atmosphere for learning. [1]

Today, the list of games used in the educational process is quite wide. In a global sense, such games can be divided into two main categories:

1. Games teaching the basics of algorithmization
2. Games sharpened to study a specific programming language

If we talk about the first group, the most popular resources are: Scratch, Lightbot and Lightbot Jr., Code.org, etc. These resources are just created for children from 8 years old, which allows them to be embedded in the educational process from the very primary grades. Learning covers the most basics of algorithmization, it is possible to program programming in simplified languages, but the main advantage of such resources is an intuitive graphic interface and the possibility of visual programming using Cola blocks. The most striking example with this approach is Scratch. In fact, in order to start training, you need only the ability to use a computer mouse and keyboard. Scratch also provides an extensive list of built -in courses, but at the same time, allows you to create a small game without following any instructions, which allows students to apply the acquired skills in realizing their ideas and fantasies. If we talk about minecraft and code.org, they also use the graphic language that allows the user to perform simple tasks. The above games are excellent educational tools: they develop spatial thinking, analytical, mathematical and logical skills, and the game form of learning keeps the student's attention for a long time. [2]

For older users, there are resources for studying a specific programming language such as: CodeWars, Javarush, Codecombat. Javarush, for example, offers a study of the Java language. The training is designed for an online game, where a separate level represents a separate solar system. As the tasks are successful, the player's spacecraft moves from one star system to another. Ruby Warrior, in turn, offers training Ruby. The platform also uses the game format of training, but it is

slightly different from Javarush. The program code is also written in the browser, but the player acts as a knight who needs to find the princess, avoiding traps. Traps, in turn, require the player to spelling software code.

Indeed, all these platforms allow a person far from programming to join the IT sphere and begin to understand the basics of algorithmization and logic. However, for a deeper study of this, this may not be enough. As a rule, the main problem in teaching programming is the lack of experience in working on real projects. The development of games, in this case, is the most friendly sphere for such experience. Firstly, there are a lot of free gaming engines on the market, like Unity, Unrealengine, Gamemakerstudio, Godot, Construct, etc. Secondly, gaming projects can be more attractive and motivating for students, since when creating a game, the student has the opportunity to immediately see the result of his efforts, moreover, you can always share a finished game with friends and get an instant connection, because for testing the game It is not necessary to be a programmer. Thirdly, all of the above engines have existed on the market for quite some time, so they have an extensive audience always ready to help a beginner developer.

In general, the development of a game is the development of a full -fledged product. In the process of creating a game, students learn to overcome the difficulties that are far from limited to knowledge of the programming language, but most often associated with filming the architecture of the application and setting up the user interface. Also, do not forget that the development of the game stimulates students will unite in teams, divide roles between participants, agree on deadline, etc. Such skills are simply necessary if a person claims a good position as a developer. In addition, the development of games does not limit the imagination of the developers in any way, because the game may contain as many mechanics as the author wants to add to them.

Another advantage when using gaming projects in training is that they can be adapted to various levels of students' knowledge. For example, novice students can create simple games using engines with graphic programming, and more experienced can create more complex games with many mechanics using advanced game engines to create their own solutions.

Summing up, it is obvious that the study of programming can be interesting and motivating. Fortunately, today, there are many training resources and tools for this. And training in programming through the creation of gaming projects is one of the most effective methods, since this approach is simultaneously interesting and motivating, but also complex, setting non-standard tasks for solving. [3-4]

REFERENCES:

1. Mosalev P.M., Sedaeva A.S. Learning programming in a playful way // 2015.-No. 5-P. 78-80. [Date of treatment: 14.02.2023]
2. Sliva, Marty (April 26, 2017). "What Remains of Edith Finch Review". IGN. [Electronic resource] // <https://www.ign.com/articles/2017/04/26/what-remains-ofedith-finch-reView> [Application date: 14.02.2023]
3. Inina I. Games that teach [Electronic resource]. URL: <https://habr.com/post/273003/> [Date of circulation: 14.02.2023]
4. The use of online games in the study of programming [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-onlayn-igr-pri-izuchenii-programirovaniya/viewer/> [Application date: 02/14/2023]

DEVELOPMENT OF THE COMPUTER GAME "FADE OUT" ON THE UNITY PLATFORM IN THE MODE OF 2D MODELING

V.A. TARASOV¹ (vovochka.tarasov.04@mail.ru) **B.D. LAGUTKIN¹, I.V. BIBIK¹,
A.K. KASIMOVA¹, A.K. MAMYROVA²**
¹ College "Turan", ² University "Turan"

This article presents the stages of designing a computer game developed in the Unity environment, the objects are made in Adobe Photoshop, the code listing is written in C# programming language and has been tested using artificial intelligence ChatGPT.

The aim of the work is to develop the game "Fade Out" in the 2D platformer genre. To achieve this goal, the following tasks must be solved:

- to analyze similar projects;
- to analyze and select the means of implementing the game;
- describe the concept of the game;
- design a software system;
- implement the game;
- to test the implemented game.

Software tools. We used the program "Unity", "Photoshop" to assist and edit graphic images, as well as a neural network ChatGPT for detecting errors in the program code. Unity is a game engine used to develop mobile games and projects for PC (Windows, iOS, Linux) and consoles, such as Xbox, PlayStation. [1, 3] It has various components for working with graphics, animation, object physics, sound, templates and scripts. Adobe Photoshop is a multifunctional editor for working with photo and video files (raster images and several vector tools). [2] The software product works on PCs with operating systems macOS, Windows and mobile versions of iOS, Windows phone and Android. The Unity editor has a simple Drag&Drop interface, which consists of various windows, so you can debug the game right in the editor. The engine uses C# to write scripts. The editor has an object inheritance system; child objects will repeat all changes in the position, rotation and scale of the parent object. Scripts in the editor are attached to objects as separate components. [3]

Development algorithm:

1. Search for ideas and concepts.
 - 1.1. Search game genre.
 - 1.2. Setting search.
 - 1.3. Search for game design details.
2. Adapting already implemented ideas and concepts to your idea.
3. Choosing a software environment (Engine, programming language) for the implementation of the planned game design plan.
4. Creation from scratch of game sources.
 - 4.1. Search for ready-made sprites.
 - 4.2. Creating animations from scratch.
 - 4.3. Creation of scripts from scratch.
5. Creation of prefabs based on a combination of sprites, animations and scripts.
6. Creation of game scenes from prefabs.
7. Create a connection between game scenes.
8. Creation of an intuitive, working interface for the game.
9. Creation of game levels from scenes.
10. The final building of the game from the working environment into a separate program.
 - 10.1. Platform - PC.
 - 10.2. Platform - Android / IOS.

10.3. Platform - consoles.

Software implementation. Control. There are different player states. Depending on the state, which is determined by input from the outside, the corresponding animation will be played. (Fig. 1)

```
53     {
54         Flip();
55     }
56     if (inputHorizontal < 0 && facingRight)
57     {
58         Flip();
59     }
60 }
61
62 void Flip()
63 {
64     Vector3 currentScale = gameObject.transform.localScale;
65     currentScale.x *= -1;
66     gameObject.transform.localScale = currentScale;
67     facingRight = !facingRight;
68 }
69
70 private void Update()
71 {
72     if (isGrounded && !isAttacking) State = States.idle;
73
74     if (!isAttacking && Input.GetButton("Horizontal"))
75         Run();
76     if (!isAttacking && isGrounded && Input.GetButtonDown("Jump"))
77         Jump();
78     if (Input.GetButtonDown("Fire1"))
79         Attack();
80 }
81
82 private void Run()
83 {
84     if (isGrounded) State = States.run;
85
86     Vector3 dir = transform.right * Input.GetAxis("Horizontal");
87     transform.position = Vector3.MoveTowards(transform.position, transform.position + dir, speed * Time.deltaTime);
88 }
89
90 private void Jump()
91 {
92     rb.AddForce(transform.up * jumpForce, ForceMode2D.Impulse);
93 }
94
95 private void Attack()
96 {
97     if (isGrounded && isRecharged)
98     {
99         State = States.attack;
100         isAttacking = true;
101         isRecharged = false;
102         StartCoroutine(AttackAnimation());
103         StartCoroutine(AttackCooldown());
104     }
```

Figure 1 - Listing animation of the main character.

Also developed the implementation of the enemy. The PathFinding library is used, which allows you to find the shortest paths to the player. Unlike the player, the opponent does not have states, since they are not implemented together with the player search algorithms. (Fig. 2)

```
53         isAttackReady = false;
54         lastAttackTime = Time.time;
55         animator.Play("attack");
56         StartCoroutine(AttackCooldown());
57     }
58 }
59 private IEnumerator AttackCooldown()
60 {
61     yield return new WaitForSeconds(attackCooldown);
62     isAttackReady = true;
63 }
64 private void OnDrawGizmosSelected()
65 {
66     Gizmos.color = Color.red;
67     Gizmos.DrawWireSphere(attackPoint.position, attackRange);
68 }
69 private void OnAttackAnimationEnd()
70 {
71     animator.SetBool("isAttacking", false);
72 }
73 }
74 }
```

Figure 2 - Testing the program using artificial intelligence.

Software implementation. Health bar. An object was created on the stage, which is obtained in the script, then there is a manipulation with the Transform parameter of this object. (Fig. 3)

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class CurrentHealth : MonoBehaviour
6 {
7     private RectTransform CurHealth;
8
9     void Start()
10    {
11        CurHealth = GetComponent<RectTransform>();
12    }
13
14    void Update()
15    {
16        CurHealth.localScale = new Vector2(Player.Currentlives*0.01f, 0.3317f);
17    }
18 }
19
```

Figure 3 - Listing of the health bar code.

The same is true for the maximum amount of health, expressed as a box on the scale.

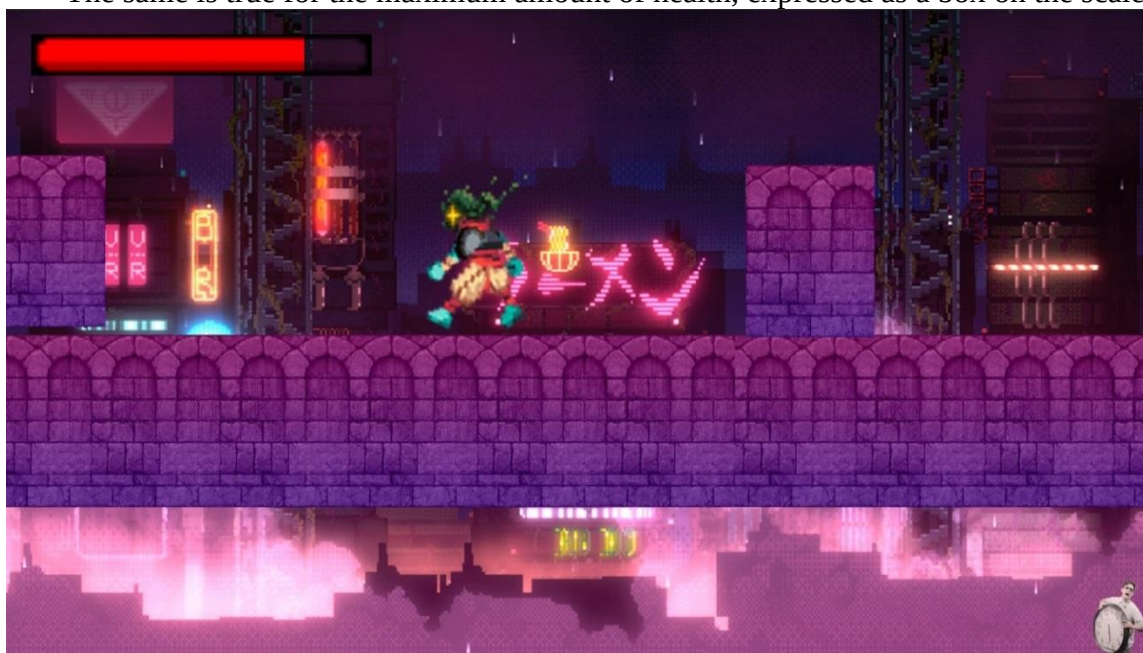


Figure 4 - Screenshot of the game interface.

Conclusions. The result of the project was the development of the game - 2D platformer. The Unity game engine was ideal for solving the tasks due to its simplicity and flexibility of functionality. The game has a system of levels and player respawn. The initial game scene is the main menu, which has a blank for settings. The game has a health system not only for the player, but also for opponents. At the same time, means of visual display of the state of health have been developed. There is a non-playable zone, when you enter it, the level starts from zero, there are also portals to go to the next level. An interface has been developed to implement a pause and exit to the main menu, as well as to exit the game. (Fig. 4) Opponents have artificial intelligence and are able to find the best route to pursue the player.

LIST OF USED LITERATURE.

1. <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
2. <https://chat.openai.com/chat>

ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

АЛЬПАШКІН¹ М.І., РОМАНЮК¹ О. Н., РОМАНЮК¹ О.В., КОТЛИК² С.В.

¹Вінницький національний технічний університет

²Одеський національний технологічний університет

Розглянуто особливості дизайну для людей з особливими потребами,

Вступ. На сьогодні веб-індустрія є дуже популярною та широко використовується у багатьох сферах. Кожного дня у світ з'являється все більше і більше веб-сайтів, одним з головних завдань дизайнерів і розробників є забезпечення доступності та зручності використання для всіх користувачів, включаючи тих, хто має особливі потреби. Особливі потреби можуть включати вади зору, слуху, рухів, пізнавальних здібностей тощо.

Розробка веб-продуктів з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями має такі особливості:

- розширення аудиторії: з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями веб-продукт стає доступним для більшої аудиторії, включаючи тих, хто має різні форми інвалідності, слабкість зору, проблеми з аудіо-сприйняттям або моторними навичками.

- репутаційна вигода: розробка веб-продуктів з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями дозволяє компанії показати свою соціальну відповідальність і зацікавленість у добробуті всіх своїх користувачів.

- поліпшення взаємодії: врахування потреб людей з обмеженими можливостями допомагає створювати веб-продукти, які легше використовувати та зрозуміти для всіх користувачів. Це в свою чергу поліпшує загальний досвід взаємодії з веб-сайтом або додатком, що може позитивно позначитися на відвідуваності та рівні задоволення користувачів.

- відповідність законодавству: у багатьох країнах є законодавчі акти, які вимагають від компаній створювати веб-продукти, що враховують потреби людей з обмеженими можливостями. Розробка таких продуктів дозволяє компаніям відповідати цим вимогам та уникнути проблем з законом.

- економічна вигода: розробка веб-продуктів з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями може позитивно вплинути на дохід компанії, оскільки це дозволяє залучити нову аудиторію користувачів, яка раніше не могла використовувати їхні продукти через обмеження, пов'язані з їхніми можливостями. Крім того, створення більш доступних і зрозумілих веб-продуктів дозволяє зменшити кількість запитів на підтримку від користувачів з обмеженими можливостями, що може позитивно вплинути на ефективність роботи компанії та зменшити витрати на підтримку користувачів.

Загалом, розробка веб-продуктів з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями є не тільки етичною вимогою, але й господарськи вигідною стратегією для компаній. Це дозволяє покращити взаємодію з користувачами, збільшити аудиторію та зменшити витрати на підтримку, що може позитивно вплинути на успіх бізнесу.

Розглянемо принципи дизайну для людей з різними видами особливих потреб, а також техніки та інструменти, що можуть бути використані для забезпечення доступності веб-сайту.

Один з ключових аспектів дизайну для людей з особливими потребами - це розуміння різних видів потреб та обмежень користувачів[1]. Наприклад, у людей з вадами зору можуть виникнути проблеми з читабельністю тексту, викликаних слабкими контрастами кольорів та іншими факторами, які ускладнюють використання веб-сайту. Тому, наступні принципи дизайну повинні враховувати потреби різних категорій користувачів:

Чіткий та легкий у використанні текст необхідний людям з різними видами вад зору. Для цього можуть використовуватися такі методи, як збільшення шрифту, використання

чітких, зрозумілих шрифтів і контрастних кольорів. У деяких веб-проектах є можливість використання опції висококонтрастного режиму для полегшеного читання для людей зі зниженим зором.

Люди з різними видами особливих потреб можуть мати проблеми з навігацією та знаходженням потрібної інформації. Для полегшення навігації, важливо забезпечити чітку структуру веб-сайту та використовувати зрозумілі та прості мітки та описи. Крім того, бажано забезпечити можливість переходу між різними елементами веб-сайту за допомогою клавіші табуляції.

Для людей з різними видами особливих потреб можуть виникати труднощі з взаємодією та використанням різних функціональних елементів веб-сайту. Тому, важливо забезпечити доступність таких елементів як кнопки, посилання та форми вводу. Це можна зробити за допомогою використання чітких та зрозумілих інструкцій, а також позначення обов'язкових полів та можливості використання клавіші Enter для підтвердження введення.

Техніки та інструменти для забезпечення доступності веб-сайту - це набір практик, методів та інструментів, які використовуються для забезпечення того, щоб веб-сайти були доступні для всіх користувачів, включаючи людей з різними фізичними, когнітивними та іншими обмеженнями.

Веб-сайти повинні бути доступні для різних типів користувачів, включаючи тих, які використовують програмне забезпечення для забезпечення доступності. Тому, важливо забезпечити відповідну технологію, таку як HTML5 і CSS3, щоб забезпечити доступність веб-сайту для різних користувачів.

Використання атрибутів тегів може значно покращити доступність веб-сайту для людей з особливими потребами. Наприклад, атрибут "title" для посилань може надати додаткову інформацію про те, куди веде посилання. Також можна використовувати атрибут "aria-label" для надання опису для елементів, які не мають текстового опису, наприклад, іконок.

Контрастність кольорів може впливати на доступність веб-сайту для людей зі зниженим зором. Тому, важливо використовувати контрастні кольори між фоном і текстом, а також між різними елементами веб-сайту. Для забезпечення достатньої контрастності можна використовувати інструменти, такі як Colour Contrast Analyser, Color wheel, ColorSpace.

Для людей зі зниженим слухом важливо мати можливість переглядати відео з субтитрами та описами. Тому, важливо забезпечити такі можливості на веб-сайті. Для цього можна використовувати програвачі відео, які підтримують субтитри та описи.

Перевірка доступності веб-сайту - це процес перевірки того, наскільки легко користувачам з різними обмеженнями можна отримати доступ до контенту вашого веб-сайту. Для перевірки доступності веб-сайту можна використовувати різні інструменти, наприклад, ручні аудити або автоматичні тести. Ці інструменти допомагають знайти проблеми з доступністю, такі як відсутність альтернативного тексту для зображень, погано оформлений код, недостатньо контрастний кольори тексту та фону, або складні навігаційні елементи.

Існує багато інструментів, які допоможуть перевірити доступність веб-сайту для різних типів користувачів з особливими потребами. Наприклад, Lighthouse[2] для Google Chrome, або WAVE Accessibility Extension для Firefox. Використання таких інструментів допоможе виявити проблеми з доступністю та запропонувати відповідні рекомендації для їх вирішення.

Після виконання необхідних кроків для покращення доступності веб-сайту, важливо перевірити, наскільки ефективними вони були. Для цього можна використовувати різні методи тестування доступності.

Найкращий спосіб перевірити доступність веб-сайту - це протестувати його користувачами з різними видами інвалідності. Це дозволить отримати цінні відгуки та вказівки, які допоможуть поліпшити доступність веб-сайту ще більше.

Можна використовувати автоматизовані інструменти для тестування доступності, наприклад A11y Color Contrast Checker для Figma [3]. Такі інструменти сканують веб-сайт та виявляють проблеми з доступністю, такі як недостатня контрастність, відсутність описів зображень, неправильне використання заголовків, тощо.

Важливо також перевіряти доступність веб-сайту на різних пристроях і розмірах екранів. Наприклад, веб-сайт може виглядати добре на десктопі, але не бути доступним на мобільних пристроях або планшетах.

Висновки. Дизайн для людей з особливими потребами є важливою складовою будь-якого веб-сайту, оскільки забезпечує доступність для всіх користувачів. Для досягнення цього можна використовувати різні техніки та інструменти, такі атрибути як, контрастність кольорів, субтитри та описи для відео, доступність клавіатури та інші.

Тестування доступності є не менш важливим етапом в процесі розробки веб-сайту, ніж сам процес його створення. Потрібно перевіряти доступність веб-сайту на різних пристроях, використовувати інструменти для тестування доступності та протестувати його з допомогою користувачів з особливими потребами.

Отже, розробка веб-сайту з урахуванням потреб користувачів з особливими потребами допоможе забезпечити доступність веб-сайту для всіх користувачів, незалежно від їхніх можливостей та обмежень. Дизайн для людей з особливими потребами - це не тільки етично, але і вигідно з бізнес-точки зору, оскільки розширює аудиторію та забезпечує кращий досвід користувачів.

Список використаної літератури

10. A. Artusi, T. Richter, T. Ebrahimi та R. K. Mantiuk, "High Dynamic Range Imaging Technology", *IEEE Signal Process. Mag.*, т. 34, № 5, с. 165–172, 2017.
11. "Що таке HDR?" [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.benq.eu/uk-ua/knowledge-center/knowledge/what-is-hdr.html>. Дата звернення 05.04.2023.
12. H. Seetzen *та ін.*, "High dynamic range display systems", *ACM Trans. Graph.*, т. 23, № 3, с. 760–768, серп. 2004. Дата звернення: 6 квіт. 2023.
13. M. Bloj, A. Ruppertsberg, F. Banterle та A. Chalmers, "Characterisation of a High Dynamic Range display", *J. Vision*, т. 7, № 15, с. 53, берез. 2010. Дата звернення: 6 квіт. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1167/7.15.53>

УДК 004.9, 004.658.6

ВПЛИВ ТРАСУВАННЯ ПРОМЕНІВ НА РЕНДЕР GAME-READY МОДЕЛЕЙ

БОЙЦОВА М.П., ЛОМОВЦЕВ П.Б.

(lomovtsevp@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

У сучасних комп'ютерних іграх графіка є одним з ключових елементів, яка впливає на успіх комп'ютерних ігор. Розглядаються різні методи для рендерингу game-ready моделей. Одним з основних є метод трасування променів. Показано вплив технології Променів Рея на результат рендерингу.

Вимоги до комп'ютерної графіки в ігровій індустрії включають реалістичність, високу деталізацію та атмосферність, або story-telling, з метою забезпечення максимального занурення в ігровий світ.

Складність процесу рендерингу (візуалізації) графіки зумовлена великою кількістю задач: розрахунків освітлення, тіней, текстур, поєднання матеріалів та інших деталей, що

безпосередньо впливають на його якість. Один з основних методів рендерингу – трасування променів – дозволяє враховувати взаємодію світла з поверхнями ігрових об'єктів та часточками.

Трасування променів (англ. ray tracing) у комп'ютерній графіці є способом створення зображення тривимірних об'єктів чи сцени за допомогою відстеження ходу променя світла крізь точку екрану і симуляції взаємодії цього променя з уявними об'єктами, що підлягають відображенню. Однак через вимоги високої деталізації геометричних моделей зростає складність графічних об'єктів, збільшується роздільна здатність графіки, що призводить до відчутного збільшення часу рендерингу, а продуктивність розробки ігрових моделей значно погіршується.

Розробка адаптивних методів трасування променів дозволить зменшити час обробки текстур, більш ефективно розподіляючи ресурси обчислювальної системи. Ці методи дозволять враховувати особливості конкретних моделей (елементи оточення, hard-surface об'єкти, органіка, персонажі тощо), що дозволяє зменшити навантаження ресурсів комп'ютера без втрати реалістичності.

Одною з популярних технологій є Проміння Рея. Ця технологія є технікою освітлення, яка надає реалістичний вигляд віртуальним середовищам. Якісна відеокарта може використовувати Проміння Рея, щоб користувач відчував себе у грі, тобто ця технологія намагається відобразити світло так само, як у реальному світі.

Замість того, щоб створювати попередньо запрограмоване світло для сцен в іграх, *Проміння Рея* відстежує імітований шлях світла. Точніше, мільйони імітованих вогнів або фотонів. Це ніби на картині художник малює кожен промінь світла в сцені чи пейзажі, щоб створити ефект симуляції, максимально наближений до реальності. Світло відбивається від об'єктів під час руху та взаємодіє з їхніми властивостями. Наприклад, якщо він відбивається від блискучої зеленої поверхні, його колір може змінитися. По суті, так працює світло в реальному житті. Частинка світла починається з точки походження та рухається по шляху, поки не вступить у взаємодію з об'єктом, коли її шлях визначається властивостями об'єкта. Наприклад, щільний чорний предмет може поглинати світло, а дзеркало може його повністю відбивати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проміння Рея [Електронний ресурс] <https://uk.showmetech.com.br>
2. Трасування променів [Електронний ресурс] <https://www.wiki-data.uk-ua.nina.az>
3. Методи геометричного моделювання [Електронний ресурс] <http://univer.nuczu.edu.ua/e-books/002/794.html>

АНАЛІЗ БЕЗКОШТОВНИХ ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРІВ ДЛЯ ВЕБ-ДИЗАЙНУ

БОНДАРЕНКО Н.О., РОМАНЮК О.Н.

(n.o.bondarenko13@gmail.com, rom8591@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

У статті проаналізовано безкоштовні графічні редактори, такі як Figma, Lunacy, Canva тощо. Визначено основні функції, можливості та застосування редакторів.

При проектуванні веб-сайтів та інших веб-додатків, як правило, необхідно створювати графічні елементи, такі як іконки, логотипи, зображення та інше. Для цього можна використовувати графічні редактори, але багато з них коштують досить дорого, особливо якщо потрібна підписка на довгий термін. Тому безкоштовні графічні редактори можуть бути привабливим варіантом для веб-дизайнерів.

Головну задачу, яку необхідно вирішити під час дослідження безкоштовних графічних редакторів є визначення найбільш прийняттого програмного забезпечення, яке має необхідні функції, простоту використання та функціональні можливості, необхідні для запланованого проекту. Крім того, важливо враховувати будь-які обмеження, пов'язані з використанням безкоштовного програмного забезпечення.

Мета роботи – виконати аналіз безкоштовних графічних редакторів.

Розглянуто та проаналізовано такі редактори як: Figma, Lunacy, Canva.

Figma[1] є векторним онлайн-сервісом для розробки інтерфейсів та прототипів, який дозволяє користувачам працювати у браузері або використовувати його як клієнтський додаток на десктопі. Він розроблявся компанією з однойменною назвою та має можливість організації спільної роботи, що дозволяє залучати множину користувачів до створення проекту з повним адмініструванням їх прав.

Це програмне забезпечення для проектування пропонує користувачам векторні мережі, які дозволяють малювати в будь-якому напрямку, і набір заготовок для роботи, так звані фрейми, що полегшують роботу початківцям. Для покращення робочого процесу можна створювати плагіни та віджети, а доступні бібліотеки надають доступ до тисяч елементів дизайну, які легко перетягувати та опускати на місце [2]. Це програмне забезпечення корисне не тільки для дизайнерів, а й для девелоперів, які працюють над власними проектами. Крім того, майбутня адаптивна верстка передбачена в планах розробників.

Програма вимагає місячну підписку в 12\$, але є можливість користуватися безкоштовною версією. Однак, вона має обмеження щодо спільного використання.

В цілому, Figma - це чудовий інструмент для співпраці та розробки прототипів з багатьма корисними функціями, простий у використанні, але варто враховувати обмеження безкоштовної версії та доступність лише англійською мовою.

Lunacy [3]– це потужне і безкоштовне програмне забезпечення для дизайну, яке допомагає вам створювати проекти за допомогою великої бібліотеки вбудованої графіки та інструментів ШІ. Це програмне забезпечення, яке ідеально підходить людям без навичок дизайну [4]. Lunacy має велику бібліотеку вбудованої графіки, включаючи фотографії, ілюстрації, значки та багато іншого. Пропонує багато корисних інструментів для редагування фотографій на основі штучного інтелекту, таких як Background Remover, Image Upscaler і Avatar Generator. Ці інструменти допоможуть швидко та легко редагувати фотографії без необхідності використовувати складні програми для фотошопу.

Однією з найбільших переваг Lunacy є те, що він повністю безкоштовний, без реклами та водяних знаків. Крім того, він має велику кількість інструментів для командної співпраці, які, зазвичай, доступні тільки у платних програмах. Однак він не такий простий у використанні, як багато інших програм, і не пропонує зручних шаблонів для швидкого розміщення у соціальних мережах, що може бути недоліком для тих, хто шукає швидкий та легкий спосіб розміщення своїх проектів у соціальних мережах. Із плюсів - це повністю безкоштовно, має інструменти для командної співпраці, інструменти штучного інтелекту, доступно багатьма мовами. Редактор може бути трохи важким для освоєння та немає жодних шаблонів у соціальних мережах.

Canva [5] – це інструмент для графічного дизайну, який спрощує процес цифрового дизайну та ідеально підходить для використання в освіті.

Основна перевага Canva полягає в тому, що він простий у використанні та має велику кількість шаблонів, ресурсів, зображень і шрифтів, які можна використовувати безкоштовно. З цим редактором можна легко створювати та редагувати зображення, додавати текст, фільтри та ефекти [6].

Ключові особливості: містить більше як 8 000 безкоштовних шаблонів, а також понад 400 000 ресурсів у версії Canva for Work. Це дозволяє легко створювати зображення без найму графічного дизайнера; можна поділитися своїми дизайнами з членами вашої команди, щоб забезпечити спільну роботу та отримати коментарі та поради; має інструменти для видалення фону; легко змінюються розміри дизайну.

Canva має величезну кількість шаблонів і графіки, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та дозволяє створити будь-який візуальний дизайн, але для найкращих функцій потрібна підписка, досвідченим користувачам може знадобитися більше опцій.

Загалом, Canva є потужним та корисним інструментом для графічного дизайну, який пропонує безкоштовну версію для початківців та невимогливих користувачів. Canva пропонує різні підписки з додатковими ресурсами та інструментами.

Висновки. Проаналізовано три потужних графічних редактори: Figma, Lunacy та Canva. Для кожного з них наведено характеристику їхніх можливостей та обмежень. Визначено ключові особливості, можливості використання, переваги та недоліки кожної програми. Зокрема, Figma та Lunacy є більш професійними редакторами, а Canva краще підходить для освітніх цілей та невимогливих користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. “Як вибрати графічний редактор, якщо ти тільки починаєш працювати з графікою. Поради від програміста”, dev.ua [Online]. Available: <https://dev.ua/news/hrafychnyiredaktor-1660460610> . Accessed on: April 11, 2023.
2. “15 Best Free Graphic Design Software for Beginners in 2023”, cyberlink.com [Online]. Available: <https://www.cyberlink.com/blog/photo-editing-best-software/1360/free-graphic-design-software> . Accessed on: April 11, 2023.
3. “Free design software that keeps your flow with AI tools and built-in graphics”, icons8.com [Online]. Available: <https://icons8.com/lunacy> . Accessed on: April 11, 2023.
4. “7 Best Free Graphic Design Software”, themexpert.com [Online]. Available: <https://www.themexpert.com/blog/best-free-graphic-design-software#Lunacy> . Accessed on: April 11, 2023.
5. “What Is Canva And How Does It Work? Tips & Tricks”, teachlearning.com [Online]. Available: <https://www.techlearning.com/how-to/what-is-canva-and-how-does-it-work-for-education> . Accessed on: April 11, 2023.
6. “11 найкращих графічних програм на 2023 рік (безкоштовні варіанти)”, moj-startup.pl [Online]. Available: <https://www.moj-startup.pl/uk/programy-graficzne/> . Accessed on: April 11, 2023.

РОЗРОБКА ІГРОВОГО ДОДАТКУ В СЕРЕДОВИЩІ UNITY

БУЛАХ В.О.¹ (v.o.bulah@cloud.ontu.edu.ua)

САХАРОВА С.В.¹, ІВАНОВА Л.В.²

¹Одеський національний технологічний університет

²Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ

Представлена кваліфікаційної роботи бакалавра присвячена розробці ігрового додатку в середовищі Unity з жанрами rogue-like та стратегії під назвою I.Rule. Використано Unity для розробки гри, з метою створення цікавої та привабливої гри для платформ PC та Android для подальшого розміщення на такому ресурсі як itch.io.

Ключові слова: Unity, Rogue-like, Платформи PC та Android, ігровий додаток, геймплейні механіки, Tower defence.

Вступ. На сьогоднішній день, відеоігри є однією з найпопулярніших форм розваг, що пропонують користувачам можливість побудувати свій власний світ та експериментувати з різними варіантами поведінки. Існує попит на нові та цікаві ігрові додатки, тому тема дипломної роботи є актуальною. Обрана тема є актуальною, оскільки розробка ігрового

додатку вимагає поєднання креативності, інженерії та мистецтва. Наша розробка відрізняється від інших грів у жанрах rogue-like та стратегії завдяки використанню геймплейної частини гри Plants vs. Zombies та візуальної частини гри The binding of Isaac Rebirth.

Подібні програмні засоби включають у себе гри, що відрізняються від нашої розробки за жанром та геймплейною механікою, такі як: Enter the Gungeon, Binding of Isaac, Dead Cells. У роботі використано Unity, що є стандартом для розробки відеоігор.

Сеттінг I.RULE: Ви виступаєте в ролі маленького хлопчика по імені Айзек, який час від часу полюбає гратися зі своїми іграшками, а саме це і доведеться робити гравцю. Ігровий процес представлення підвалу, в якому ви повинні розмістити свою стратегію для оборони головного виходу в кімнату Айзека за допомогою приборчників, та знищувати зграї різноманітних ворогів. Дії в грі проводяться в реальному часі, тому часу на роздуми практично немає, рішення потрібно приймати швидко та розважливо

Метою даної кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка ігрового додатку I.Rule в середовищі Unity, який поєднує в собі жанри rogue-like та стратегії та призначений для платформ PC та Android. Об'єктом дослідження є геймплейна та візуальна частини гри. Предметом дослідження є методи розробки та створення ігрового додатку в середовищі Unity, використання графіки та музики для підвищення ігрової атмосфери, а також вивчення різних механік гри та їх інтеграції в одну гру.

Основними задачами, що розглядаються у дипломній роботі є:

Аналіз та вибір жанрів гри, що поєднуються в I.Rule.

Розробка геймплейної частини гри на основі гри Plants vs. Zombies.

Розробка візуальної частини гри на основі гри The Binding of Isaac Rebirth.

Інтеграція геймплейної та візуальної частин гри в Unity.

Розробка системи збереження прогресу гравця та ігрової статистики.

Розробка системи штучного інтелекту для комп'ютерних персонажів.

Розробка музичного та звукового супроводу гри для підвищення ігрової атмосфери.

Тестування та налагодження гри.

Розміщення на itch.io.

У кваліфікаційній роботі бакалавра проведено дослідження розробки ігрового додатку в середовищі Unity. Було розроблено гру I.Rule, яка поєднує жанри rogue-like та стратегії. У грі була використана геймплейна частина з гри Plants vs. Zombies та візуальна частина з The Binding of Isaac Rebirth. Розробка проводилась для платформ PC та Android. У дослідженні було використано методи, технології та моделі розробки ігрових додатків в середовищі Unity. Було розглянуто аспекти розробки геймплейної та візуальної частин гри, а також розробку штучного інтелекту для гри.

Кожний супутник має свої особливості та унікальні характеристики, які дозволяють гравцеві вибирати, які вежі він буде ставити в замок. Наприклад, катапульта має великий радіус атаки, але повільно стріляє, тоді як кулемет має низьку точність, але стріляє дуже швидко. Гравець також може покращувати свої вежі, щоб зробити їх більш потужними та ефективними в бою. Крім того, гравець може використовувати свої спеціальні навички, такі як бомбардування з повітря або супер-удар, щоб завдати великої шкоди ворогам. Гравець отримує гроші за кожного збитого ворога, які можна використовувати для покращення веж або придбання нових.

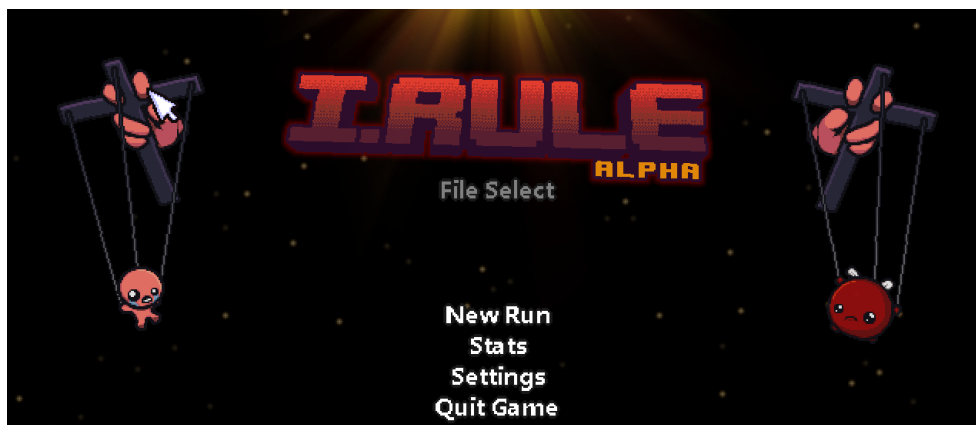


Рис. 1 Головне вікно додатку

В результаті дослідження було розроблено ігровий додаток I.Rule для платформ PC та Android. У грі було успішно реалізовано жанри rogue-like та стратегії, а також використано елементи геймплея з гри Plants vs. Zombies та візуальні елементи з The Binding of Isaac Rebirth. Була розроблена система штучного інтелекту для гри. Також були проведені тестування та аналіз результатів. Тестування проводилося у форматі дискорд-каналу, на якому всі бажаючі приймали участь, та вказували на помилки і елементи які потрібно покращити, виправити чи відбалансувати.

Отже, дослідження розробки ігрового додатку в середовищі Unity. У дослідженні було розглянуто аспекти розробки геймплейної та візуальної частин гри, а також розробку штучного інтелекту для гри. Було успішно розроблено ігровий додаток I.Rule для платформ PC та Android, який поєднує жанри rogue-like та стратегії, а також використовує елементи геймплея з гри Plants vs. Zombies та візуальні елементи з The Binding of Isaac Rebirth. У результаті були отримані позитивні результати в тестуванні додатку.

На основі результатів проведеного дослідження можна запропонувати напрями подальшого розвитку даної теми. Зокрема, для покращення якості ігрового додатку можна дослідити вплив різних елементів геймплею на рівень цікавості та складності гри, дослідити можливості створення мультиплеєрного режиму та розвитку штучного інтелекту для опонентів у грі. Також, цікавим може бути вивчення можливостей створення ігор у жанрі rogue-like та стратегії на інших платформах, таких як консолі та мобільні пристрої. Крім того, можна провести дослідження впливу використання різних технологій на продуктивність гри та наявність багів у різних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Unity Technologies. (2021). Unity - Manual: Unity User Manual (2021.1 LTS). Retrieved from <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
- Brathwaite, B., & Schreiber, I. (2009). Challenges for Game Designers. Course Technology.
- Adams, E. (2012). Fundamentals of Game Design. New Riders.
- Schell, J. (2008). The Art of Game Design: A book of lenses. Morgan Kaufmann.
- Корбут, А.В. (2019). Розробка ігор на Unity 3D: навчальний посібник. НУ "Львівська політехніка".

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ БІБЛІОТЕКИ REACT ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕКСТОВИХ БЛОГІВ

ГАНДЗЮК К.Р.

(handziuk.kateryna2019@vnu.edu.ua)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

У роботі представлений огляд можливостей, які надає бібліотека React для розробки текстових блогів.

Текстові блоги - це один з найбільш поширених форматів веб-контенту, які надають можливість людям ділитися своїми думками, знаннями і досвідом зі світом.

Ще однією важливою причиною створення блогу є використання його як способу набору підписників в Інтернеті та створення спільноти навколо ваших інтересів або ж просування власного бренду.

Є достатньо технологій за допомогою яких можна створити блог. Наприклад, існує багато конструкторів, які допоможуть зробити сторінку за дуже короткий термін: WordPress, Blogger, Tumblr. Або ж можна створити блог за допомогою HTML, CSS, JS. Або ж з використанням фреймворків. Основна різниця в тому, що фреймворки мають уже готовий каркас для створення проекту, влаштовані модулі та розширення функціоналу. Таким чином перевага платформ в тому, що вони надають високу швидкість створення додатків, просту підтримку, швидкість реагування, безпеку зберігання даних.

Тема "Дослідження засобів бібліотеки React для розробки текстових блогів" є актуальною, оскільки React є однією з найпопулярніших бібліотек для розробки фронтенду веб-додатків на сьогоднішній день.

React дозволяє створювати високоякісні, масштабовані та динамічні інтерфейси, що робить його привабливим для розробки різноманітних веб-додатків, включаючи текстові блоги. Крім того, React має багато різних засобів та додаткових бібліотек, які дозволяють розширювати можливості цієї бібліотеки та полегшують розробку.

Застосування React в розробці текстових блогів може допомогти розробникам зосередитися на створенні високоякісних користувацьких інтерфейсів, які забезпечують зручний та доступний спосіб читання та взаємодії з контентом. Також React дозволяє швидко реагувати на зміни, що стаються з додатком під час взаємодії користувачів з ним.

Безпосередньо в цьому допоможуть:

1. Virtual DOM – це концепція програмування, що дозволяє зменшити кількість оновлень сторінки та підвищити швидкість реагування додатку. Це особливо важливо для текстових блогів, які можуть містити велику кількість тексту та зображень.

2. JSX – розширений синтаксис JS, що дозволяє використовувати HTML-подібний синтаксис для створення React-елементів. Це полегшує створення та розуміння коду, особливо для розробників, які знайомі з HTML.

3. React Router – рішення, що дозволяє створювати роутинг для додатку. Це може бути корисним для текстових блогів, які мають багато сторінок з різним контентом та можуть бути впорядковані за допомогою роутів.

4. Компоненти React - дозволяють створювати різноманітні компоненти, які можна використовувати в розробці текстових блогів. Наприклад, можна створити компоненти для заголовків, текстового контенту, списків та іншого.

5. Додаткові бібліотеки. Для розробки текстових блогів з використанням бібліотеки React можна використовувати додаткові бібліотеки, такі як React-Redux, React-Bootstrap та інші. Вони дозволяють розширити можливості бібліотеки React та полегшують розробку текстових блогів.

Також React надає можливість легко взаємодіяти з сервером за допомогою запитів HTTP, які будуть оброблятися за допомогою Node.js та Express.js. В такому випадку, Node.js та Express.js будуть відповідати за створення та обробку запитів, а React буде відповідати за відображення отриманих даних на сторінці. Таким чином, Node.js та Express.js можуть бути використані разом з React для створення повноцінного веб-додатку, включаючи розробку текстових блогів.

Отже, беручи до уваги вищесказане, можна зробити висновок, що бібліотека React має багато можливостей та засобів, які можна ефективно використовувати для розробки текстових блогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3.Посібник: знайомство з React – React. React – JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів. URL: <https://uk.reactjs.org/tutorial/tutorial.html#what-is-react> (дата звернення: 24.03.2023).

4.Alex. Вступ в React, якого нам не вистачало. DevZone. URL: <https://devzone.org.ua/post/vstup-v-react-yakogo-nam-ne-vistachalo> (дата звернення: 24.03.2023).

5.Розробка користувацьких інтерфейсів React.JS. URL: <https://avada-media.ua/ua/services/react-js/> (дата звернення: 24.03.2023).

УДК 004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

ГЕСЕЛЕВА Н.В., КОВАЛЬ А. К.

(kovalnasta919@gmail.com)

Державний торговельно-економічний університет

Дослідження про роботу та створення штучного інтелекту у комп'ютерних іграх, в якому розглянуто методи для створення ШІ та його етапи. Дізнались також яке програмне забезпечення для створення Ігрового ШІ часто використовують, а саме Unity, Unreal Engine, Pygame, TensorFlow, Cocos2d. Ігровий ШІ може бути використаний для створення різних типів персонажів, включаючи противників, союзників та нейтральних персонажів про яких ми також дізнались більше у цьому дослідженні.

Штучний інтелект (ШІ) у комп'ютерних іграх означає використання алгоритмів і обчислювальних методів для створення інтелектуальних агентів або ігрових ботів, які можуть виконувати дії та приймати рішення в ігровому світі. Основна мета штучного інтелекту в іграх — створити більш складних і реалістичних супротивників для гравців, а також покращити загальний досвід гри.

Існує кілька методів, які використовуються для створення ШІ в іграх, включаючи системи на основі правил, дерева рішень, кінцеві автомати та нейронні мережі. Системи на основі правил використовують набір попередньо визначених правил для визначення поведінки ігрових ботів, тоді як дерева рішень використовують ієрархію рішень на основі ігрових подій для визначення дій. Скінченні автомати використовують серію станів і переходів для представлення поведінки ботів, а нейронні мережі використовують алгоритми машинного навчання, щоб навчити ботів вчитися на їх досвіді в ігровому світі. Ігровий ШІ, крім методів традиційного штучного інтелекту, включає також алгоритми теорії керування, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики у цілому. Але сам вибір методу для створення ШІ в іграх буде залежати від низки факторів, включаючи складність гри, бажаний рівень адаптивності та інтелекту ботів, а також доступні обчислювальні ресурси.

Створення штучного інтелекту в іграх передбачає кілька етапів, включаючи розробку поведінки ботів, визначення їхніх цілей і завдань, а також впровадження алгоритмів і методів, які дозволять їм досягти цих цілей. Розробникам штучного інтелекту може також знадобитися включити такі методи, як пошук шляху, який передбачає пошук оптимального шляху через ігровий світ, і виявлення зіткнень, що дозволяє роботам взаємодіяти з іншими об'єктами в ігровому світі. Загалом, створення штучного інтелекту в іграх – це складний і повторюваний процес, який вимагає ретельного планування, впровадження та тестування. Розробляючи інтелектуальні агенти, які можуть адаптуватися та розвиватися відповідно до змін у ігровому світі, розробники можуть створювати для гравців більш захоплюючий і захоплюючий ігровий досвід. Реалізація ШІ сильно впливає на геймплей, системні вимоги і бюджет гри, і розробники балансують між цими вимогами, намагаючись зробити цікавий і невимогливий до ресурсів ШІ малою ціною.

Існує багато різноманітного програмного забезпечення для створення Ігрового ШІ. Найпопулярнішими платформами та інструментами є:

- Unity - це одна з найпопулярніших платформ для створення ігор, яка має вбудовані інструменти для створення Ігрового ШІ. Unity має фантастичну програму, присвячену захоплюючому та комплексному штучному інтелекту. Unity пропонує ряд модулів для розробки штучного інтелекту, таких як системи поведінки, машинне навчання та системи прийняття рішень.
- Unreal Engine - це інша популярна платформа для створення ігор, яка має вбудовані інструменти для розробки Ігрового ШІ. Unreal Engine має вбудований редактор поведінки та систему поведінки AI, а також підтримує машинне навчання та системи прийняття рішень.
- Pygame - це бібліотека Python для створення ігор, яка має модулі для розробки Ігрового ШІ. Pygame має підтримку нейромереж та машинного навчання, що дозволяє створювати Ігровий ШІ, що можуть навчатись та змінювати свої стратегії.
- TensorFlow - це відкрита бібліотека машинного навчання, яка може бути використана для створення Ігрового ШІ. TensorFlow має багато модулів для розробки нейромереж та моделей машинного навчання, що можуть бути використані для створення Ігрового ШІ.
- Cocos2d - це інша популярна бібліотека для створення ігор, яка має модулі для розробки Ігрового ШІ. Cocos2d має вбудовані системи AI, які дозволяють створювати реалістичних персонажів зі складними поведінковими алгоритмами.

Ігровий ШІ може бути використаний для створення різних типів персонажів, включаючи противників, союзників та нейтральних персонажів. Загалом їх ділять на:

- Non-player character — NPC (неігрові персонажі) — зазвичай, ці ШІ-Персонажі є дружніми або нейтральними до людського гравця;
- Bot (боти) — ворожі до гравця ШІ-Персонажі, що наближаються за можливостями до ігрового персонажа; проти гравця в будь-який конкретний момент бореться невелика кількість ботів. Боти найскладніші в програмуванні.
- Mob (моби) — ворожі до гравця «низькоінтелектуальні» ШІ-Персонажі. Моби вбиваються гравцями у великих кількостях заради очок досвіду, артефактів або проходження території.

Можемо зробити висновок, що штучний інтелект в іграх відіграє вирішальну роль у покращенні досвіду гравців, і він став важливим компонентом розробки сучасних ігор. Створюючи інтелектуальних агентів, які можуть адаптуватися та розвиватися відповідно до змін у світі гри, розробники можуть створювати для гравців більш захоплюючий і захоплюючий ігровий досвід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Millington L. Artificial Intelligence for Games. Morgan Kaufmann, 2009.
2. Kirby N. Introduction to Game AI. Boca Raton: A K Peters, 2010.

РОЗРОБКА БІЗНЕС-ГРИ ДЛЯ НАВЧАННЯ КЕРІВНИЧОГО ПЕРСОНАЛУ

ГОРБАТЮК М.В. (neironogamiiko@gmail.com)

СТЕЛЬМАШЕНКО А.В. (astelmashenko@gmail.com)

Український державний хіміко-технологічний університет

Представлена робота присвячується проектуванню та реалізації функціональних та структурних особливостей програмного продукту під назвою «Dudes in Space», бізнес-гри для навчання керівничого персоналу.

Розробка будь-яких програмних продуктів пов'язана з роботою над структурними та функціональними особливостями проєктів. Тому, окремим питанням в індустрії розробки комп'ютерних ігор стоїть вирішення, або запобігання проблем реалізації цих особливостей [1].

Спочатку, треба пояснити, що структурні особливості – це погляд команди програмістів на те, якою буде структура програми. Тобто, які фреймворки, методи, та принципи написання коду будуть використані.

До структурних особливостей можна віднести:

- використання MonoBehaviour, як базового класу, від якого успадковуються усі скрипти, окрім інтрефейсів (при використанні C# необхідно явно успадкуватися від MonoBehaviour);
- використання методу Invoke() для виклику іншого заданого методу, після закінчення деякого заданого часу;
- використання FixedUpdate(), методу, який викликається з фіксованою частотою кадрів;
- використання делегатів та медіаторів для створення жорсткого, або слабкого зв'язку між ігровими об'єктами.
- використання серіалізації для перетворення структури даних в послідовність бітів, для безпечного зв'язку між різними ігровими об'єктами.

Функціональні особливості – це погляд користувача на програмний продукт, а саме на те, який функціонал та інтерфейс йому надається.

До функціональних особливостей можна віднести:

- взаємодія з ігровими завданнями та подіями;
- ізометрична камера;
- особливості взаємодії з ігровим інтерфейсом;
- кросплатформність.

На основі концепції програмного продукту, з врахуванням його структурних особливостей, було створено діаграму класів (рис. 1).

З них, інтерфейси: IAstronaut, IShipComponent, ITask, IShipEvent, які вміщують логіку керування аватарами, модулями корабля, завдань та івентів. Класи-контролери: AvatarMoving, DoorActivator, TaskGenerator, ShipEventGenerator, CameraMover, які відповідають за взаємодію між ігровими об'єктами. Класи-сутності: Astronaut, AstronautVitals, ShipComponent, MarkerCollection, AstronautInfoFolder, SpaceShip, для реалізації інтерфейсів та забезпечення зв'язку гравця з ігровим світом, user interface (UI).

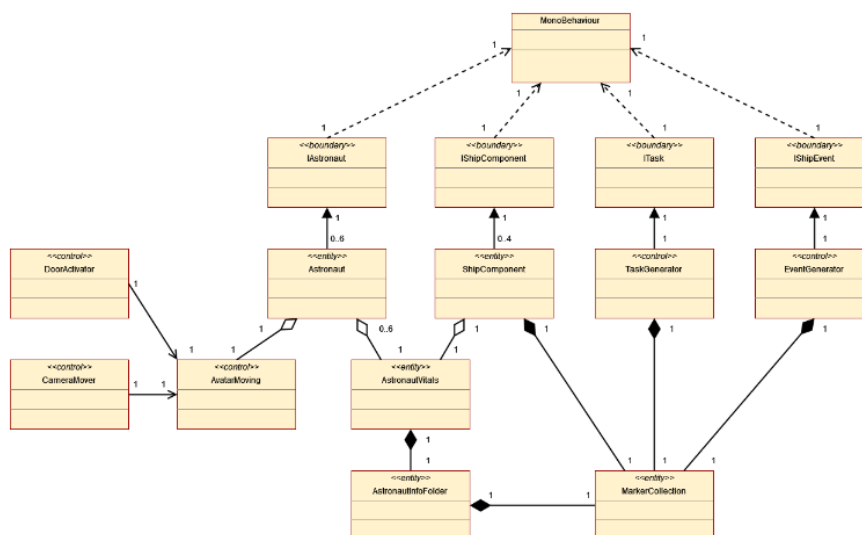


Рис.1 – Діаграма класів (без полів, методів, властивостей на подій)

Приклад структури одного з класів представлено на рис. 2.

```
using System.Collections.Generic;
using Star_Ship;
using UnityEngine;

namespace User_Interface.Tasks
{
    /// <summary>
    /// Controller that is responsible for enabling/disabling visibility of the Tasks
    List Frame.
    /// </summary>
    /// <remarks> Testing remarks comment. </remarks>
    public class TasksListUIController : MonoBehaviour
    {
        [SerializeField] private TasksListItem _tasksListItem;

        public void UpdateTasks(IEnumerable<TaskToSolveInfo> taskToSolveInfos)
        {
            RemoveAllItems();
            foreach (var info in taskToSolveInfos) AddNewItem(info);
        }

        private void AddNewItem(TaskToSolveInfo info)
        {
            var instance = Instantiate(_tasksListItem, transform);
            instance.SetImage(info.Icon);
            instance.SetText(
                $"{info.TasksInQueue}{info.ComponentName} is broken : must be fixed with {info.RoleToSolve}! ({info.Time} seconds)");
        }

        private void RemoveAllItems()
        {
            var childrenCount = transform.childCount;
            for (var i = 0; i < childrenCount; i++)
            {
                Destroy(transform.GetChild(i).gameObject);
            }
        }
    }
}
```

Рис.2 – Діаграма класів (без полів, методів, властивостей на подій)

З врахуванням функціональних особливостей, було реалізовано інтерфейс, який представлено на рис.3.

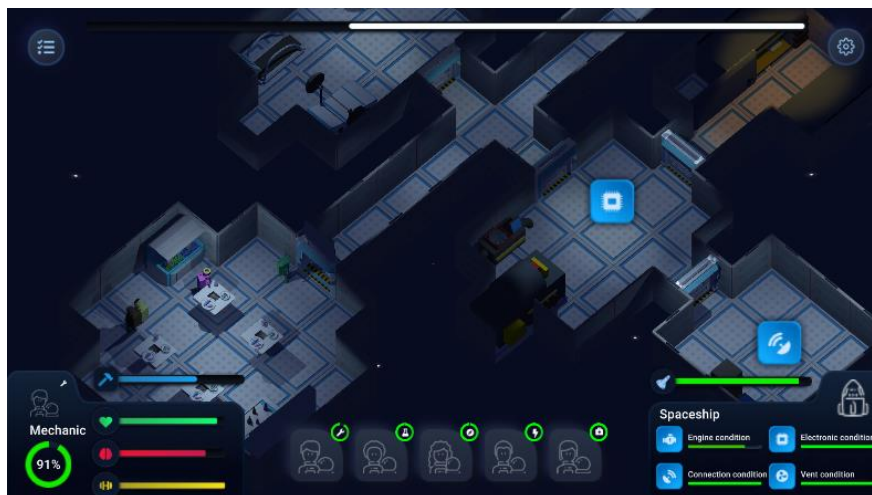


Рис. 3 – Загальний user interface

Висновок: щоб уникнути найпоширеніших проблем, пов'язаних з розробкою програмних продуктів, необхідно використовувати чітко сформульовану систему класів та створити інтуїтивно зрозумілий user interface.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Schell J. The Art of Game Design (second edition) / Jesse Schell. – Pittsburgh, Pennsylvania, USA: Crnegie Mellon University and Schell Games, 2014. – (2).URL: [https://iums.ac.ir/uploads/%5BJesse_Schell%5D_The_Art_of_Game_Design_A_book_of_l\(BookFi\).pdf](https://iums.ac.ir/uploads/%5BJesse_Schell%5D_The_Art_of_Game_Design_A_book_of_l(BookFi).pdf).

УДК 004.738.5

КАСТОМІЗАБЕЛЬНИЙ ТЕТРІС НА ОСНОВІ РУШІЯ HGE

ДАНЧЕНКОВ В.О. (danchenkov_ak20@nuwm.edu.ua),

ДАНЧЕНКОВ Я.В. (ja.v.danchenkov@nuwm.edu.ua).

Національний університет водного господарства та природокористування

2D гра у стилі Тетріс виконана на рушії Haaf's Game Engine, що працює з мовою C++. На початковій стадії розробки було створено оптимальну структуру наслідування, що допомагає логічно розподілити об'єкти за їх призначенням.

Custom (англ.) – користувацький, ability (англ.) – здатність, тобто слово «кастомізабельний» характеризує спроможність гри пристосовуватись до потреб користувача в аспекті дизайну, параметрів поля, та складності.

Для відображення ігрового поля, фігури не розміщуються прямо в матриці, а зберігаються у вигляді масиву фігур, оскільки це позбавляє програміста багатьох проблем при роботі з переміщенням. Впровадження механізму наслідування значно скоротило дублювання коду – застосування механізму є необхідним, адже наявність семи стандартних фігур передбачає визначення полів та методів не лише для кожної з видів фігур [1]. Також, без наслідування неможливим було б централізоване збереження різнотипних фігур, адже C++ є статично типізованою мовою. Для представлення самої фігури було описано 4 програмні структури, що агрегують одна одну (Рис. 1).

Для перевірки зіткнень використовується систему прев'ю-чекінга. Вона є кращою за звичайну перевірку за ітерацією, адже вона може використовуватися ще й при обертальних

рухах. В такий спосіб досягається універсальність концепцій для всіх шести можливих рухів фігури. Для перевірки зіткнень із краями поля застосовується не метод відловлювання перетину із прев'ю, а окрема умова, що перевіряє кожен з блоків поточної фігури. У грі також присутня механіка кидання фігури, та реалізовано її дещо незвично: у циклі, для кожної із займаних позицій поточної фігури, вимірюється найменша різниця, зі встановленими блоками у стовпчику.

Взаємодія із графікою у грі працює на основі патерну Instance. В ієрархії сутностей присутній окремий клас, що містить лише один метод. Цей метод використовується для отримання графічного елементу, із вказаними в параметрах налаштувань, адже такий процес, при роботі із рушієм HGE, займає надто багато рядків, та є надмірно комплексним. [2]

З точки зору реалізації, цікавим є і вирівнювання ігрового поля. У конструкторі налаштувань встановлюється висота та ширина вікна – їх зазначено константами. Ширина та висота поля в блоках визначається у полях ігрового «стакану». Тому, якщо розміри блоків (у пікселях) є рівними – не стане проблемою і пошук оптимального значення вирівнювання; для вирівнювання по ширині, значення шукаємо за співвідношенням: «ширина вікна у пікселях»/«розмір блоку в пікселях»-«кількість блоків, зайнятих полем по ширині» (Рис. 2).

Важливою для гри у цьому стилі є і механіка очистки рядка, при його заповненні. Перевірка рядків на заповненість виконується знизу вверху. Якщо виконується умова рівності між кількістю блоків рядка, та шириною поля – рядок очищується, а верхні до цього рядка блоки проходять донизу за ітерацією. Встановлення фігури відбувається булевим значенням для кожного блока – оперування їх значеннями передбачене для TetrominoBase. Створення фігур за заданою позицією відбувається за прихованим налаштуванням файлу. Перевірка на потребу у створенні оглядає, чи усі об'єкти були приземлені; якщо так – у вихідній позиції створюється нова фігура. [3]

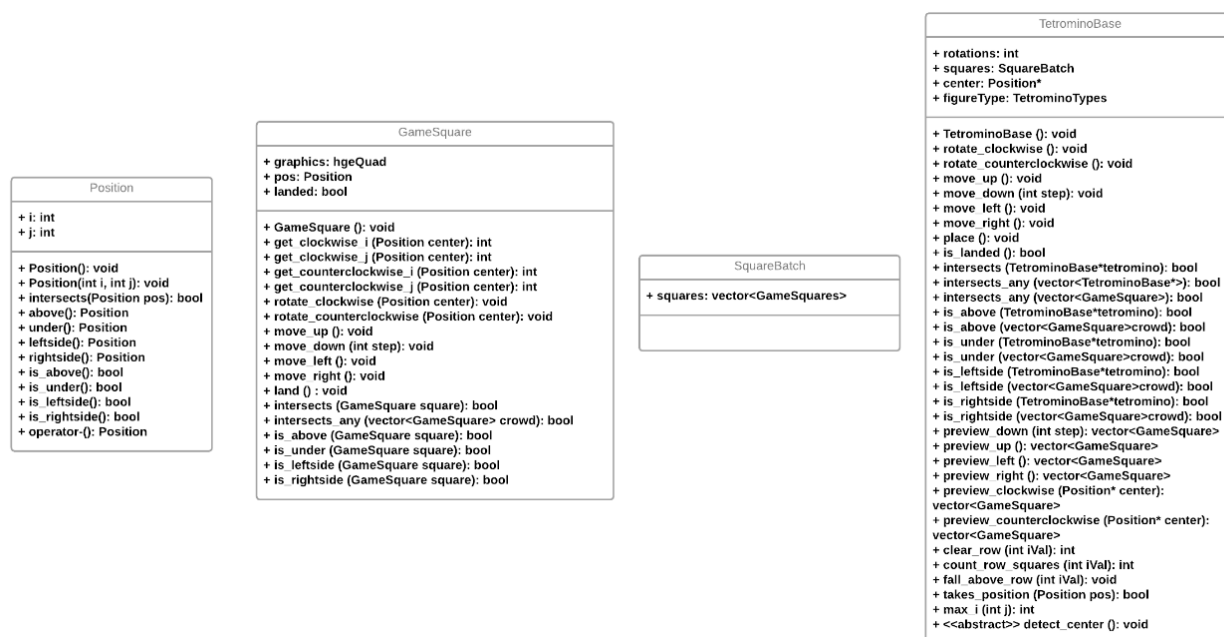


Рис. 1. Структура композиції

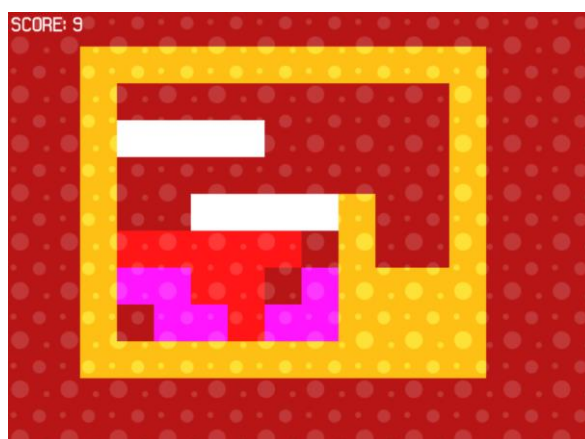


Рис. 2. Ігровий процес

Висновок. Кінцевий проект є програмним продуктом, що має велику кількість змінних параметрів, та може легко пристосовуватися до бажань користувача. Через об'єктно орієнтований підхід, та компільованість коду його підтримка та оновлення неймовірно спрощуються. Оглянути проект можна в офіційному репозиторії [4].

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tetromino | Tetris Wiki | Fandom // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tetris.fandom.com/wiki/Tetromino>
2. Haaf's Game Engine - Hardware accelerated 2D games engine // [Електронний ресурс]. Режим доступу: Hardware accelerated 2D games engine (kvakvs.github.io) <https://kvakvs.github.io/hge/doc/index.html>
3. HGE | ModDB Wiki // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://moddb.fandom.com/wiki/HGE>
4. HappyUnknown/TetrisHGE-2008: Ported IOne testing project // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://github.com/HappyUnknown/TetrisHGE-2008>

УДК 004.94

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ГРИ-ВІКТОРИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ UNITY 3D

ДЕРКАЧ Т.М., ВІТЕР В.В. (vukladach.tnd@gmail.com)

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Метою даної розробки є створення мобільної інтелектуальної гри-вікторини для Android користувачів за допомогою платформи Unity 3D. Розглянуто вимоги від яких залежить створення успішної мобільної гри.

На даний час відбувається стрімке зростання популярності смартфонів. Число користувачів мобільних пристроїв, а також кількість завантажень мобільних додатків зростає з кожним днем. Це зумовлено високою функціональністю, швидкістю та зручністю «кишенькової» техніки, оскільки за допомогою неї можна знайти потрібну інформацію,

перебуваючи в будь-якому місці: люди використовують смартфони тоді, коли доступ до комп'ютера відсутній або в ньому немає потреби.

Мобільні програми роблять життя користувачів простіше, адже невеликий пристрій, який завжди знаходиться під рукою, значно скорочує час для виходу в Інтернет.

З розвитком технологій, що лежать в основі смартфонів, індустрія мобільних додатків постійно розвивається. Розробка мобільних додатків, що здійснюється фахівцями у цій галузі, призначена для конкретної мети.

Усі основні додатки можна умовно поділити на дві групи:

- перша група включає ігри та інші розважальні програми, програми для відтворення відео і звуку, засоби зв'язку і т.і.
- друга група включає виконання конкретної практичної задачі.

Найбільш поширене створення мобільних додатків першого типу. За останній рік показник завантаження мобільних ігор зріс у рази і ці дані постійно зростають. Така статистика дозволяє зробити висновок, що розробка мобільних ігор актуальна і доцільна. Головне грамотно оцінити, для кого та навіщо створюється софт, тоді корисна технологія отримає гідне визнання з боку користувачів. Цим і визначається актуальність розробки.

Для створення якісної гри необхідно використовувати якісні інструменти. Оскільки середовища для розробки додатків стали дуже популярними, кількість їх на ринку прибуває з кожним днем. Після аналізу існуючих ігрових платформ, які встигли зарекомендувати себе на ринку було обрано платформу для розробки Unity.

Unity є одним з найкращих і гнучких ігрових механізмів як для тривимірних, так і для двовимірних ігор, крос-платформних мобільних ігор. Це найбільш часто використовуваний ігровий двигун для розробки ігор для Android. Багато проектів розробляються на Unity через великий список платформ сумісних з двигуном [1].

Гіпотезою дослідження є припущення про те, що мобільна гра може бути корисною, цікавою, пізнавальною, якщо відповідатиме таким вимогам:

- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- низькі системні вимоги;
- можливість використовувати без доступу до інтернету;
- цікавий матеріал.

Відповідно до мети розробки були поставлені та поетапно вирішені завдання дослідження:

- аналіз та підбір матеріалів;
- порівняння та вибір середовища для створення гри;
- розробка структури гри;
- покроковий процес розробки мобільної гри;
- тестування ігрової програми.

У ході виконання роботи досліджено засоби розробки мобільних ігор, вивчено та виявлено їх особливості. Практична значущість розробки полягає в тому, що створена мобільна гра-вікторина відповідає усім вимогам, її можна використовувати з метою перевірки своїх загальних знань, а також вона надає можливість розширяти кругозір користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Івінська К.Д. Алгоритм та особливості процесу створення мобільних ігор на двигуні Unity / К.Д. Івінська, Т.М. Деркач // Матеріали V Всеукр. наук.-техн. конференції «Комп'ютерна математика в науці, інженерії та освіті CMSEE-2020» (27 листопада 2020 року, м. Полтава). – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. – С. 31-32.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА АНІМАЦІЙНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНТЕР'ЄРУ У СЕРЕДОВИЩІ UNREAL ENGINE

ЄРОЩЕНКО М.В., ЛОМОВЦЕВ П.Б.

(lomovtsevp@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Тема 3D візуалізації в Unreal Engine є актуальною і важливою на сьогодні, оскільки комп'ютерні ігри, архітектурне проєктування, візуалізація продуктів та інші галузі використовують дедалі складніші та реалістичніші графічні можливості. Показані області використання та методологія розробки анімаційної візуалізації інтер'єру у середовищі Unreal Engine

Unreal Engine – потужний ігровий двигун, який також широко використовується в різноманітних інших галузях, як-от архітектурне проєктування, віртуальна та доповнена реальність, візуалізація продуктів і багато інших. Він надає унікальні інструменти для створення високоякісних і реалістичних 3D-моделей, анімацій і візуалізацій.

Така візуалізація може бути корисною для підприємств, які займаються дизайном та будівництвом інтер'єрів, а також для інших галузей, які вимагають візуалізації проєктів. Вона дозволить замовникам та клієнтам бачити, як буде виглядати інтер'єр перед його фактичним створенням та внесенням будь-яких змін.

Дослідження також дозволить оцінити ефективність використання Unreal Engine для створення візуалізації інтер'єру та виявити можливості для подальшого розвитку цієї технології. Також анімаційна візуалізація інтер'єру у програмі Unreal Engine використовується для навчальних та освітніх цілей. Зокрема, така технологія може бути корисною для студентів архітектурних та дизайнерських факультетів, які використовують її для створення власних проєктів та покращення навичок у цій області.

Крім того, анімаційна візуалізація використовується для презентацій та продажу проєктів інтер'єру. Наприклад, це може бути корисно для агентств нерухомості або для дизайнерських студій, які можуть показувати свої проєкти клієнтам з використанням реалістичних та детальних візуалізацій.

Одним з важливих факторів успіху при створенні анімаційної візуалізації є знання основних принципів 3D-моделювання, освітлення та текстурування. Також важливо враховувати розміщення камери та обраний ракурс, щоб відобразити простір найбільш вигідним чином.

Для розробки анімаційної візуалізації інтер'єру будуть використані такі технології, як розробка моделей, текстурування, освітлення, анімація та фізичне моделювання. Крім того, для досягнення більш реалістичного вигляду візуалізації будуть використані різні техніки, такі як реалістичне відображення та відновлення освітлення, а також застосування спеціальних ефектів.

Загалом, дослідження та розробка анімаційної візуалізації інтер'єру у програмі Unreal Engine має великий потенціал для різних галузей, які вимагають візуалізації проєктів. Вона дозволяє створювати високоякісні та реалістичні візуалізації, для покращення якості проєктів, поліпшення дизайну та збільшення продажів.

Проведення дослідження та розробки анімаційної візуалізації інтер'єру у програмі Unreal Engine є важливим кроком у напрямку розвитку технологій візуалізації.

Основні результати дослідження будуть представлені у вигляді прототипу анімаційної візуалізації інтер'єру, що дозволить детально продемонструвати можливості Unreal Engine для створення таких візуалізацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Animation Field Guide: [Веб-сайт]. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/animation-field-guide>
(дата звернення: 14.04.2023).
2. Volvo буде використовувати технологію фотореалістичної візуалізації: [Веб-сайт]. URL: <https://news.obozrevatel.com/ukr/auto/elektromobili/volvo-bude-vikoristovuvati-tehnologiyu-fotorealisticnoi-vizualizatsii.htm>
(дата звернення: 14.04.2023).
3. Анімаційна просвіта: [Веб-сайт]. URL: <https://sites.google.com/site/animapros/>
(дата звернення: 14.04.2023)

УДК:004.9

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА WEB-ДИЗАЙН

ЖИЛІН М.О. (maxfaltendota2@gmail.com),

Національний університет «Одеська політехніка».

Комп'ютерна графіка дуже змінилася з часів її першого використання. Коли відбувся перехід із 2д зображень на повноцінне 3д це було справжньою революцією. Але з того часу і воно зазнало величезних змін. З тих пір з'явилися і з'являються нові технології і можливості для поліпшення як самої візуальної складової так і процесу виробництва. І для тих, хто займається створенням або використовує комп'ютерну графіку, дуже важливо стежити за новітніми технологіями у цій сфері.

З того моменту, як почалося створення 3D-ігор, розробники стикалися з проблемою кількості полігонів. У міру того, як розвивалося як апаратне, так і програмне забезпечення вдалося зменшити ці обмеження і досягти більш високих рівнів деталізації, використовуючи методи затінення для кожного пікселя, наприклад зіставлення нормалей для імітації геометрії з більш високою роздільною здатністю та створення систем LOD (рівень деталізації).

Те, як вирішують проблему оптимізації сцен, не змінювалося з десятирок років. Створюються моделі з різним рівнем деталізації - або за допомогою попиксельного освітлення, або за допомогою динамічної тесселяції сітки, які відображаються гравцеві залежно від того, наскільки цей об'єкт важливий у кадрі.

Unreal Engine 5 здатний малювати сцени з мільярдами трикутників вихідної геометрії. По суті, це означає, що двигун матиме доступ до геометрії з повною роздільною здатністю і оптимізуватиме її в режимі реального часу для відображення цього рівня деталізації користувачеві.

Використовуючи традиційні методи, додаючи модель у сцену, кожен трикутник цієї моделі відображався, незалежно від того, чи був він в області огляду камери чи трикутники були настільки малі, що деяка їх кількість відображалася лише на одному пікселі. Завдяки Nanite ці розрахунки здійснюються на льоту. Це означає, що навіть маючи максимально високодеталізовану модель, відображаються тільки ті трикутники, які будуть видно в кадрі, відкидаючи всі непотрібні в даний момент.

Багато асет Unreal Engine 5 вже мають варіанти з високою роздільною здатністю - чи то скульпт пензля з кількома мільйонами трикутників або мозаїчна сітка але вони рідко використовуються в чистому вигляді. Натомість їх використовуються для запікання карт нормалей на готових сітках.

І хоч карти нормалей були хорошим способом, що дозволяє показати високу якість не сильно навантажуючи систему, вони абсолютно не рівні чистій геометрії. Карти лише імітують поверхню, не враховуючи затінення, зміни силуету. Були деякі технології, які окремо прораховували ці моменти, але вони так і не знайшли широкого застосування внаслідок своєї неідеальності.

З технологією Nanite можна одразу працювати з високодеталізованими моделями, не потрібно турбуватися про створення LOD для кожного об'єкта. Це заощаджує велику кількість часу роботи модельєрів і теоретично зменшує розмір займані об'єктами на диску, бо потрібно тепер зберігати виключно саму високодеталізовану модель.

Висновки: Поява такої технології дозволяє створювати по-справжньому красиві високодеталізовані об'єкти для використання у своїх проектах, на даний момент це буде величезним плюсом, який може залучити інвесторів саме до вашого проекту. На відміну від старих способів і технологій, використовуючи Nanite можна досягти справжнього фотореалістичного зображення, що виставить ваш проект у найкращому світлі. Але на жаль є і об'єктивні мінуси, це нова технологія, а значить і людей, які б могли працювати з нею на високому рівні, досить мало, вам доведеться перевчитися для роботи з даною технологією. Так само в мінуси можна записати те, що на сучасному рівні технологій стиснення, моделі настільки високодеталізовані займатимуть дуже багато місця в будь-якому випадку, і звичайно ж це відкидатиме тінь на ваш продукт.

У цілому, правильне використання цієї технології у складі більшого комплексу різних методів, дозволить створювати дуже хороші конкурентно здатні продукти, безліч організацію вже зараз проводить використання цієї технології.

Посилання.

5. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка. – видавництво «Рута», 2009. - С. 12.
6. Nanite Virtualized Geometry Unreal Engine 5.0 Documentation. 2023. [Електронний ресурс] URL: <https://docs.unrealengine.com/5.0/en-US/nanite-virtualized-geometry-in-unreal-engine/>
7. Nanite, a revolution for virtualized geometry with Unreal Engine 5. 2023. [Електронний ресурс] URL: <https://sky-real.com/news/nanite-a-revolution-for-virtualized-geometry-with-unreal-engine-5/>
8. What is Nanite. 2023. [Електронний ресурс] URL: <https://cghero.com/glossary/what-is-nanite>

АНАЛІЗ ІГОР ЖАНРУ «СИМУЛЯТОР КОЛОНІЙ»

ЗЕЛЕНЕНЬКИЙ А.О. (artemzelenenkyi@gmail.com)

НЕНОВ О.Л.

Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячується аналізу ігрового жанру «Симулятор колонії» та його піджанрів.

На сьогоднішній день ринок стратегічних ігор є не заповненим і досить різноманітним. Одним з видів стратегічних ігор є «Симулятор колонії», досить простий за ідеєю але все одно не менш цікавий жанр. На ринку не так багато компаній і ігор, які розробляються в даному жанрі. Це надає розробці даного жанру перспективності, хоч і розробка таких продуктів також несе деякі ризики бути некупленими, через невелику в порівнянні з іншими популярними жанрами аудиторію. Задля цього розробникам необхідно розуміти особливості кожного піджанру і що саме вони хочуть отримати у результаті.

На даний час можна виділити лише декілька компаній-розробників, які пропонують гідний продукт:

Paradox Interactive (Cities: Skylines, Surviving Mars)

Klei Entertainment (Don't Starve, Oxygen Not Included)

Ludeon Studios (Rimworld)

Crate Entertainment (Farthest Frontier)

Метою даного аналізу є чіткий розподіл ігор «Симулятор колонії» на піджанри за характеристикою відношення гравця до ресурсів і що саме є головним ресурсом у грі.

Жанр "Симулятор колонії" (англ. Colony Simulator) – це піджанр стратегічних ігор, який з'явився в 1990-х роках. У цих іграх гравець бере на себе управління колонією людей на іншій планеті або в іншому світі, де йому потрібно будувати та розвивати інфраструктуру, забезпечувати життя та благополуччя мешканців, розвивати науку та виробництво. У залежності від конкретної гри, можуть бути присутні такі елементи, як дослідження технологій, дипломатія з іншими народами, війна тощо.

По відношенню до ресурсів і чим саме керує гравець було виділено наступні піджанри даного симулятора:

Градобудівна стратегія (англ. City-building strategy)

Цей піджанр орієнтований на будівництво та управління містом, включаючи розміщення будівель, доріг та інфраструктури, забезпечення мешканців житлом, електроенергією та водою. У таких іграх можуть бути елементи дипломатії та війни, але вони не є основними механіками гри. Приклади таких ігор: "SimCity", "Cities: Skylines".



Рис 1. Фото геймплею Cities: Skylines

Стратегія управління ресурсами (англ. Resource management strategy)

У цьому піджанрі гравець бере на себе управління суб'єктом, як наприклад фермою, ранчо або іншою промисловою підприємством, де йому потрібно забезпечувати виробництво продуктів та ресурсів, взаємодіяти з іншими фермерами та розвивати свій бізнес. Головною метою гри є ефективне використання ресурсів та максимізація прибутку. Приклади таких ігор: "Frostpunk", "Banished".



Рис 2. Фото геймплею Frostpunk

Стратегія виживання (англ. Survival strategy)

У цьому піджанрі гравець стикається з викликами, пов'язаними з виживанням на віддаленому острові або в інших небезпечних умовах. Для того, щоб вижити, гравець повинен будувати притулки, забезпечувати їжу та воду для своїх персонажів, досліджувати оточуючий світ і забезпечувати своїх персонажів всім необхідним. Приклади таких ігор: "RimWorld", "Don't Starve".



Рис 3. Фото геймплею RimWorld

Стратегія науки та досліджень (англ. Science and research strategy)

У цьому піджанрі гравець керує науковим проектом або лабораторією, де йому потрібно досліджувати нові технології та винаходи, щоб виконувати різні завдання. У таких іграх можна взаємодіяти з іншими дослідницькими центрами, використовувати нові технології для розвитку виробництва та забезпечення дослідів. Приклади таких ігор: "Factorio", "Satisfactory".



Рис 4. Фото геймплею Factorio

Висновок: Жанр "Симулятор колонії" містить у собі кілька піджанрів з різними механіками гри. Кожен з них має свої особливості та завдання, що робить гру більш цікавою та різноманітною для гравців. Незважаючи на те, що головною метою кожної гри є розвиток та виживання колонії, кожен піджанр надає унікальні виклики та завдання, які роблять гру більш цікавою та непередбачуваною.

Напрямок наступних досліджень можна означити як углиблення розподілу і визначення конкретних ігрових механік, які є кращими і гіршими для гри.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. <https://ludeon.com/blog/>
2. <https://www.paradoxinteractive.com/our-games/discover>
3. <https://klei.com/>

РОЗРОБКА ГРИ В ЖАНРІ ENDLESS RUNNER

КАРЯКІН Д.Ю., (cn.endark@gmail.com)

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова

На сьогодні індустрія ігор продовжує зростати, і це створює багато можливостей для розробників. В цьому проєкті я розповім про обраний мною жанр гри, етапи розробки, звідки я черпав натхнення, як створював графіку та основні моменти створення механіки гри. Також проговорю свої майбутні плани з розвитку цього невеличкого проєкту.

Жанр нескінченних бігунів (endless runners) є досить популярним і актуальним на сьогодні. Основні переваги цього жанру полягають у його простоті та доступності для широкої аудиторії. Він не вимагає складної сюжетної лінії та глибокого геймплею, що дозволяє користувачам швидко зануритися в гру та насолоджуватися її процесом.

Крім того, з введенням мобільних пристроїв ігри в цьому жанрі стали ще більш популярними, оскільки їх можна грати на дорозі або вільний час. Ігри в жанрі нескінченних бігунів також добре підходять для рекламних кампаній, оскільки їх легко інтегрувати з рекламою та промоакціями.

Звідки я черпав натхнення для створення гри? Я можна сказати «виріс» с мишкою в руках і маю великий досвід в іграх. І якось мені на очі потрапив Ghostrunner. Це гра в жанрі платформера з високою швидкістю і дією в реальному часі. Ігровий процес цієї гри базується на швидкості та точності, де гравець повинен бути досконалим виконавцем рухів, щоб перемогти ворогів та перешкоди. І на фінальному рівні був відрізок, де гравець має ухилятися від перешкод для цього в нього є спочатку 3, а потім 4 умовні лінії. Саме цей відрізок побудив мене спробувати написати гру, адже для мене він був досить проблематичним.

Першим етапом було вибір ігрового двигуна, і тут вибір в мене стояв між Godot та Unity. Прочитавши про переваги та недоліки двигунів я зупинився на тому, що моїм двигуном буде Unity.

Ігровий двигун Unity є актуальним і досить популярним на сьогодні. Unity дозволяє розробляти ігри для різних платформ, таких як ПК, мобільні пристрої, консолі та інші, що робить його дуже привабливим для розробників.

Окрім того, Unity має потужний редактор, що дозволяє швидко створювати ігрові об'єкти, інтерфейси та ефекти. Він також підтримує різні мови програмування, включаючи C#, що зробило його більш доступним для розробників з різними рівнями досвіду.

Unity постійно оновлюється та доповнюється новими функціями та можливостями, що дозволяє розробникам створювати більш складні та реалістичні ігри. Крім того, Unity має велику спільноту розробників, яка ділиться знаннями та допомагає одне одному у вирішенні проблем.

Другий етап розробки – це вибір графіки для гри. Мій вибір пав на піксельну 2D графіку, адже я маю невеликий досвід в піксельній графіці. Піксельна графіка все ще може бути дуже актуальною для гри в наш час. Цей стиль графіки може створювати незабутні візуальні враження та естетичний досвід, який не можна досягти з використанням інших стилів графіки.

Піксельна графіка стала популярною в 80-х та 90-х роках, коли були популярні аркадні ігри. Проте, в останні роки, вона повернулася до моди завдяки великому числу інді-ігор, які використовують цей стиль графіки.

Багато людей прихильники піксельної графіки за її ностальгичний ефект та щирість, а також за те, що вона дозволяє зосередитися на геймплеї та історії гри, а не на враженні від візуальних ефектів.

Мною були реалізовані анімації гравця та перешкод. Для заднього фону я використав паралакс-ефект це візуальний ефект, що виникає, коли фон та передній план рухаються з різною швидкістю, викликаючи враження глибини та перспективи у 2D-графіці.

Цей ефект можна використовувати в графічних іграх для створення різних візуальних ефектів, наприклад, для створення враження того, що персонаж рухається дорогою або піднімається на висоту, та для покращення загального візуального досвіду користувача.

У графічних іграх паралакс-ефект може бути реалізований за допомогою різних методів, наприклад, за допомогою різних шарів графіки, різних швидкостей руху, анімації та інших способів.

Третій етап - це створенні основної механіки та написання коду. Перше що я створив це був гравець. Реалізував переміщення гравця по трьох лініях. Додав гравцю три життя, та скрипт котрий після смерті гравця зупиняє гру. Також створив перешкоди завдяки інструментарію ігрового двигуна, створивши 3 види перешкод.

Створив систему очок та почав налаштування ігрового процесу. Адже в таких деталях як: швидкість ворогів, швидкість переміщення гравця та налаштування «спавнеру» ворогів, криється основна суть того, що гра буде чесна до гравця.

Також були додані звукові ефекти та фонові музика, які непогано підходять під стиль гри та не відволікають гравця від ігрового процесу. Також реалізовані невеликі ефекти коли гравець вдаряється об перешкоду, то вона розлітається на часточки.

Завершаючий етап розробки – це тестування та виправлення багів. Далі я планую перенести гру на смартфони, створити систему простої монетизації і далі розвиватися в цій сфері.

Отже, в ході розробки даного проєкту отримав нові вміння з програмування, графіки, анімації та основ ігрового дизайну. Проаналізувавши отриманні дані та інформацію щодо розробки зміг реалізувати справну гру і знайти для себе напрям розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.10 найкращих ігрових двигунів – Ulab Блог [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ulab.sumdu.edu.ua/uk/10-najkrashhih-igrovih-rushiiiv>

2.Ghostrunner – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ghostrunner>

3.Паралакс скролінг – Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Параллакс-скроллинг#:~:text=Параллакс-скроллинг%20\(также%20Параллаксная%20прокрутка,ощущение%20погружения%20в%20виртуальный%20мир.](https://ru.wikipedia.org/wiki/Параллакс-скроллинг#:~:text=Параллакс-скроллинг%20(также%20Параллаксная%20прокрутка,ощущение%20погружения%20в%20виртуальный%20мир.)

4.Піксельна графіка – Gamedev [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gamedev.dou.ua/articles/pixel-art-games-revolution/>

УДК 004.51

СЕРЕДОВИЩЕ РОЗРОБКИ ІГОР GAMEMAKER: ОГЛЯД ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ

КОСТЮК В.В. (vladakostyuk03@gmail.com),

МЕЛЬНИК А.В.

Житомирський державний університет ім. Івана Франка

Робота присвячена огляду середовища розробки ігор GameMaker, яке є одним з найпопулярніших середовищ розробки ігор на сьогоднішній день. В роботі розглядається інтерфейс користувача, система об'єктів та інстансів, редагування графіки та звуків,

розробка механік та геймплею, програмування за допомогою мови GML та інші основні функції та можливості GameMaker.

GameMaker є одним з найпопулярніших середовищ розробки ігор для початківців та досвідчених розробників. Розробник – Маркус Хендрік Овермарс. Створений в 1999 році, він став доступним для широкої аудиторії в 2007 році, коли компанія YoYo Games випустила першу версію GameMaker Studio. З того часу GameMaker став обраним інструментом для розробки ігор для багатьох незалежних розробників, які створили такі ігри, як Hotline Miami, Spelunky та Undertale. Доступний для Windows, MacOS, Linux, Xbox та PlayStation. Рушій розрахований на створення 2D і 3D, платформерів та рольових ігор, також має багато готових шаблонів, які допомагають створювати ігри популярних жанрів.

Інтерфейс користувача GameMaker є досить простим та інтуїтивним для використання, що дозволяє швидко створювати 2D-ігри. Основні вікна проектів, які доступні в GameMaker, включають в себе редактор ресурсів, редактор об'єктів та редактор коду. [1]

Створення гри в GameMaker відбувається за допомогою набору ігрових об'єктів. Спрайт відповідає за зовнішній вигляд. Для опису дій використовують графічне зображення програми, схоже на блок-схему. Програмування ігор здійснюється за допомогою скриптові мови GML (GameMaker Language). Ця мова програмування є легкою для вивчення, і в той же час дозволяє створювати складні ігри з хорошим функціоналом. [2]

GameMaker має вбудований фізичний двигун, що дає можливість створювати реалістичні фізичні ефекти та багато вбудованих функцій, такі як імітована гравітація та зіткнення об'єктів. (Рис.1.)

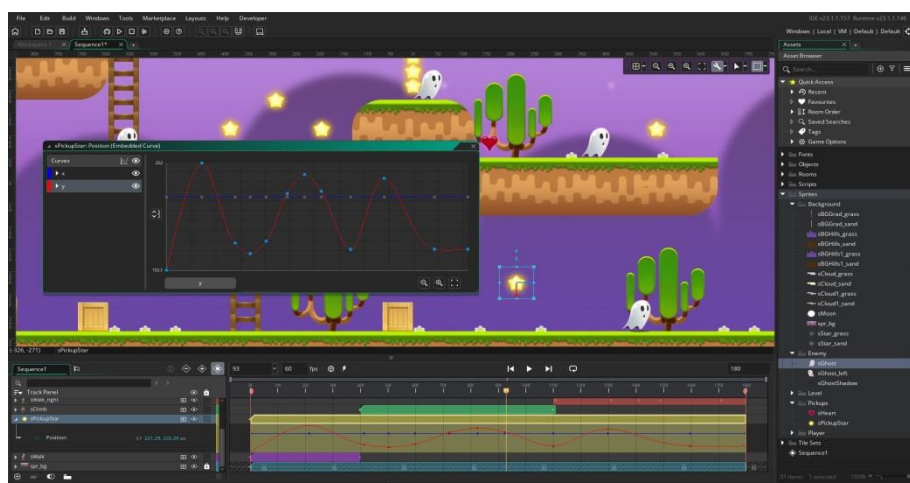


Рис.2. Приклад розробки гри в GameMaker

Редагування графіки та звуків - це важлива складова розробки гри в GameMaker. У цій частині нашої статті ми розглянемо інструменти редактора графіки та звуків, які дозволяють легко створювати та редагувати ресурси для гри.

Інструменти редактора графіки:

- Пензель: дозволяє малювати різні форми та лінії;
- Відбити: дозволяє відобразити обрану область відносно горизонталі, вертикалі або обох;
- Ковзання: дозволяє змінювати яскравість та контрастність зображення;
- Залити: дозволяє заповнити обрану область певним кольором або градієнтом;
- Різні форми: дозволяє додавати готові геометричні фігури;
- Зміна розміру: дозволяє змінювати розміри зображення;
- Режими зміни розміру: дозволяє вибрати різні способи зміни розміру зображення, наприклад, збільшення чи зменшення без викривлення пропорцій;

- Кольори та палітра: дозволяє вибрати колір за допомогою піпетки, створити нову палітру та імпортувати готові палітри з інших програм.

Інструменти редактора звуків:

- Запис з мікрофону: дозволяє записувати звукові ефекти за допомогою мікрофону;
- Хвилі: дозволяє редагувати графічне зображення звуку;
- Шум: дозволяє додати випадкові звукові ефекти до звукового файлу;
- Зміна швидкості: дозволяє змінювати швидкість відтворення звукового файлу;
- Зміна гучності: дозволяє змінювати гучність звукового файлу.

У GameMaker також є можливість імпортувати зовнішні ресурси, такі як зображення та звуки, з інших програм, що дозволяє використовувати вже готові ресурси для розробки гри.

Загалом, інструменти редактора графіки та звуків в GameMaker дуже зручні та прості у використанні, що дозволяє швидко створювати та редагувати ресурси для гри. Важливо зазначити, що на якість графіки та звуків великий вплив має не тільки сам інструмент редактора, але й творчість розробника та його здатність до естетичного сприйняття. [1]

GameMaker має декілька обмежень, зокрема:

1. Швидкість виконання програм. У порівнянні з іншими мовами програмування, наприклад C++, GameMaker може працювати повільніше.

2. Обмежена масштабованість. Гра, створена в GameMaker, може мати обмежені можливості щодо масштабування на різних платформах або при зміні розміру вікна.

3. Відсутність підтримки деяких функцій. GameMaker не підтримує деякі функції, які можуть бути доступні в інших мовах програмування, такі як робота з мережевими протоколами.

4. Відсутність мультиплатформеності. Гра, створена в GameMaker, може запускатися лише на певних платформах, які підтримують цей фреймворк.

5. Він не підтримує розробку гри для мобільних платформ на базі iOS та Android без спеціального додаткового модуля.

6. Може мати проблеми з продуктивністю під час розробки більш складних ігор з багатьма об'єктами та складними ефектами.

Однак, незважаючи на ці обмеження, GameMaker залишається одним з найпопулярніших та ефективних інструментів для розробки ігор, особливо для початківців та тих, хто швидко хоче створити свою гру.

Підсумовуючи, GameMaker є потужним середовищем розробки ігор для початківців та професіоналів. Він має багато переваг, таких як швидкість розробки, легкість використання та підтримку багатьох платформ. Крім того, мова програмування GML є простою та легко зрозумілою, що дозволяє швидко створювати складні ігрові механіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. GameMaker: Studio.URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Game_Maker. (дата звернення 03.04.2023)

2. GameMaker Manual.URL: https://manual-ru.yoyogames.com/#t=Introduction%2FIntroduction_To_GameMaker_Studio_2.htm(дата звернення 03.04.2023)

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА WEB-ДИЗАЙН

КРАВЦОВА А. О.(anastasiiia.kravt@gmail.com)

Національний університет «Одеська політехніка».

Комп'ютерні ігри та WEB-дизайн - це дві сфери, які поєднують технічні знання з творчим процесом. Комп'ютерні ігри є популярними серед користувачів і приваблюють своєю графікою, сюжетом і можливістю відчувати себе у віртуальному світі. Мета досліджень WEB-дизайну є не менш важливою, оскільки забезпечує зручність та ефективність використання веб-сайтів. Комп'ютерні ігри та WEB-дизайн є взаємопов'язаними і можуть допомогти один одному у вдосконаленні графічної інтерфейсу та взаємодії з користувачем.

При розробці комп'ютерних ігор потрібно мати на увазі не тільки геймплей, а й графічну складову. Графічне оформлення є важливим елементом успіху гри, оскільки воно забезпечує візуальний ефект, який впливає на гравців. Щоб створити якісне графічне оформлення, розробники використовують різні інструменти та технології, такі як 3D-моделювання, анімація, текстури та освітлення.

Однак, на відміну від комп'ютерних ігор, WEB-дизайн спрямований на створення інтерфейсів та веб-сторінок. Розробники повинні забезпечити зручність використання сайту та легкий доступ до інформації. Як правило, WEB-дизайнери використовують графічні інструменти та редактори коду для створення привабливого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

Незалежно від того, чи створюєте ви комп'ютерні ігри чи розробляєте WEB-дизайн, важливо мати розуміння процесу розробки. В обох випадках, потрібно мати креативність та експертизу, щоб створювати високоякісні продукти, які задовольняють потреби користувачів.

WEB-дизайн - це складний процес, який починається зі збору вимог клієнта та аналізу цільової аудиторії. Дизайнер повинен розробити концепцію дизайну, включаючи в себе структуру сайту, колірну палітру, типографіку та інші елементи. Ці елементи повинні бути зрозумілими та легко використовуваними для користувачів.

Однією з головних проблем веб-дизайну є створення дизайну, який буде підходити для різних пристроїв та екранів, таких як комп'ютери, планшети, смартфони тощо. Це стає можливим завдяки використанню адаптивного дизайну, який дозволяє автоматично налаштовувати вигляд сайту в залежності від розміру екрану користувача.

Комп'ютерні ігри також мають свої особливості у розробці. Розробник повинен враховувати особливості конкретної платформи та її технічні характеристики. Він повинен вирішити, як будуть виглядати графіка, звук та механіка гри. Розробник повинен також забезпечити оптимальну продуктивність та стабільність гри.

Однією з ключових вимог до комп'ютерних ігор є їхній рівень складності та взаємодії з користувачем. Це досягається завдяки розробці алгоритмів штучного інтелекту, які дозволяють комп'ютерним персонажам робити рішення на основі обмежених даних.

Основні завдання комп'ютерних ігор:

- Надання гравцеві можливості відчувати себе у світі, створеному спеціально для цієї гри. Вирішення різноманітних завдань, виконання різних дій, побудова своєї власної стратегії – все це дозволяє гравцеві досвідчити нові емоції та відчуття.
- Забезпечення розвитку деяких вмінь та навичок гравця. Наприклад, багато ігор змушують гравців розвивати свою логіку, швидкість реакції та координацію рухів. Це може

бути корисно для людей різного віку, особливо для дітей, які можуть вивчити багато нового, граючись у відповідні ігри.

- Використання в різноманітних навчальних програмах та тренажерах. Наприклад, вони можуть допомогти у підвищенні рівня володіння іноземною мовою, навчити новим технологіям та процесам у певних галузях, наприклад, в медицині або науці.
- Засіб розваги та відпочинку. Вони дозволяють гравцям відпочити та відволіктися від повсякденних проблем, забути про стрес та побутові проблеми.

Таким чином, створення якісних ігор та веб-сайтів - це завдання, яке потребує комплексного підходу, який поєднує в собі технічні та творчі навички. На додаток до використання певних програмних засобів, дизайнери веб-сайтів та ігор повинні мати розуміння того, як користувачі будуть взаємодіяти з їхніми продуктами.

Крім того, для успішного створення ігор та веб-сайтів необхідно використовувати останні технології та розробки, щоб забезпечити відповідний рівень продукту. В розробці веб-сайтів це може включати в себе використання адаптивного дизайну для забезпечення оптимального відображення на різних пристроях, а також використання технологій віртуальної та доповненої реальності для створення цікавих та захоплюючих інтерфейсів.

Створення ігор та веб-сайтів є важливою галуззю, яка не тільки надає користувачам можливість розважатися та спілкуватися, але й допомагає підприємствам просувати свій бренд та залучати нових клієнтів. Це також стимулює розвиток технологій та дизайну, що в свою чергу призводить до появи нових інновацій та можливостей для створення ще більш якісних та захоплюючих продуктів.

У загалом, комп'ютерні ігри та веб-дизайн - це дві досить великі галузі, які мають важливе значення в сучасному світі. Ці сфери змінюються та розвиваються з кожним роком, тож створення продуктів в цих галузях потребує

Посилання

1. Арчер Е. Комп'ютерні ігри: дизайн, проектування, розробка. - К.: Видавництво "К.І.С.", 2005. - 256 с.
2. Койн Е. Веб-дизайн курс. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 320 с.
3. Берн Е. Ігри, які ми граємо. Психологія людських взаємин. - К.: Видавнича група "Основа", 2018. - 336 с.
4. Дудка Д., Каравай Д., Яцько А. Web-технології: HTML, CSS, JavaScript. - К.: Діалог-МІФ, 2017. - 352 с.

УДК 794.8

РОЗРОБКА ВІДЕОГРИ ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ ПОКРАЩЕННЯ ЗОРОВИХ ФУНКЦІЙ

КУРАШИН Э.О. (dfgdgssd@gmail.com)

Український державний хіміко-технологічний університет

У статті розглядається питання розробки відеогри, яка має на меті стимулювати покращення зорових функцій гравців. Подано перелік вирішених завдань та сформульованих висновків, які повинні відповідати поставленій задачі.

У даному дослідженні ми пропонуємо розробити відеогру, яка міститиме комплекс вправ для очей, спрямованих на покращення зорових функцій. Головною метою гри буде стимулювання користувачів до проведення цих вправ регулярно та у вигляді цікавої гри. Гра буде містити різноманітні рівні складності, що дозволять користувачам поступово покращувати свої зорові функції.

Для розробки гри будуть використовуватися інструменти програмування JavaScript та бібліотекою React JS (рис. 1).



Рис. 1 – Логотип бібліотеки ReactJS

Основним завданням гри буде розвиток таких зорових функцій, як фокусування, розширення поля зору та підвищення реакції на зміну освітлення. Гра також буде містити ігрові елементи, такі як досягнення та лідерборди, що стимулюватимуть користувачів до постійного вдосконалення своїх результатів.

Тези:

1. Робота за комп'ютером і використання мобільних пристроїв може призводити до погіршення зорових функцій.
2. Відеогри може стимулювати покращення зорових функцій.
3. Розробляється відеогри, яка буде містити вправи для тренування м'язів очей, розвитку фокусування та координації між очима.
4. Метою розробки є покращення здоров'я і зменшення негативного впливу роботи за комп'ютером на зорові функції.
5. Використання відеогри для тренування зорових функцій може бути ефективним інструментом для профілактики та корекції зорових порушень.
6. Досліджено різноманітні техніки, які використовуються в відеоіграх для стимуляції зорових функцій, такі як тренажери на швидкість реакції, периферійний бачення, контрастність і глибинну перспективу.
7. Проведено аналіз ігрових двигунів та фреймворків, які можуть бути використані для розробки відеогри, що сприяє покращенню зорових функцій.
8. Розроблено прототип відеогри з використанням спеціальних технік та ігрових елементів для стимуляції покращення зорових функцій.
9. Здійснено тестування прототипу відеогри на групі користувачів з різним рівнем зорових функцій та віку.
10. Отримані результати дослідження показали позитивний ефект використання відеогри на покращення зорових функцій, а також були визначені найбільш ефективні техніки та ігрові елементи для досягнення цієї мети.
11. Висунуто рекомендації щодо подальшого розвитку відеогри для стимуляції покращення зорових функцій та можливості використання її у медичній практиці для реабілітації пацієнтів з порушеннями зору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Li, J., Theng, Y.L., Foo, S. (2014). Effects of video gaming on young children's visual-motor integration and visual perception. *Computers & Education*, 71, 275-284.
2. Green, C.S., Bavelier, D. (2012). Learning, attentional control, and action video games. *Current Biology*, 22(6), R197-R206.
3. Basak, C., Boot, W.R., Voss, M.W., Kramer, A.F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? *Psychology and Aging*, 23(4), 765-777.
4. Deveau, J., Lovcik, G., Seitz, A.R. (2014). Training and transfer of perceptual learning in a contralateral eye movement task. *Vision Research*, 99, 98-105.
5. Anguera, J.A., Boccanfuso, J., Rintoul, J.L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., Kong, E., Larraburo, Y., Rolle, C., Johnston, E., Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97-101.
6. Mishra, J., Zinni, M., Bavelier, D., Hillyard, S.A. (2011). Neural basis of superior performance of action videogame players in an attention-demanding task. *Journal of Neuroscience*, 31(3), 992-998.
7. Dye, M.W.G., Green, C.S., Bavelier, D. (2009). Increasing speed of processing with action video games. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 321-326.
8. Feng, J., Spence, I., Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18(10), 850-855.

ПЕРЕВАГИ RPG ЖАНРУ ВІДЕОІГОР

КУХАРЕНКО В.С. (vikakyharenko2001@gmail.com)

ГАЙДАЄНКО О. В. (okotsur80@gmail.com)

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Робота присвячена виявленню причин та їх аналізу з метою визначення чому у наш час люди вибирають саме жанр RPG-ігор. Визначено термін RPG жанру відеоігор, його піджанри; виявлено шість причин зацікавленості гравців RPG жанру, а саме: інтерфейс та дизайн; сюжет; відкритий світ; можливість прокачувати свого персонажа; аналізування своїх дій; різноманітність механік; підведені підсумки.

Введення. Все більше людей, як дозвілля, вибирають саме відео ігри. В 2020 році почалася пандемія, а з нею відбувся стрибок продажів відеоігор. GamesIndustry.biz виявив, що за статистичними даними тотальний продаж ігор того року виріс на 19,6 відсотки, якщо порівнювати з 2019, що свідчить про збільшення інтересу усього суспільства до ігрової індустрії [1]. Одним із популярних жанрів відео ігор – є RPG (41% від усіх жанрів за статистикою 2022 року від Statista [2]).

Рольова відеогра чи Role-Playing Game (з цього і аббревіатура RPG) – жанр відеоігор, де основна частина ігрового процесу полягає в управлінні персонажем чи групою персонажів, які досліджують ігровий світ, виконують різноманітні завдання та розвиваються, слідуючи сюжету. Існує багато різновидів цього жанру, а саме: RPG західного стилю (найчастіше використовується готичний стиль, детальне налаштування персонажів), Dungeon Crawler (більш сконцентрована на дослідженні та знищенні істот), тактичні RPG (відбувається керування групою персонажів), MMORPG (ігри, насамперед, онлайн та розраховані на багатокористувацькі режими гри) тощо [3]. При цьому рольові відеоігри настільки універсальні, що можуть поєднуватися з іншими жанрами та мати в своєму складі характеристики інших видів відеоігор.

Мета роботи. Визначити причини зацікавленості суспільства та провести аналіз переваг RPG як жанру відеоігор.

Результати дослідження.

Сюжет. Цей жанр велику увагу приділяє саме сюжету. База цих ігор – це сюжетні та не тільки завдання, які гравець виконує упродовж усієї гри, дивлячись основну лінію, яку доповнюють другорядні. Перевага – людина, яка грає, має вибір проходити необов'язкові завдання чи ні. Гарним прикладом сюжету – є «World of Warcraft». За стільки років існування цієї багатокористувацької гри та виходом доповнень, сюжет розширився настільки сильно, що щоб пройти усі сюжетні та додаткові лінії потрібно дуже багато часу. MUD – ще один піджанр рольової гри, який описує усі свої складові саме текстом, тому там сюжет – це головна частина. Людям, яким подобається поринати та аналізувати перебіг подій, будуть в захваті від RPG.

Відкритий світ. Гарний представник цієї переваги – «Marvel Spider Man», яка була дуже популярна, коли вийшла (на травень 2022 року продаж складає 33 мільйона копій за офіційними даними розробників Insomniac Games). Гравець може вільно пересуватися по величезному місту, в ньому відсутні будь-які штучні бар'єри. А, як відомо, коли немає ніяких обмежень, то і занурення у всесвіт гри дуже легкий.

Аналізування своїх дій. Більшість процесів RPG-гри відбувається завдяки тому, що гравець аналізує та виконує завдання з визначеною тактикою. Так, наприклад, в грі «The Witcher 3: Wild Hunt» без обмірковування дій неможливо буде пройти різноманітні завдання чи виграти головного боса. Не обдуманий хід загрожує програшем, і людям подобається такий азарт. Також, ніхто не відміняв різні головоломки, тому жанр RPG приносить не тільки задоволення від гри, а також дозволяє гравцю не бездумно проходити її.

Різноманітність механік. RPG жанр включає в себе різні візуальні піджанри: бойові ігри (combat game); пригоди; стратегічні ігри з елементами варгеймінгу (відтворення боїв) тощо. А міжособистісні взаємодії, наприклад, в MMORPG допомагає людям знайти нові знайомства та друзів по інтересам.

Інтерфейс та дизайн. Більшість ігор мають схожий концепт та привабливий дизайн (персоналізація героїв, відкритий світ, різноманітність ігрових можливостей). Великою перевагою саме цього жанру – є створення особистого персонажу. Деякі ігри мають настільки великий режим персоналізації, що гравець може створити максимально унікальну істоту (наприклад, «The Elder Scrolls V: Skyrim», «Dark Soul»). Деякі ігри використовують позицію реалістичного відображення свого всесвіту і героїв (як у іграх, що наведені вище), а більшість з них схиляються до барвистого та «казкового» дизайну (наприклад, «Genshin Impact»). Таким чином, у гравця широкий вибір – чи дивитися на реалізм, чи хоча б у ігровому всесвіті втекти від реальності (рис. 1).

Можливість прокачувати свого персонажа. Початок усіх ігор цього жанру – це самий низький рівень, коли персонаж, за якого грає гравець, майже нічого не вміє. Але з розвитком сюжету, він розвивається, відкриваються нові можливості, різні доповнення та хитрощі, досвід допомагає виходити з, здавалось би, безвихідних ситуацій. Відбувається центрування уваги на своїй особистості, навіть, якщо це персонаж, яким управляє гравець.

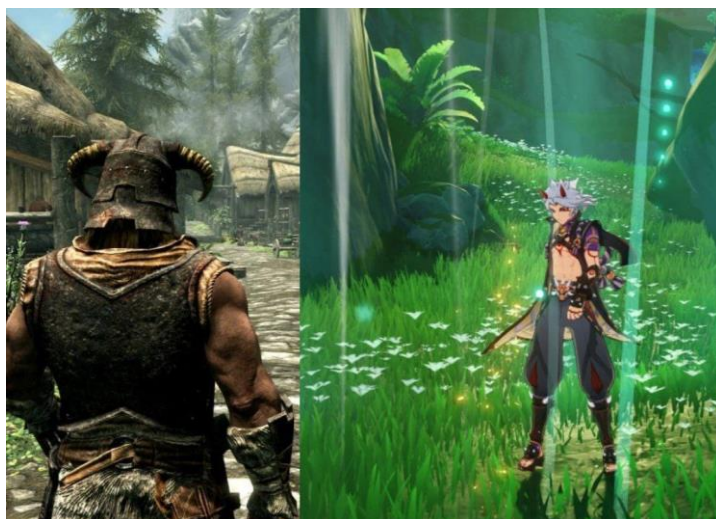


Рис. 1. – Порівняння зовсім різних концептів RPG-ігор

Висновок. RPG – один із самих різноманітних жанрів. Він має у собі не тільки особисті характеристики, а також ті, які притаманні іншим видам відеоігор. Гравці частіше всього обирають RPG за те, що цей жанр надає можливість повністю понуритись у зовсім інший всесвіт, на собі випробувати різні ситуації, аналізувати дії та просто насолоджуватися процесом, при цьому взаємодіючи з іншими людьми без зайвого стресу, який міг виникнути у реальному житті. З боку дизайну – це широкий асортимент різноманітного контенту, коли кожен об'єкт гри має стилізацію та свій потенційний шарм, який може дуже сподобатися різним гравцям. Рольові ігри – це втеча від буденності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. GamesIndustry.biz presents... The Year In Numbers 2020. [Електронний ресурс]. – <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustry-biz-presents-the-year-in-numbers-2020>
2. Most popular genres played regularly according to video gamers in the United States in 2022. [Електронний ресурс]. – <https://www.statista.com/statistics/246766/favorite-video-game-genres-in-the-us/>
3. Рольові відеоігри. Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – https://uk.wikipedia.org/wiki/Рольова_відеогра

КОМП'ЮТЕРНА RPG-ГРА «FATEFUL STORY»

ЛИСОГУРСЬКИЙ М.Л., ШВЕЦЬ Н.В.

(lisogurskymaksim@gmail.com, shvetsnv0601@gmail.com)

ВСП "Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій
Одеського національного технологічного університету"

Протягом останніх років рольові ігри (RPG) є одними з найпопулярніших жанрів відеоігор. RPG можуть дякувати своєю популярністю наявності глибокого сюжету, віртуальних світів, відкритості та вільного вибору складних систем геймплею та розвитку, що в сумі і створило такий сприятливий фундамент для них як жанру відеоігор.

Предметом досліджень є галузь сучасних рольових відеоігор з погляду веб-програмування. Об'єктом дослідження є комп'ютерні ігри.

Метою розробки даного програмного продукту є створення рольової гри, яка буде являти собою повноцінне RPG, яке матиме свій віртуальний світ, систему розвитку персонажу та інших концепцій, притаманних для даного жанру.

Розробка RPG-гри передбачає такі основні етапи як аналіз програмних аналогів, визначення категорій користувачів, проектування, обрання засобів реалізації, розробка бази даних та графічного інтерфейсу, реалізація функціональних можливостей для всіх категорій користувачів, тестування та супроводження застосунку. Кожен з цих етапів відіграє важливу роль у процесі розробки RPG-гри і має свої особливості. Після аналізу розглянутих програмних аналогів стає зрозумілим, що даний жанр вимагає уваги до деталей, таких як баланс між героями, система розвитку персонажів, механіка бою, сюжет та взаємодія з гральним світом. Необхідно чітко визначити вимоги та очікування гравців, мати можливість враховувати їхні зауваження та вносити відповідні зміни під час розробки гри. Цей жанр вимагає великої обробки графіки, фізики та інших важливих елементів, що можуть вплинути на продуктивність гри.

Варто враховувати питання штучного інтелекту (AI), так як в багатьох RPG-іграх присутні персонажі, керовані комп'ютером, з якими взаємодіють гравці. Розробка високоякісної системи AI вимагає ретельного вивчення та розуміння поведінки персонажів, взаємодії з гравцями та оптимізації процесів прийняття рішень. Крім того, розробка RPG-гри вимагає ретельної роботи над сюжетом, діалогами, квестами та іншими елементами гри, які роблять її цікавою та захоплюючою для гравців. Необхідно забезпечити належний рівень занурення до світу гри, взаємодії та відчуття свободи дій для гравців, що вимагає детального планування та реалізації сюжетних елементів гри. Це допоможе забезпечити цілісність гри, визначити основні цілі та завдання гравця, а також забезпечити логічну та змістовну взаємодію між різними компонентами гри.

В даний час для розробки комп'ютерних ігор існує багато різних інструментів реалізації. Дуже важливим є правильний вибір програмного движка — частини програми, яка виконує всі основні функції, та мови програмування з урахуванням специфіки програми, що розробляється. До того ж засоби розробки повинні бути сучасними, їх робота повинна підтримуватися ще довгий час хостингом провайдера. З урахуванням вищесказаного, для реалізації програмного продукту обрані:

- Unreal Engine5 — потужний та високопродуктивний гейм-движок з вражаючими можливостями візуалізації, фізики, анімації та гнучкістю для розширення функціональності;
- Blender — вільний та відкритий 3D-пакет для створення моделей, анімації та візуалізації, який може бути використаний для створення 3D-моделей персонажів, предметів, та оточуючих об'єктів;
- Substance Painter — програма для текстурування та розфарбовування 3D-моделей, яка дозволяє створювати реалістичні текстури та матеріали для використання в грі;

- Visual Studio або JetBrains Rider — потужні та розширювані інтегровані середовища розробки (IDE) для програмування гри на мові C++ або C#, які підтримують розробку на Unreal Engine та забезпечують розширені можливості розробки та налагодження коду;
 - Photoshop або GIMP — програми для роботи з графікою, які можуть бути використані для створення 2D-графіки, інтерфейсу користувача, та обробки текстур та зображень.
- Таким чином, дана гра буде випущена ексклюзивно для ПК.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Найкращі RPG людства», Олег Куліков, <https://playua.net/najkrashhi-rpg-lyudstva/>
2. «Як писати ігри: мови, движки і все, що потрібно знати початківцю-розробнику», <https://senior.ua/articles/yak-pisati-gri-movi-dvizhki--vse-scho-potrбно-znati-pochatkvcyurozrobniku>

УДК 004.4

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ СУПРОВОДЖЕННЯ 3D-ГРИ У ЖАНРІ SHOOTER “AGM TANKS”

ЛЮЛЬКА Б. В, ШВЕЦЬ Н.В.

(lulkabogdan57@gmail.com, shvetsnv0601@gmail.com)

ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій
Одеського національного технологічного університету»

Гра - неодмінний супутник розвитку людства. Майже кожен грав, або чув про ігри. Розвиток і вдосконалення ігор тісно пов'язаний з розвитком комп'ютерного забезпечення і технологій. З вдосконаленням комп'ютерів удосконалювалися і ігри, і це приваблює все більше і більше людей.

Об'єктом розробки виступають ігри для персонального комп'ютера. Предметом дослідження є галузь популярних SP (SinglePlayer) ігор з погляду веб-програмування. Актуальність роботи полягає в тому, що індустрія комп'ютерних ігор збільшується та розвивається з кожним днем. В більшості випадків сучасні комп'ютерні ігри супроводжуються спеціальним програмним забезпеченням, призначеним для супроводження та популяризації гри. Тому проєкт в цілому являє собою комплекс, що складається саме з гри та веб-застосунку. Метою даної роботи є розробка інтерфейсу ігрового простору та веб-системи, яка надає можливості реєстрації учасників, опис та завантаження гри. В якості інструментальних засобів розробки обрані HTML5, JavaScript, PHP та СУБД MySQL.

На сьогоднішній день комп'ютерна техніка досягла такого рівня розвитку, що дозволяє програмістам розробляти дуже реалістичні ігри з гарним графічним і звуковим оформленням. Сучасні комп'ютерні ігри поділяються на багато різноманітних жанрів, до основних можна віднести: Action, Shooter, Role Playing, Simulator, Strategy, Racing, Arcade Fit Play та інші. Shooter- жанр гри з бойовими діями, один з найпопулярніших в даний час.

Гра “AGM TANKS” орієнтована на виконання завдань, пов'язаних зі стрільбою та бойовими діями, відбувається на різних мапах з різними ландшафтами та перешкодами. Гравці обирають танк, приєднуються до танкових команд щоб брати участь у боях — доступні різні типи танків з різними спеціальними можливостями. Можна вдосконалювати свої танки, встановлюючи нові деталі, збільшуючи їх міцність та швидкість. Учасники повинні стріляти по ворогу, знищувати його танки та захищати свої. Кожен танк має необмежену кількість життів, за кожну смерть ворога ви отримаєте відмітки або очки. Гравець або команда, що в кінці мапи буде мати найбільше число відміток виграє. Гравці можуть використовувати спеціальні зброї та навички, щоб збільшити свою ефективність.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні задачі:

- дослідження предметної області;
- аналіз аналогів програмного продукту;
- вибір засобів побудови графічного інтерфейсу, програмної реалізації та системи управління базою даних;
- визначення категорій користувачів програмного комплексу;
- розробка бази даних, графічного простору ігрового поля;
- розробка веб- застосунку;
- реалізація визначених функціональних можливостей для всіх категорій користувачів;
- тестування програмного комплексу в мережі інтернет.

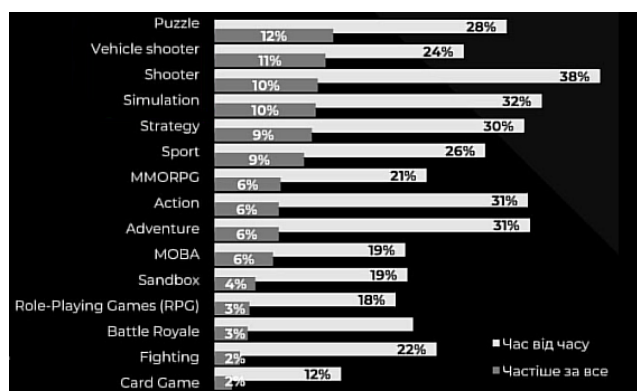


Рисунок 1 — Діаграма популярності жанрів серед населення України

Розроблений програмний комплекс дозволить учасникам розширити архів ігрових навичок, покращити стратегічні здібності та швидкість прийняття рішень в тій чи іншій ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

3. Флэнаган Д. JavaScript Полное руководство 7-е издание. Диалектика-Вильямс, 2021. 722 с. / Flenahan D. JavaScript Polnoe rukovodstvo 7-e izdanie: Dialektika-Vil'yams, 2021. 722 s.
4. Веллинг Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / Л.Веллинг, Л.Томсон. – М. : Вильямс, 2018. – 880 с.
5. Інтерактивна комп'ютерна графіка. Моделі і алгоритми. Навчальний посібник - М. : Євген Нікулін, 2016

УДК 004.9, 004.658.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ В ІГРОВОМУ РУШІЇ UNITY

ПАВЛОВ О.В., ЛОМОВЦЕВ П.Б.

(lomovtsevp@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Кожного дня все більше даних зберігається у цифровому просторі та інформаційні технології стали невід'ємними частинами нашого життя. Створення віртуальних лабораторних стендів є актуальною задачею для навчання та забезпечення безпеки. Розглядаються можливості візуалізації у створенні віртуальних лабораторій за допомогою середовища ігрового рушія Unity.

Дослідження візуалізації середовища віртуальної лабораторії в ігровому рушії Unity допоможе створити більш реалістичну та деталізовану віртуальну лабораторію, що має

потенціал застосування в різних галузях, зокрема в навчанні та дослідженнях. Віртуальні лабораторії мають потенціал забезпечити безпечне та ефективне навчання, а також можуть допомогти виконувати складні та небезпечні завдання без ризику для життя людей. Для досягнення мети проекту, буде проведено дослідження з використанням ігрового рушія Unity, Autodesk Maya та інших 3D-редакторів для створення деталізованої моделі віртуальної лабораторії. Будуть також досліджені можливості візуалізації різних елементів лабораторії, таких як обладнання, прилади, інтерфейс користувача та освітлення.

Використання ігрового рушія Unity може мати можливість створювати відносно прості та доступні інструменти для реалізації віртуальних середовищ, що можуть бути використані у різних галузях. Окрім того, деталізована та реалістична візуалізація віртуальної лабораторії може покращити ефективність та результативність навчання та досліджень у віртуальному середовищі.

Отже, результати дослідження візуалізації середовища віртуальної лабораторії у ігровому рушії Unity повинні підтверджувати важливість та актуальність цієї задачі для різних галузей, які зможуть використовувати віртуальні лабораторії. Також, результати проекту можуть бути використані для подальшого розвитку віртуальних лабораторій, покращення їх функціональності та забезпечення більш ефективного навчання та дослідження в різних наукових галузях, таких як фізика, хімія, біологія, інженерія та інші. Крім того, розробка віртуальних лабораторій може сприяти підвищенню доступності навчання та дослідження, зменшенню витрат на обладнання та забезпеченню безпеки при проведенні експериментів. Таким чином, віртуальні лабораторії можуть стати важливим інструментом для розвитку науки та технологій в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту: [Веб-сайт]. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/74736.pdf> (дата звернення: 14.04.2023).
2. Сучасна інформатика (сила практики в теорії): [Веб-сайт]. URL: http://alextenok.blogspot.com/p/blog-page_21.html (дата звернення: 14.04.2023).
3. Віртуальні фізичні лабораторії: [Веб-сайт]. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01002yfa-8a62.docx.html> (дата звернення: 14.04.2023).
4. Digital Twins: [Веб-сайт]. URL: <https://unity.com/solutions/digital-twins> (дата звернення: 14.04.2023).

УДК 004.9

WEB-ДИЗАЙН СТОРІНКИ ВІРТУАЛЬНОГО СПИСКУ ПЕРЕГЛЯНУТИХ ФІЛЬМІВ ПОЛІЩУК П.А.

Національний Університет «Одеська Політехніка»

Постановка проблеми та актуальність. За останні роки кіномистецтво стало однією з найпопулярніших форм розваг для багатьох людей по всьому світу. І з кожним днем все більше та більше глядачів ведуть перелік фільмів, які вони переглянули, щоб зберігати цю інформацію та мати змогу повторно переглянути свої улюблені твори мистецтва. Саме тому виникає попит на онлайн-сервіси, які допомагають вести зручний та ефективний перелік переглянутих фільмів. Такі сервіси можуть бути корисними для багатьох людей, які віддають перевагу кінематографу та хочуть мати змогу зручно зберігати інформацію про свої улюблені фільми[1].

Мета та завдання дослідження. Проведений аналіз показав, що можна створити та підтримувати комунікаційні канали для веб-сторінки, яка міститиме список переглянутих фільмів. Тому, при проектуванні такої сторінки необхідно забезпечити засоби, щоб користувачі могли залишатись на сторінці. Загалом, щоб досягти максимального зв'язку між користувачем та веб-сайтом при проектуванні онлайн-сервісу для списку переглянутих фільмів, використовується формат застосунку SPA[2]. Він дозволяє використовувати одне вікно, без необхідності оновлювати його, що дозволяє забезпечити просту навігацію. В основному вікні користувач може повністю взаємодіяти з сайтом.

Виклад суті дослідження. При проектуванні сторінки для веб-сайту важливо розробляти максимально лаконічний та зрозумілий інтерфейс. Необхідно уникати перевантаження навігаційними блоками та іншими елементами сайту. Застосунки типу SPA мають лише одну сторінку, що полегшує розробку дизайну та дозволяє використовувати загальний CSS-файл. Використання двох однакових кольорів для всього сайту сприяє гармонійному вигляду та зменшує код. Такі підходи до розробки дозволяють зробити сайт більш ефективним та зрозумілим для користувачів.

У першому етапі проектування веб-дизайну створено блок-модель з розташуванням всіх елементів відповідно до їх функціонального призначення. На основі цього була створена форма для пошуку та додавання фільмів, яка складається головним чином з тегів `<input>`, `<select>` та `<button>`. Для введення тексту було використано елемент `<input>`, а для випадального списку - `<select>`. Кнопка була реалізована за допомогою тегу `<button>` і стилізована у загальному стилі сайту. Усі поля та кнопка були стилізовані з однаковим розміром та шрифтом, що дозволяє забезпечити єдність дизайну на всьому сайті.

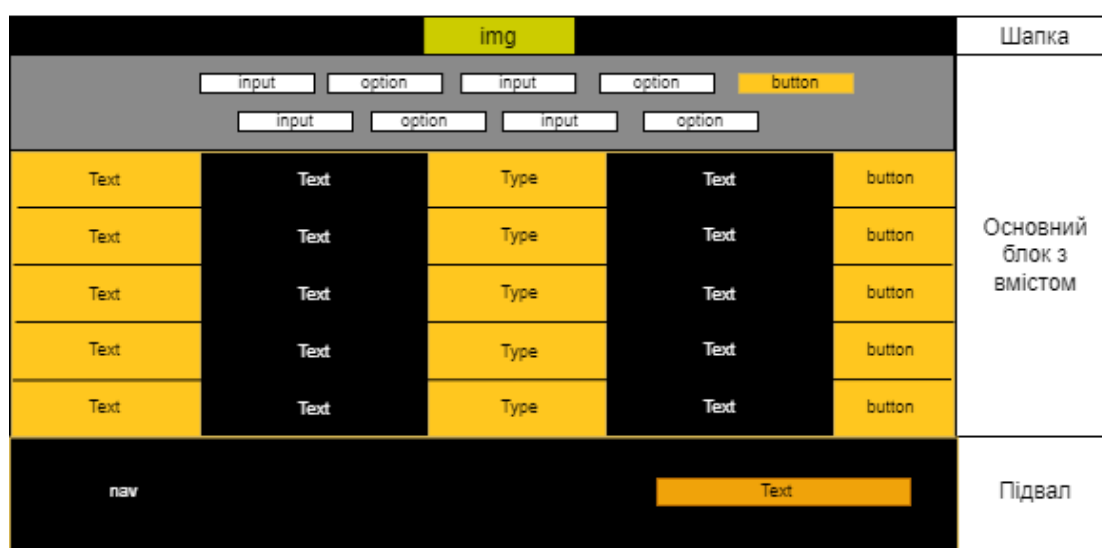


Рис. 1 – Блок-модель сторінки веб-застосунку

Далі ми виводимо таблицю з списком фільмів, які створив користувач. Для цього ми використовуємо таблицю з тегом `<table>`. Усередині таблиці застосовуємо теги `<th>`, `<td>` та `<button>`. Для елементу `<td>` ми використовуємо псевдоклас `<first-child>`, що дозволяє розбити таблицю на різні кольори залежно від стовпця. Для елементів `<button>` ми застосовуємо окремий стиль, щоб вони відповідали вимогам своєї призначення. Стилiзацію кнопок (фон, розмір, рамку, колір тексту тощо) ми задаємо в CSS-файлі за допомогою селекторів класу або тегу. Для кнопок редагування та видалення записів ми використовуємо два псевдокласи: `<hover>` для імітації натискання кнопки та `<active>` для повернення до початкового вигляду. На останок, для тегу `<td>` ми використовуємо псевдоклас `<hover>`, який робить весь текст у строках жирним та змінює кольори на сірий, коли ми наводимо на них курсор миші. Це дозволяє виділити конкретну строку для зручного перегляду поміж великою кількістю даних.

Висновки. Дизайн сторінки з переліком переглянутих фільмів пропонує оптимальну розмітку, яка відповідає сучасним стандартам та була перевірена за допомогою онлайн-валідатора розміток. Ручна верстка[3] дозволила створити оригінальний вигляд ресурсу та забезпечити замовнику адекватну взаємодію, успішну індексацію та гнучкі можливості подальшого просування, відрізняючись від загальноприйнятих шаблонних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дюкен Р. Веб-дизайн. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 400 с.
2. Learning Web Development with React and Bootstrap, 2016 – 252 с.
3. Ерік А. Мейер CSS-каскадні таблиці стилів, 2008 – 573 с.

УДК 004.388.4:379.828:001.82

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕДУРНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ КОНТЕНТУ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

ШЕСТОПАЛОВ С.В. (sshestopalov1984@gmail.com)

КУЛАКОВ В.А. (valentunkulakov6@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячується аналізу існуючих підходів процедурної генерації при розробці контенту комп'ютерних ігор. Зазначено, що традиційні методи «ручного» створення контенту для комп'ютерних ігор можуть бути часоємними та неефективними. Вказано, що рішенням даної проблеми може бути використання процедурної генерації ігрового контенту. При цьому створені за допомогою процедурної генерації об'єкти можуть використовуватися як одразу для гри, так і бути відредаговані фахівцями після генерації. Розглянуто основні підходи до процедурної генерації контенту: імітаційний, функціональний, планувальний. Вказано для генерації якого контенту частіше всього використовуються перелічені підходи. Зазначено, що комбінації різних підходів до процедурної генерації можуть додатково підвищити рівень варіативності та складності генерованого ігрового контенту.

Традиційні методи «ручного» створення контенту для комп'ютерних ігор можуть бути часоємними та неефективними для задоволення зростаючих потреб ігрової індустрії. У зв'язку з цим постає проблема ефективного та якісного створення різноманітного ігрового контенту: предметів, створінь, будівель, навіть цілих світів. Рішенням проблеми може бути використання процедурної генерації контенту. Створені за допомогою процедурної генерації об'єкти можуть використовуватися як одразу для гри, так і бути відредаговані фахівцями після генерації.

Процедурна генерація – це метод створення даних алгоритмічним способом, що здійснюється за допомогою комп'ютерних обчислювальних ресурсів. Завдяки цьому методу можна створювати великі та деталізовані світи з обмеженим внеском ручної роботи, економлячи велику кількість часу та коштів [1].

Процедурна генерація стала дуже популярним інструментом для створення контенту комп'ютерних ігор та інших програмних додатків. Розробники використовують різні підходи до процедурної генерації ігрового контенту:

- імітаційний;
- функціональний;
- планувальний.

Кожен з перелічених підходів має свої переваги та недоліки, і може бути використаний для різних завдань при розробці комп'ютерних ігор.

Імітаційна процедурна генерація заснована на математичному моделюванні, що створює випадкові результати, які схожі на природні об'єкти або процеси. Цей підхід дозволяє створювати велику кількість варіативних та складних об'єктів [2]. Наприклад, гра «*Spore*» використовує імітаційну процедурну генерацію для створення різноманітних істот, якими гравець може керувати (рис. 1).



Рис. 1 – Створіння, згенеровані імітаційним способом у грі «*Spore*»

Цей підхід також використовується для генерації ландшафту, текстур та інших елементів відкритих комп'ютерних світів.

Функціональна процедурна генерація заснована на використанні математичних функцій для створення об'єктів. Цей підхід дозволяє створювати варіативні та складні об'єкти, але з більшою точністю та контролем над створеними об'єктами [2]. Наприклад, гра «*Minecraft*» використовує функціональну процедурну генерацію для створення світу з блоків, які можуть бути розміщені у будь-якому порядку та можуть мати різні властивості, такі як твердість, текстура та інші. Приклад згенерованого світу зображений на рисунку 2.

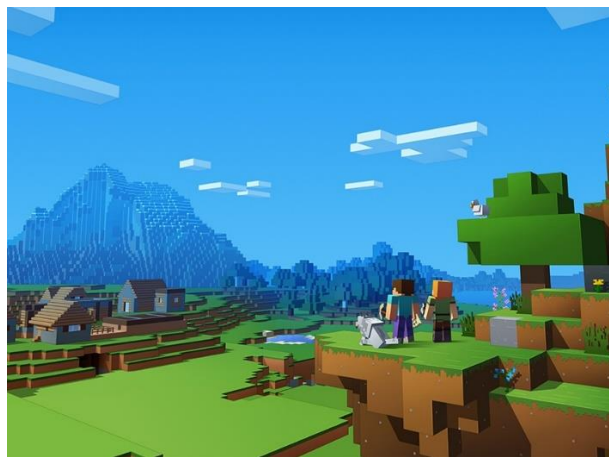


Рис. 2 – Приклад генерації світу у грі «*Minecraft*»

Планувальна процедурна генерація використовує алгоритми для генерації об'єктів, в яких розглядаються правила та обмеження, що дозволяють створювати більш складні та варіативні об'єкти. Цей підхід зазвичай використовується для створення сценаріїв, історій, завдань та інших складних елементів комп'ютерних ігор [2]. Прикладом використання планувального підходу може бути гра «*The Sims*», де генерація персонажів та їхніх поведінкових моделей відбувається на основі правил та обмежень, таких як особистість, потреби та взаємодії з іншими персонажами.

Комбінації різних підходів до процедурної генерації можуть додатково підвищити рівень варіативності та складності генерованого контенту. Наприклад, використання функціонального та планувального підходу в грі «*Diablo III*» дозволяє створювати випадково згенеровані локації, які одночасно враховують обмеження на основі правил та забезпечують високий рівень випадковості та варіативності. Приклади генерації рівня представлені на рисунку 3.



Рис. 3 – Приклад генерації рівня у *Diablo III*

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Procedural generation [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Procedural_generation
2. Skovbo R. J. Procedural world generation: The simulation, functional and planning approaches [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.gamedeveloper.com/design/procedural-world-generation-the-simulation-functional-and-planning-approaches>.

УДК 004.388.4:379.828:001.82

ОСОБЛИВОСТІ ІГОР ЖАНРУ 3D ПЛАТФОРМЕР

ШЕСТОПАЛОВ С.В.(sshestopalov1984@gmail.com)

РОГОЖКІНА К.Ю.(pluxpuxart@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячується аналізу особливостей ігор жанру 3D платформер. Показано актуальність ігор даного жанру серед людей у наш час. Дано визначення жанру 3D платформер. Приведено приклади успішних ігор, заховавших в себе мільйони гравців по всьому світу. Розглянуто особливості жанру: спрощена яскрава графіка, просте управління персонажем, відкритий світ. Приведено приклади використання особливостей жанру у топових іграх.

У наш час 3D платформери є дуже популярним жанром в галузі відеоігор. Ці ігри не тільки надають величезний драйв та задоволення гравцям, але й дозволяють розвивати такі важливі навички, як координація рухів та швидке прийняття рішень. Серед найвідоміших 3D платформерів можна відзначити *Spyro*, *Mario*, *Crash Bandicoot* та багато інших. Кожна з цих

ігор хоча й має суттєві відмінності, разом з тим містить особливості, характерні для жанру 3D платформер взагалі.

Гра платформер – це жанр відеоігор, в яких гравці керують персонажем, котрий пересувається по платформах та долає різноманітні перешкоди, щоб дістатись до кінцевої мети [1].

3D платформер – це піджанр платформерів. У цих іграх гравці керують персонажем, який пересувається у тривимірному світі, причому гравцеві надається можливість досліджувати відкритий світ, знаходити таємниці та виконувати завдання. До основних особливостей жанру 3D платформер на сьогоднішній день можна віднести:

- Спрощену яскраву графіку;
- Просте інтуїтивно зрозуміле управління персонажем;
- У більшості випадків відкритий світ.

Найкраще за все особливості ігрового жанру було розкрито у серіях ігор *Mario*, *Spyro*, *Banjo-Kazooie*. Наприклад, гра *Super Mario: Odyssey* має спрощену, але дивовижну графіку (рис. 1).



Рис. 1. – Графіка гри *Super Mario: Odyssey*

Головний герой, Маріо, виглядає кумедним та чарівним, а його супроводжуючий герой, капелюх Сі, має власний характер та виразне обличчя. Локації в грі мають різні тематики та дизайн: від сучасного міста до темної печери або казкового замку. У кожній локації є багато деталей та елементів, які можна досліджувати та взаємодіяти з ними, що робить світ гри більш реалістичним та захоплюючим.

Щодо управління персонажем, ця особливість може бути розглянута на прикладі гри *Spyro: the Dragon*. У грі гравець керує драконом на ім'я Спайро, і управління персонажем забезпечується декількома кнопками на геймпаді. Кожна кнопка відповідає за певну дію, що є дуже простим для запам'ятовування як дорослим, так і дітям. Управління інтуїтивно зрозуміле. Але при цьому різноманіття дій залишається – гравець може ходити у будь-якій бік, літати, битися вогнем, керуючи лише декількома кнопками на геймпаді (рис.2).



Рис. 2. – Розташування кнопок управління на геймпаді XBOX в грі *Spyro: the Dragon*

Гра *Banjo-Kazooie* – це яскравий приклад відкритого світу в жанрі 3D платформерів. Відкритий світ гри *Banjo-Kazooie* дає гравцеві велику свободу дій та дослідження, що робить гру захоплюючою та цікавою для геймерів різного віку та досвіду. Має безліч великих локацій, котрі відрізняються одна від одної – від лісу до підземних печер. Масштабність цих територій затягує та дарує гравцю пригоду на багато ігрових годин (рис. 3).



Рис.3 – Масштаб підземної локації у грі *Banjo-Kazooie*

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Platform Game [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Platform_game

АНАЛІЗ ІГОР ЖАНРУ «SHOOTER»

ЩЕРБИНА Д.В. (denisscherbina01@gmail.com),

ШЕСТОПАЛОВ С.В. (sshestopalov1984@gmail.com),

Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячується аналізу ігрового жанру «Shooter» та його піджанрів. Зазначено, що на сьогоднішній день можна виділити багато різних піджанрів: FPS, TPS, Tactical, Battle-Royale та інші. Кожен піджанр жанру «Shooter» має свої власні ігрові механіки, зовнішній вигляд та пропонує унікальний ігровий досвід. Вказано, що разом з тим є так звані «перебіжчики», які можуть поєднувати в собі елементи декількох піджанрів.

Пращури жанру з'являлись ще в 80х роках XX ст. З кожним роком жанр «Shooter» все більш прогресував та набував більшої популярності серед гравців. Найпопулярніші серії ігор жанру «Shooter» є: «Counter-Strike», «Call of Duty», «Battlefield» та інші. Вони мають схожі ігрові механіки, але дають гравцю зовсім різний ігровий досвід. С самого початку зародження жанру, почало з'являтися багато його піджанрів. Багато з яких ставали навіть більш популярними чим класичний «Shooter».

Метою роботи та основною задачею є аналіз ігрового жанру «Shooter» та виявлення особливостей його піджанрів.

Спочатку дамо визначення жанру. Ігри жанру «Shooter» або стрілялки — це один з представників відеоігор-екшенів, у яких майже вся увага гравця зосереджена на поразці ворогів персонажа за допомогою зброї, наданої гравцеві. Зазвичай ця зброя є вогнепальною або інша далекобійною, і її можна використовувати в поєднанні з іншими інструментами, такими як гранати для непрямого нападу, броня для додаткового захисту або аксесуари, такі як телескопічні приціли для зміни поведінки зброї. Звичайним ресурсом, який можна знайти в багатьох іграх-шутерах, є боєприпаси, броня чи здоров'я, або покращення, які збільшують зброю персонажа гравця. [1]

На сьогоднішній день можна виділити основні його піджанри:

First-person shooter (FPS) - це ігри, в яких гравець грає з першої особи та використовує зброю, щоб знищувати ворогів. Приклади цього виду ігор: "Call of Duty", "Counter-Strike"(рис.1.), "Doom".

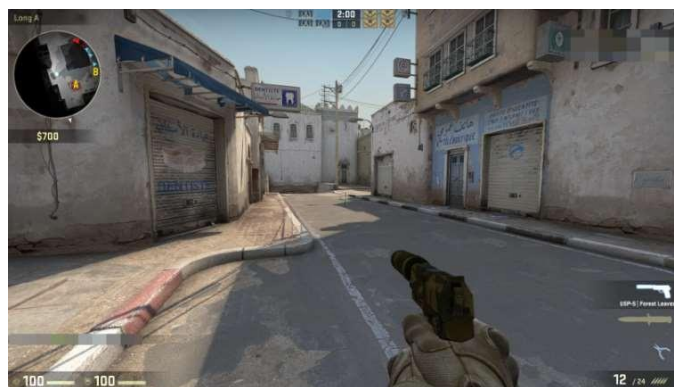


Рис. 1. – Скріншот ігрового процесу гри «Counter-Strike»

Third-person shooter(TPS) - у цьому виді ігор гравець спостерігає за персонажем з третьої особи, що дозволяє більш точно керувати персонажем та його рухами. Приклади: "Gears of War"(рис.2.), "Max Payne", "Uncharted".

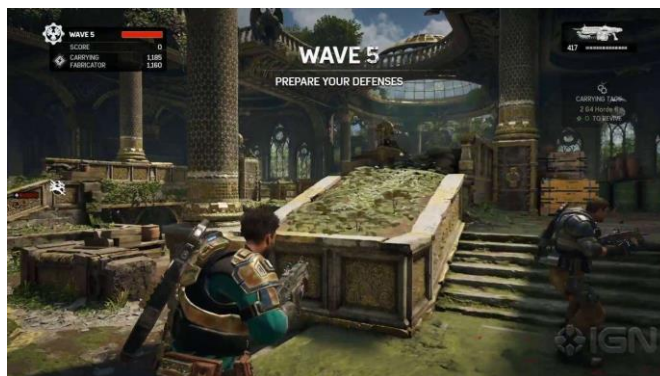


Рис. 2. – Скрішнот ігрового процесу гри «Gear of War»

Tactical shooter - у таких іграх гравець повинен розробляти стратегію та взаємодіяти з іншими членами команди, щоб виконати місію. Приклади: "Rainbow Six"(рис. 3.), "Ghost Recon", "SWAT".



Рис. 3. – Скрішнот ігрового процесу гри «Rainbow Six»

Survival shooter - у цьому виді ігор гравець повинен вижити в умовах постійних загроз, змагаючись з ворогами та іншими перешкодами. Приклади: "Left 4 Dead", "Days Gone", "The Last of Us"(рис.4.).

Рис. 4. – Скрішнот ігрового процесу гри «The Last of Us»



В загальному, жанр "Shooter" має безліч різних піджанрів, які пропонують гравцям різноманітні виклики. Залежно від вибору гравця, він може знайти гру, яка відповідає його смакам та потребам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Shooter Games [Електронний ресурс] Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Shooter_game

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИКОРИСТАННЯ СКРИПТІВ РУШІЯ UNITY ДЛЯ РОЗРОБКИ НАСТІЛЬНИХ ТРАДИЦІЙНИХ ІГОР

ЮХИМУК С. В. (Yuhimuk.Sergiy2019@vnu.edu.ua)

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Вступ. Unity Engine є кросплатформним інструментом для розробки ігор та застосунків, що став дуже популярним у геймдеві для малих компаній та інді-розробників. Основні переваги Unity полягають у простоті використання та навіть новачки зможуть легко засвоїти цей інструмент. Unity також спеціалізується на розробці як двовимірних, так і 3D додатків на широкий спектр платформ, таких як Windows, PlayStation, Xbox, Android і iOS. Зручно виконаний, функціональний та інтуїтивний інтерфейс є однією з головних переваг Unity, завдяки чому використовувати цей інструмент може навіть новачок. Крім того, Unity має влаштований візуальний редактор, який полегшує роботу зі сценами, що зробило його ще більш привабливим для новачків.

Мета та завдання дослідження. Дослідити написання скриптів для внутрішньоігрових об'єктів рушія, створити та написати алгоритми для функціонування скриптів гри "Шашки".

Основна частина дослідження. Написання скриптів для об'єктів рушія Unity - це один із найважливіших елементів розробки гри в Unity. Рушій підтримує кілька мов програмування, включаючи C#, JavaScript та Boo. C# є основною мовою програмування для Unity і є найбільш рекомендованою мовою для написання скриптів.

За основу дослідження у цій роботі з категорії настільних традиційних ігор було взято гру «Шашки», на прикладі якої можна дослідити всі тонкості та аспекти розробки алгоритмів для написання ігрових скриптів.

Для подальшого написання скриптів, функціонал гри «Шашки» поділено на два модулі: алгоритм ігрового процесу та допоміжні функції.

Алгоритм ігрового процесу виглядатиме наступним чином:

- формування інтерфейсу початкового меню гри;
- розташування шашок на вказаних позиціях гравального столу;
- безпосереднє створення алгоритмів для реалізації їх у скриптах;
- візуалізація варіацій ходів шашок;
- відтворення повідомлення про гравця який переміг.

Другий модуль складається з таких функцій:

- створення візуальних орієнтирів для обчислених клітинок для ходу;
- «підняття» вибраної шашки над столом;
- відображення інформації про кількість фігур на столі.

Основною частиною роботи є реалізація правил в ігрових скриптах. Тому необхідно покроково описувати весь алгоритм роботи та застосовувати його в дії:

1. При натисканні на шашку, хід якої зараз необхідний, дані про її координати та команду записуються в змінні для подальшої роботи над ними. Шашка рухається в залежності від наперед вибраних правил гри.

2. Перевіряється чи поле, на яке ми маємо походити, порожнє, містить ворожу шашку чи дружню. В залежності від результату перевірки, подальша робота скрипта змінюється.

2.1. Якщо поле порожнє - на тому полі створюється зелений сектор на який ми можемо перейти і перевіряється наступна клітинка.

2.2. Якщо на полі міститься дружня шашка - нічого не створюється і перевіряється наступна клітинка.

2.3. Якщо на полі міститься ворожа шашка - перевіряється чи клітинка поза ворожою шашкою порожня. Якщо ні - нічого не створюється і перевіряється наступна клітинка, інакше - створюється зелене поле. В останньому випадку гравець мусить побити шашку і далі функція викликає сама себе для пошуку ще більше ворожих шашок, які може побити дружня.

3. Після закінчення ходу відбувається зміна гравця.

4. Після потрапляння шашки на останню клітинку - вона стає дамою, яка рухається в залежності від наперед вибраних правил гри. Тут алгоритм дещо простіший, але схожий на алгоритм рух шашки - при натисканні на дамку вона перевіряє ходи в чотирьох напрямках від себе.

5. Виводиться інформаційне вікно з переможцем, якщо всі шашки/дамки однієї команди «з'їли» інших або в якоїсь із команд немає ходу.

Таким чином, застосовуючи всі вищезгадані алгоритми, можна створити скрипти для функціонування гри «Шашки».

Висновки. Unity є однією з найпопулярніших ігрових платформ, що означає, що розуміння програмування скриптів на цій платформі може відкрити двері до багатьох можливостей для програміста, особливо в галузі геймдеву. Програмування скриптів на цьому рушії може бути дуже корисним для програміста, надаючи можливості для розробки складних ігрових механік та геймплею, полегшуючи процес розробки та підвищуючи експертизу у програмуванні.

Розділ 8.

Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідницького процесів

УДК 004.5, 004.9

ІНТЕГРАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ІНСТИТУЦІЙНИЙ РЕПОЗИТАРІЙ ТНТУ

КРАМАР Т.О. (kramartar18@gmail.com), КРАМАР О.І. (kramaroitntu@gmail.com),

ДУДА О.М. (oleksij.duda@gmail.com)

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

В доповіді розглядається інтеграція елементів доповненої реальності, створених та розміщених на 3D-платформі Sketchfab для збереження та подання науково-культурної спадщини Івана Пулюя, в Інституційний репозитарій ТНТУ імені Івана Пулюя.

Використання 3D-репозитаріїв для цифровізації науково-культурної спадщини – важливий елемент процесів збереження національного надбання, розвитку туризму, освіти та поширення культурних цінностей [1]. При цьому формується окремий клас інноваційних інформаційних сутностей – віртуальна спадщина (virtual heritage). Який зазвичай використовується для опису інформаційно-технологічних проєктів, що поєднують елементи віртуальної реальності та цифрові образи науково-культурних артефактів [2], зокрема, реалістичні 3D-моделі визначних історичних пам'яток. Вони активно використовуються для цифрового відображення реальності в архітектурі, археології, музейній справі тощо [3].

3D-модель може бути цифровим сурогатом або віртуальною гіпотетичною реконструкцією споруди, втраченого об'єкта культурної спадщини чи дослідницькою симуляцією історичних артефактів. Впродовж останнього періоду часу невпинно зростає множина онлайн-бібліотек та сховищ сформованих 3D-моделей [4], готових для використання при створенні елементів віртуальній реальності. Тому системна інтеграція 3D-репозитаріїв для цифровізації науково-культурної спадщини є актуальним напрямком сучасних досліджень. Отже, в контексті формування елементів віртуальної науково-культурної спадщини Івана Пулюя, задачу можна сформулювати так: потрібно розширити інформаційні можливості Інституційного репозитарію ТНТУ імені Івана Пулюя.

В Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя запроваджено та активно використовується Інституційний репозитарій, в якому створено Електронний фонд Івана Пулюя (див. рисунок 1) [5].

Наявність попереднього досвіду сприйняття цифрових об'єктів та вміння взаємодіяти з 3D-моделями в режимі реального часу – це важливий інструмент для підвищення повноти розуміння користувачами інформаційних науково-культурних сутностей [6]. При розробленні дизайну 3D-візуалізацій, які підтримуються веб-платформами, рекомендовано зосередитися на інтуїтивно зрозумілих графічних інтерфейсах користувача, динамічних мультимедійних анотаціях, динамічному оберттовому руху камер та інтерактивних мітках [7]. Водночас, для покращення візуального сприйняття та інспекції, доцільно забезпечити максимальну роздільну здатність 3D-моделей, використовувати динамічне освітлення, формувати мапи, розрізи і перерізи, динамічне переміщення камер, розрахунок об'ємів на різних шарах, розгорнуті зображення, обгортання простору та опційний прозорий рендеринг.

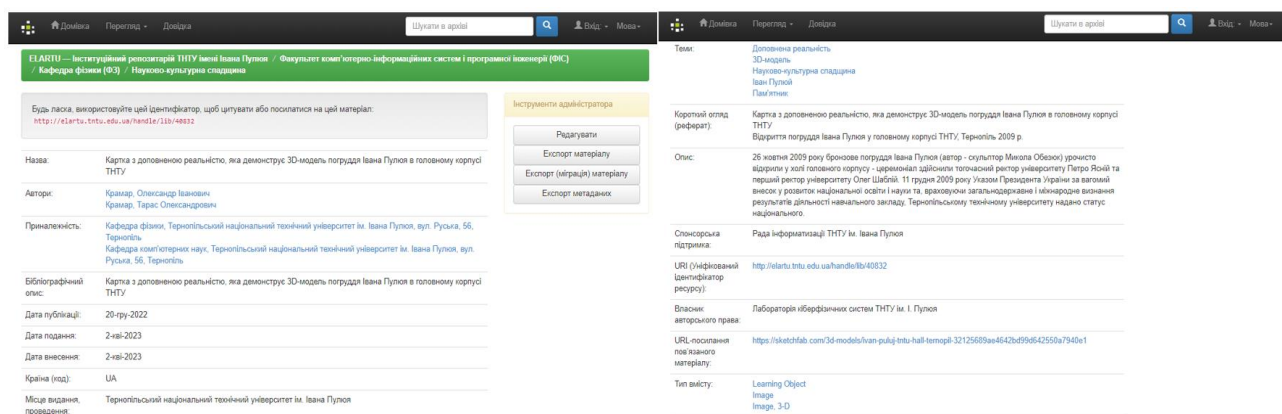


Рисунок 1 – Подані в Інституційному репозитарії ТНТУ елементи науково-культурної спадщини Івана Пулюя

Відповідно до поставленої задачі пропонується розширення можливостей Інституційного репозитарію ТНТУ завдяки інтеграції в опис матеріалу окремих функціональних компонентів – маркерів доповненої реальності. Зокрема, інтегровано зображення та QR-коди. Завдяки імплементації відповідних HTML-кодів в поле «Опис матеріалу», з'являється можливість перегляду тривимірних моделей експонатів в режимі реального часу (див. рисунок 2). Для цього було додано тег-контейнер `iframe` для відображення 3D-об'єктів, розміщених на 3D-платформі Sketchfab.

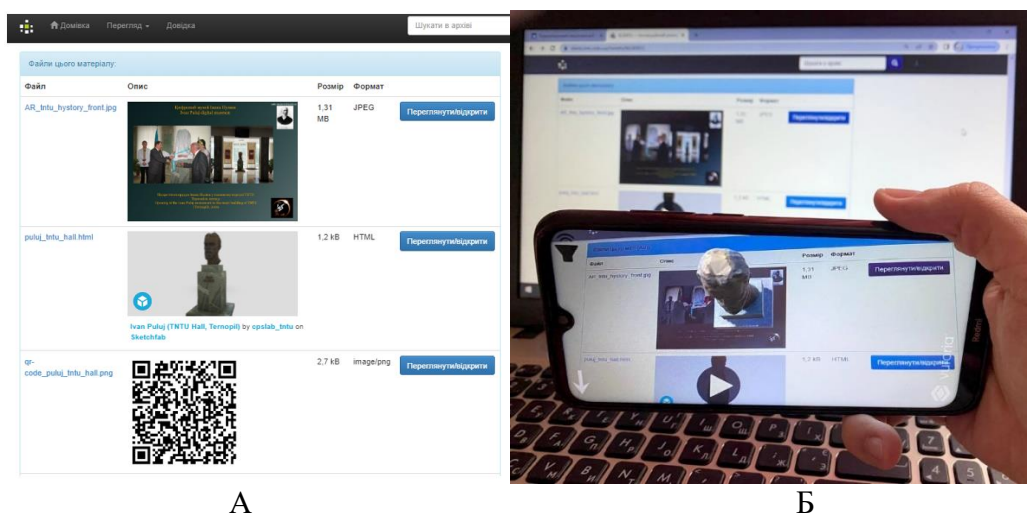


Рисунок 2 – 3D-сутності, інтегровані в Інституційному репозитарії ТНТУ (А – веб-інтерфейс, Б – перегляд 3D-зображення за допомогою смартфона)

Для зчитування маркерів і відображення AR-елементів використано мобільний застосунок Цифрового музею Івана Пулюя [8]. Даний підхід апробований при створенні зібрання «Науково-культурна спадщина», у яке внесені картки з маркерами доповненої реальності з набору «Цифровий музей Івана Пулюя».

Література

- [1] Champion E., Rahaman H. (2020). Survey of 3D digital heritage repositories and platforms. *Virtual Archaeology Review*, 11(23), 1–15. <https://doi.org/10.4995/var.2020.13226>.
- [2] D.-M. Popovici, D. Iordache, R. Comes, et al., "Interactive exploration of virtual heritage by means of natural gestures," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 9, pp. 4452, 2022.

- [3] P. Kuroczynski, "Virtual research environment for digital 3D reconstructions: Standards, thresholds and prospects," *Studies in Digital Heritage*, vol. 1, no. 2, pp. 456-476, 2017. doi: 10.14434/sdh.v1i2.23330.
- [4] S. Munster, "Digital 3D modelling in the humanities," in *Digital Heritage 2018*, pp. 627-629, 2018.
- [5] Інституційний репозитарій ТНТУ імені Івана Пулюя, "Електронний фонд Івана Пулюя", <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/329>.
- [6] E. A. Sullivan and L. M. Snyder, "Digital Karnak," *Journal of the Society of Architectural Historians*, vol. 76, no. 4, pp. 464-482, 2017. doi: 10.1525/jsah.2017.76.4.464.
- [7] A.-M. Boutsis, C. Ioannidis, and S. Soile, "An integrated approach to 3D web visualization of cultural heritage heterogeneous datasets," *Remote Sensing*, vol. 11, no. 21, 2508, 2019. doi: 10.3390/rs11212508.
- [8] T. Kramar, O. Duda, O. Kramar, et al., "Peculiarities of Augmented Reality Usage in a Mobile Application: the Case of the Ivan Puluj Digital Museum," *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 3309, pp. 279-287, 2022.

УДК 027.53(477.44) : [004.65:908

СТАНОВЛЕННЯ ПОВНОСИСТЕМНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ

СТРУНГАР А.В., ШМАГЛІЙ О.Б.

(nireroan@hotmail.com)

Державна науково-технічна бібліотека України, м. Київ

В роботі здійснено аналіз передумов створення повносистемної моделі електронної бібліотеки ДНТБ України. Розглянуто формування Концепції ЕБ Державної науково-технічної бібліотеки України як “дорожньої карти” реалізації проектних рішень, що впроваджуються.

Вступ. В сучасних умовах тотальної цифровізації забезпечення відкритого доступу до інформаційних ресурсів, в тому числі наукових та науково-технічних, є домінуючим глобальним трендом. В цьому контексті перед ДНТБ України, що є провідним національним комплексним бібліотечно-інформаційним центром, постають вагомі завдання в царині створення єдиної інформаційної системи – електронної бібліотеки (ЕБ), структурної компоненти існуючого бібліотечного фонду, з метою суттєвого розширення доступу до його ресурсів через глобальні мережі поширення даних. Тому дослідження моделі електронної бібліотеки є актуальним.

В роботі встановлено фактичні місце та роль існуючого ФЕД у структурі загального інформаційного простору бібліотечного фонду ДНТБ України, його реальне розподілення за окремими колекціями, розроблено класифікаційну структуру метаданих за типами документів, сформовано основні напрями створення повносистемної концептуальної моделі ЕБ, яка передбачає консолідовану модульну структуру архітектурної побудови.

Виклад основного матеріалу дослідження. Фонди науково-технічної бібліотеки України є одними із найбільших в країні. В них зібрані колекції наукових та науково-технічних книг, періодичних видань, патентних та нормативно-технічних документів, кандидатських та докторських дисертацій, депонованих наукових робіт на різних носіях інформації (папір, мікроплівка, мікрофіші, електронні носії) та налічують в теперішній час понад 16 млн. примірників документів. В той же час існуючий на сьогодні в ДНТБ України

фонд електронних документів (ФЕД) являє собою доволі незначну структурну функціональну частину (біля 1 %) обсягу загального бібліотечного фонду (рис. 1).

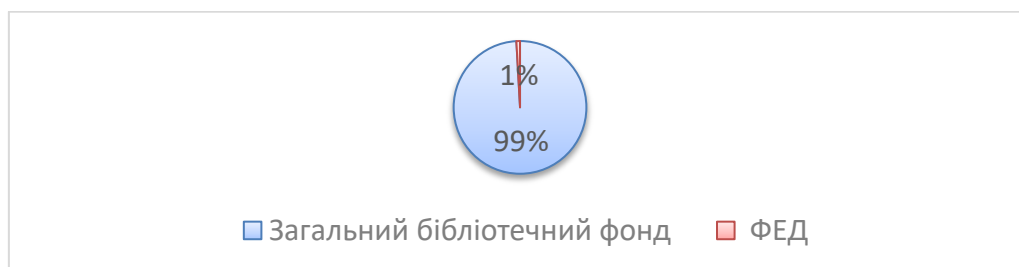


Рис. 1. Фонд електронних документів у структурі загального інформаційного простору бібліотечного фонду ДНТБ України

Весь обсяг електронних документів (142 612 одиниць) розпорошено по окремим колекціям (рис. 2), серед яких колекція книг та періодики (1974 електронних документа); галузеві стандарти та технічні умови (11711); колекція депонованих наукових робіт (22670); описи винаходів авторських свідоцтв під грифом ДСК (94287); депоновані результати інтелектуальної діяльності (220) та колекція передплатених повнотекстових ресурсів (9662).



Рис. 2. Розподілення існуючого фонду електронних документів ДНТБ України за окремими колекціями.

Наразі комплектування і формування ФЕД здійснюється відділом наукового комплектування та опрацювання фондів у відповідності до Перспективного тематико-типологічного плану комплектування ДНТБ України. Зокрема, наприклад, по авторефератам забезпечується автоматизоване створення бібліографічного опису (рис. 3).



Рис. 3. Автоматизоване створення бібліографічного опису авторефератів [О. Кузнецов]

Створення ж та проектування повносистемної моделі Електронної бібліотеки передбачає забезпечення комплексної автоматизації технологічних процесів Державної науково-технічної бібліотеки України та її інтеграцію з Інтернет до вітчизняних та закордонних інформаційно-комунікативних систем на основі сумісності програмних продуктів.

Усі ці аспекти інтегровані в Концепції ЕБ ДНТБ України, яка охоплює: обґрунтування необхідності створення ЕБ, опис архітектури Електронної бібліотеки та формулювання

функціональних вимог до неї, визначення принципів та джерел формування фонду ЕБ, організація пошукового апарату ЕБ тощо.

Формування концептуальної моделі повнотекстової Електронної бібліотеки передбачає базову модульну структуру, що дає змогу впроваджувати окремі його модулі з використанням вже існуючих систем та обладнання. (рис. 4)

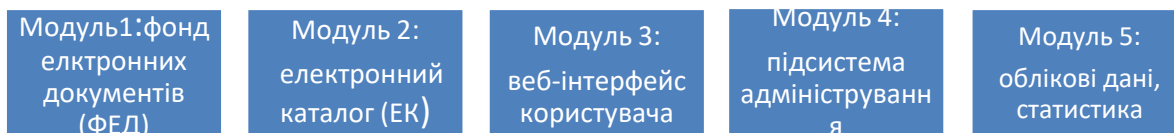


Рис. 4. Базові модулі концептуальної повносистемної моделі ЕБ.

Висновок. Становлення повносистемної моделі ЕБ ДНТБ України передбачає забезпечення користувачів Інтернету вільним і відкритим доступом до наукового та науково-технічного інформаційного ресурсного простору закладу і потребує повносистемного підходу до реалізації рішень, що впроваджуються. “Дорожньою картою” в цьому сенсі є розробка Концепції ЕБ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Кузнецов. (2020). “Автоматизація створення бібліографічного опису авторефератів.” Вісник Книжкової палати [Online] № 2(283), С.33-37. В наявності: http://www.ukrbook.net/visnyk/visnyk_pok_20.htm
2. А. Струнгар. (2021). “Теоінформаційний простір Державної науково-технічної бібліотеки України” Бібліотечний вісник [Online] №2(262) С.60-68. В наявності: <https://doi.org/10.15407/bv2021.02.060>
3. М. Zemankova. "Future digital libraries: Research and responsibilities," IEEE/ACM Joint Conference on Digital Libraries (JCDL), Newark, NJ, USA, 2016, pp. 1-1. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7559555>

Розділ 9.

Інформаційні технології у медицині

УДК 614.255.15+616.36-618.36+578.834.1

МОЖЛИВОСТІ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ДОСЛІДЖЕННІ ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОГО КОМПЛЕКСУ У ПАЦІЄНТОК З КОРОНАВІРУСНОЮ ХВОРОБОЮ

ВДОВЕНКО А.В., (radiasp3@gmail.com)

Івано-Франківський національний медичний університет

Актуальною проблемою в період пандемії стала доступність та надання якісних медичних послуг вагітним, дотримуючись карантинних обмежень. Можливістю проведення обстеження з консультацією спеціалістів стала телемедицина. 74% вагітних у виконаному дослідженні отримали асинхронну відеоконсультацію додатково лікарем ультразвукової діагностики вищої категорії та / або лікарем акушер-гінекологом під час сонографічного обстеження фетоплацентарного комплексу.

Постановка проблеми. При запровадженні глобальних обмежувальних заходів, у зв'язку зі стрімким поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19) ринок телемедицини зріс до 144,38 млрд. доларів США у 2020 році з поступовим зниженням у 2021 році до 90,74 млрд. доларів та прогнозованим наступним зростанням у 2028 році до 636,38 млрд. доларів [1]. Починаючи з 2020 року до функцій телемедицини окрім аудіовізуальних консультацій віднесено було також надавання першої медичної допомоги або консультування особи, яка таку допомогу надає, що значно розширило методологію та можливості телемедицини з часу її впровадження [2]. Ще до початку пандемії Всесвітня організація охорони здоров'я провела дослідження, де порівняли жінок, які отримували тільки безпосередню консультацію лікаря при візиті в клініку та жінок, які отримували консультацію лікаря у змішаному режимі – особистий прийом з онлайн-консультуванням акушерської патології. Результати таких досліджень не показали негативних змін для досліджуваних, які мали консультації з використанням дистанційних технологій, що дозволило рекомендувати застосування телемедицини в ширшу медичну практику при наданні допомоги вагітним, а також сприяло зниженню перинатальної смертності завдяки вчасному і подвійному консультуванню [3].

Від початку пандемії COVID-19 однією з основних проблем медичної системи стала мінімізація контакту медичного персоналу з пацієнтами, у котрих запідозрено чи підтверджено вірусне захворювання, спричинене штамом бетакоронавірусів SARS-CoV-2. Особливо актуальним було це питання на початку пандемії за відсутності вакцин, чітких протоколів дослідження та лікування пацієнтів чи точної інформації про шляхи зараження. В умовах локдауну потрібно було вибрати тактику роботи, яка б забезпечувала максимальний захист медперсоналу, але зі збереженням якісних медичних послуг для пацієнток пологових будинків. Застосування уже відомих технологій телемедицини стали помічними у віддалених консультаціях при проведенні сонографічного обстеження вагітних та допомогли створити оптимально безпечні умови, як для лікаря, так і для пацієнток.

Мета. Підвищення ефективності ультразвукової діагностики фетоплацентарного комплексу вагітних із підозрою чи підтвердженням COVID-19 за допомогою використання можливостей телемедицини.

Об'єкт дослідження. Коронавірусна інфекція.

Предмет дослідження. Фетоплацентарний комплекс.

Завдання. Вивчити можливі функції телемедицини в умовах карантину через COVID-19 при роботі лікаря ультразвукової діагностики з вагітними, у яких запідозрено чи підтверджено коронавірусну хворобу.

Суть роботи. Протягом 2020-2022 рр. під час виконання науково-дослідної роботи, що включала ультразвукове обстеження вагітних у другому і третьому триместрі для консультиування широко використовували, впроваджені раніше, методи телемедицини. Пацієнтки надавали письмову інформовану згоду щодо використання під час дослідження засобів комунікації з лікарем-консультантом та відеофіксації сонографічного зображення. Загалом було обстежено 348 вагітних з підозрою чи підтвердженням коронавірусної хвороби. З них 256 пацієнток (74%) було проконсультовано лікарем ультразвукової діагностики вищої категорії чи акушер-гінекологом в онлайн-режимі. Методика полягала у застосуванні двох камер, одна з яких була виведена на екран монітору ультразвукового апарату, а інша для зв'язку між лікарями. В ході дослідження можна було застосувати додаткові скани в сірошкальному режимі, додаткові доплерометричні показники та заміри не лише фетоплацентарного комплексу, але й інших органів та систем, які під час режиму відеотрансляції консиліарно вирішували дообстежити. Така злагодженість командної роботи дозволила надати якісну та об'єктивну оцінку здоров'я вагітної, залучивши спеціалістів, які могли переглядати обстеження, перебуваючи на відстані. Також передбачається в майбутньому для зручності вагітним жінкам та в післяпологовому періоді впровадження практик асинхронної передачі даних з домашніх пристроїв моніторингу (тиск, сатурація, пульс та ін.) гінекологу та сімейному лікарю за допомогою віртуальних програмних платформ. Такі доступні та зручні методи комунікації та трансляції даних безперечно залишаться в сфері послуг охорони здоров'я і в післяковідний період [4].

Висновки. Під час карантинних обмежень 74% обстежених вагітних з групи дослідження отримали консультативну допомогу лікаря УЗД вищої категорії та/або лікаря акушер-гінеколога під час ультразвукової діагностики фетоплацентарного комплексу, що допомогло ефективно спланувати подальший комплексний супровід вагітності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fortune Business Insights Inc. Infographics-Telehealth Market // [Веб-сайт]. 2023. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/infographics/telehealth-market-101065> (дата звернення: 13.04.2023).
2. R. A. Agbali, E. A. Balas, F. Beltrame, V. Heboyan, and G. De Leo, "A review of questionnaires used for the assessment of telemedicine," *Journal of Telemedicine and Telecare*. SAGE Publications, p. 1357633X2311661, Apr. 09, 2023. <https://doi.org/10.1177/1357633X231166161>
3. World Health Organization. WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience: Summary. Geneva, Switzerland: WHO 2018. Highlights and Key Messages from the World Health Organization's 2016 Global Recommendations for Routine Antenatal Care // [Веб-сайт]. 2018. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259947/WHO-RHR-18.02-eng.pdf> (дата звернення: 13.04.2023).
4. A. Jnr. Bokolo, "Exploring the adoption of telemedicine and virtual software for care of outpatients during and after COVID-19 pandemic," *Irish Journal of Medical Science*, vol. 190, no.
5. Springer Science and Business Media LLC, pp. 1–10, Jul. 08, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02299-z>

ON WHOLE-SLIDE IMAGERY AND COMPUTATIONAL PATHOLOGY IN MEDICAL DIAGNOSIS

КАНЦЕМАЛ А.О.

ПЕРОВА І.Г.

(anton.kantsema@nure.ua)

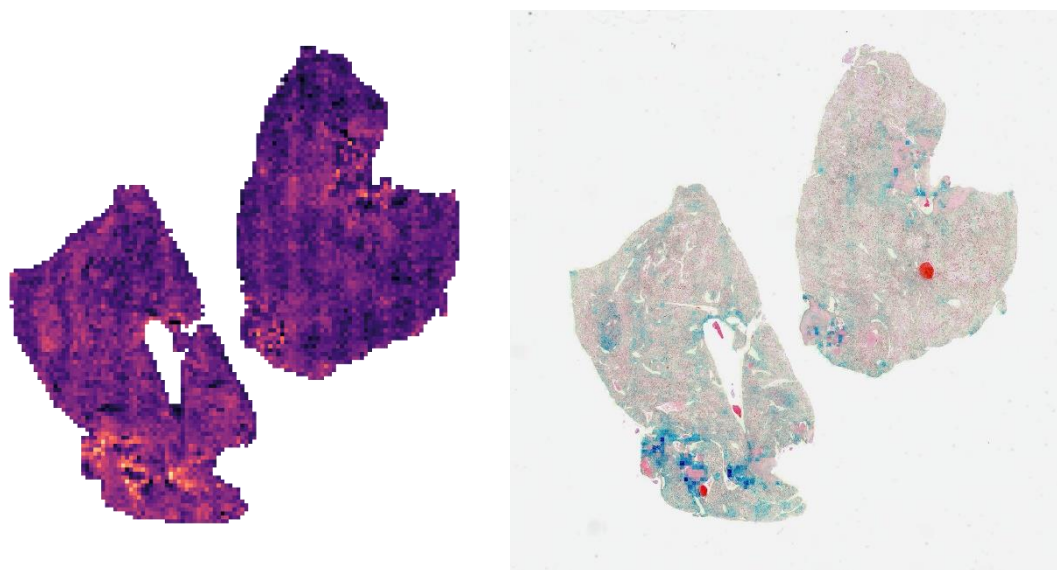
Харківський національний університет радіоелектроніки

This work is devoted to exploring the phenomena of whole-slide imagery and computational pathology in medical diagnosis. In addition, we assess CLAM – one of the methods of computational pathology, aimed to process whole-slide tissue scans – as a way of addressing the important whole-slide imagery processing difficulties.

> *Whole-slide digital imaging is the process by which digital images of entire histologic slides are created by high-resolution scanning of the slide. [1]*

In other words, a whole-slide image is a very high-resolution digital scan of a histology sample. The advancements in scanning technology in recent years allow us to get slides at the gigapixel scale. With that, in order for the pathologist to make a correct decision, they have to look through every pixel rigorously. On the other hand, modern methods of computational analysis enable us to process this much medical data in no time. This process is called computational pathology.

> *Computational pathology (CPATH) – a branch of pathology that involves computational analysis of a broad array of methods to analyze patient specimens for the study of disease. [2]*



Picture 1. Left: direct visualization of the attention scores. Each pixel represents a 256px patch.

Right: attention scores blended onto the WSI. The colored regions represent the most attended parts of the sample.

Modern computational pathology is able to provide extensive support for pathological analysis. For example, features may be extracted to compactly represent the whole slide. Also, the said features may be used in classical ML algorithms to correlate whole-slide images to the patient outcome. In addition to that, CPATH techniques may lead to discovery of previously unrecognized morphological characteristics with clinical relevance that have not been used in visual assessment by pathologists, either because these features had not previously been discovered or because they are beyond human visual perception.

An example of CPATH – Clustering-constrained attention multiple instance learning, or CLAM for short – a work of Lu et al. [3], and is a data-efficient approach to working with weakly-labeled whole-slide imagery.

We have trained the CLAM model on a subset of publicly-available Clear Cell Renal Cell Carcinoma (CPTAC-CCRCC) dataset [4]. As we can see on the picture 1, the CLAM's attention network is quite interpretable. It outputs "importance scores" for each patch, so those can be visualized as a heatmap. If you take a closer look at the WSI on the right, you may see the affected cells colored blue, meaning the network decided them to affect the prediction the most.

This approach addresses important WSI processing difficulties. For example, to handle the large size of the slide, we segment the actual tissue from the scan background, trimming unnecessary information. Then, we split the remaining ROI into tiles, that are treated equally, to fit them into the GPU. Also, another difficulty is labeling. It takes hours for a pathologist to look through the slide and diagnose, let alone label the cause of it, i.e., the affected cells. On the contrary, CLAM is designed to work with this kind of weakly-labeled data, where only the slide-level labels are known (i.e., diagnosis.) CLAM itself determines which regions of the tissue affect the predicted diagnosis.

Список використаних джерел:

1. Shaimaa Al-Janabi, André Huisman, Paul J Van Diest. Digital pathology: current status and future perspectives.
2. Esther Abels, Liron Pantanowitz, Famke Aeffner, Mark D Zarella, Jeroen van der Laak, Marilyn M Bui, Venkata NP Vemuri, Anil V Parwani, Jeff Gibbs, Emmanuel Agosto-Arroyo, Andrew H Beck, Cleopatra Kozlowski. Computational pathology definitions, best practices, and recommendations for regulatory guidance: a white paper from the Digital Pathology Association.
3. Ming Y. Lu, Drew F. K. Williamson, Tiffany Y. Chen, Richard J. Chen, Matteo Barbieri, Faisal Mahmood. Data Efficient and Weakly Supervised Computational Pathology on Whole Slide Images.
4. Clark K, Vendt B, Smith K, Freymann J, Kirby J, Koppel P, Moore S, Phillips S, Maffitt D, Pringle M, Tarbox L, Prior F. The Cancer Imaging Archive (TCIA): Maintaining and Operating a Public Information Repository, Journal of Digital Imaging, Volume 26, Number 6, December, 2013, pp 1045-1057.

УДК 159.923.2:179.8:646.7

РОЗРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАДАЧ РЕАБІЛІТАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ПТСР

КОЗЛОВСЬКА В. О., ОБЕЛЕЦЬ Т. А. (dep150@ukr.net)

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем
НАН України та МОН України

В роботі описано інформаційну технологію оцінювання та психосоціальної реабілітації людей, що перебувають у посттравматичному стані. В результаті проведеної роботи було розширено інформаційну структуру психічного статусу людини, що відповідає за підтримку психологічного стану здоров'я людей з ПТСР; розроблено та апробовано методiku оцінювання психічного здоров'я людини з ПТСР для його корегування реабілітаційними засобами. Подібних розробок з таким інформаційно-системним підходом до здоров'я людини, ускладненого ПТСР, у доступній науковій літературі немає.

Одним із пріоритетних завдань сучасності є збереження здоров'я населення. Здоров'я людини як триєдність фізичного, психічного та соціального статусів є основою формування

гармонійно розвиненої особистості. Значення такого комплексного підходу до здоров'я стає особливо очевидним у разі порушення гармонійної взаємодії організму й особистості людини з середовищем на прикладі так званого посттравматичного стресового розладу (ПТСР). Необхідність мультидисциплінарного підходу в реабілітації осіб, які страждають на ПТСР, зумовлює участь у цьому процесі представників різних наук, зокрема, фахівців сучасних інформаційних технологій.

Основну ідею наукового дослідження спрямовано на розроблення комплексного методу тестування та алгоритму побудови інформаційної оцінки психосоціального статусу здоров'я людей, які мають ПТСР. Створення інформаційної технології для оцінювання та психологічної реабілітації людини з посттравматичним синдромом дає можливість зробити реабілітаційний процес керованим та контрольованим.

Загальний план дослідження потребував вирішення таких завдань: уточнення структури психосоціального статусу здоров'я особистості, розлад якої приводить до появи ПТСР; розроблення та апробування інформаційної технології оцінювання психологічного стану осіб з ПТСР для оптимізації задач його корекції реабілітаційними засобами.

Оскільки першочерговим завданням роботи було визначити інформаційну структуру ПТСР з позиції інформаційної технології самооцінювання здоров'я для його реабілітації, ми звернулись до теоретично обґрунтованої інформаційно-структурної моделі індивідуального здоров'я, розробленої нами раніше [1]. У розширеній концепції моделі суттєвих змін та доповнень отримали компоненти *почуттів, характеру та моральних рис особистості*. Їх тісна взаємодія обумовлює особливості моральних рис особистості загалом, які особливо вразливі в разі ПТСР. Сама система оцінювання для тестування особливостей почуттів і характерологічної компоненти в разі ПТСР суттєво відрізняється від оцінювання в раніше розробленому нами апаратно-програмному комплексі, тому було розроблено спеціальну анкету-опитувальник, що дає змогу отримати бальні оцінки 20 «опорних» особливостей почуттів, характеру і моральних властивостей. Комп'ютерною реалізацією цього проекту став створений нами автоматизований «Тест «Оцінювання характеру особистості»» («ТОХО-20») [2]. Тест складається зі 126 питань, з яких 120 питань – основні і 6 – «питання-пастки», відповіді на які лежать в основі висновку про достовірність даних, наданих користувачем. Після відповіді на останнє питання програма генерує звіти у вигляді гістограм та у формі вербальної інтерпретації. Саме представлення комп'ютерних показників тесту у вигляді гістограм (рисунк 1) дає змогу провести її ретельний аналіз як досліджуваному, так і досліднику у ході індивідуальної співбесіди, встановити, якщо потрібно, способи їх корекції, спираючись на «сильні» сторони характеру користувача. Ці дані необхідні для психотерапії та психологічного впливу, створення адаптаційної атмосфери соціального статусу, умов сприятливої психологічної обстановки в родині під час психосоціальної реабілітації.

Пілотне дослідження системи проводилося на співробітниках Міжнародного Центру. Результати дослідження дозволили зробити висновок про валідність «ТОХО-20» у діагностиці й оцінюванні особливостей характеру, емоцій і почуттів особи.

В результаті виконання дослідження запропоновано комплексну систему інформаційного оцінювання стану психічного статусу здоров'я та його корегування прийомом психосоціальної реабілітації, яка базується переважно на використанні здоров'язберігальних технологій як альтернативи медикаментозним технологіям, обмежує споживання ліків під час захворювань та девіантних порушень, зменшує строки перебування в лікувальних закладах. Розробка підвищує економічну ефективність витрат, пов'язаних з реабілітаційними заходами для людей з посттравматичним синдромом. Результати роботи може бути широко впроваджено в лікувальні та реабілітаційні заклади.

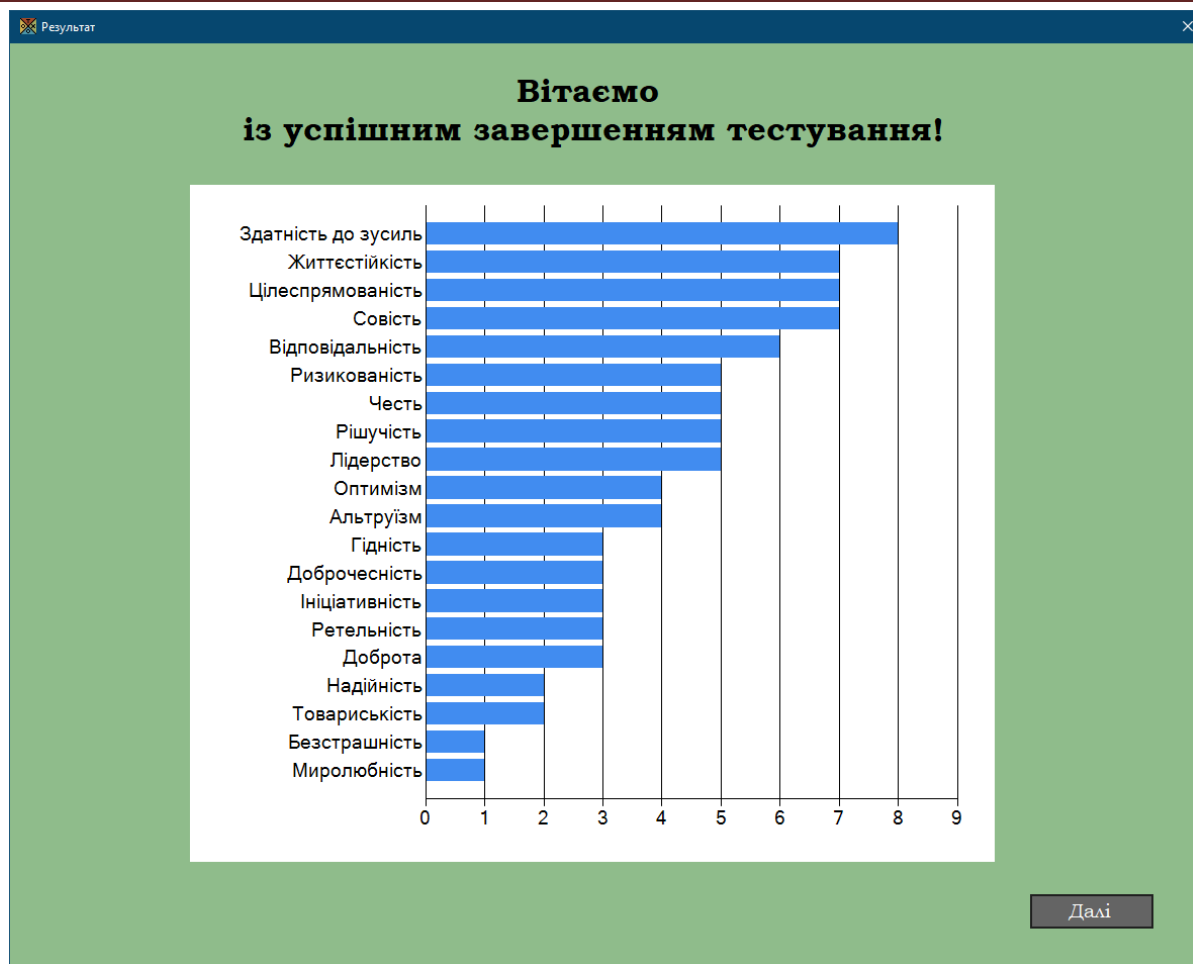


Рис. 1. Скриншот результуючої гістограми після повного проходження тесту користувачем

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов В. М., Гонтар Т. М., Кобзар Т. А., Козловська В. О. Інформаційна технологія самооцінювання здоров'я для реабілітації посттравматичного стресового розладу. *Cybernetics and computer engineering*. 2020. № 2 (200). С. 76–94.

2. А.с. про реєстрацію авторського права на твір № 103805, Україна. Комп'ютерна програма «Тест «Оцінювання характеру особистості» («ТОХО-20»)» / В. О. Козловська, В. М. Белов, М. М. Дубовенко. Дата реєстрації 07.04.2021р.

УДК 519.254

МОДЕЛЮВАННЯ ЕПІДЕМІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИПАДКОВИХ ГРАФІВ

КОНИК А. С. (konikanast@gmail.com)

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Досліджено розвиток епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі за допомогою моделі на основі випадкових графів 1) за умови вакцинації; 2) без вакцинації. Побудовано модель епідемії, що базується на випадковому графі типу "малий світ". За допомогою мови програмування R було змодельовано по 100 епідемій для трьох окремих випадків: з вакцинацією 60% осіб, з вакцинацією 30% осіб, без вакцинації. Вивчено розподіли

випадкових величин “тривалість епідемії” та “частина людей, що перехворіли”. Досліджено ефект вакцинації на перебіг епідемії.

Актуальність теми моделювання епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі (декілька сотень осіб) обумовлена зокрема тим, що найбільш розповсюджені математичні моделі перебігу епідемій – детерміновані, які базуються на системах диференціальних рівнянь. Вони досить непогано описують епідемії у великих популяціях, але непридатні для адекватного опису епідемій у невеликому колективі.

У роботі ставиться задача – змодельовати перебіг епідемії інфекційного захворювання у невеликому колективі за допомогою випадкових графів. Припускається, що хвороба не є смертельною, особи що перехворіли, набувають стійкого імунітету. Кожна особа у колективі може перебувати в одному з трьох станів: Susceptible – вразливий, Infectious – хворий, Recovered – перехворів. Особи і зв'язки між ними моделюються за допомогою відповідно вершин і ребер випадкового графа типу “малий світ” (small world) [1]. Широке використання цієї моделі пов'язане з тим фактом (експеримент Мілгрема), що відстань (довжина найкоротшого шляху по ребрам графу) між двома довільними особами у світі є невеликою – в середньому близько 6-ти осіб [2]. Враховуємо ступінь спілкування людей за допомогою ваги ребер. Моделюємо перебіг 100 епідемій з вакцинацією і 100 – без вакцинації. В якості апарату моделювання ми використовуємо мову програмування R разом з пакетом igraph.

Практична цінність обумовлена тим, що розроблена програма дозволяє досить легко змодельовати епідемію інфекційного захворювання (скажімо грипу, епідемічного паротиту) і крім того провести вакцинацію для дослідження її ефекту. Тобто робота може бути корисною для медицини, зокрема епідеміології.

Розглянемо NW-мережу «малий світ» (мережу Ньюмена і Уоттса). Вона генерується за алгоритмом:

1) починаємо з кільцевої мережі з N вершин, в якій кожна вершина зв'язана зі своїми $2K$ сусідами (K вершин з кожної сторони), де $K > 0$ – невелике ціле число;

2) для кожної пари спочатку незв'язаних вершин, з ймовірністю p ($0 < p \leq 1$), додаємо ребро для їх з'єднання [3].

В результаті між будь-якою парою вершин не буде кратних ребер, і жодна вершина не буде мати петель. У цій моделі «малого світу» $p=0$ відповідає початковій кільцевій мережі, тоді як $p=1$ дає повну мережу. Налаштовуючи значення p , можна отримати перехід від розрідженої мережі до густої мережі, як це показано на рис. 1.

Колектив моделюється як випадковий граф з n вершинами. Кожному ребру приписуємо вагу: 1 – з ймовірністю $2/3$, 2 – з ймовірністю $1/3$ (вага 2 відповідає більшому ступеню спілкування двох осіб, вага 1 – меншому). У момент часу $t=0$ у колективі є p_0 осіб, що захворіли. Кожна особа може передати хворобу іншій особі (що не хворіла), ця особа – ще комусь і т. д.

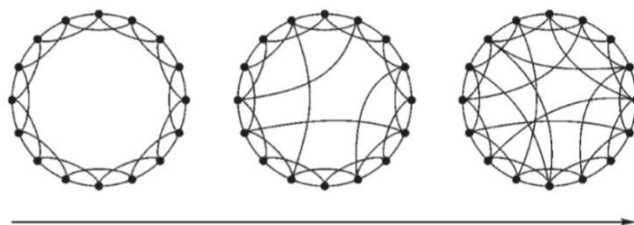


Рис. 1. Додавання ребер у NW-мережі «малий світ»

Якщо відсоток хворих перевищить епідемічний поріг, то розвивається епідемія. Процес триває доти, поки не перехворіє останній хворий. “Вакцинація проводиться” означає, що як тільки буде перевищений епідемічний поріг, вакцинується v осіб ($v < n$). Кінцевим результатом після закінчення епідемії є дві величини: частина осіб, що перехворіли, і тривалість епідемії (від першого дня до моменту одужання останнього хворого). Ми досліджуємо тривалість епідемії та відсоток людей, що перехворіли: 1) коли вакцинація

проводиться (розглядаються дві ситуації – вакцинується 60% від загальної кількості всіх осіб і вакцинується 30%); 2) коли вакцинація не проводиться.

За допомогою гістограм порівнювався розподіл випадкової величини “тривалість епідемії” для ситуацій з вакцинацією та без вакцинації. Також було порівняно розподіл випадкової величини “частина людей, що перехворіли” для цих двох ситуацій. Досліджено ефект вакцинації на перебіг епідемії.

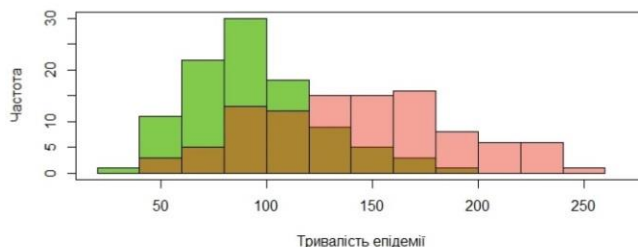


Рис. 2. Накладені гістограми тривалості епідемії – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 30% (зелений колір)

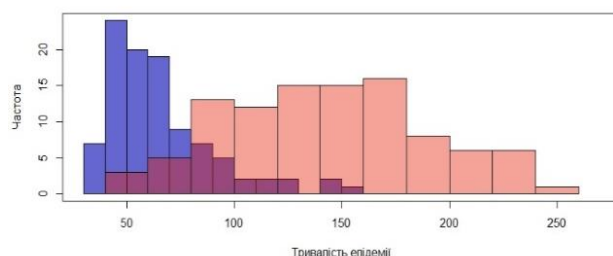


Рис. 3. Накладені гістограми тривалості епідемії – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 60% (синій колір)

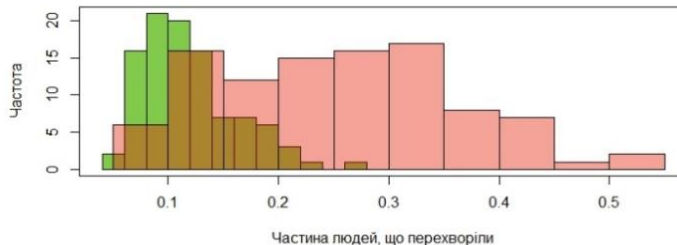


Рис. 4. Накладені гістограми частини людей, що перехворіли – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 30% (зелений колір).

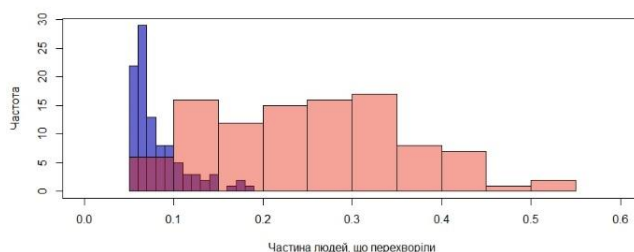


Рис. 5. Накладені гістограми частини людей, що перехворіли – без вакцинації (рожевий колір) і з вакцинацією 60% (синій колір).

Гістограми показують, що вакцинація помітно зменшує тривалість епідемії та частину людей, що перехворіли. Вакцинація 60% осіб є більш ефективною, порівняно з вакцинацією 30%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Watts, D.J. Collective dynamics of ‘small-world’ networks. / D.J. Watts, S.H. Strogatz // Nature. – 1998. – 393. – P. 440–442.
- [2] Watts D.J. Six Degrees: The Science of a Connected Age / D.J. Watts. – N.Y.: W.W. Norton & Company, 2004.
- [3] Newman M.E.J. The structure and function of complex networks / M.E.J. Newman // SIAM Review. – Vol. 45. – № 2. – P. 167–256.

УДК 004.42:612.845

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ КОЛІРНИХ АНОМАЛІЙ ШЛЯХОМ ДІАГНОСТУВАННЯ ЇХНІХ РІЗНОВИДІВ

МЕЛЬНИКОВ О. Ю., КАНІШЕВ В. О. (alexandr@melnikov.in.ua)
Донбаська державна машинобудівна академія (м. Краматорськ, Україна)

Описано різновиди патологій кольорового зору та наявне програмне забезпечення для їхнього виявлення. Наведено постановку задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольорних аномалій шляхом діагностування їхніх різновидів, нову структуру даних та основні риси алгоритму реалізації.

Дальтонізм (колірна сліпота) – це спадкова, рідше набута, особливість зору людини, що виражається в зниженій здатності або повній нездатності бачити або розрізняти всі або деякі кольори [1]. Було поставлено та розв’язано задачу створення програмного забезпечення для виявлення аномалій визначення кольорів у людей [2–3]. Методом для визначення дальтонізму є тест за методикою Юхима Рабкіна [4]. Але розроблене програмне забезпечення могло тільки визначити наявність проблеми, при цьому не робило розподілу по видах, використовувало наявні картки та по суті дублювало наявні онлайн тести. Було поставлено задачу вдосконалення наявного програмного забезпечення для виявлення кольорних аномалій шляхом діагностування різновидів.

Існує три види дальтонізму: дейтеранопія (людина не здатна розрізняти зелений колір та його відтінки), протанопія (людина не здатна розрізняти червоний колір та його відтінки) та тританопія (людина не здатна правильно сприймати кольори синьо-фіолетового спектра; предмети, пофарбовані в синій та фіолетовий кольори, вона бачить як сірі). Окрім трьох зазначених уроджених патологій є також наявність набутих патологій кольорового зору [5]. Для виявлення видів відхилень існують спеціальні малюнки-картки. Протанопи на них бачать одну фігуру, а дейтеранопи – іншу. Або протанопи з дейтеранопами, саме як і здорові люди, бачать одне число, а люди з набутою патологією кольорового зору його не бачать.

Запропоновано основні зміни: введення випадковості; оформлення тестів-картинок у вигляді «бази даних зображень» і структури відповідей; динамічне генерування картинок.

Розглянемо зміни у структурі тестування. Нам необхідно діагностувати чотири види відхилень: дейтеранопія, протанопія, тританопія (перші три – уроджені), придбана.

Дані по кожному тесті зберігаємо в такому виді:

type TestType = record

name: String; // назва тесту

max: Integer; // кількість картинок-завдань, не більше 100

data: array [1..100] of record

image: TImage; // картинка-питання

maxans: Integer; // кількість варіантів відповідей, не більше 10

```
answers: array [1..10] of record // саме варіанти відповідей
text: String; // текст: наприклад, «трикутник»
balls: array [0..4] of byte; // бали по категоріях
end;
end;
end;
```

```
var TestRabkin, TestShapes: TestType;
```

Масив balls визначає, скільки балів нараховується за обраний варіант відповіді по кожній категорії (за замовчуванням усі нулі):

- balls[0] – взагалі число балів за вибір цього варіанта (0 або 1);
- balls[1] – якщо цей вибір «показує» дейтеранопію, то 1;
- balls[2] – якщо цей вибір «показує» протанопію, то 1;
- balls[3] – якщо цей вибір «показує» тританопію, то 1;
- balls[4] – якщо цей вибір «показує» набуті патології, то 1.

Таким чином, кожне «питання» (тобто картинка) містить варіанти відповідей, вибір з яких може означати додавання до визначення аномалії.

На вкладці «Налаштування» потрібно задавати максимальне число питань у тестуванні, а також визначати, з яких тестів їх брати (три варіанти: тест Рабкіна, тест із кольоровими фігурами; упереміш). Починається процес тестування. Програма випадковим образом бере завдання з тестів, потім випадковим образом виводить на екран варіанти відповідей.

Приклад №1. Обрано тестування по тесту Рабкіна. Усього є в наявності 10 картинок-завдань (TestRabkin.Max = 10). Користувач вибирає 8. Система генерує випадковим образом послідовність із восьми чисел у діапазоні 1..10 (перевіряючи відсутність повторень) і починає виводити на екран «питання» (TestRabkin.Data[i].Image). Для варіантів відповідей розміщується «порожній» RadioGroup. Після кожного i-го «питання» заповнюються варіанти відповідей:

```
RadioGroup1.Items.Clear;
```

```
For j:=1 to TestRabkin.Data[i].MaxAns do
```

```
RadioGroup1.Items.Add(TestRabkin.Data[i].Answer[j].Text);
```

Реакція RadioGroup1 на клік – заповнення попередньо очищеного «підсумкового» масиву (наприклад, Sum):

```
For k:=0 to 4 do Sum[k]:=Sum[k]+
```

```
TestRabkin.Data[i].Answer[RadioGroup1.ItemIndex+1].Balls[k];
```

Результат – таблиця, що містить інформацію як у цілому про відсоток проходження, так і по кожному виду відхилення (табл. 1):

Таблиця 1 – Результати роботи

Усього питань:	
Кількість вірних відповідей:	
відсоток	
Наявність дейтеранопії	
Наявність протанопії	
Наявність тританопії	
Наявність набутої патології	

Приклад №2. Обрано тестування по тесту кольорових квадратів. Усього є в наявності 7 квадратів (TestShapes.Max = 7). Користувач вибирає 5. Система генерує випадковим образом послідовність із п'яти чисел у діапазоні 1..7 (перевіряючи відсутність повторень) і починає виводити на екран «питання» (TestShapes.Data[i].Image). Далі – як у попередньому прикладі.

Доцільно передбачити розподілення користувачів на категорії «Admin» та «User». Адміністратору на вкладці «Налаштування» будуть доступні переліки тестів з балами, і він зможе їх коректувати.

Список використаної літератури

- [1] “Дальтонізм – Вікіпедія”. [Online]. Available: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дальтонізм> [Accessed: April 01, 2023].
- [2] В. О. Канішев, О. Ю. Мельников, “Постановка задачі розробки програмного забезпечення для проведення тестування на дальтонізм”, *Молодь і наука: виклики та перспективи: збірник тез наукової конференції молодих вчених 16 грудня 2021 р.*, Краматорськ: Рада молодих вчених при Донецькій облдержадміністрації, с. 142-143, 2021.
- [3] О. Ю. Мельников, В. О. Канішев, “Розробка програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій”, *Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Internet-конференції*, Черкаси, с. 53-55, 2022.
- [4] “Поліхроматичні таблиці Рабкина для дослідження кольоровідчуття”. [Online]. Available: https://ua-m.iliveok.com/health/polihromatychni-tablyci-rabkina-dlya-doslidzhennya-kolorovidchuttya-z-kartynkamy_128192i15989.html [Accessed: April 01, 2023].
- [5] “Як виявити дальтонізм у дитини? – енциклопедія Ochkov.net”. [Online]. Available: <https://www.ochkov.net/wiki/kak-vyyavit-daltonizm-u-rebenka.htm> [Accessed: April 01, 2023].

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЦИНІ, ЗБИРАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ, ПРОГНОЗ МАЙБУТНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

ОВДІЙ А.А.

Одеський Національний Технологічний Університет

У тезах наведено аналіз використання штучного інтелекту в медицині, подано статистичні данні на сьогоднішній день та прогнози на майбутнє використання таких систем.

Ключові слова: штучний інтелект, медицина.

Використання штучного інтелекту в охороні здоров'я стрімко розвивається, і очікується, що протягом наступного десятиліття він відіграватиме все більш важливу роль у галузі. Ось кілька прогнозів щодо використання ШІ в охороні здоров'я на наступні 10 років:

1. Персоналізована медицина: штучний інтелект дозволить налаштувати лікування на основі геномних даних, способу життя та історії хвороби людини, що призведе до ефективнішого та ефективнішого лікування.
2. Покращена діагностика: алгоритми штучного інтелекту можуть допомогти лікарям точніше та швидше ідентифікувати та діагностувати захворювання, зменшуючи помилки та покращуючи результати лікування пацієнтів.
3. Дистанційний моніторинг пацієнтів: пристрої на базі штучного інтелекту забезпечать безперервний дистанційний моніторинг пацієнтів, покращуючи якість обслуговування та зменшуючи потребу в особистих візитах.
4. Розробка ліків: штучний інтелект може допомогти у визначенні нових мішеней для ліків і прогнозуванні ефективності нових ліків, зменшуючи вартість і час, необхідні для розробки ліків.
5. Прогностична аналітика: алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати великі обсяги даних пацієнтів, щоб визначати тенденції та прогнозувати майбутні наслідки для здоров'я, уможливаючи проактивне втручання.
6. Робототехніка: роботи зі штучним інтелектом можуть допомагати під час хірургічних процедур, зменшуючи ризик людської помилки та покращуючи результати лікування пацієнтів.

7. Покращений доступ до медичних послуг: чат-боти та віртуальні помічники на основі штучного інтелекту можуть надавати пацієнтам цілодобовий доступ до медичної інформації та порад, покращуючи доступ до медичної допомоги та знижуючи витрати.

Загалом використання штучного інтелекту в охороні здоров'я має потенціал для трансформації галузі шляхом покращення результатів лікування пацієнтів, зниження витрат і підвищення ефективності. Однак важливо зазначити, що питання етики та конфіденційності необхідно вирішувати, оскільки технологія ШІ продовжує розвиватися.

Поточні застосування ШІ в охороні здоров'я:

- Медична візуалізація та діагностика
- Відкриття та розробка ліків
- Електронні медичні записи (EHR)
- Персоналізована медицина
- Майбутнє застосування ШІ в охороні здоров'я:
- Віддалений моніторинг пацієнтів
- Прогностична аналітика
- Роботизована хірургія
- Чат-боти/віртуальні помічники для залучення пацієнтів

Як видно, поточні застосування ШІ в охороні здоров'я включають медичну візуалізацію та діагностику, відкриття та розробку ліків, електронні медичні записи (EHR) та персоналізовану медицину. У майбутньому ми можемо очікувати використання ШІ для віддаленого моніторингу пацієнтів, прогностичної аналітики, роботизованої хірургії та чат-ботів/віртуальних помічників для залучення пацієнтів.

Передбачити точну майбутню можливість використання ШІ в охороні здоров'я складно, оскільки це залежить від низки факторів, таких як технологічний прогрес, нормативні зміни та інвестиції в дослідження та розробки. Однак ось деякі оцінки та прогнози галузевих експертів і досліджень:

Згідно зі звітом *Accenture*, до 2026 року застосування штучного інтелекту в охороні здоров'я може щорічно заощаджувати економіці США до 150 мільярдів доларів.

За оцінками *Frost & Sullivan*, світовий ринок штучного інтелекту в охороні здоров'я до 2021 року сягне 6,6 мільярда доларів, зростаючи за середньорічного темпу зростання (CAGR) на 40%.

Відповідно до звіту *Research and Markets*, прогнозується, що глобальний ринок штучного інтелекту в охороні здоров'я досягне 27,6 мільярдів доларів до 2026 року, зростаючи на 43,5% у середньому.

Товариство систем охорони здоров'я та інформаційних систем управління (HIMSS) прогнозує, що в наступне десятиліття штучний інтелект стане все більш інтегрованим у системи охорони здоров'я, а віртуальні асистенти охорони здоров'я на основі штучного інтелекту, віддалений моніторинг і прогностична аналітика стануть все більш поширеними.

Опитування, проведене *MIT Technology Review*, показало, що медичні працівники очікують, що штучний інтелект матиме значний вплив на охорону здоров'я в найближчі 5-10 років, причому персоналізована медицина, покращена діагностика та відкриття ліків є найбільш перспективними сферами застосування ШІ. Хоча штучний інтелект має потенціал для автоматизації багатьох аспектів охорони здоров'я, навряд чи він повністю замінить медичних працівників. ШІ може допомогти медичним працівникам, аналізуючи дані, роблячи прогнози та виявляючи закономірності, які людям може бути важко виявити. Однак охорона здоров'я є складною та багатогранною сферою, яка включає не лише аналіз даних, але й емпатію, комунікацію та навички критичного мислення, які важко відтворити за допомогою сучасних технологій ШІ.

Найбільш імовірним сценарієм є те, що штучний інтелект розширить можливості професіоналів із охорони здоров'я, що дозволить їм працювати ефективніше та результативніше. ШІ може допомогти медичним працівникам приймати кращі рішення, покращувати результати лікування пацієнтів і зменшувати витрати шляхом автоматизації

рутинних завдань і надання персоналізованих рекомендацій щодо лікування. Це дозволить медичним працівникам приділяти більше часу догляду за пацієнтами, налагоджувати стосунки з пацієнтами та брати участь у вирішенні складних проблем, які потребують досвіду людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Artificial Intelligence In Healthcare Market Size, Share, And Trends Analysis Report By Component (Software Solutions, Hardware, Services), By Application (Virtual Assistants, Connected Machines), By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030.
2. Artificial Intelligence in the Field of Medicine. (<https://plat.ai/blog/artificial-intelligence-in-the-field-of-medicine/>)

УДК 004.75

МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СЕНСОРНИХ МЕДИЧНИХ ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ МОДУЛІВ LORAWAN ТА ПРОТОКОЛУ MQTT ОНАЦЬКИЙ В. В. (howff@ukr.net) БУРЛАЧЕНКО І. С. (ivan.burlachenko@chmnu.edu.ua) Чорноморський національний університет ім. Петра Могили

Запропоновано концептуальну модель системи моніторингу даних медичних показників географічно розподілених груп людей та їх основних характеристик здоров'я, враховуючи анонімність. Експериментально встановлено, що безконтактний цифровий моніторинг може підвищити ймовірність повної оцінки ризику зараження до 93.2%.

Попередні декілька років звичайні люди стикаються з певним переліком проблем, які деструктують щоденний ритм існування та є потенційно небезпечними з медичної точки зору. Важливою з переліку щоденних проблем є пандемія COVID-19, яка стала причиною блокування технологічних процесів у багатьох галузях та спричинила, як падіння економіки, так і в зміну суспільного психологічного стану. Прогнози сучасних науковців свідчать, що пандемії в історії людства будуть повторюватись, і це не перша і не остання пандемічна ситуація в найближчі десятиріччя. Саме це обумовлює актуальність проблеми превентивного контролю розповсюдження хвороб, мінімалізуючи зміни графіків технологічних процесів на виробництвах та не впроваджуючи суворі карантинні обмеження.

Зазначені проблеми вирішує запропонована концептуальна модель (рис. 1) системи моніторингу даних медичних показників географічно розподілених груп людей та основної характеристики їх здоров'я, враховуючи анонімність. Модель має бути впровадженна у розроблену розподілену систему моніторингу на базі модулів LoRaWAN та протоколу MQTT для превентивного контролю утворення груп людей під час поширення епідемії використовуючи оповіщення та інформуючи людей, щодо небезпечних районів з потенційною високою щільністю інфікованих осіб.

Діджиталізований моніторинг контактних даних - це система, яка використовуючи смартфони, на яких запущено мобільний застосунок, що відстежує контакти, дозволяє виконувати детекцію контактної відстані з іншими смартфонами оточуючий. В дослідженні проаналізовано архітектуру мобільних платформ для цифрового моніторингу контактних даних. Також досліджено використання мереж IoT пристроїв для цифрового моніторингу контактів осіб, що можуть бути потенційно інфікованими.

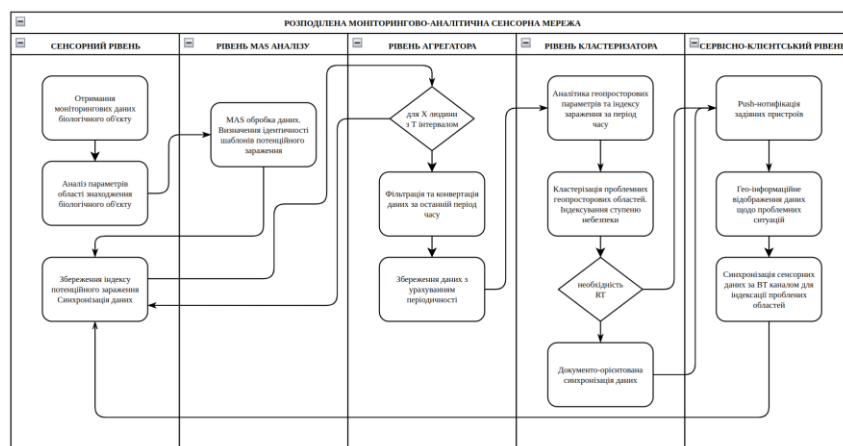


Рисунок 1 – Багаторівнева модель моніторингово-аналітичної сенсорної мережі

Обчислювальні пристрої об'єднані в єдину систему, також відому як Інтернет речей (IoT), що здатна транслювати потоки даних каналами мережі без безпосереднього контакту особи з особою або особи з обчислювальним пристроєм та дає можливість використовувати лише відстеження взаємодій осіб у скупченнях. Завдання є важким та комплексним оскільки кількість інфікованих осіб в умовах сьогоденної епідемії може збільшуватись кожного дня[1].

Автоматизована система розподіленої моніторингової мережі може бути масштабованою. При цьому відстеження взаємодій осіб у скупченнях призводитиме до підвищення навантаження. Потенційне зменшення навантаження буде можливим при використанні IoT для цифрового моніторингу активності осіб у скупченнях під час роботи на підприємствах. Процес моніторингу контактів осіб виконується з використанням методу цифрового відстеження контактів, що відшукує події взаємодії, коли людина знаходиться поряд з інфікованою особою. При ідентифікації взаємодії може аналізуватись або GPS-локація, або сигнал Bluetooth. Ймовірність інфікування вірусом може залежати від того, на якій дистанції (наприклад, менше 1 м) і як довго особа знаходиться в контакті з іншою хворою особою. Проте, через фізичні перешкоди між скупченням осіб, такі як стіна або використання засобів індивідуального захисту (маски, тощо), безконтактний цифровий моніторинг не може визначити повну оцінку під час відслідковування взаємодії з інфікованою людиною.

Велика кількість систем моніторингу взаємодій між осіб у скупченнях були реалізовані відповідно до національних та міжнародних стандартів про безпеку, конфіденційність та сумісність. Більшість систем використовують сенсори для відстеження місцезнаходження людей або їхніх близьких взаємодій з метою оцінки того, як поширюється хвороба. Програмні системи отримуючи дозволи доступу до сенсорних даних попереджають, але не повідомляють людей у реальному про небезпеку передачі вірусу. Співпраця програмних сервісів з платформами відслідковування контактів Google COVID-19 Community Mobility Reports та Apple COVID-19 Mobility Trends Reports дозволяє накопичувати та анонімізувати великі обсяги даних користувачів. Це робиться для моніторингу руху як скупчень, так і окремих осіб, визначення потенційно небезпечних кластерів, які будуть мати велику ймовірність наявності інфікованих осіб, і, що найголовніше, виконувати моніторинг ефективності заходів обмеження пересувань у різних районах населених пунктів. Програмні сервіси відстежують взаємодії здорових осіб, які прагнуть визначити потенційну ймовірність зараження інфекцією, за умови що вони контактують з особою, в якій пізніше буде знайдено COVID-19. Існують програмні системи відстеження взаємодії населення, які прогнозують ризики та контролюють потік пасажирів у залах очікування [2].

В дослідженні запропоновано ефективні підходи до формування геопросторових областей знаходження людей на карантині. Використано мобільні застосунки з функціями телефонного дзвінка та SMS, що визначають місцезнаходження користувача. Пересування та

аналіз контактів осіб може апаратно контролюватись за допомогою RFID-міток в IoT рішенні. Платформа під назвою BubbleBox де сукупність інтегрованих IoT-пристроїв та програмної системи контролює та виявляє додаткові спалахи інфекції COVID-19. Браслет від BubbleBox контролює взаємодію з людьми дотримуючись безпечної дистанції. Користувачі програмної системи реєструють симптоми хвороби та ідентифікуються через мобільний застосунок. Медичні працівники отримують швидкий спосіб проаналізувати поширення вірусу та оперативно зв'язатися з хворими. Зібрані анонімні дані виявляють закономірності передачі інфекції. Необхідною є стандартизація для зібраних даних. IoT - це мережа функціонально інноваційних пристроїв, яка допоможе у відстеженні карантинних пацієнтів у групі ризику. Переваги викроситання Digital contact tracing на основі IoT: зменшення кількості помилок, покращені методики лікування, ефективна діагностика.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Shahroz, M., Ahmad, F., Younis, M. S., та ін. COVID-19 digital contact tracing applications and techniques: A review post initial deployments. Transportation Engineering. 2021. Vol. 5. С. 100072.
2. Shen, J., Duan, H., Zhang, B., та ін. Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China. Environmental Pollution. 2020. Vol. 266. С. 115291.

УДК 004.67

ОБРОБКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ З ЗАСТОСУВАННЯМ ОДНОТИПНИХ ФІЛЬТРІВ

Т.В. СИТНИКОВ (tykhon.sytnikov@gmail.com), **І.В. БАДЕРКО**

Національний університет "Одеська політехніка"

С.Е. БУРЯЧКІВСЬКИЙ, М.Г. МЕЛЬНИЧЕНКО, В.О. СИТНИКОВА

Одеський національний медичний університет

В роботі розглянута задача програмного застосування каскадного включення однотипних цифрових фільтрів у експертній системі попередньої фільтрації експериментальних даних при біомедичних дослідженнях.

Концепція доказової медицини, сучасний розвиток наукових досліджень та застосування цифрової обробки даних вимагає активного використання нових підходів на етапі попередньої обробки експериментальних даних в медичних дослідженнях з використанням експертних систем.

Технологія рандомізованих контрольованих випробувань вважається стандартом якості наукових досліджень ефективності лікування. Для цього при обробці експериментальних даних необхідно враховувати умови проведення експерименту або дослідження (клінічні або лабораторні), вплив суб'єктивних факторів дослідника і пацієнта, а також зменшити систематичну помилку та підвищити об'єктивність даних. Один із шляхів вирішення цього завдання попередня фільтрація експериментальних даних для усунення артефактів і шумів вимірювання. Однак застосування стандартних і жорстких алгоритмів фільтрації ускладнює роботу і призводить до багаторазової обробці вихідних даних на основі введення заданих критеріїв якості обробки, що ускладнює прийняття рішення.

Невизначеність умов фільтрації призводить до задачі інтелектуалізації роботи попередньої обробки експериментальних даних на основі заданих критеріїв. При цьому використовуються адаптивні алгоритми, які в основному акцентують увагу на подавленні перешкоди без перебудови частотного діапазону і зміни смуги пропускання.

Перебудову властивостей алгоритму легше зробити на алгоритмах низького порядку, а порядок підняти за рахунок використання однотипних алгоритмів низького порядку. При апаратній реалізації це можливо зробити за рахунок їх каскадного з'єднання. Тобто розрахував та налаштував фільтр першого порядку, а потім зробити їх каскадне з'єднання [1]. На основі цього алгоритму складається програма фільтрації.

Відомо, що при каскадному з'єднанні передавальні функції фільтрів перемножуються [2]

$$H(p) = \prod_{i=1}^n H_i(p),$$

де $H(p)$, $H_i(p)$ - підсумкова та i -а передавальна функції.

При перемножуванні передавальних функцій їх АЧХ, як би, «стискаються» і збільшується крутизна спаду характеристики.

При дослідженні проведено ускладнення алгоритму фільтрації до четвертого порядку на базі основного алгоритму фільтрації першого порядку. Слід відмітити, що коефіцієнти чисельника та знаменника однакові, що спрощує їх обчислення та застосування.

Для алгоритму цифрової фільтрації типу Баттерворта N -ого порядку залежність частоти зрізу добре апроксимується рівнянням

$$F = F_0 N^{-0.27},$$

де F_0 – частота зрізу базового алгоритму цифрової фільтрації першого порядку, F **Ошибка! Закладка не определена.** – частота зрізу алгоритму фільтрації N порядку ($N=1, 2, 3, 4$).

Виходячи з цієї формули можна знайти співвідношення, що дозволяє визначити частоту зрізу базового алгоритму фільтрації першого порядку по необхідній частоті N -го порядку

$$F_0 = F N^{0.27}.$$

На основі критеріїв обробки приймається рішення про ускладнення алгоритму попередньої фільтрації. Визначається частота зрізу базового алгоритму, обчислюються його коефіцієнти та порядок алгоритму.

Тоді можна скласти узагальнений алгоритм N -го порядку та програму на його основі

$$y_n = a_0^i x_n + i a_0^{i-1} a_1 x_{n-1} + \frac{i!}{2^{i-2}} a_0^{i-2} a_1^2 x_{n-2} + i a_0^{i-3} a_1^3 x_{n-3} + a_1^i x_{n-4} - b_1 y_{n-1} - \frac{i!}{2^{i-2}} b_1^2 y_{n-2} - i b_1^3 y_{n-3} - b_1^4 y_{n-4},$$

де a_i та b_1 – коефіцієнти відповідно чисельника та знаменника першого порядку, i – порядок алгоритму $i = 1, 2, 3, 4$.

Такий підхід реалізувати та застосовувати було дуже складно, із за складності обчислень. Для облегшення реалізації та прискорення роботи використовувались таблиці коефіцієнтів, які розраховувались заздалегідь.

Однак, був запропоновано інший підхід. На основі алгоритму фільтрації другого порядку складено упорядкований сигнальний граф смугового фільтру другого порядку. На його основі маємо систему рівнянь стану вузлів графу. На цей базі складені підпрограми, які в залежності від необхідності за критеріїв обробки додавались до основного тіла програми фільтрації, що і дозволило підвищити крутизну характеристики та звуження смуги пропускання, а це дало змогу полегшити фільтрацію та підняти ефективність роботи.

ВИСНОВКИ

Таким чином, для попередньої фільтрації даних експерименту можна запропонувати адаптивну програму, яка в залежності від обчислювальних потужностей може на базі програми фільтрації першого порядку збільшувати порядок алгоритму фільтрації в залежності від критеріїв фільтрації, або використовувати набір підпрограм, які залучались по необхідності за критеріями обробки. Другий підхід виявився більш легким та мобільним у

використанні. В обох підходах кількість коефіцієнтів обмежена, що дозволяє спростити обчислення та оперативно застосувати ці підходи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ch. Schuster, A. Wiens, "Performance Analysis of Reconfigurable Bandpass Filters With Continuously Tunable Center Frequency and Bandwidth", IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 65, i. 11, 2017, pp. 4572 – 4583.

2. M. Rais-Zadeh, J. Fox, D. Wentzloff, Y. Gianchandani, "Reconfigurable radios: a possible solution to reduce entry costs in wireless phones", Proceedings of the IEEE, vol. 103, 2015, pp. 438–451.

УДК 612.858.78

ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ СЛУХУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ХАРЧЕНКО А.Р. (kharchenko.anastasia@lil.kpi.ua)

НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

Робота присвячена методам перевірки стану слуху користувача за допомогою методу тональної порогової аудіометрії та зворотного зв'язку зі сторони лікаря, як реакції на зміну стану пацієнта.

З часом все більша кількість людей страждає від погіршення слуху. Згідно прогнозів ВОЗ до 2050 року більше 700 мільйонів людей страждатимуть від втрати слуху [1].

Сучасні інформаційні технології дають змогу виявляти наявність проблеми зі слухом вчасно для подальшого її вирішення. У роботі [2] представлено інтелектуальну інформаційну технологію, яка дозволяє перевіряти стан слуху відносно персональної норми користувача. Проте дане програмне забезпечення є недосконалим, оскільки немає зв'язку із спеціалістом. Останнє наразі є вагомим через необхідність регулярного контролю стану слуху військових зі сторони спеціаліста. Оскільки військові відносяться до категорії людей з високим ризиком погіршення стану слуху через звуки артилерійської зброї та інших шумів. Проблеми зі слухом знижують бойову придатність військового.

У докладі пропонується покращена інформаційна технологія, яка реалізується за допомогою клієнт-серверної архітектури (див. рисунок).

головні телефони. Після реєстрації користувач проходить аудіометричне дослідження [3] та, за необхідністю, додаватиме коментар (дискомфорт або біль при проходженні тестування тощо). Зі смартфона користувача на сервер передаватимуться поточні результати аудіограми, а також коментар від пацієнта.

Сервер в свою чергу проводитиме розрахунки даних необхідних для формування профілів аналізу:

- за популяційною нормою;
- за персональною нормою;
- за корекцією лікаря.

Для дистанційного моніторингу стану слуху конкретного пацієнта лікарю запропоновано використати WEB додаток. Після проведення аналізу на сервері, у разі відхилення від будь-якої з вище зазначених норм, лікар сповіщатиметься про необхідність редагування лікування конкретного пацієнта. Лікар реагуватиме на сповіщення та, за потреби, вноситиме корективи у профіль аналізу чи корегуватиме лікування.

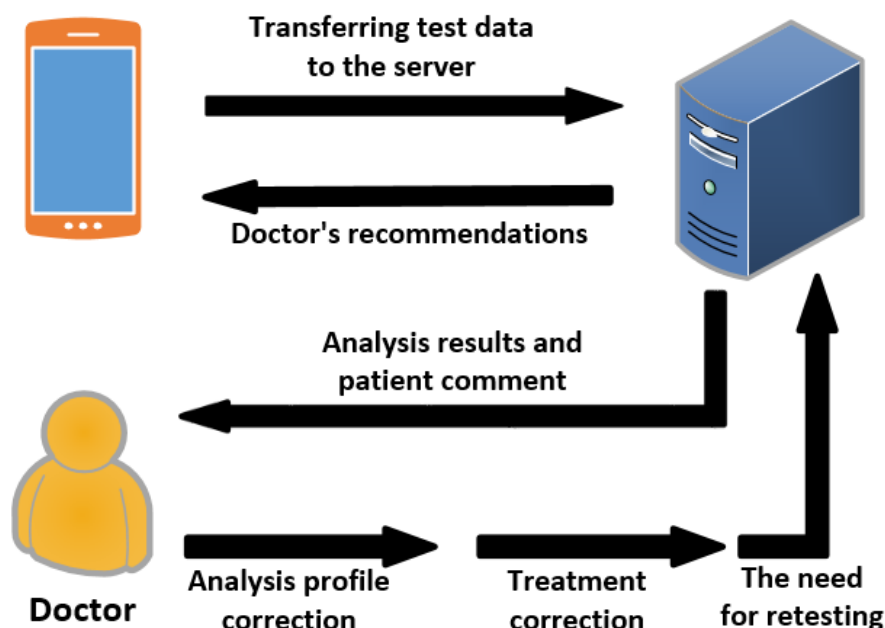


Рис. 1. Структурна схема інформаційної технології

Для тестування слуху використовується смартфон з операційною системою Android та Сервером фіксуватимуться зміни, внесені лікарем. Та, за необхідності, проводиться повторний аналіз поточного результату тестування слуху. В інакшому випадку – профіль аналізу зберігається для наступних тестувань.

За наявності коментаря-відповіді від лікаря, при підключенні до мережі Ethernet програмного застосунку на ОС Android, відбувається з'єднання з сервером та оповіщення конкретного пацієнта про рекомендації лікаря.

Програмний застосунок має можливість працювати без підключення до мережі Ethernet, що важливо в умовах відсутності зв'язку. У разі відновлення зв'язку всі нові результати тестувань передаються на сервер.

Висновок. клієнт-серверна структура додатку дозволяє лікарю вносити правки в індивідуальну норму користувача, встановлювати необхідний дискретний ріст сигналу в дБ, задавати інші допустимі межі відхилення та підтримувати зворотній зв'язок із пацієнтом через програмний застосунок на смартфоні з операційною системою Android.

Список використаної літератури

1. World Health Organization. Hearing screening considerations for implementation / World Health Organization.. – 54 с.
- 2.. Fainzilberg.L, Kharchenko A. Determination of the personal hearing standard in the audiometer on a smartphone // Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2022. Pp. 33-39. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-modern-scientific-research-achievements-innovations-and-development-prospects-24-26-aprelya-2022-goda-berlin-germaniya-arhiv/>.
3. Maggi Soer. Pure tone audiometry / Maggi Soer. // Open access guide to audiology and hearing Aids for otolaryngologists.

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Одеса

20-22 квітня 2023 р

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.