

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

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](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 Apriori. 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.

3. Наступним кроком є повторне сканування бази даних та перевірка транзакцій. Вивчіть першу транзакцію та з'ясуйте набір елементів у ній. Набір елементів з максимальним числом починається зверху, наступний набір елементів із меншим числом нижче. Це означає, що гілка дерева побудована з наборів елементів транзакцій у порядку спадання.

4. Наступна транзакція в базі даних вивчається. Набори предметів упорядковуються у порядку зменшення. Якщо будь-який набір елементів цієї транзакції вже присутній в іншій гілці (наприклад, у 1-й транзакції), то ця гілка транзакції має спільний префікс до кореня. Це означає, що загальний набір елементів пов'язаний з новим вузлом іншого набору елементів у цій транзакції.

5. Крім того, кількість наборів предметів збільшується в міру того, як це відбувається в транзакціях. Як загальний вузол, так і кількість нових вузлів збільшується на 1, оскільки вони створюються та пов'язані відповідно до транзакцій.

6. Наступним кроком є розробка створеного дерева FP. Для цього найнижчий вузол досліджується спочатку разом із ланками найнижчих вузлів. Найнижчий вузол представляє частоту патерна розміром 1. Від нього проходить шлях по дереві FP. Цей шлях називається базою умовного шаблону. База умовного шаблону - це підбаза даних, що складається з конфігураційних контурів у дереві FP, що зустрічаються з найнижчим вузлом (суфіксом).

7. Будується умовне дерево FP, яке формується підрахунком наборів елементів на шляху. Набори елементів, що відповідають пороговій підтримці, розглядаються в дереві FP.

8. Часті шаблони генеруються з дерева FP.

**Висновок.** Алгоритм зростання FP-Growth - це ефективний спосіб пошуку частих шаблонів у наборі даних. Алгоритм зростання FP-Growth працює за принципом Apriori, але набагато швидше. Алгоритм Apriori генерує набори елементів-кандидатів, а потім сканує набір даних, щоб побачити, чи часто вони зустрічаються. Алгоритм FP-Growth швидше, оскільки він проходить за набір даних лише два рази. Набір даних зберігається у структурі, званій FP-tree. Після побудови FP-tree ви можете знаходити часті набори елементів, знаходячи умовні бази для елемента та будуючи умовне дерево FP. Цей процес повторюється, обумовлюючи більше елементів, поки умовне дерево FP не має лише одного елемента.

Алгоритм FP-Growth може використовуватися для пошуку частих слів у серії текстових документів. Сайт мікроблогів Twitter надає ряд API для розробників для користування їх послугами. Модуль Python Python-Twitter дозволяє легко отримати доступ до Twitter. Застосування алгоритму FP-Growth до каналу Twitter на певну тему може дати вам коротку інформацію про цю тему. Існує ряд інших застосувань для частого набору предметів, таких як торгівлі операції, медична діагностика та вивчення атмосфери.

#### Список використаної літератури:

[1] M.S. Mythili, A.R. Mohamed Shanavas «Performance Evaluation of Apriori and FP-Growth Algorithms», International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 79 – No10, October 2013.

[2] Rakesh Agrawal, Ramakrishnan Srikant «Fast Algorithms for Mining Association Rules», IBM Almaden Research Center 650 Harry Road, San Jose, CA 95120.

[3] Jeff Heaton «Comparing Dataset Characteristics that Favor the Apriori, Eclat or FP-Growth Frequent Itemset Mining Algorithms», College of Engineering and Computing Nova Southeastern University Ft. Lauderdale, FL 33314.

[4] Zaki M. Scalable Algorithm for association mining / M. Zaki // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2000. – № 12. – С. 372–390.

[5] Han J. Mining of frequent patterns without candidate generation: a frequent-pattern tree approach / J. Han, J. Pei, Y. Yin, R. Mao // Data mining and analysis discovery. – 2004. – Т. 8 – № 1. – С. 53-87.

*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.