

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Аналіз методів видобування даних в проєктах класу "Розумне місто"

Виконав: студент IV курсу, групи СН-41

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Постолук Т.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Дуда О.М.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Литвиненко Я.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Яцишин В.В.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 19 » червня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Постолюку Тарасу Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз методів видобування даних в проєктах класу "Розумне місто"

Керівник роботи Дуда Олексій Михайлович, к.т.н., доцент кафедри КН
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 7 » лютого 2023 року № 4/7-133

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20 червня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи Наукові публікації та інтернет джерела щодо методів та процесів видобування даних, проєкти класу "Розумне місто".

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Видобування даних, хмарні технології, Інтернет речей та «Розумне місто». 1.1.

Видобування даних та «Розумне місто». 1.2. «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні концепти. 1.3. Інтернет речей – основне джерело даних «розумного міста».

2. Аналіз методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». 2.1 Аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». 2.2. Онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки. Перелік джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Титульна сторінка. 2. Тема та мета роботи. 3. Завдання роботи. 4. Актуальність роботи.

5. Практичне значення одержаних результатів. 6. Інтернет речей (IoT). 7. Розумне місто.

8. Великі дані та «Розумне місто». 9. Видобування даних в «Розумних містах». 10. На основі проведеного аналізу... 11. На основі проведеного аналізу... 12. На основі проведеного аналізу...

13. Методи видобування даних... 14. Методи видобування даних... 15. Висновки.

16. Доповідь завершено.

АНОТАЦІЯ

Аналіз методів видобування даних в проєктах класу "Розумне місто" // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Постолюк Тарас Миколайович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СН-41 // Тернопіль, 2023 // С. 47, рис. – 9, табл. – 4, кресл. – , додат. – 0, бібліогр. – 68.

Ключові слова: аналітичне опрацювання, видобування, дані, інтелектуальний аналіз, обчислення, розумне місто, хмарні обчислення.

Кваліфікаційна робота присв'ячена аналізу методів видобування даних в проєктах класу "Розумне місто". В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» розглянуто процес видобування даних та «Розумне місто». Досліджено «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні концепти. Проаналізовано Інтернет речей, як основне джерело даних «розумного міста».

В другому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» подано аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». Сформовано онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». Описано методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

У розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» описано ризик як кількісна оцінка небезпек. Розглянуто питання проведення інструктажів з охорони праці.

ANNOTATION

Analysis of Data Mining Methods in the "Smart City" Projects// Qualification work of the educational level "Bachelor" // Postoliuk Taras Mykolaiovych // Ternopil Ivan Pulyu National Technical University, Computer and Information Systems and Software Engineering Faculty, Computer Sciences Department, group SN-41 // Ternopil, 2023 // P. 47, fig. - 9, tabl. - 4, chair. - , annexes. – 0, references - 68.

Keywords: analytics, mining, data, intelligence, computing, smart city, cloud computing.

The qualification work is devoted to the analysis of data extraction methods in "Smart City" class projects. In the first section of the qualifying work of the "Bachelor" educational level, the process of data extraction and "Smart City" are considered. The "Smart City" and cloud information technology concepts were studied. The Internet of Things is analyzed as the main source of "smart city" data.

In the second section of the qualifying work of the "Bachelor" educational level, an analysis of scientific publications on data extraction in projects of the "Smart City" class is presented. An ontological representation of the subject area of data mining methods in projects of the Smart City class has been formed. The methods of data mining in projects of the "Smart City" class are described.

In the section "Safety of life, the basics of occupational safety" risk is described as a quantitative assessment of hazards. The issue of occupational safety briefings was considered.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

IT – Інформаційні технології.

ІКТ – Інформаційні та комунікаційні технології.

BDA (англ. Big Data Analytics) – Аналітика великих даних.

BMS (англ. Battery Management System) – Система керування батареєю.

IoT (англ. Internet of Things) – Інтернет речей.

HDFS (англ. Hadoop Distributed Filesystem) – Розподілена файлова система Hadoop.

LDA (англ. Latent Dirichlet Allocation) – Прихований розподіл Діріхле.

LSH (англ. Locality-Sensitive Hashing) – Хешування з урахуванням місця.

SAX (англ. Simple API for XML) – Спосіб послідовного читання та запису XML-файлів.

SVM (англ. Support Vector Machine) – Метод опорних векторів.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ВИДОБУВАННЯ ДАНИХ, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ТА «РОЗУМНЕ МІСТО».....	8
1.1 Видобування даних та «Розумне місто»	10
1.2 «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні концепти	13
1.3 Інтернет речей – основне джерело даних «розумного міста»	15
1.4 Висновок до першого розділу	19
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИДОБУВАННЯ ДАНИХ В ПРОЄКТАХ КЛАСУ «РОЗУМНЕ МІСТО».....	20
2.1 Аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»	20
2.2 Онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».....	24
2.3 Методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»	27
2.4 Висновок до другого розділу	33
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	34
3.1 Ризик як кількісна оцінка небезпек	34
3.2 Проведення інструктажів з охорони праці	37
3.3 Висновок до третього розділу	38
ВИСНОВКИ.....	39
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми. На даний час обширне коло фахівців та дослідників передбачають використання моделі спільноти та технології великих даних для покращення характеристик «розумного міста» і підвищення рівня життя. «Розумні міста» використовують різні інформаційні та комунікаційні технології, щоб зробити їх мешканців успішнішими у сфері здоров'я, житла, енергетики, навчання та постачання ресурсів тощо. Це передбачає зниження цін і використання ресурсів, а також ефективніше та творчіше спілкування фахівців та співробітників. Розширений аналіз даних є порівняно сучасною інформаційною технологією, яка здатна розширювати інтелектуальні міські об'єкти. Цифрове видобування даних призвело до обробки великих обсягів даних, які можна використовувати в обширному переліку сфер людської діяльності, оскільки цифровізація є невід'ємною частиною повсякденного життя. У багатьох сферах бізнесу та комунальних послуг, включаючи «розумну» міську галузь, успішна експлуатація та багаторазове використання даних є критично важливими. Тому аналіз методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто» є актуальним напрямком сучасних досліджень. Він досліджує можливості, проблеми та переваги застосування систем великих даних у «розумних містах», а також порівнює та порівнює різні «розумні міста» та концепції великих даних. Він також прагне визначити критерії для ефективного створення застосунків на основі великих даних для запровадження інноваційних міських послуг.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» є підвищення поінформованості дослідників та фахівців у царині аналітичного опрацювання міських даних та, як наслідок, покращення якості міських послуг. Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань, зокрема:

- Проаналізувати стан досліджень в галузі.

- Провести аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».
- Сформувати онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».
- Дослідити методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

Практичне значення одержаних результатів. Сформовано онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

РОЗДІЛ 1. ВИДОБУВАННЯ ДАНИХ, ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ТА «РОЗУМНЕ МІСТО»

Впродовж останнього періоду часу інформаційні та комунікаційні технології зазнають активного зростання. Їх розмаїття та вміст постійно зростають та розширюються. Інтернет речей (IoT) розглядається як створення Інтернет-застосунків [1]. Це означає, що клієнти, замовники та виконавці пов'язані через контакти та обмін інформацією. Водночас Інтернет є ключовим елементом IoT [2].

Інтернет-доповідь Міжнародного союзу телекомунікацій дає таке визначення IoT: *«зв'язок між об'єктами та Інтернетом, а також взаємодія та передача інформації за допомогою різних протоколів досягається за допомогою різних видів сенсорних систем для досягнення інтелектуальної ідентифікації мережі, розташування, керування, та контролю»* [3]. Він має три різні функції:

- «розумний»;
- доступ;
- у режимі реального часу [4].

У цій галузі також було проведено обширний перелік досліджень щодо потреб інноваційних і мережевих компаній. Було встановлено багато фактів, зокрема:

- стаціонарні давачі;
- мобільні давачі;
- Інтернет-дані;
- соціальні дані;
- дані з торгівельних платформ тощо [5].

Лише деякі областей збору даних:

- сільське господарство;
- громадська інфраструктура;
- боротьбу з катастрофами;

- освіта;
- попередження та інформування;
- електроенергетика;
- збереження та підвищення ефективності навколишнього середовища;
- охорона здоров'я та медицина;
- добробут;
- стійкість;
- соціальні послуги;
- телекомунікації;
- транспорт;
- мобільність [6].

«Розумне місто» (див. рисунок 1.1) розширює свої послуги завдяки використанню:

- великих даних;
- традиційних джерел даних;
- особистої інформації для користувачів;
- отриманих з широкого кола джерел історичних даних та даних в режимі реального часу [7].



Рисунок 1.1 – «Розумне місто»

1.1 Видобування даних та «Розумне місто»

На даний час очікується вибухове щорічне збільшення глобального продукування даних на «40%» порівняно з лише «5%» світових фінансових витрат на ІТ. Близько «90%» оцифрованих даних у всьому світі було зареєстровано за останні два роки [8]. У результаті багато муніципалітетів у всьому світі почали використовувати великі дані, щоб допомогти розумним містам розвиватися та підтримуватися [9]. Визнаючи свої ключові особливості «розумного міста», міста продовжують зберігати традиції, стандарти, цінності та специфікації для інноваційних міських програм. Зокрема, це:

- сталість;
- тривалий цикл обслуговування;
- управління;
- покращена якість життя;
- розумне використання природних і міських ресурсів [10].

Чітко визначені компоненти «розумного міста» це:

- мобільність;
- управління;
- клімат;
- люди;
- програми та застосунки;
- послуги.

Зокрема останні:

- «розумна» охорона здоров'я;
- «розумний» транспорт;
- «розумна» освіта;
- «розумна» енергетика [11].

Чесноти «розумних міст»:

- стійкість;
- довговічність;

- управління;
- вищий рівень життя;
- «розумне» використання природних і міських ресурсів.

Січасне «Розумне місто» добре розвинене у сферах:

- мобільності;
- управління;
- атмосфери;
- мешканців;
- добробуту;
- мобільності;
- «розумної» освіти;
- енергетичних об'єктів [12].

Великі дані (див. рисунок 1.2) перетворилися на стратегічну зброю величезного потенційного значення, яка сприяє модернізації та зростанню промисловості як критичного рушійного фактора прогресу [13]. Це також впливає на наукові та методологічні дослідження.



Рисунок 1.2 – «Big data»

Великі дані пропонують багато переваг, зокрема, великий пул капіталу та спеціалізовану навчальну технологію вимірювання [14]. В результаті активного використання великих, складних і мінливих даних вузькі місця зберігання та обчислення перешкоджають звичайним системам обробки даних [15]. Робоче середовище покращилося з часом і вирішило низку проблем вимірювання, включаючи адміністративні функції високого рівня, оновлення програм та використання інноваційних суперкомп'ютерів [16].

Інтелектуальний аналіз великих даних (див. рисунок 1.3) – це інноваційна послуга, яка акумулює важливу інформацію та досвід і надає клієнту великий, складний, конкурентоспроможний набір даних великого обсягу та низької щільності [17].



Рисунок 1.3 – Інтелектуальний аналіз великих даних

Це допомагає знайти цінні знання та досвід замість традиційних процесів аналізу даних. Є, однак, технологічні, історичні недоліки – це середовища

даних і обсяг видобутку [18]. Щоб визначити розташування великих даних на основі методів аналізу даних потрібно розглянути три рівні архітектури даних – це мережі, операційні рівні та підтримка засобів [19]:

1) Рівень платформи відповідає за інтеграцію великих змішаних даних із рядом інформаційних технологій їх підтримки, що залежать від хмарної інфраструктури. Може підтримувати видобування великих даних. Інтеграція великих змішаних даних із рядом інноваційних інформаційних технологій підтримки хмарних обчислень допоможе ефективніше їх підтримувати. Також підтримується видобування великих даних [20]. Це хмарне середовище може не лише забезпечити дослідників інформацією, апаратним і програмним забезпеченням. Однак воно також може кількісно визначити рухомі дані, щоб забезпечити ефективнішу попередню обробку, аналіз і аналіз складних даних у кількох джерелах [21].

2) Функціональний рівень – цей рівень може інтерпретувати та видобувати дані залежно від вимог користувачів. Висока ефективність сховищ і комп'ютерів, доступних користувачам, як візуальних засобів, джерел даних та інших високомасштабованих і розширюваних інформаційних технологій, важлива для наукових, суспільних та комунікаційних інструментів тощо [22].

3) Прикладний рівень відповідає за видобування великих даних автоматичне спілкування з клієнтами та постачальниками послуг і користувачами. Результати інтелектуального аналізу ведуть до попередньої обробки, аналізу та видобування з різних динамічних джерел даних [23].

1.2 «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні концепти

Міста та мегаполіси є не остаточно зрозумілими соціальними формаціями. Вони включають місцеві органи влади, мешканців різнотипові установи та та організації [24]. «Розумні міста» з вбудованими IoT-пристроями, давачами, комп'ютерами та великою кількістю даних (див. рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Інформаційно-технологічна алатформа «розумного міста» [25]

ІКТ поступово еволюціонують і дозволяють містам відповідати певним сучасним критеріям, пов'язаним з ключовими напрямками їх розвитку, включаючи:

- зростання кількості підприємств та робочих місць;
- економічний розвиток;
- розвиток енергетики та водопостачання;
- громадську безпеку;
- екологію та атмосферу;
- охорону здоров'я;
- освіту;
- інституційні та державні послуги.

Водночас міські витрати поступово зазнають тиску нової бурхливої глобальної економічної кризи, яка спричиняє катастрофічні наслідки не лише для підтримки та модернізації існуючої інфраструктури та засобів ІКТ, але й для майбутньої інноваційної муніципальної політики [26]. Однак «розумне

місто» було визначено як взірцевий приклад відповіді на поточні та майбутні складні виклики:

- підвищення ефективності використання ресурсів;
- скорочення шкідливих викидів у навколишнє середовище;
- формування стійких послуг;
- зміцнення молоді;
- підвищення цілісності міст.

Концепти, які використовувати для формування «розумного» міста:

- інформаційні міста;
- цифрові міста;
- електронні міста;
- віртуальні міста.

В [27] були охарактеризовані набори, знання та відповіді які генерують специфічний просторовий інтелект і креативність. Він пропонує всеохоплюючу концепцію «розумного міста», яке втілює місто, що сприяє сталому економічному розвитку та високій якості життя через інвестиції в людський і соціальний капітал, транспорт і сучасну інфраструктуру ІКТ, а також раціональне управління природними ресурсами та урядуванням, що приймають участь у цьому процесі [28]. Вимоги щодо інвестування в сучасні ІКТ та вимоги партиципаторного уряду включають, зокрема, концепцію розширення можливостей міст [29].

1.3 Інтернет речей – основне джерело даних «розумного міста»

Три ключові інновації, які використовуються в практичному застосуванні Інтернету речей (IoT) [30], це:

- сенсорна технологія;
- технологія радіочастотної ідентифікації;
- вбудована комп'ютерна технологія.

Давачі – це компоненти або інструменти, які можуть отримувати інформацію про об'єкт зондування та перетворювати її на відповідний тип інформації за допомогою узгоджених правил або методів. Радочастотна ідентифікація поєднує радіочастотні технології з вбудованою технологією для визначення конкретних цілей за допомогою радіосигналів і читання та запису конкретних цільових даних [31]. Зазначена технологія інтегрує як єдину технологію:

- комп'ютерне програмне забезпечення;
- технологію електронних прикладних програм;
- технологію інтегральних схем;
- технологію давачів.

Вбудована система складається з центрального процесора, сховища, вводу/виводу та застосунків, мала вага та висока стабільність, контролює обчислювальні можливості та виконує різні функції прикладного пристрою [32].

Зростання попиту на інтелектуальні та інтегровані спільноти призвело до різноманітних досліджень у цій галузі, зокрема:

- сигнальні системи;
- мобільні пристрої;
- веб-дані;
- соціальні дані [33].

Велика кількість знань походить із різних галузей, у яких вони використовувалися, включаючи [34]:

- сільське господарство;
- цивільну інфраструктуру;
- допомогу в разі стихійних лих та реагування;
- підготовку фахівців;
- навчання;
- електрику;
- ефективність атмосфери;

- здоров'я;
- добробут;
- охорону здоров'я;
- обслуговування громадян.

«Розумне місто» використовує прикладні дослідження і технології, а також інформаційні технології для вдосконалення та покращення інфраструктури та якості послуг у місті з метою підвищення ефективності використання муніципальних ресурсів (див. рисунок 1.5) [35].

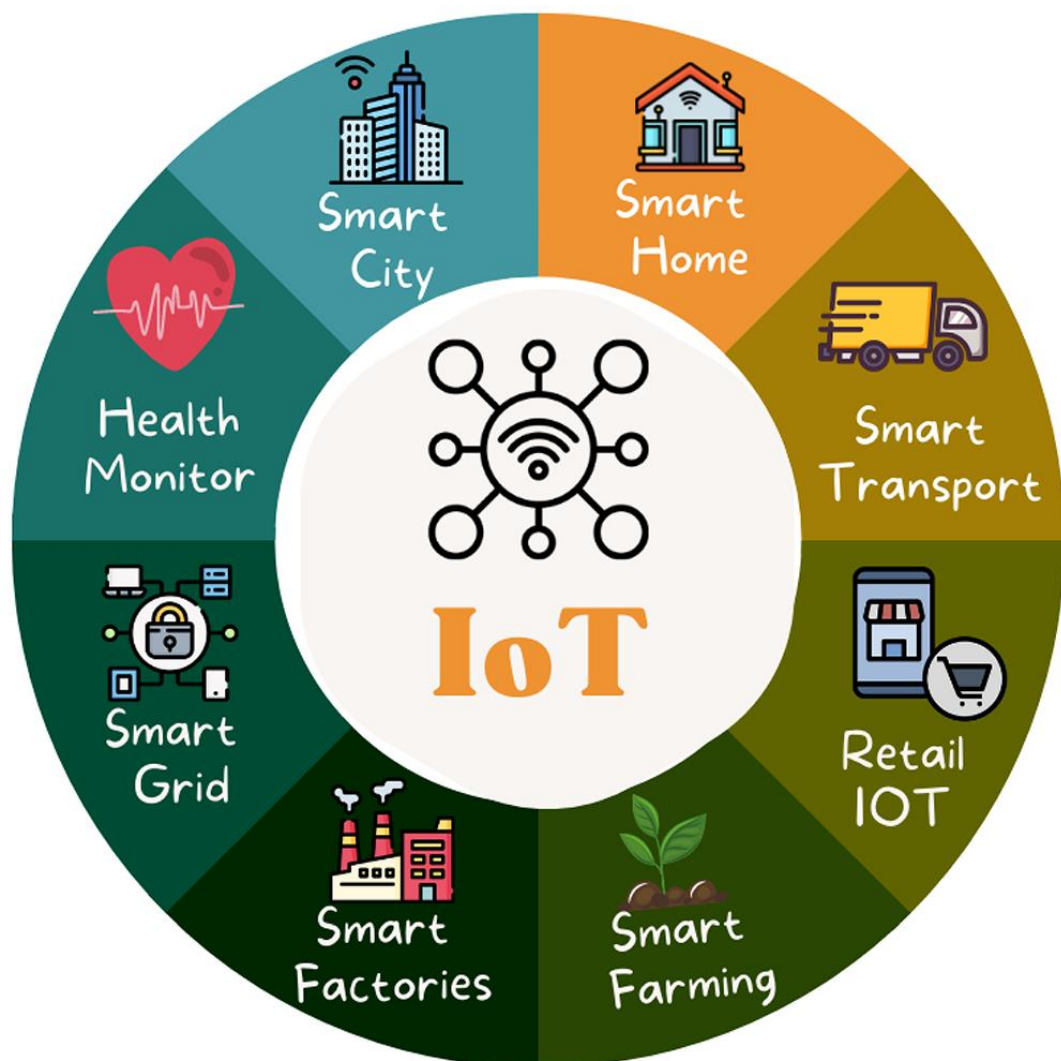


Рисунок 1.5 – Схема застосування «Smart IOT» [36]

Застосування технічних засобів для ідентифікації осіб є для осіб з меншим фізичним контактом. Паролі від банкоматів до Інтернету є

важливими [37]. Хоча важливо розуміти, інтерпретувати та обробляти в режимі реального часу:

- дані;
- політики;
- муніципальні оператори;

Мешканці та громадяни можуть отримати значну користь від того, що дані обслуговуються, опрацьовуються та переглядаються. Це підкреслило необхідність змістовного відображення даних у користувацьких графічних інтерфейсах [38].

Це може значно покращити та максимізувати міське управління, послуги та задоволення людей від міського життя. Інтернет речей переплітається з різними сферами та пронизує всі аспекти нашого життя завдяки своєму експоненційному розвитку [39]. «Розумні» будинки, «розумні» навчальні заклади, «розумне» лікування, «розумний» транспорт, «розумне» виробництво та «розумне» сільське господарство є важливими сферами господарської діяльності, пов'язаними з Інтернетом [40].

Концепція «розумного міста» відрізняє точку зору людей та точку зору технологій [41]. Це зрозуміло, коли країни починають інноваційні проекти «розумних міст», оскільки вони забезпечують широкий спектр уявлень про проблемну область. Хоча «розумні» міста в усьому світі стають поширенішими, їхнє значення все ще залишається не розкритим [42]. Ринок «розумних міст» продовжує розвиватися в процесі «я знаю це, коли бачу» без «загального визначення». Поняття «розумного міста» не є широко відомим, і виявити його виявилось доволі важко [43]. З іншого боку, кілька визначень підкреслюють стандартні функції, характеристики та елементи, які можуть допомогти визначити перспективи «розумного міста» [44]. Використання апаратного забезпечення, програм і мереж, інформаційних технологій та даних про різні міські райони та послуги, наприклад, підвищить якість життя певної групи громадян [45]. На рисунку 1.6 показано, як технології великих даних використовуються в розумних містах.

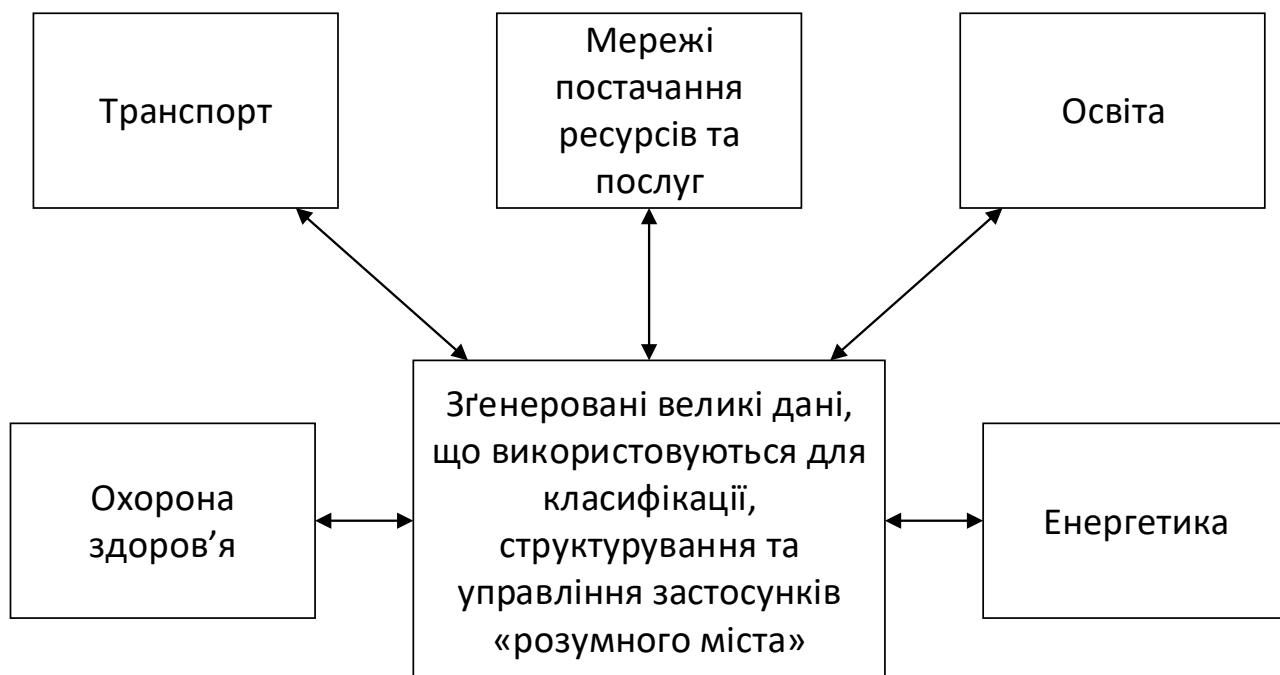


Рисунок 1.6 – Взаємозв'язок «Розумного міста» і великих даних [46]

Застосунки для «розумних міст» створюють великі за обсягом набори та колекції даних, які потім використовуються хмарними мережами великих даних для отримання знань для вдосконалення «розумних» міських застосунків та послуг [47]. Платформи великих даних можуть архівувати, обробляти і ефективно отримувати інформацію з застосунків «розумного» міста та збирати дані для покращення різноманітних послуг та сервісів «розумного» міста [48].

1.4 Висновок до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» розглянуто процес видобування даних та «Розумне місто». Досліджено «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні концепти. Проаналізовано Інтернет речей, як основне джерело даних «розумного міста».

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИДОБУВАННЯ ДАНИХ В ПРОЄКТАХ КЛАСУ «РОЗУМНЕ МІСТО»

2.1 Аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»

В останніх наукових публікаціях щодо дослідницьких проєктів наголошувалося на ролі великих даних, які створюються для формування застосунків та послуги «розумних міст». Крім того, деякі дослідження розглядали проблеми використання великих даних в «розумних» містах.

Автор [49] запропонував оновлену інформаційно-технологічну архітектуру, яка дозволяє відстежувати процеси «розумного» міста в режимі реального часу за допомогою швидкого конвеєра даних. Запропонована інформаційно-технологічна архітектура забезпечує надійну семантичну конвергенцію джерел даних і динамічну обробку подій на додаток до агрегації даних у режимі реального часу та моніторингу якості в рамках семантичної мережі. Автор перевіряє запропоновану структуру на «Open Data Aarhus» з відкритим вихідним кодом із спостереженнями дачивів у режимі реального часу.

У [50] розглянуто динамічну мережеву модель для покращення стійкості «розумних» міських служб від збоїв даних. За відсутності даних мережева модель виявляє статистично значущі взаємні часові шаблони за допомогою багатоваріантних потоків і використовує ці тренди для підвищення точності передбачення. Модель мережі використовує ці шаблони. Складність системи часто змушує її реагувати на зміни потоку даних, включаючи втрату інтеграції нових потоків даних.

А в [51] запропоновано для використання в різних «розумних» міських реалізаціях інформаційно-технологічної архітектури, заснованої на IoT та описано два реальних приклади дослідження даних. На одному з них розглянуто проєкти «розумного» кампусу, реалізовані Університетом Мурсії.

Другий – це випадок експлуатації «розумного» трамваю з тисячами транзакцій проїзних квитків. Обговорюється два застосування інформаційних технологій у «розумних» містах: розумні будівлі кампусу та міський громадський транспорт, накопичення енергії та схеми контролю комфорту. Вони показали, що в початковому сценарії «розумного міста» автор може досягти медіанної економії енергії порядку двадцяти відсотків на місяць, застосовуючи ефективні методи обробки великих даних для вирішення завдань, розташування всередині приміщень, моделювання енергоспоживання та оптимізації.

Група авторів [52] запропонувала інформаційно-технологічну архітектуру, що демонструє різноманіття «розумного» міста, зокрема, камери, давачі та інше фізичне обладнання. Трирівнева архітектура «розумного безпечного міста» складається з:

- рівня безпеки даних;
- рівня обчислення даних;
- рівня прийняття рішень.

Перший рівень містить симетричне шифрування, що залежить від корисного навантаження та захищає інформаційну систему та дані від вторгнень шляхом обміну точними даними між фізичними пристроями.

Другий рівень використовується для обчислення захищених даних. Відображення даних видобуваються на третьому рівні. Використання плат «Raspberry Pi» гарантує стабільний обмін даними, а фреймворк «Nadoop» використовується для точного обчислення даних.

Автор [53] продемонстрував, як каталоги онтології можуть допомогти ефективніше планувати та розвивати застосунки «розумних міст». Чотири онтологічні каталоги є критично важливими для IoT та «розумних» міст:

- «READY4SmartCities».
- «LOV».
- «Open Sensing City».
- «LOV4IoT».

Вони також запропонували техніку для збагачення каталогів онтологій деякими новими онтологіями, щоб забезпечити семантичну взаємодію з повторним використанням програм «розумного міста» на основі онтології. Цей підхід є достатньо загальним, щоб його можна було застосувати до будь-якої іншої сфери, про що свідчить використання методології «OSC» і онтологічного каталогу «LOV4IoT». Завдяки поданій оцінці важливість каталогів онтології призвела до їх постійної еволюції та підтримки.

Дослідницька платформа громадського транспорту [54], заснована на платформі «EUBra-BIGSEA» використовується зацікавленими сторонами в місті Куритиба для вирішення питань обробки та планування даних міського транспортного руху, зосереджуючись на інформаційній панелі міської адміністрації. Для запропонованого інформаційно-технологічного рішення було визначено:

- велику та швидку платформу аналітики даних;
- масштабовану різноманітну хмарну архітектуру;
- модулі аналізу якості даних;
- ефективні методи захисту та конфіденційності;
- багатий програмований системний рівень;
- веб-інтерфейс із різними видами тактильної взаємодії.

Дослідники [55] запропонували стабільну «SVM», криптографічну IoT-схему навчання SVM, що забезпечує високу конфіденційність даних. Використовуючи блокчейн-технології, розроблено безпечну та надійну мережу обміну даними для постачання та шифрування даних IoT-пристроїв і подальшого їх архівування в розподіленому каталозі. Їхнє використання гомоморфної криптосистеми «Paillier» призначене для створення надійних інформаційних блоків на основі безпечного множення поліномів, безпечне порівняння та безпечний алгоритм навчання SVM, який потребує лише двох з'єднань за одну ітерацію та не потребує сторонньої підтримки надійності.

В [56] описано багатофазний інструмент пошуку асоціацій для отримання нетаксономічних асоціацій із записів домену. Для підвищення узгодженості

методу використовуються різні типи семантичних даних. Спочатку було запропоновано підхід, заснований на семантичній діаграмі, яка включає структурні знання з семантичної діаграми та дані про значення слів для визначення нетаксономічних зв'язків. На це вплинула наукова робота з семантичного представлення мереж. По-друге, різні набори мемантинних дієслів залежать від синтаксичних деталей про залежність і класифікуються як нетаксономічні назви. Польові випробування демонструють ефективність запропонованої конструкції.

Автор [57] Оцінив серію експериментів, використовуючи класичну техніку хешування, чутливого до місцевості «LSH», щоб гарантувати, що анонімність споживачів прихована в даних до того, як дані об'єднуються з «розумних» міст, отриманих з додаткового аналізу та прогнозування. Однак зберегти конфіденційність користувачів, одночасно забезпечуючи точну обробку даних і прогнозовані результати після об'єднання даних, також є складним завданням, оскільки захист даних і доступність даних поєднуються у взаємній угоді. Щоб вирішити на цю задачу, автори пропонують нове рішення, засноване на традиційній методології «LSH» для швидкого промислового середовища для конфіденційності злиття даних.

В [58] описана структура розподілу об'єктів даних між різними агентами. Виявлення особи чи організацій, відповідальних за порушення даних, спрямоване на захист конфіденційних даних. Схема використовує надійні механізми шифрування для забезпечення безпекових протоколів. Вона використовується для розподілу даних між різними агентами. Поєднуючи ймовірність витоку даних із секретністю даних, оперативно визначається джерело витоку даних.

А в роботі [59] досліджено Антиоксидантний процес препарату «Dendrobium» з композиційної точки зору. Водночас було проведено дослідження щодо потенційних споживних переваг препарату «Dendrobium». Після підготовки до з'єднання фізіологічні зміни людського тіла були вивчені в «розумному» середовищі охорони здоров'я «розумного міста» на основі

великих даних. Для екстракт препарату «ДСРЕ» було оцінено антиоксидантну активність на клітинному рівні та визначено його загальний склад і вміст цукру.

2.2 Онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»

Одночасно з пошуком та аналізом наукових статей на основі ключових слів проводився мережевий аналіз цитування авторів, журналів та використання ключових слів. Ці аналізи проводили за допомогою програмного забезпечення «VOSviewer». Мета полягала в тому, щоб узагальнити виявлену поведінку бібліометричних мереж для вибраних наукових публікацій, дослідити можливу приховану інформацію та визначити тенденції та зв'язки з даним питанням.

Перший аналіз подано на рисунку 2.1, де показано мережу спільного цитування авторів відповідно до бібліографічних посилань щодо методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

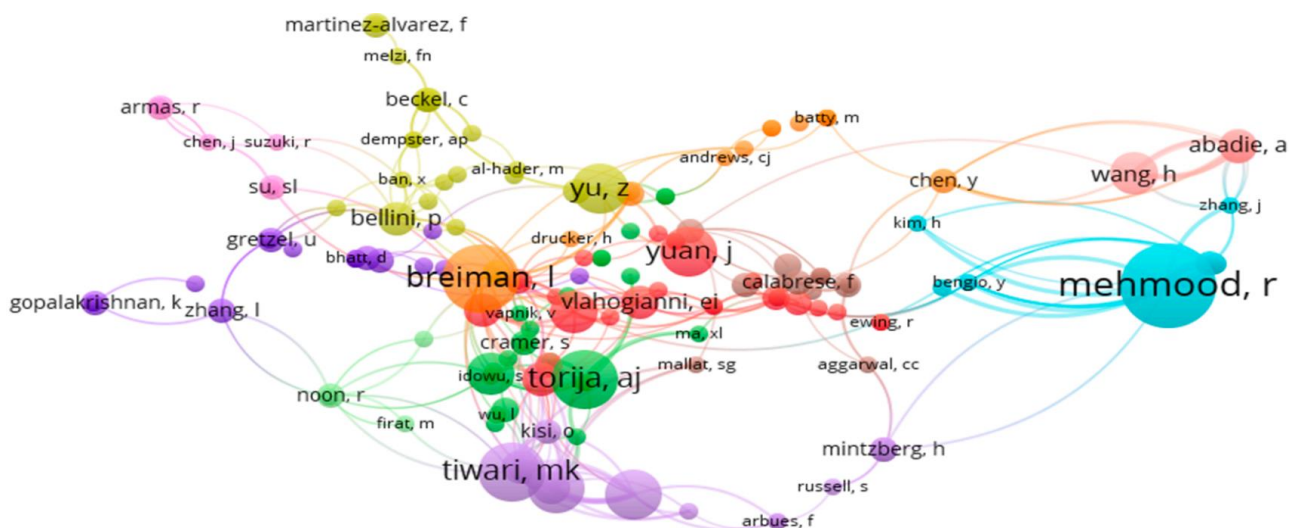


Рисунок 2.1 – Онтологічне подання спільного цитування авторів щодо методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»

При цьому:

- Вузол представляє автора.
- Зв'язок стосується випадків, коли в документі цитуються два автори.

- Розмір символізує частоту посилань публікацій автора.
- Відстань між двома вузлами символізує ступінь приналежності до сфери дослідження авторів [60].

На рисунку 2.1 показано одинадцять ключових кластерів. Головний кластер по кількості цитувань – блакитний.

Другий аналіз стосується онтологічної мережі спільного цитування журналів (див. рисунок 2.2).

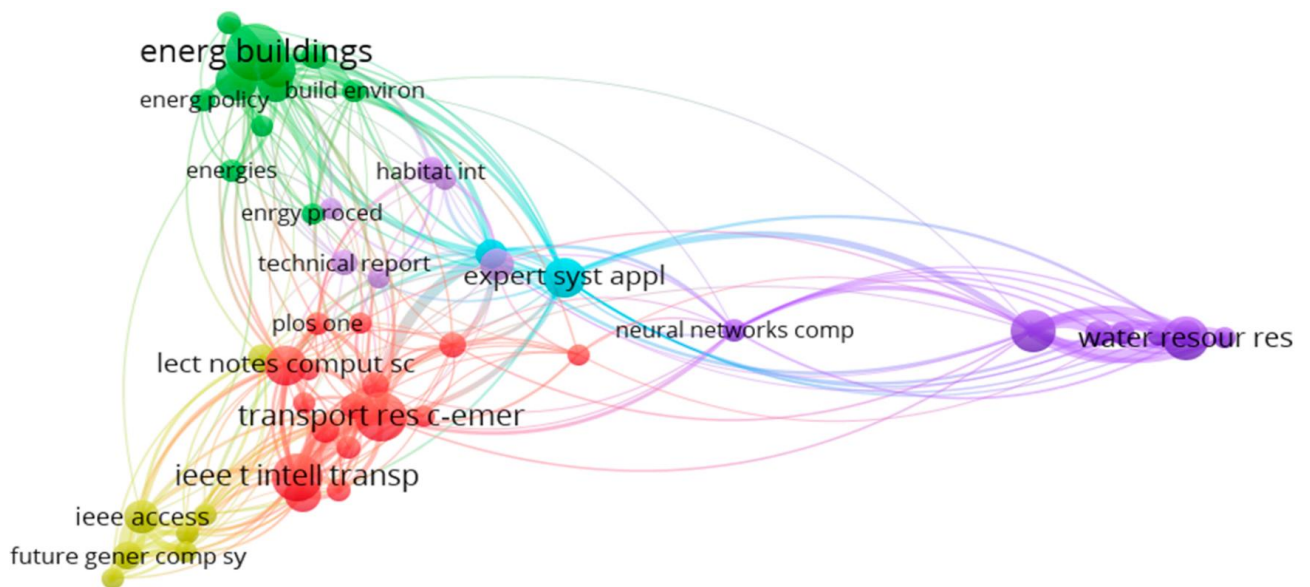


Рисунок 2.2 – Онтологічна мережа спільного цитування наукових журналів щодо методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто» [60]

У цьому аналізі:

- Розмір вузла характеризує кількість опублікованих статей.
- Невелика відстань між двома журналами показує вищу частоту цитувань.

Для аналізу використовувалося мінімум чотири цитування джерела. На рисунку 2.2 видно п'ять ключових кластерів. Джерела «Energy and Buildings» і «IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems» є періодичними виданнями, які забезпечили найбільшу кількість цитувань.

Рисунок 2.3 ілюструє спільне використання ключових слів. Для [61], визначальне значення стосується ключових точок досліджень у галузі методів

видобування даних в проєктах класу "Розумне місто", надаючи допоміжну підтримку науковим дослідженням.

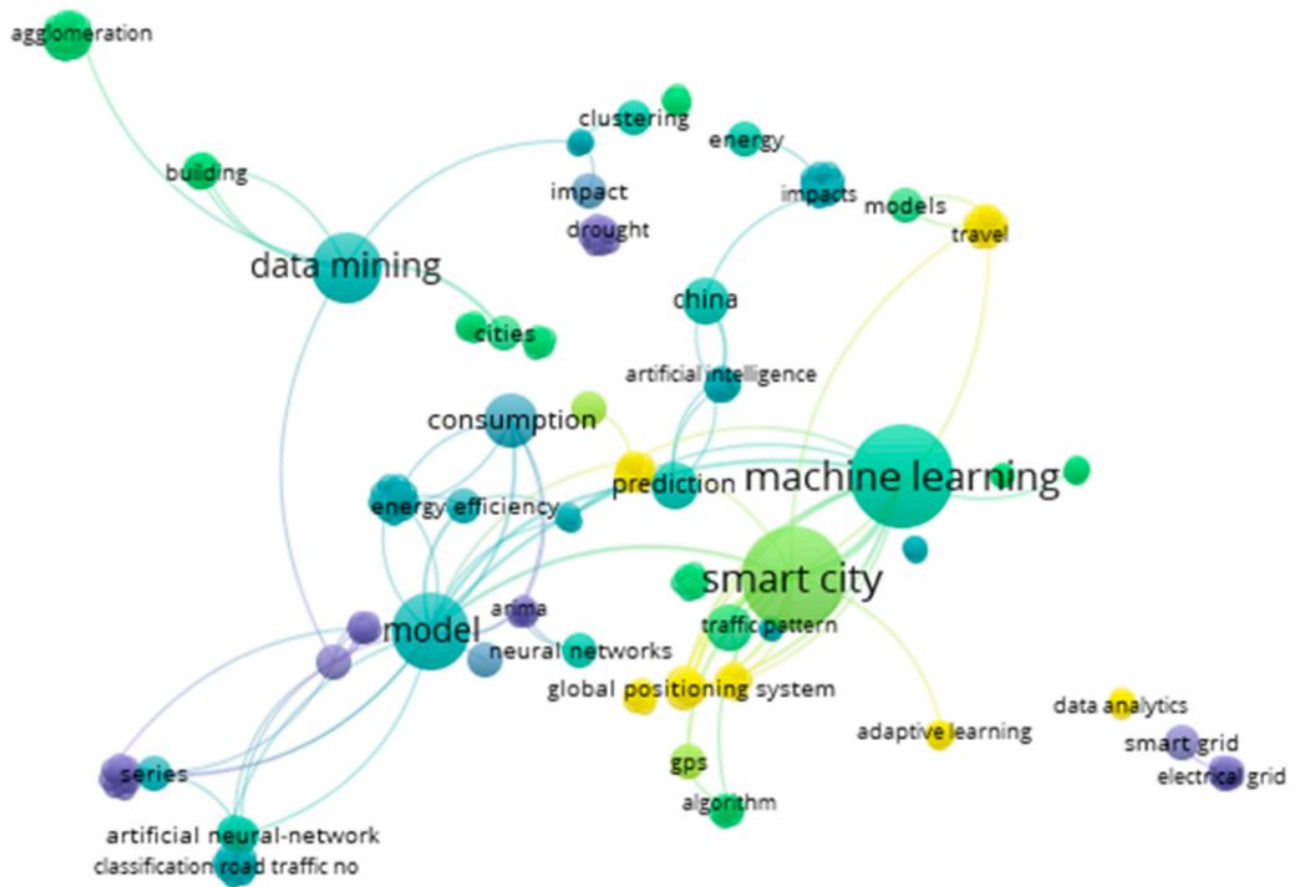


Рисунок 2.3 – Онтологічна мережа спільного використання ключових слів методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»

При цьому:

- Розмір вузлів і слів відповідає вагам вузлів. Тобто чим більші вузол і слово, тим більша вага [62].
- Відстань між вузлами відображає силу зв'язку між ними. Чим товща лінія, тим сильніше співпадання [63].

Таким чином, на поданому вище рисунку можна побачити, що терміни з більшою частотою та загальною силою зв'язку:

- «машинне навчання»;
- «розумне місто»;
- «модель»;

- «видобування даних»;
- «споживання»;
- «передбачення»;
- «енергоефективність».

За допомогою візуальних онтологічних карт щодо методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто» продемонстровано цікаві результати завдяки:

- спільному цитуванню авторів;
- спільному цитуванню в журналі;
- мережу спільного використання ключових слів.

Аналіз показав, що за останні роки дослідження в царині «розумних міст» суттєво збагатилися науковими публікаціями. Ключові слова, які найчастіше шукають для зазначеної теми, стосуються прогнозної аналітики, що підтверджує проведений аналіз опублікованих наукових джерел [50]. Водночас питання енергоефективності є добре дослідженою темою для «розумних міст». Існує також обширне залучення методів аналізу даних для «розумних» будівель. Два журнали з найбільшою кількістю показників цитування були визначені за важливістю технологій щодо споживання енергії та довкілля, а також «розумності» та мобільності в міському транспорті.

2.3 Методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто»

Впродовж останнього періоду часу було опубліковано дані щодо обширного переліку експериментів. У них розглядаються використані методи видобування даних та підходи до їх використання в проєктах класу «Розумне місто» [49]. Зокрема, було розглянуто інформаційну систему для зменшення потоків даних за допомогою «Symbolic Aggregate».

Апроксимація та виконання якісного аналізу кількох потоків даних. На основі запропонованих методів аналізу якості потоку та агрегації даних також оптимізує семантичне виявлення та інтеграцію даних. Тим не менше, в [50]

порівняно з авторегресією на основі одного «розумного» міста, побудовані спільні часові шаблони між «розумними» містами дозволили забезпечити покращене прогнозування та підвищити стійкість до втрати даних. «Silver Spring» має найвищий приріст ефективності на «7,8%», із середнім покращенням на «5,6%» серед «розумних міст» з високим рівнем. В таблиці 2.1 подано запровадження методів видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто».

Таблиця 2.1 – Запровадження методів видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто»

Методи	Інструменти	Досягнуті цілі та значні результати
Мобільні джерела даних і побудова системи «BMS»	Майнінг транзитної картки за допомогою прогнозних моделей	Результати обох сценаріїв демонструють потенціал цих типів технологій для надання якісних послуг «розумного міста». Зокрема для використання енергії та управління комфортом у «розумних» будівлях та визначення профілів подорожей у «розумному» транспорті.
Адаптивні алгоритми	Геопросторовий аналіз з використанням прогнозних моделей	Його можна використовувати як вхід для формування рекомендацій, що швидко з'являються у «розумній» міжміській мережі. Також поданий метод можна використовувати в інших мережах потоків даних, наприклад, розсіяні локальні хмари в середовищі «розумного міста». Ця мережева система також може бути масштабована на звичайних платформах за допомогою традиційних статистичних методів.

Запропоновані в [51] тенденції зацікавили постачальника послуг, який хотів дізнатися більше про те, як люди використовують транспортну систему. Це було надзвичайно корисним для розробки вдосконалених протоколів підготовки та більш привабливих рекламних стратегій. Запровадження інноваційних методів видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто» подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Запровадження інноваційних методів видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто»

Методи	Інструменти	Досягнуті цілі та значні результати
Інфраструктура мобільних периферійних обчислень	Екстракт препарату «Dendrobium Compound Preparation Extract (DCPE)»	Препарат «Dendrobium» включає багато складових сполук, багато з яких мають відносно високу антиоксидантну активність при трансдермальному застосуванні та їх можна знайти в різних продуктах харчування, фармацевтичних препаратах, косметиці та натуральних продуктах.
Застосунок для мобільного телефону. Мобільний термінал	«Wisdom Travel Framework»	Проаналізовано переваги створення туристичного «розумного міста» та визначено, як використовувати Інтернет і великі дані для створення стратегії формування «розумних міст».
Модель побудови підтримки на основі хмарного сервісу	«Construction Operation Model»	Описано процес прискорення прикладних досліджень та формування уніфікованих вимог та інструкцій щодо обслуговування програм великих даних в «розумних містах», щоб заохочувати конкурентний розвиток великих даних.

Поточна робота зосереджена на включенні поведінки людей у робочий цикл систем «розумного міста». Як наслідок, у застосунках для «розумних будівель» споживачі будуть мотивовані покращувати енергозбереження завдяки своїй участі. З іншого боку, дані проєктів «краудсорсингу» будуть включені в громадські трамвайні послуги, щоб покращити оцінку напрямків покращення розумної міської мобільності. В [52] подано корисну інформацію про чистіше та «розумніше місто» в світі Інтернету речей, побудованому на «розумних» давачах. У цьому документі підкреслено важливу роль безпеки та захисту процесів обчислень та передачі даних за допомогою Інтернету речей у забезпеченні безпечних і стабільних інформаційно-технологічних рішень. В таблиці 2.3 розглянуто методи видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто».

Таблиця 2.3 – Методи видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто»

Методи	Інструменти	Досягнуті цілі та значні результати
Для аналізу даних використовується розподілена файлова система «Hadoop (HDFS)» та «MapReduce»	«BDA»	Результати показали, що кластер «Hadoop» з подвійним вузлом перевершує по продуктивності кластер «Hadoop» з одним вузлом і залежить від «jQuery». Час обробки скорочено вдвічі порівняно з обробкою на основі «jQuery». Впровадження «BDA» полегшує комплексну аналітику даних.
Онтологічні каталоги	Семантичні веб-технології	Розглянуто чотири онтологічні каталоги. Досліджено найсучасніші онтології для побудови «розумних міст» з використанням IoT.

Використовуючи взаємодію між різними функціями даних, оснащені датвачами IoT-пристрої, формують «розумне» міське середовище. У [53] оцінили якість IoT та онтологій «розумного міста», щоб підвищити узгодженість каталогу онтологій. Автори також діляться тим, що вони дізналися про найкращі практики онтологій, і надають програмні ресурси, щоб допомогти з удосконаленням онтологій. Вони створили систему для збагачення каталогів онтологій, яка використовується в каталозі онтологій «LOV4IoT». Описано масштабні онтологічні каталоги «Open Sensing City» і «LOV4IoT». Однак вони є необхідним першим кроком до заохочення повторного використання існуючих онтологій і сприяння семантичній сумісності серед програм «розумного міста» на основі онтологій. В таблиці 2.4 охарактеризовано інструменти видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто».

Таблиця 2.4 – Інструменти видобування даних для інформаційно-технологічних проєктів класу «Розумне місто»

Методи	Інструменти	Досягнуті цілі та значні результати
1	2	3
Генетичні алгоритми	«C-SPARQL»	Досліджено обробку великомасштабного потоку в контексті інноваційних міських застосунків, включаючи агрегацію даних, аналіз якості, виявлення семантичних даних, конвергенцію та складні проблеми обробки подій. Продемонстровано мінімізацію розмірів даних за допомогою методів «SAX» і різних методів доступу та маніпулювання семантично анотованими потоками даних.

1	2	3
Алгоритм пріоритету, «LDA», і «Word2Vec»	Технології семантичної мережі з частковими наборами елементів для правил асоціації майнінгу.	Використання великих мультимедійних даних, створених різними пристроями «розумного міста», пояснило велику кількість мультимедійних даних. Щоб збільшити продуктивність пристрою в майбутньому, слід враховувати багатоеlementність і мультинформацію.
«Spark» і «COMPS» хмарі	Взаємодіюча основа програмування	Міська адміністрація продемонструвала свою інформаційну панель, програму публічного аналізу, розроблену для задоволення потреб муніципалітету Куритиби в Бразилії на «EUBra-BIGSEA»

Автор [54] запропонував інформаційно-технологічне рішення, яке поєднує:

- широкую та швидку, масштабовану платформу аналізу даних;
- гнучку та динамічну хмарну інфраструктуру;
- якість даних;
- алгоритми, що відповідають об'єктам;
- методи безпеки та конфіденційності.

Взаємодіюча платформа програмування на основі «Python API» дозволяє легко, швидко та прозоро створювати програми для розумних міст.

В [55] подано «Safe SVM» – нову навчальну схему збереження конфіденційності «SVM», яка вирішує проблеми конфіденційності та цілісності за допомогою методів блокчейну для створення зашифрованого багатокomпонентного сценарію алгоритму навчання «SVM», збираючи інформацію IoT з різних джерел даних. Гомоморфна криптосистема «Paillier»

формує швидкий і точний алгоритм навчання «SVM», який забезпечує конфіденційність. Автор продемонстрував безпечну продуктивність «SVM». В [56] досліджено виділення нетаксономічних зв'язків як основи для представлення знань.

2.4 Висновок до другого розділу

В другому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» подано аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». Сформовано онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто». Описано методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Ризик як кількісна оцінка небезпек

Нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, травмами, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю та природному середовищу є наслідками прояву небезпек. Завжди постає проблема оцінки цих наслідків. Кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою, залежать від багатьох факторів, наприклад, від кількості людей, що знаходились у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних цінностей, що перебували там, природних ресурсів тощо.

Кожен вид шкоди має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо.

Перший кількісний спосіб визначення шкоди – це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті. Другою, універсальною, найбільш розповсюдженою оцінкою небезпечності є ризик. Його можна назвати ще фактором потенційної небезпеки [64].

У тлумачному словнику наводиться таке означення поняття “ризик”: “усвідомлена можливість небезпеки”. Точнішим, очевидно, слід вважати інше означення: “Усвідомлена ймовірність небезпеки”.

Ризик – кількісна оцінка небезпеки, це відношення числа тих чи інших небажаних реалізованих наслідків (n), до максимально можливої їх кількості (N_1) за конкретний період часу: $R = n/N$, тобто це частота реалізації небезпечностей. Він є супутником будь-якої діяльності людини [65].

Наведена формула дозволяє розрахувати розміри індивідуального, групового та загального ризику. При оцінці загального ризику величина N визначає максимальну кількість усіх подій, а при оцінці групового ризику – максимальну кількість подій у конкретній соціальній групі, що вибрана із загальної кількості за певною ознакою. В групу можуть входити люди, що

належать до однієї професії, віку, статі; групу може складати один клас суб'єктів господарської діяльності тощо. Щоб визначити індивідуальний ризик, наприклад, потрапити людині в аварію на транспорті необхідно число людей які травмувалися 46 000, поділити на число тих, що можуть травмуватися за рік (46 млн .), тоді ризик (N – фактична частота небезпечності на транспорті) буде складати: $0,001 (46000 : 46\ 000\ 000)$.

В охороні праці для характеристики рівня травматизму використовують коефіцієнт частоти (Кч), який показує кількість травмованих чи загиблих на 1 000 працівників.

За ступенем припустимості для суспільства ризик буває знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний [66]. Знехтуваний ризик має настільки малий рівень, що він перебуває в межах допустимих відхилень природного рівня. Прийнятним називають такий рівень ризику, який громадськість може спокійно прийняти, враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі розвитку цивілізації. Гранично допустимий ризик – це найбільший ризик, який не може перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат. Надмірний ризик характеризується надзвичайно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

Практично досягти нульового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки, сьогодні неможливо. Абсолютна безпека не може бути гарантована жодній людині незалежно від її способу життя та соціального статусу. Ми живемо тому, що щоденно уникаємо небезпек. Вимога абсолютної безпеки, що приваблює своєю гуманністю, може обернутися трагедією для людей. На даному етапі розвитку суспільства знехтуваного ризику також неможливо досягти з огляду на технічні та економічні передумови для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні допустимого ризику. Суть ідеї концепції “допустимого ризику” полягає у намаганні створити такий низький ступінь ризику, який сприймає суспільство в даний час.

Допустимий ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і є певним компромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення.

Щоб оцінити розмір прийнятного (допустимого) ризику використовують витратний механізм, який дозволяє перерозподілити витрати держави на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Завжди необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику, і його рівень вийде за межі допустимих значень.

Збільшуючи кількість коштів на технічні витрати, ризик аварій на технічних устаткуваннях зменшується, але зростає соціально-економічний ризик. Збільшенням витрат на підвищення безпеки технічних систем в умовах обмеженості коштів можна занедбати соціальну сферу, наприклад, погіршити стан аварійно-рятувальних служб, медичну допомогу [67].

Загальний ризик зводиться до мінімуму при збалансованому співвідношенні витрат у технічній та соціальній сферах. Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини вважається ризик, який дорівнює 10^{-6} на рік. Малим вважається ризик загибелі людей, що дорівнює 10^{-8} на рік.

Дослідження причин виникнення небезпек, їх характеристик, особливостей впливу сприяють розробці ефективних заходів захисту, що спрямовані на забезпечення нормальної життєдіяльності людини.

Головним пріоритетом безпеки життєдіяльності є намагання підвищення рівня безпеки у всіх видах діяльності людини. Коли створюються нові пристрої, устаткування, технічні системи, то необхідно, щоб у відповідний проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. Але це не завжди вдається здійснити. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до мінімуму шляхом вибору відповідного рішення.

3.2 Проведення інструктажів з охорони праці

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці (далі – інструктажі) поділяються на [68]:

- вступний;
- первинний;
- повторний;
- позаплановий;
- цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей

виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником [68]:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство або до фізичної особи, яка використовує найману працю;
- який переводиться з одного структурного підрозділу підприємства до іншого;
- який виконуватиме нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів:

- до початку трудового або професійного навчання;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт. Повторний інструктаж на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань.

3.3 Висновок до третього розділу

В третьому розділі кваліфікаційної роботи описано ризик як кількісна оцінка небезпек. Розглянуто питання проведення інструктажів з охорони праці.

ВИСНОВКИ

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр»:

- Розглянуто процес видобування даних та «Розумне місто».
- Досліджено «Розумне місто» та хмарні інформаційно-технологічні

концепти.

- Проаналізовано Інтернет речей, як основне джерело даних «розумного міста».

В другому розділі кваліфікаційної роботи:

- Подано аналіз наукових публікацій щодо видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

- Сформовано онтологічне подання предметної області методів видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

- Описано методи видобування даних в проєктах класу «Розумне місто».

У розділі «Безпека життєдіяльності, основи хорони праці» описано ризик як кількісна оцінка небезпек. Розглянуто питання проведення інструктажів з охорони праці.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

- 1 Duda O., Matsiuk O., Kunanets N., Pasichnyk V., Rzheuskyi A., Bilak Y., Formation of Hypercubes Based on Data Obtained from Systems of IoT Devices of Urban Resource Networks, *International Journal of Sensors, Wireless Communications and Control* (2020) 10: 1. ISSN 2210-3287.
- 2 Duda, O., Kunanets, N., Martsenko, S., Matsiuk, O., Pasichnyk, V., Building secure Urban information systems based on IoT technologies. *CEUR Workshop Proceedings 2623*, pp. 317-328. 2020.
- 3 O. Alzakholi, H. Shukur, R. Zebari, S. Abas, and M. Sadeeq, "Comparison among cloud technologies and cloud performance," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, pp. 40-47, 2020.
- 4 A. Xin, L. Yiheng, T. Yawen, and B. Zhengde, "The typical application of internet of things in China in the future: The smart home," in *2018 International Conference on Electronics Technology (ICET)*, 2018, pp. 361-364.
- 5 A. B. Sallow, H. I. Dino, Z. S. Ageed, M. R. Mahmood, and M. B. Abdulrazaq, "Client/Server Remote Control Administration System: Design and Implementation," *Int. J. Multidiscip. Res. Publ*, vol. 3, p. 7, 2020.
- 6 Q. Han, P. Nesi, G. Pantaleo, and I. Paoli, "Smart City Dashboards: Design, Development, and Evaluation," in *2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)*, 2020, pp. 1-4.
- 7 P. Bellini, M. Marazzini, N. Mitolo, M. Paolucci, D. Cenni, and P. Nesi, "Smart City Control Room Dashboards Exploiting Big Data Infrastructure (S)," in *DMSVIVA*, 2018, pp. 44-50.
- 8 A. S. Abdulraheem, A. A. Salih, A. I. Abdulla, M. A. Sadeeq, N. O. Salim, H. Abdullah, *et al.*, "Home automation system based on IoT," 2020.
- 9 Duda, O., et al, Selection of Effective Methods of Big Data Analytical Processing in Information Systems of Smart Cities. *CEUR Workshop Proceedings 2631*, pp. 68-78. 2020.

10 D. A. Hasan, B. K. Hussan, S. R. Zeebaree, D. M. Ahmed, O. S. Kareem, and M. A. Sadeeq, "The impact of test case generation methods on the software performance: A review," *International Journal of Science and Business*, vol. 5, pp. 33-44, 2021.

11 F. Q. Kareem, S. R. Zeebaree, H. I. Dino, M. A. Sadeeq, Z. N. Rashid, D. A. Hasan, *et al.*, "A Survey of Optical Fiber Communications: Challenges and Processing Time Influences," *Asian Journal of Research in Computer Science*, pp. 48-58, 2021.

12 E. Al Nuaimi, H. Al Neyadi, N. Mohamed, and J. Al-Jaroodi, "Applications of big data to smart cities," *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 6, pp. 1-15, 2015.

13 Bodnarchuk I., Duda O., Kharchenko A., Kunanets N., Matsiuk O., Pasichnyk V. Choice method of analytical information-technology platform for projects associated to the smart city class. ICTERI 2020 ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume I: Main Conference p.317-330.

14 Z. Ageed, M. R. Mahmood, M. Sadeeq, M. B. Abdulrazzaq, and H. Dino, "Cloud computing resources impacts on heavy-load parallel processing approaches," *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE)*, vol. 22, pp. 30-41, 2020.

15 Z. H. Deng, B. Fan, Y. J. Lu, and Z. F. Li, "Discussion about big data mining based on hadoop," in *Applied Mechanics and Materials*, 2013, pp. 2063-2066.

16 Duda, O., Pasichnyk, V., Kunanets, N., Antonii, R., Matsiuk, O. Multidimensional Representation of COVID-19 Data Using OLAP Information Technology. International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, 2020, 2, pp. 277–280, 9321889.

17 S. M. S. A. Abdullah, S. Y. A. Ameen, and S. Zeebaree, "Multimodal Emotion Recognition using Deep Learning," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 2, pp. 52-58, 2021.

- 18 C. Stergiou, K. E. Psannis, B.-G. Kim, and B. Gupta, "Secure integration of IoT and cloud computing," *Future Generation Computer Systems*, vol. 78, pp. 964-975, 2018.
- 19 Y. Jiugen and X. Ruonan, "Cloud Computing-based Big Data mining Connotation and Solution," in *2020 15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, 2020, pp. 245-248.
- 20 A. B. Sallow, S. R. Zeebaree, R. R. Zebari, M. R. Mahmood, M. B. Abdulrazzaq, and M. A. Sadeeq, "Vaccine Tracker/SMS Reminder System: Design and Implementation".
- 21 Z. S. Ageed, S. R. Zeebaree, M. M. Sadeeq, S. F. Kak, H. S. Yahia, M. R. Mahmood, *et al.*, "Comprehensive Survey of Big Data Mining Approaches in Cloud Systems," *Qubahan Academic Journal*, vol. 1, pp. 29-38, 2021.
- 22 L. M. Abdulrahman, S. R. Zeebaree, S. F. Kak, M. A. Sadeeq, A.Z. Adel, B. W. Salim, *et al.*, "A State of Art for Smart Gateways Issues and Modification," *Asian Journal of Research in Computer Science*, pp. 1-13, 2021.
- 23 I. M. Ibrahim, "Task Scheduling Algorithms in Cloud Computing: A Review," *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, vol. 12, pp. 1041-1053, 2021.
- 24 M. Sadeeq, A. I. Abdulla, A. S. Abdulraheem, and Z. S. Ageed, "Impact of Electronic Commerce on Enterprise Business," *Technol. Rep. Kansai Univ*, vol. 62, pp. 2365-2378, 2020.
- 25 T. Clohessy, T. Acton, and L. Morgan, "Smart city as a service (SCaaS): A future roadmap for e-government smart city cloud computing initiatives," in *2014 IEEE/ACM 7th International Conference on Utility and Cloud Computing*, 2014, pp. 836-841.
- 26 H. Shukur, S. R. Zeebaree, A. J. Ahmed, R. R. Zebari, O. Ahmed, B. S. A. Tahir, *et al.*, "A State of Art Survey for Concurrent Computation and Clustering of Parallel Computing for Distributed Systems," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, pp. 148-154, 2020.

27 S. S. R. Zeebaree, S. Ameen, and M. Sadeeq, "Social Media Networks Security Threats, Risks and Recommendation: A Case Study in the Kurdistan Region," *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, vol. 13, pp. 349-365, 2020.

28 A. A. Salih, S. R. Zeebaree, A. S. Abdulraheem, R. R. Zebari, M. A. Sadeeq, and O. M. Ahmed, "Evolution of Mobile Wireless Communication to 5G Revolution," *Technology Reports of Kansai University*, vol. 62, pp. 2139-2151, 2020.

29 A. A. Salih and M. B. Abdulrazaq, "Combining best features selection using three classifiers in intrusion detection system," in *2019 International Conference on Advanced Science and Engineering (ICOASE)*, 2019, pp. 94-99.

30 M. M. Sadeeq, N. M. Abdulkareem, S. R. Zeebaree, D. M. Ahmed, A. S. Sami, and R. R. Zebari, "IoT and Cloud Computing Issues, Challenges and Opportunities: A Review," *Qubahan Academic Journal*, vol. 1, pp. 1-7, 2021.

31 A. Iqbal, F. Ullah, H. Anwar, K. S. Kwak, M. Imran, W. Jamal, *et al.*, "Interoperable Internet-of-Things platform for smart home system using Web-of-Objects and cloud," *Sustainable Cities and Society*, vol. 38, pp. 636-646, 2018.

32 M. Alaa, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, M. Talal, and M. L. M. Kiah, "A review of smart home applications based on Internet of Things," *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 97, pp. 48-65, 2017.

33 H. Shukur, S. Zeebaree, R. Zebari, D. Zeebaree, O. Ahmed, and A. Salih, "Cloud computing virtualization of resources allocation for distributed systems," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, pp. 98-105, 2020.

34 J. Hale, "NSF Smart and Connected Communities 2021 Info Session," 2020.

35 Z. Zhang, "Research on the Construction Mode of Intelligent Traffic Safety Integration Under the Background of Intelligent City," in *2020 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)*, 2020, pp. 5760.

36 K. Shafique, B. A. Khawaja, F. Sabir, S. Qazi, and M. Mustaqim, "Internet of things (IoT) for next-generation smart systems: A review of current challenges,

future trends and prospects for emerging 5G-IoT scenarios," *Ieee Access*, vol. 8, pp. 2302223040, 2020.

37 M. Abdulrazaq and A. Salih, "Combination of multi classification algorithms for intrusion detection system," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 6, pp. 1364-1371, 2015.

38 G. McArdle and R. Kitchin, "The Dublin Dashboard: Design and development of a real-time analytical urban dashboard," 2016.

39 A. A. Salih and A. M. Abdulazeez, "Evaluation of Classification Algorithms for Intrusion Detection System: A Review," *Optimization (PSO)*, vol. 42, p. 43, 2021.

40 Q. Kun, "Design of Traffic Operation Situation Analysis System Based on Smart city Intelligent Transportation System [J]," *China Management Informatization*, vol. 19, pp. 208-210, 2016.

41 H. I. Dino, S. R. Zeebaree, A. A. Salih, R. R. Zebari, Z. S. Ageed, H. M. Shukur, *et al.*, "Impact of Process Execution and Physical Memory-Spaces on OS Performance."

42 A. AL-Zebari, S. Zeebaree, K. Jacksi, and A. Selamat, "ELMS– DPU ontology visualization with Protégé VOWL and Web VOWL," *Journal of Advanced Research in Dynamic and Control Systems*, vol. 11, pp. 478-85, 2019.

43 A. Zeebaree, A. Adel, K. Jacksi, and A. Selamat, "Designing an ontology of E-learning system for duhok polytechnic university using protégé OWL tool," *J Adv Res Dyn Control Syst Vol*, vol. 11, pp. 24-37.

44 S. A. A.-Z. A. Selamat, "Electronic Learning Management System Based on Semantic Web Technology: A Review," *Int. J. Adv. Electron. Comput. Sci*, vol. 4, pp. 1-6, 2017.

45 W. Fan and A. Bifet, "Mining big data: current status, and forecast to the future," *ACM SIGKDD explorations newsletter*, vol. 14, pp. 1-5, 2013.

46 P. Michalik, J. Štofa, and I. Zolotova, "Concept definition for Big Data architecture in the education system," in *2014 IEEE 12th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMi)*, 2014, pp. 331-334.

47 A. Al-Zebari and A. Sengur, "Performance Comparison of Machine Learning Techniques on Diabetes Disease Detection," in *2019 1st International Informatics and Software Engineering Conference (UBMYK)*, 2019, pp. 1-4.

48 A.-Z. Adel, S. Zebari, and K. Jacksi, "Football Ontology Construction using Oriented Programming," *Journal of Applied Science and Technology Trends*, vol. 1, pp. 24-30, 2020.

49 Ş. Kolozali, M. Bermudez-Edo, N. FarajiDavar, P. Barnaghi, F. Gao, M. I. Ali, *et al.*, "Observing the pulse of a city: A smart city framework for real-time discovery, federation, and aggregation of data streams," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 6, pp. 26512668, 2018.

50 O. Kotevska, A. G. Kusne, D. V. Samarov, A. Lbath, and A. Battou, "Dynamic network model for smart city data-loss resilience case study: City-to-city network for crime analytics," *IEEE Access*, vol. 5, pp. 20524-20535, 2017.

51 M. V. Moreno, F. Terroso-Sáenz, A. González-Vidal, M. ValdésVela, A. F. Skarmeta, M. A. Zamora, *et al.*, "Applicability of big data techniques to smart cities deployments," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 13, pp. 800-809, 2016.

52 H. Zhang, M. Babar, M. U. Tariq, M. A. Jan, V. G. Menon, and X. Li, "SafeCity: Toward safe and secured data management design for IoT-enabled smart city planning," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 145256-145267, 2020.

53 A. Gyrard, A. Zimmermann, and A. Sheth, "Building IoT-based applications for smart cities: How can ontology catalogs help?," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 5, pp. 3978-3990, 2018.

54 S. Fiore, D. Elia, C. E. Pires, D. G. Mestre, C. Cappiello, M. Vitali, *et al.*, "An integrated big and fast data analytics platform for smart urban transportation management," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 117652-117677, 2019.

55 M. Shen, X. Tang, L. Zhu, X. Du, and M. Guizani, "Privacy-preserving support vector machine training over blockchain-based encrypted IoT data in smart cities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 6, pp. 7702-7712, 2019.

56 J. Qiu, Y. Chai, Y. Liu, Z. Gu, S. Li, and Z. Tian, "Automatic non-taxonomic relation extraction from big data in smart city," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 74854-74864, 2018.

57 L. Qi, C. Hu, X. Zhang, M. R. Khosravi, S. Sharma, S. Pang, *et al.*, "Privacy-aware data fusion and prediction with spatialtemporal context for smart city industrial environment," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 2020.

58 V. Dattana, K. Gupta, and A. Kush, "A probability based model for big data security in smart city," in *2019 4th MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC)*, 2019, pp. 1-6.

59 M. Zhou and X. Chen, "Application of Dendrobium Compound Preparation in the Health Environment of Big Data Smart City," in *2018 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS)*, 2018, pp. 65-68.

60 Tang, M.; Liao, H.; Wan, Z.; Herrera-Viedma, E.; Rosen, M.A. Ten Years of Sustainability (2009 to 2018): A Bibliometric Overview. *Sustainability* 2018, 10, 1655.

61 Li, H.; An, H.; Wang, Y.; Huang, J.; Gao, X. Evolutionary features of academic articles co-keyword network and keywords co-occurrence network: Based on two-mode affiliation network. *Phys. A Stat. Mech. Its Appl.* 2016, 450, 657–669.

62 Liao, H.; Tang, M.; Luo, L.; Li, C.; Chiclana, F.; Zeng, X.-J. A Bibliometric Analysis and Visualization of Medical Big Data Research. *Sustainability* 2018, 10, 166.

63 Tollefson, J. China declared world's largest producer of scientific articles. *Nature* 2018, 553, 390.

64 Лекція 2. Розділ 1. Безпека життєдіяльності. http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/08/Lekc_2_BGD_CZ_2021.pdf.

65 Ризик як оцінка небезпеки. <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F-%D0%A0%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA-%D1%8F%D0%BA->

%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0-
 %D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%.pdf.

66 Небезпека. Ризик – як оцінка небезпеки. <http://samkult.com/wp-content/uploads/2020/04/%D0%9D%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0-%D0%A0%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA-%D1%8F%D0%BA-%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0-%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B8.pdf>.

67 Застосування ризик орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей. <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=271834>.

68 Види та порядок проведення інструктажів з охорони праці. http://vinfpo.org.ua/index.php?option=com_k2&view=item&id=71:%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%B6%D1%96%D0%B2-%D0%B7-%D0%BE%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96&Itemid=14.