

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 20 - 21, 2022

ODESSA

Організаційний комітет конференції
Organizational committee of the conference

Голова
Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови
Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету
Committee members

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., д.т.н. (Одеса, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 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 напрямами 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.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	
Величко В.Ю., Малахов К.С. Сервіс редагування виділеної множини понять в мережевій моделі представлення знань. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України)	188
Клименко М.С. Застосування семантичних полів для задачі ідентифікації учасників діалогу. (Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України, Україна)	191
Мордик О.О. Цимбал О.М. Обчислення середньої точності знаходження об'єктів за допомогою засобів комп'ютерного зору. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	192
Пишка Р. Р., Алексєєв А. С., Келемен С. Й., Гецянин Д. Р. Алгоритм FP-GROWTH та його кроки. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	195
Федій Б.І., Бабілонга О.Ю. Нейромережеве розпізнавання хвороб сільськогосподарських культур за зображеннями. (Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	197
Шевченко А.І., Клименко М.С. Аналіз стратегічних напрямів розвитку штучного інтелекту в Україні. (Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України, Україна)	200
Розділ 8. Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн	202
Veselovskiy V.V. On open world procedural generation. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	202
Volkov D. O. Approaches to texturing 3d environments for low budget top-down strategy games. (Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine)	205
Ізвалов О.В. Моделювання виробничих процесів у іграх інкрементального жанру. (Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті, Україна)	208
Романюк О.Н., Громова Л. П., Романюк О.В., Рейда О.М., Котлик С.В. Комп'ютерна програма для розробки тематичних кросвордів. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)	211
Тумбрукакі В.В., Ломовцев П.Б. Дослідження технології NANITE на рушії для розробки комп'ютерних ігор UNREAL ENGINE 5. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	214
Розділ 9. Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідного процесів	217
Борцова Ю.В., Сиволап О.С. Цифровий формат роботи бібліотеки з використанням google таблиць. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	217
Волкова А.Ю., Тигуренко Ж.А., Шершун О.О. Застосування чендж менеджменту при організації робочих процесів бібліотек ЗВО. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	218
Главчева Ю. М. Публікаційна стратегія, як основа наукової репутації (Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна)	219
Korolevych Ye., Hryniv S., Kryvenko V., Kolesnyk V. Application of the concept and architecture of grid systems for building a database of users of the scientific and technical library of ONUT. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	221
Мосейчук А.А. Дослідження ефективності використання ресурсу для виконання лабораторних робіт на прикладі дисципліни «теоретичні основи холодильної техніки». (Одеський національний технологічний університет, Україна)	223
O. Olshevska, O. Sakaliuk Using cloud services to organize management processes	224

Список
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції
List
organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25	Україна
Криворізький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

інформацією відносно 400 сем – до 5%, 1000 сем – на 7,5%. Відповідно до отриманих результатів, ідентифікація особи за її фразою є можливою за умови накопичення стенограми, що буде містити вживання 2 або більше пар сем, стандартне відхилення відстані яких перевищуватиме усереднене значення від загального семантичного поля.

Запропонований підхід щодо розпізнавання особи за лінгвістичними ознаками може бути поєднано із наявними методами ідентифікації для підвищення результатів. Це може стати розвитком даної роботи на ряду із опрацюванням української мови, оскільки наразі автоматизовані інструменти розпізнавання особи за голосом не враховують лінгвістичних ознак української мови, її специфіку а також білінгвістичні аспекти. Дані напрацювання знаходять прикладне застосування у криміналістичних дослідженнях, засобах моніторингу, оперативної реакції на загрози та захисту об'єктів критичної інфраструктури в умовах інформаційної війни, що є сучасним викликом для України та багатьох розвинених держав світу.

Список використаної літератури:

1. M. E. Özbek, M. A. Haytom, E. Cherrier, "Recognition of biometric unlock pattern by GMM-UBM", 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), Izmir, 2018, doi: 10.1109/SIU.2018.8404345
2. M. Vakulenko, "From semantic metrics to semantic fields", IEEE 16th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), vol. 1, pp. 44-47, 2021.
3. Dictionary by Merriam-Webster, 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.merriamwebster.com/>
4. Offline speech recognition API for Android, iOS, Raspberry Pi and servers with Python, Java, C# and Node, 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://github.com/alphacep/vosk-api>

ОБЧИСЛЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ ТОЧНОСТІ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Мордик О.О. Цимбал О.М., (oleksandr.mordyk@nure.ua, oleksandr.tsymbal@nure.ua)

Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна)

Розглядається розрахунок середньої точності знаходження об'єктів засобами комп'ютерного зору. Математичний опис зведено до мінімуму, натомість детально розглядається алгоритм та метод розрахунку.

Середня точність - популярний показник оцінки знаходження об'єктів за допомогою засобів комп'ютерного зору. Цей показник використовується в таких методів як Faster R-CNN, YOLO, SSD MultiBox тощо. Середнє значення середньої точності (mAP) обчислюється в діапазоні від 0 до 1.

Розрахунок mAP базується на таких метриках: матриця невідповідностей [1], точність, повнота та відношення площі реального об'єкта до виявленої площі [2].

Алгоритм розрахунку середньої точності полягає в наступному:

1. Згенерувати вхідні дані. Приклад вихідних даних зображень на рисунку 1. Дані були згенеровані за допомогою бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV та моделі SSD Multibox[3] на базі Tensor Flow.

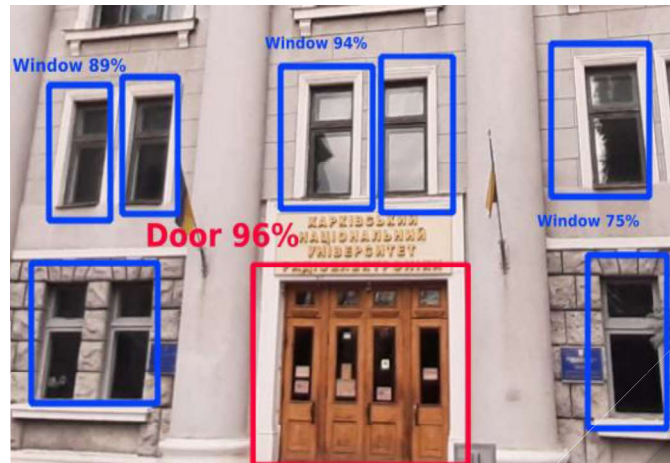


Рисунок 1 - Приклад вхідних даних.

2. Перетворити вхідні дані на метрики класу.

3. Обчислити матрицю невідповідностей.

На рисунку 2 зображено абстрактний приклад матриць невідповідностей, який дає можливість проаналізувати, чи допускає система невідповідності. Вона є особливим видом таблиці спряженості з двома вимірами («справжній» та «прогнозований») та ідентичними наборами «класів» в обох вимірах (кожна з комбінацій виміру та класу є змінною цієї таблиці спряженості). Матриця невідповідностей показує: визначеність та невизначеність об'єкта, помилкове його виявлення.



Рисунок 2 - Матриці невідповідностей.

Елементами матриці є:

True positive (TP) – модель розпізнала об'єкт і цей об'єкт відповідає базовій істині.

True negative (TN) - модель не розпізнала об'єкт і цей об'єкт не відповідає базовій істині.

False positive (FP) - модель розпізнала об'єкт, але цей об'єкт не відповідає базовій істині (помилка типу I) [4].

False negative (FN) - модель не розпізнала об'єкт, але цей об'єкт відповідає базовій істині (помилка II типу)[4].

4. Обчислити показники точності та повноти.

Точність (P) вимірює частку прогнозованих позитивних результатів, які насправді є правильними [5] з загальної кількості виявлень. Математично це визначається за формулою 1.

(1)

де Tp - true positive, Fp - false positive.

Повнота (R) вимірює частку фактичних позитивних результатів, які були правильно передбачені. Математично це визначається за формулою 2:

(2)

Баланс (F) між точністю та повнотою можна визначити за формулою 3:

(3)

5. Обчислити відношення площі реального об'єкта до виявленої площі (IoU) можливо за допомогою формули 4. IoU використовується для визначення межі перекриття з реальним об'єктом.

(4)

6. Виміряти середню точність.

Розрахувати середню точність можливо за формулою, що наводиться нижче:

$$mAP = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AP_i$$

де AP - оцінка точності моделі виявлення об'єктів. Розрахувати AP можливо за формулою:

$$AP = \int_0^1 p(r) dr$$

де p - точність, r - повнота.

За допомогою запропонованого метода, можливо дуже ефективно і швидко визначити точність моделі для виявлення об'єктів. Цей метод можливо використовувати для будь-яких моделей таких як R-CNN, YOLO, SSD MultiBox, що робить його легким та універсальним.

Список використаної літератури

1. Confusion matrix [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix (Дата звернення 08.10.2022)
2. Generalized Intersection Over Union [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8953982> (Дата звернення 08.10.2022)

3. Single Shot Multibox Detector [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9229193> (Дата звернення 08.10.2022)
4. Type I and type II errors [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Type_I_and_type_II_errors (Дата звернення 08.10.2022)
5. Object Detection in Real-Time Systems [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8354221> (Дата звернення 08.10.2022)

АЛГОРИТМ FP-GROWTH ТА ЙОГО КРОКИ

Пишка Р. Р., Алексєєв А. С., Келемен С. Й., Гецянин Д. Р.
(roman.pyshka.mknssh.2021@lpnu.ua, andrii.aleksieiev.mknssh.2021@lpnu.ua,
stanislav.kelemen.mknssh.2021@lpnu.ua, dmytro.hetsianyn.mknssh.2021@lpnu.ua)
Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)

В роботі розглянуто алгоритм FP-Growth та послідовно розписано його кроки. Наведено недоліки алгоритму Apriori та чим алгоритм FP-Growth краще за алгоритм Apriori.

Немає сумнівів, що в останні декілька років область машинного навчання та штучного інтелекту набирає все більшу популярність. Оскільки великі дані в даний час є найгарячішою тенденцією в технологічній індустрії, машинне навчання є неймовірно ефективним для прогнозування і розрахунку пропозицій на основі великих об'ємів даних. Деякими із найбільш поширених алгоритмів машинного навчання є алгоритми Netflix для створення пропозицій фільмів на основі фільмів, які ви дивились в минулому. Іншим прикладом є Amazon та його алгоритми, які рекомендують книги на основі книг, які ви раніше купили.

FP-Growth (Frequent Pattern Growth) доволі молодий алгоритм. Вперше описаний в 2000 році. FP-Growth пропонує радикальний підхід – відмовитись від генерації кандидатів (генерація кандидатів лежить в основі алгоритму Apriori). Теоретично такий підхід дозволить іще сильніше збільшити швидкість алгоритму і використовувати іще менше пам'яті. Це досягається за рахунок зберігання в пам'яті префіксного дерева не із комбінацій кандидатів, а із самих транзакцій. FP-Growth є вдосконаленням методу Apriori.

Недоліки алгоритму Apriori:

- Для використання Apriori потрібна генерація наборів кандидатів. Ці набори елементів можуть бути великими, якщо набір елементів в базі даних також великий.
- Apriori потрібне багаторазове сканування бази даних для перевірки підтримки кожного згенерованого набору елементів, що приводить до високих витрат.

Ці недоліки можна подолати за допомогою алгоритму FP-Growth. Цей алгоритм являється покращеним методом Apriora. Часта закономірність формується без необхідності генерації кандидатів. Алгоритм FP-Growth представляє базу даних у вигляді дерева, що називається деревом частих патернів або деревом FP.

Ця структура дерева підтримуватиме зв'язок між набором елементів. База даних фрагментована за допомогою одного частого елемента. Ця фрагментована частина називається "фрагмент візерунка". Аналізуються набори елементів цих фрагментарних візерунків. Таким чином, за допомогою цього методу пошук частих наборів предметів порівняно скорочується.

Кроки алгоритму FP-Growth:

1. Першим кроком є сканування бази даних, щоб знайти виникнення наборів елементів у базі даних. Цей крок такий же, як перший крок Apriori. Кількість наборів 1-го елемента в базі даних називається кількістю підтримки або частотою набору 1-елементу.

2. Другий крок - побудова дерева FP. Для цього створюється корінь дерева. Корінь представлений як нульове значення.

XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

**20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.
м.Одеса**

XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

**OCTOBER 20 - 21, 2022
Odessa**

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.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

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.