

ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES



XIII ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE

INFORMATION TECHNOLOGY AND AUTOMATION – 2020

Conference proceeding

Odessa,
October 22-23, 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**



**ХІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2020**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Одеса,
22-23 жовтня 2020

Організаційний комітет конференції

Голова

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)

Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)

Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Єгоров В.Б., к.т.н. (Одеса, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Купріянов А.Б., доц. (Мінськ, Білорусія)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Монтік П.М., проф. (Одеса, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Трішин Ф.А., доц. (Одеса, Україна)

Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020», (Одеса, 22 - 23 жовтня 2020 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 308 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами у галузях, віднесених до загальноприйнятого терміна «Індустрія 4.0».

Розглянуті питання математичного і комп'ютерного моделювання; управління, обробки та захисту інформації; проектування інформаційних систем і програмних комплексів; штучного інтелекту; автоматизації робототехнічних систем; комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій; автоматизації та управління технологічними процесами; нових інформаційних технологій в освіті.

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

В збірнику представлені результати досліджень в зазначених галузях знань в ІТ передових університетах з Києва, Харкова, Львова, Одеси, Вінниці, Дніпра, Миколаєва (повний список учасників-організацій дивися на стр.11). Наявність у поданих матеріалах інформації англійською мовою дозволяє використовувати збірник тез як засіб комунікації між вченими різних країн.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, які намагаються дізнатися про сучасний стан науки в ІТ-галузі та тенденції розвитку галузей автоматизації технологічних процесів та робототехніки. Ця інформація може бути використана для вирішення широкого кола проблем в зазначених розділах, що виникають як в навчальному процесі, так і в дослідницькому і науковому планах.

Рекомендовано до публікації Вченою Радою Інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова Одеської національної академії харчових технологій від 02.10.2020 р., протокол № 2.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.

semantic Kernel forming (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	
STINSKIY V.V, KOMLEVA N. O. Recognition of music notes using machine learning methods (Odessa National Polytechnic University)	276
БАГНЮК Н. В., КУЗЬМИЧ О.І., МАРЧЕВСЬКА О. Р. Дослідження методів інтелектуального аналізу даних при оцінюванні фінансових ризиків (Луцький національний технічний університет)	279
ВЕРГУН В. Р., ВІТИНСЬКИЙ П. Б., ІЗОНІН І. В., ТКАЧЕНКО Р. О., КОБЗАР Н. О. Дослідження ефективності використання бустингових ансамблів штучних нейронних мереж узагальненої регресії для розв'язання задач прогнозування (Національний університет «Львівська політехніка»)	282
ГОЛОВАНЬ М.М, ЗДОЛБИЦЬКА Н.В. Система автоматичного позиціонування сонячних панелей (Луцький національний технічний університет)	284
YEROKHIN D.O. The principle of work of artificial intelligence in drones and its use in farming (Kharkov National University of Radio Electronics)	287
ZATSERKOVNYI R. G., MAIK V. Z., ZATSERKOVNA R. S. Visual question answering for image understanding (Ukrainian Printing Academy)	288
ЗУБКО А. В., МАЙДАНЮК В. П. Конфігурований бот для вирішення та моделювання ігрових ситуацій в стратегіях реального часу (Вінницький національний технічний університет)	290
КАРПІН А.О., ІВАНЮК О.І. Багаторівнева модель навігації автономного роботу, заснована на динамічному ситуаційному управлінні (Український державний університет залізничного транспорту)	291
КИРПИЧОВ Д.О., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. Аналіз вимог до розробки інформаційної системи вибору об'єктів нерухомості (Одеський національний політехнічний університет)	293
ЖИГАЙЛО О.М., ТОПОР М.М., БОРИС В.В. Дослідження методів оцінки якості кластеризації в Web-додатку Zhy&Bor (Одеська Національна Академія Харчових Технологій)	295
L.S. FAINZILBERG. Assessing for long-term variability of blood pressure using intelligent home tonometer (International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the NAS and MES)	297
ШЕСТОПАЛОВ С.В., ГРИГОРІЮК Д. К. Ігровий штучний інтелект в іграх жанру RPG (Одеська Національна Академія Харчових Технологій)	300
Список авторів	304

***Список організацій,
представники яких взяли участь у конференції***

Belarusian National Technical University
Institute of Automation and Electrometry SB
National Research Nuclear University
Turan University, Almaty
University of Bielsko-Biala, Department of Informatics and Automatics
Вінницький національний технічний університет
Державне Підприємство «Львівстандартметрологія»
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія"
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Інститут проблем математичних машин і систем НАН України
Криворізький національний університет
Луцький національний технічний університет
Львівський державний університет внутрішніх справ
Львівський торговельно-економічний університет
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і МОН
України
Мелітопольський інститут державного та муніципального управління Класичного приватного
університету
Механіко – технологічний коледж ОНАХТ
Національна академія сухопутних військ
Національна металургійна академія України
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря
Сікорського»
Національний університет "Львівська політехніка"
Національний університет "Одеська юридична академія"
Національний університет «Запорізька політехніка»
Національний університет «Одеська морська академія»
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова
Одеська державна академія технічного регулювання та якості
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова
Одеська національна академія харчових технологій
Одеський національний політехнічний університет
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ
Приазовський державний технічний університет
Сумський державний університет
Сумський коледж харчової промисловості НУХТ
Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова
Тернопільський національний медичний університет
Українська академія друкарства
Український державний університет залізничного транспорту
Університет державної фіскальної служби України
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки
Харківський радіотехнічний коледж
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

використовуються для вирішення багатьох задач, які виникають при створенні гри. Найочевидніше застосування ігрового ШІ проявляється в контролюванні «неігрових персонажів» (персонажі, які керуються комп'ютером), хоча скриптинг, тобто жорстке керування персонажем відповідними програмними модулями, теж є дуже розповсюдженим способом контролю. Пошук шляху є іншим широко розповсюдженим застосуванням ігрового ШІ, — він особливо проявляється в стратегіях реального часу. Пошук шляху є методом для визначення того, як неігровому персонажеві перейти з однієї точки на мапі до іншої: потрібно враховувати ландшафт, перешкоди й, можливо, ігрову умовність, що приховує деталі місцевості, ворожі війська та інше (туман війни). Ігровий ШІ також пов'язаний із динамічним ігровим балансуванням.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши предметну область та визначивши основні способи застосування штучного інтелекту в стратегіях реального часу запропоновано рішення з використання комбінації конфігурування базового набору початкових стратегій, а також методу пошуку шляху. Для реалізації поставленої задачі обрано наступний набір технологій: .Net Framework, C#, C++. Даний програмний застосунок буде забезпечувати можливість використовувати його у якості спаринг-партнера для відпрацювання стратегій проти різних build order-ів [4] та матиме змогу брати участь в змаганнях серед інших ботів — Starcraft 2 AI Ladder [5].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Штучний інтелект [електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_інтелект
- [2] Стратегія в реальному часі [електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Стратегія_в_реальному_часі
- [3] StarCraft II: Wings of Liberty [електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/StarCraft_II:_Wings_of_Liberty
- [4] Build order [електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Build_order
- [5] Starcraft 2 AI Ladder [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sc2ai.net>

УДК 004.89

БАГАТОРІВНЕВА МОДЕЛЬ НАВІГАЦІЇ АВТОНОМНОГО РОБОТУ, ЗАСНОВАНА НА ДИНАМІЧНОМУ СИТУАЦІЙНОМУ УПРАВЛІННІ

КАРГІН А.О. (kargin@kart.edu.ua), ІВАНЮК О.І. (ivaniuk@kart.edu.ua)
Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

Для забезпечення однорідної інтеграції вирішень різних задач навігації мобільного робота запропоновано модель динамічного ситуаційного управління. Модель має багаторівневу структуру, що на основі фактів та правил представляє знання робота про ціль, існуючі маршрути, карту оточення, стратегії управління рухом. Проведені експерименти з моделлю показали її здатність забезпечити навігацію робота в умовах перешкод, неповної та нечіткої інформації.

Постановка проблеми. Класичною метою мобільної робототехніки на когнітивному рівні є вирішення проблеми навігації. В роботі [1] ця проблема представлена у вигляді циклічного вирішення послідовності таких задач: сприйняття інформації про оточення (perception), локалізація та побудова карти оточення (localization and mapping), планування маршруту руху (path planning іноді має назву motion planning) та управління рухом (motion control).

Найбільш важливою і досліджуваною задачею із перелічених є побудова маршрутів. Існують методи її вирішення, що базуються на різних підходах. Цим методам присвячено декілька оглядів [2], [3], в яких здійснено дослідження їх переваг і обмежень. Проведені аналізи показують здатність алгоритмів планування до роботи у динамічних і частково невідомих оточеннях, із різними кінематичними схемами тощо. Проте, нерозкритими залишаються питання, які породжені вимогами функціонування мобільного робота в автономному режимі [4], [5]. Нечіткість та неповнота даних про оточення призводять до необхідності використовувати в управлінні рухом знання робота про

маршрут й виконувати перепланування маршруту, виходячи з ситуації, яка формується на основі даних від сенсорів робота. Тому для автономних роботів важливо, щоб задачі планування маршруту, локалізації робота й ситуаційного перепланування були інтегровані у єдину систему з єдиною моделлю уявлення знань як про маршрут, команди управління переміщеннями, так і ситуацію в оточенні.

Викладення суті дослідження. Для вирішення зазначеної проблеми запропоновано модель навігації мобільного робота, засновану на стратифікації знань. Рівні, отримані в результаті стратифікації, відповідають знанням про ціль, маршрут переміщення (path planning), карту оточення (mapping), стратегію і конкретні керівні впливи, необхідні для досягнення мети (motion control) (рис. 1). Знання кожного конкретного рівня пропонується представляти у вигляді множин фактів та правил.

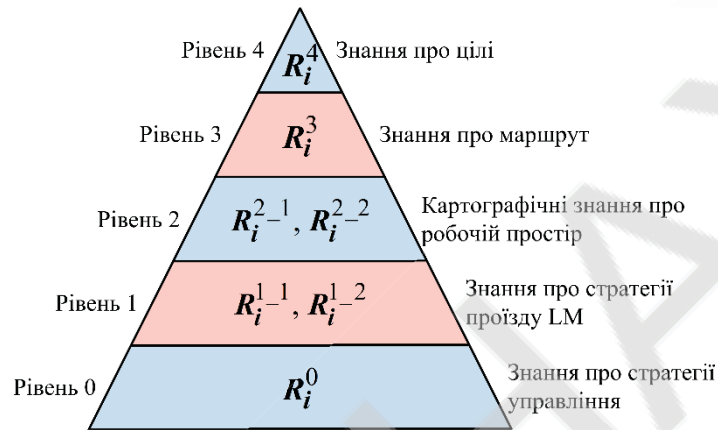


Рис. 1 – Стратифікація знань робота, що відображає структуру бази знань

Факти формуються на основі сприйняття даних від сенсорів робота з подальшою обробкою механізмом абстрагування. Факти мають нечітку характеристику, яка показує, наскільки зміст вербального подання ситуації (прототип) відповідає конкретному набору даних від сенсорів робота. Нечітка характеристика представляє собою нечітке LR число з гаусовою функцією приналежності. На основі нечіткої характеристики, визначається фактор впевненості (cf) [6], [7].

Правила у загальному вигляді мають однакову структуру, що відповідає моделі Такагі-Сугено [7]:

$$R_i^l \quad \text{IF event}(\mathbf{f}_i^l) \text{ and CF}_{\mathbf{f}_i^l}^{\text{sat}} \text{ is high and CF}_{\mathbf{f}_j^{l+1}}^{\text{sat}} \text{ is high} \\ \text{THEN cf}_{\mathbf{f}_k^l}^{\text{sat}} = 1, \text{ cf}_{\mathbf{f}_i^l}^{\text{sat}} = -1, [\text{cf}_{\mathbf{f}_j^{l+1}}^{\text{sat}} = -1].$$

де l – рівень абстрагування;

$\mathbf{f}$ – факт l -го рівня, що описується фактором впевненості cf;

$^{\text{sat}}\mathbf{f}$ – факт-супутник факту $\mathbf{f}$, що виражає міру очікування появи факту $\mathbf{f}$;

$\text{CF } \mathbf{f}$ – ім'я ЛЗ, яка нечітко за допомогою трьох термів (high, low, zero) представляє числове значення фактора впевненості cf факту $\mathbf{f}$.

В наведеному правилі l -го рівня абстрагування, в яке включені: $\mathbf{f}_i^l$ – факт l -го рівня абстрагування даних від сенсорів, $^{\text{sat}}\mathbf{f}_i^l$ – супутник факту $\mathbf{f}_i^l$ що використовується для вказівки на поточну мету l -го рівня та актуальний контекст що супроводжує процес досягнення мети; $^{\text{sat}}\mathbf{f}_j^{l+1}$ – супутник факту $l+1$ -го рівня абстрагування. Правило активізується подією $\text{event}(\mathbf{f}_i^l)$, що породжується появою даних від сенсорів про ознаки i -ї ключової точки маршруту, за умови, що поточна підціль переміщення досягнута, про що свідчить активність супутника цього факту $\text{CF}_{\mathbf{f}_i^l}^{\text{sat}} \text{ is high}$. Умова $\text{CF}_{\mathbf{f}_j^{l+1}}^{\text{sat}} \text{ is high}$ в правилі вказує на актуальну підціль $l+1$ -го рівня та зв'язує це правило з актуальним контекстом (правило представляє фазу актуального плану верхнього рівня). Правило при активізації змінює підціль l -го рівня після досягнення актуальної підцілі цього рівня і опційно (при досягненні останньої підцілі l -го рівня) деактуалізує підціль $l+1$ -го рівня ($[\text{cf}_{\mathbf{f}_j^{l+1}}^{\text{sat}} = -1]$).

Для кожного із зазначених на рис. 1 рівнів виконано адаптацію загального вигляду правила.

Для дослідження моделі було розроблене штучне оточення та сформована чотирьох шарова БЗ, що описує знання про цілі, різні маршрути в штучному оточенні, картографічні знання про робочий простір, знання про способи управління актуаторами робота. Для апробації підходу було розроблено програму що реалізує обробку даних від сенсорів на основі знань моделлю Такагі-Сугено що включає

механізми відстеження контексту та перемикання уваги. Комп'ютерні експерименти підтвердили можливості роботи щодо автономного виконання завдання у ситуаціях коли, по-перше, виникають перешкоди, що потребують ситуаційного перепланування фрагменту маршруту або усунення завади шляхом переключення на іншу стратегію, по-друге, через перешкоди недостатньо інформації для вирішення завдання локалізації роботи.

Висновки. Запропонована модель реалізує інтеграцію вирішень різних задач навігаційного циклу робототехнічної системи на основі багаторівневої структури нечітких правил. Модель забезпечує функціонування мобільного робота в умовах неповної та нечіткої інформації, за рахунок динамічного ситуаційного перепланування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] R. Siegwart and I. Nourbakhsh, *Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition*. MIT Press, 2004.
- [2] M. Hoy, A. S. Matveev, and A. V. Savkin, "Algorithms for collision-free navigation of mobile robots in complex cluttered environments: A survey," *Robotica*, vol. 33, no. 3, pp. 463–497, 2015, doi: 10.1017/S0263574714000289.
- [3] B. K. Patle, G. Babu L, A. Pandey, D. R. K. Parhi, and A. Jagadeesh, "A review: On path planning strategies for navigation of mobile robot," *Defence Technology*, vol. 15, no. 4. China Ordnance Society, pp. 582–606, Aug. 01, 2019, doi: 10.1016/j.dt.2019.04.011.
- [4] A. Kargin, A. Panchenko, O. Ivaniuk, and R. Muhitovs, "Motion Control of Smart Autonomous Mobile System Based on the Perception Model," in *ICTE in Transportation and Logistics 2019. ICTE ToL 2019. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure*, Ginters E., Ruiz Estrada M., and Piera Eroles M., Eds. Springer, Cham, 2020, pp. 145–153.
- [5] A. Kargin and T. Petrenko, "Spatio-temporal data interpretation based on perceptual model," in *Advances in Spatio-Temporal Segmentation of Visual Data. Studies in Computational Intelligence*, vol. 876, Mashtalir V., Ruban I., and Levashenko V., Eds. Springer, Cham, 2020, pp. 101–159.
- [6] A. A. Каргин and Т. Г. Петренко, "Абстрагирование и категоризация в умных машинах на основе гранулярных вычислений," *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*, зб. наук. пр. Серія Інформатика та моделювання, no. 50, pp. 130–141, 2017, doi: 10.20998/2411-0558.2017.50.06.
- [7] A. O. Каргін and О. І. Іванюк, "Модель ситуаційного планування й керування переміщеннями автономного роботу," *Сучасні інформаційні системи*, vol. 4, no. 3, pp. 41–51, 2020, doi: 10.20998/2522-9052.2020.3.05.

УДК 622.691.4

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

КИРПИЧОВ Д.О., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А.,

Одеський національний політехнічний університет (Україна)

Реферат. Визначено стрімке впровадження інформаційних технологій у галузі промисловості, важливість створення додатка для допомоги у роботі з нерухомістю. Окреслено завдання, що необхідно вирішити для реалізації додатка. Перелічено переваги і недоліки відомих програмних засобів щодо тематики роботи, зазначено переваги нового програмного додатку. Наведено переваги головного інструмента у створенні додатка – мови програмування Swift.

Інформаційні технології стрімко проникають в усі сфери діяльності людини, наприклад, промисловість, фінансову, соціальну галузі, значно полегшуючи процес передачі даних, їх аналіз та обробку [1-2]. Дуже активно триває впровадження сучасних технологій у ринок об'єктів нерухомості, який є однією з основних складових економіки міста, регіону, держави. Можна однозначно сказати, що створення мобільного додатка для пошуку житла в Одеському регіоні буде корисним, актуальним рішенням насущних проблем з купівлі та продажу житла.

Завдання, які пропонується вирішити для досягнення мети:

Список авторів

Андреев Микола Сергійович, студент, Національна металургійна академія України
Артеменко Віктор Борисович, к.е.н., доцент, Львівський торговельно-економічний університет
Бабюк Наталя Петрівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Багнюк Н. В., Луцький національний технічний університет
Багрий-Заяць Оксана Андріївна, к.т.н., доцент, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
Бажан В. М., Вінницький національний технічний університет
Байцар Роман Іванович, д.т.н., професор, Національний Університет «Львівська політехніка»
Барабаш Тетяна Миколаївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Барібін Олексій Ігорович, к.т.н., доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бевз Світлана Володимирівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Бенюх В.В., Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Білоус Іван Сергійович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Бобрікова Ірина Сергіївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Бойцова Марія Павловна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
Бойцова Ольга Сергеевна, асистент, зам.декана, Одеська національна академія харчових технологій
Болтунков Віктор Олексійович, к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет
Бондаренко Валерій Григорович, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Борис Віталій Вікторович, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Борцов Владислав Вікторович, студент, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
Бражний Володимир Володимирович, студент, Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бунецька Олена Олександрівна, студентка, Харківський національний університет радіоелектроніки
Бурбело Сергій Михайлович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Буцацький Сергій Миколайович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Вергун В. Р., Національний університет "Львівська політехніка"
Веселовський Данило Віталійович, Криворізький національний університет
Вітинський П. Б., Національний університет "Львівська політехніка"
Войтко Вікторія Володимирівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Воїнова Світлана Олександрівна, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Волков Віктор Едуардович, д.т.н., професор, Odessa I.I. Mechnikov National University
Волкова Анастасія Юріївна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
Волчанов Владислав Федорович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
Воронюк Дмитро Сергійович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Габуєв Костянтин, старший інженер, Одеська національна академія харчових технологій
Галушак Анастасія Володимирівна, асистент, Вінницький національний технічний університет
Гера Володимир Ярославович, ад'юнкт штатний, Національна академія сухопутних військ
Гладченко О.В., Університет державної фіскальної служби України
Головань Микола Миколайович, студент, Луцький національний технічний університет
Гончаренко Катерина Андріївна, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Гончаренко Олександр Євгенович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Гончаров Дмитро Вікторович, студент, Національний університет «Запорізька політехніка»
Грабанова Катерина Євгенівна, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Григорюк Д. К., студент, Одеська національна академія харчових технологій
Гурський Олександр Олександрович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Давиденко Євген Олександрович, к.т.н., доцент, зав.каф., Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Димитров Юрій Юрійович, викладач, Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Ділова Антоніна Євгенівна, викладач, Механіко – технологічний коледж ОНАХТ
Добринін Євгеній Вікторович, науковий співпрацівник, Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія"
Дубна Сергій Михайлович, зам.декана, Одеська національна академія харчових технологій
Єгоров Віктор Богданович, к.т.н., керівник лабораторії МіроНафт, Одеська національна академія харчових технологій
Єрохін Дмитро Олексійович, студент, Харківський національний університет радіоелектроніки
Жигайло Олексій Михайлович, к.т.н., доцент, , Одеська національна академія харчових технологій
Жирнова Тетяна Миколаївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Жуковецька Світлана Леонідівна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Журавська Ірина Миколаївна, д.т.н., професор, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
Журба Анна Олексіївна, к.т.н., доцент, Національна металургійна академія України
Завертайло Костянтин Сергійович, аспірант, Інститут проблем математичних машин і систем
Зайка Володимир Іванович, к.т.н., викладач, ВСП "Сумський коледж харчової промисловості НУХТ"

Заїка Катерина Володимирівна, студентка, Сумський державний університет

Запогічна Роксолана Андріївна, PhD Candidate (Economics), Львівський державний університет внутрішніх справ

Захарченко Данило Олексійович, студент, Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

Зацерковна Роксоляна Станіславівна, к.т.н., доцент, Українська академія друкарства

Здолбіцька Ніна Василівна, к.т.н., доцент, Луцький національний технічний університет

Зибін Владислав Іванович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Зимогляд Андрій Юрійович, к.т.н., асистент, Національна металургійна академія України

Зіноватна С. Л., Одеський національний політехнічний університет

Зінченко Ірина Іванівна, директор Науково-технічної бібліотеки, Одеська національна академія харчових технологій

Зубко Антон Васильович, студент, Вінницький національний технічний університет

Іванова Лілія Вікторівна, к.т.н., директор коледжу, Одеський технічний коледж ОНАХТ

Іванюк Олександр Ігорович, аспірант, Український державний університет залізничного транспорту

Іващенко Олексій Романович, Криворізький національний університет

Ізонін Іван Вікторович, к.т.н., доцент, Національний університет "Львівська політехніка"

Іщенко Микола Олександрович, к.т.н., доцент, Криворізький національний університет

Карасьова Ірина Олегівна, студентка, Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова

Каргін Анатолій Олексійович, д.т.н., професор, Український державний університет залізничного транспорту

Кирпичов Дмитро Олександрович, Одеський національний політехнічний університет

Князева Ніна Олексіївна, д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій

Кобзар Н. О., Національний університет "Львівська політехніка"

Козуб Оксана Олеговна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій

Коломієць Олександр Дмитрійович, студент, Одеська національна академія харчових технологій

Колос Ірина Андріївна, студентка, Вінницький національний технічний університет

Комлева Наталія Олегівна, к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет

Копп Андрій Михайлович, старший викладач, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Корниєнко Юрій Константинович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

Корольов Максим Сергійович, студент, Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова

Костюк Марина, студентка, Одеська національна академія харчових технологій

Котлик Сергій Валентинович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

Краснієнко Наталія Володимирівна, завідувач лабораторії аналітико-інформаційних технологій, ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ»

Кривченко Анастасія Анатоліївна, Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ

Кривченко Юрій Вікторович, аспірант PhD, Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ

Крих Ганна Бориславівна, к.т.н., доцент, Національний університет «Львівська політехніка»

Круглей Ольга Володимирівна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій

Кубов В.І., Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Кудряшова Альона Вадимівна, к.т.н., старший викладач, Українська академія друкарства

Кузмич О. І., Луцький національний технічний університет

Кулинич Едуард Михайлович, к.т.н., доцент, Національний університет «Запорізька політехніка»

Купріянов Андрій Борисович, к.т.н., доцент, Belarusian National Technical University (Belarus)

Курінний М.С., Вінницький національний технічний університет

Кучинська У.А., студентка, Вінницький національний технічний університет

Лактіонов Сергій Юрійович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Лапець Ольга Вікторівна, аспірант, Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Ларшин Василь Петрович, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет

Левинський Валерій Михайлович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

Левінський Максим Валерійович, к.т.н., доцент, Національний університет «Одеська морська академія»

Лисенко Наталія Олексіївна, асистент, Одеська національна академія харчових технологій

Ліщенко Наталя Володимирівна, д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій

Ліщинська Людмила Броніславівна, д.т.н., професор, Вінницький національний технічний університет

Лобода Юлія Геннадіївна, к.п.н., доцент, National University "Odessa Law Academy"

Луцук Юлія Анатоліївна, студентка, Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова

Лютенко Ірина Вікторівна, к.т.н., доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Лятанська Валерія Олегівна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій

Мазур Олександр Васильович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

Майданюк Володимир Павлович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет

Макоєд Наталія Олексіївна, к.п.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій

Максимов Максим Віталійович, д.т.н., професор, Одеський національний політехнічний університет

Малахова Надія Георгіївна, студентка, Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова
Малигон Геннадій Васильович, аспірант, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Манченко Олександр Сергійович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
Манькута Яна Миколаївна, к.е.н., доцент, Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова
Марущак А. В., Вінницький національний технічний університет
Марчевська Ольга Романівна, Луцький національний технічний університет
Матіко Галина Федорівна, к.т.н., доцент, Національний університет «Львівська політехніка»
Медведєв Володимир Семенович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Медюк Ростислав Сергійович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Михайлов П. І., 3D Gneration GmbH (Німеччина)
Мінів Роман Петрович, студент, Вінницький національний технічний університет
Могілей Сергій Олександрович, викладач, Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова
Мочурад Леся Ігорівна, к.т.н., доцент, Національний університет "Львівська політехніка"
Назарова Олена Сергіївна, к.т.н., доцент, Національний університет «Запорізька політехніка»
Наталія Бойко, к.т.н., доцент, Національний університет "Львівська політехніка"
Невзоров Володимир Дмитрович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Ненов Олексій Леонідович, к.т.н., старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Олейніков Микола Олександрович, студент, Національний університет «Запорізька політехніка»
Ольшєвська Ольга Володимирівна, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Орехов Сергій Валерійович, к.т.н., доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Орловський Дмитро Леонідович, к.т.н., доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Осадчий Володимир Володимирович, к.т.н., доцент, Національний університет «Запорізька політехніка»
Остапенко Артем Олексійович, к.т.н., старший викладач, ДВНЗ "Приазовський державний технічний університет"
Оуян Сінї, студентка, Одеський національний політехнічний університет
Паршин Ілля Андрійович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Піх Ірина Всеволодівна, д.т.н., професор, Українська академія друкарства
Пічугін В.В., Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Полторацький Павло Олександрович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
Пуйденко Вадим Олексійович, Заступник директора, Харківський радіотехнічний коледж
Пунченко Наталія Олегівна, к.т.н., доцент, Одеська державна академія технічного регулювання та якості
Романюк О. В., Вінницький національний технічний університет
Романюк Олександр Никифорович (Romanyuk O. N.), д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет
Сакалюк Олексій Юрійович, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Сахарова Світлана Валеріївна, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Селіванова Алла Віталіївна, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Сеньківський Всеволод Миколайович, д.т.н., професор, Українська академія друкарства
Сергєєва Олександра Євгенівна, д.т.н., професор, зав.каф., Одеська національна академія харчових технологій
Сидорко Ігор Іванович, провідний інженер, Державне Підприємство «Львівстандартметрологія»
Сіренко Олександр Іванович, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Скаковський Юрій Михайлович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Скирський Ігор Васильович, студент, Вінницький національний технічний університет
Скорнякова Олена Володимирівна, викладач, Одеський технічний коледж ОНАХТ
Соколова Оксана Петрівна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Сологуб Костянтин Валерійович, викладач, ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ»
Ставицький Павло Валерійович, аспірант, Вінницький національний технічний університет
Станіславик Ярослав Георгійович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Степанов Михайил Тимофеевич, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Степул Артем Мартіросовіч, студент, Одеська національна академія харчових технологій
Стефанішин Роман Юрійович, студент, Національний університет «Львівська політехніка»
Стінський Віталій Владиславович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Стопакевич Андрій Олексійович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова
Субботіна О.В., н.с., Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Суліма Юліан Юрійович, к.т.н., завідувач відділенням, «Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ»
Суліма Юлія Євгенівна, викладач, ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ»
Тимченко Максим Максимович, студент, Національна металургійна академія України
Титуренко Жанна Андріївна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
Ткаченко Р. О., Національний університет "Львівська політехніка"

Ткачук Анастасія Павлівна, студентка, Вінницький національний технічний університет
 Топор Микола Миколайович, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
 Трішин Федір Анатолійович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
 Тюріна Євгенія Олександрівна, асистент, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
 Ушкаренко Олександр Олегович, к.т.н., доцент, Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова
 Файнзильберг Леонід Соломонович, д.т.н., професор, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і МОН України
 Федосов Сергій Никифорович, д.ф.м.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій
 Федун Інна Василівна, студентка, Університет державної фіскальної служби України
 Фомін А. О., Одеський національний політехнічний університет
 Ханчевський Владислав Андрійович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
 Харахаш Олександр Вячеславович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
 Харкевич Кирило Андрійович, студент, Вінницький національний технічний університет
 Хобин Віктор Андреевич, д.т.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій
 Хошаба Олександр Мирославович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
 Чан Аліна Ле Ванівна (Chan A. L. V.), студентка, Вінницький національний технічний університет
 Чаплінський Ю.П., к.т.н., с.н.с, Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
 Чернишев Сергій Геннадійович, студент, Національний університет «Запорізька політехніка»
 Чернишов Костянтин Андрійович, аспірант, Вінницький національний технічний університет
 Черноволик Галина Олександрівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
 Чехмestрук Р. Ю., 3D Generation UA (Україна)
 Шабатура Ю.В, Національна академія сухопутних військ
 Швець Валерій Тимофійович, д.ф.м.н., професор, Одеська національна академія харчових технологій
 Шершун Олександр Олександрович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
 Шестопалов Сергій Вікторович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
 Шмалюх В. А., Вінницький національний технічний університет
 Шпинковський Олександр Анатолійович, к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет
 Шульженко Сергій Сергійович, аспірант, Національний університет «Запорізька політехніка»
 Яковенко Артем Анатолійович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 Янаков Валерій Петрович, к.т.н., доцент, Мелітопольський інститут державного і муніципального управління Класического частного університета
 Яровий Ігор Іванович, к.т.н., викладач, Механіко – технологічний коледж ОНАХТ
 Ярошук Людмила Дем'янівна, к.т.н., доцент, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
 Antipova Kateryna, Чорноморський національний університет імені Петра Могили
 Anton Paramonov, к.т.н., доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса
 Borysova Natalia Volodymyrivna, к.т.н., доцент, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
 D.V. Khranchenkov, National Research Nuclear University (Russia)
 Koltunovych O.S., студент, Луцький національний технічний університет
 Kovalenko Igor, Чорноморський національний університет імені Петра Могили
 Liashko Anastasia, Philosophy Doctor of Technical Sciences, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
 Lipunov D. A., ДВНЗ "Приазовський державний технічний університет"
 Loveikin Viatcheslav, Doctor of Technical Sciences, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
 Maik V. Z., Українська академія друкарства
 Melnyk Karina Volodymyrivna, к.т.н., доцент, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
 Potokii M.S., студентка, Національний університет "Львівська політехніка"
 Romanyuk Sergey, Вінницький національний технічний університет
 Romasevych Yuriy, Associate professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
 Sanko I.V., Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 Shved Alona, Чорноморський національний університет імені Петра Могили
 Vasyl Martsenyuk, PhD, Associate professor, University of Bielsko-Biala, Department of Informatics and Automatics, (Poland)
 Vyatkin Sergey, Institute of Automation and Electrometry SB (Russia)
 Yaroslav Isaienkov, student, Vasyl' Stus Donetsk National University
 Yershova Svitlana Ivanivna, senior lecturer, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
 Zatserkovnyi R. G., Українська академія друкарства

Наукове видання

ХІІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020

INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2020

ОДЕСА

22– 23 ЖОВТНЯ, 2020

Збірник включає доповіді учасників ХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.