



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



Українське  
науково-освітнє ІТ товариство  
Ukrainian  
Scientific and Educational IT Society

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ  
XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
WEB КОНФЕРЕНЦІЯ АСПІРАНТІВ,  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ



## КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
25-27 березня 2025 р.

# KICM-2025

Кривий Ріг



MINISTRY  
OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF UKRAINE

**КНУ**  
КРИВОРІЗЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Українське  
науково-освітнє ІТ товариство  
Ukrainian  
Scientific and Educational IT Society

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KRYVYI RIH NATIONAL UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS  
XVIII ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC-PRACTICAL  
WEB CONFERENCE OF POSTGRADUATES,  
STUDENTS, AND YOUNG SCIENTISTS



# COMPUTER INTELLIGENT SYSTEMS AND NETWORKS

Conference materials  
March 25-27, 2025

## CISN-2025

Kryvyi Rih

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
WEB КОНФЕРЕНЦІЯ АСПІРАНТІВ,  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

## КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
25-27 березня 2025 р.

Видавничий центр  
Криворізький національний університет  
Кривий Ріг 2025

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KRYVYI RIH NATIONAL UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS

XVIII ALL-UKRAINIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL WEB  
CONFERENCE OF POSTGRADUATES, STUDENTS, AND  
YOUNG SCIENTISTS

# COMPUTER INTELLIGENT SYSTEMS AND NETWORKS

Conference materials  
25-27 March 2025.

Publishing Center  
Kryvyi Rih National University  
Kryvyi Rih 2025

УДК 681.3.06  
К60

Відповідальний за випуск д-р техн. наук,  
професор Купін А. І.

Друкується згідно з рекомендацією Вченої Ради ФІТ  
Криворізького національного університету (протокол №9 від  
20.03.2025 р.).

Змістова частина друкованого матеріалу збірки викладена  
згідно з електронними носіями, поданими авторами.

**К60                    Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі.**  
Матеріали XVIII Всеукраїнської науково практичної WEB  
конференції аспірантів, студентів та молодих вчених (25-27  
березня 2025 р.). – Кривий Ріг: Криворізький національний  
університет, 2025. – 432 с.

Містить матеріали науково-практичної WEB конференції аспірантів, студентів  
та молодих вчених з питань розробки, проектування, діагностики та моделювання  
комп'ютерних систем та мереж, розробки програмного та апаратного забезпечення;  
розглядаються проблеми створення та використання систем паралельних і  
розподілених обчислень, штучного інтелекту, а також питання захисту інформації.

УДК 681.3.06  
Криворізький національний університет, 2025

UDC 681.3.06  
K60

Responsible for the release:  
Dr. Eng., Professor Kupin A. I.

Printed according to the recommendation of the Academic Council of the Faculty of Information Technology of Kryvyi Rih National University (protocol No. 9 dated March 20, 2025).

The substantive part of the printed material of the collection is presented according to the electronic media submitted by the authors.

**K60            Computer Intelligent Systems and Networks.** Materials of the XVII All-Ukrainian Scientific-Practical WEB Conference of Postgraduates, Students, and Young Scientists (March 25-27, 2025). - Kryvyi Rih: Kryvyi Rih National University, 2025. - 431 p.

Contains materials of the scientific-practical WEB conference of postgraduates, students, and young scientists on the issues of development, design, diagnosis, and modeling of computer systems and networks, development of software and hardware; problems of creation and use of parallel and distributed computing systems, artificial intelligence, as well as information security issues.

UDC 681.3.06  
Kryvyi Rih National University, 2025

Бобко О. Л.  
Вінницький національний технічний університет  
Романюк О. Н.  
д.т.н., професор, завідувач кафедри програмного  
забезпечення, Вінницький національний технічний університет

## **ВИКОРИСТАННЯ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ В ГРАФІЧНИХ СТАНЦІЯХ**

*Розглянуто особливості побудови та функціонування графічних станцій, орієнтованих на розпаралелення процесу рендерингу тривимірних графічних сцен. Описано принципи розподіленої та паралельної обробки даних при візуалізації складних комп'ютерних моделей. Наведено сучасне програмне забезпечення, що підтримує дистрибутивний рендеринг, зокрема V-Ray, Blender, Redshift та інші.*

Сучасні комп'ютерні технології невинно розвиваються, що зумовлює зростання вимог до швидкості та якості обробки графічної інформації. Особливо це стосується тривимірної графіки, яка широко застосовується в анімації, візуальних ефектах, індустрії відеоігор, архітектурній візуалізації та інженерному проєктуванні. Одним з найбільш ресурсомістких етапів у створенні візуального контенту є процес рендерингу – формування фінального зображення на основі тривимірної сцени.

Для вирішення задачі підвищення продуктивності рендерингу все частіше використовуються графічні станції з підтримкою розпаралелення обчислень. Такий підхід дозволяє розподіляти навантаження між кількома обчислювальними вузлами або процесорами, значно скорочуючи час візуалізації. Завдяки розвитку мережових технологій та спеціалізованого програмного забезпечення, розподілений та паралельний рендеринг стає доступним не лише для великих студій, але й для індивідуальних користувачів та малих команд.

Графічні станції з розподіленим рендерингом – це потужні системи, призначені для обробки великих обсягів графічних даних, особливо в індустрії візуальних ефектів, анімації та відеоігор.

Такі станції зазвичай включають у себе декілька високопродуктивних графічних процесорів (GPU), значну кількість оперативної пам'яті та швидкісні процесори. Вони можуть використовувати спеціалізовані серверні материнські плати та корпуси, які дозволяють розміщення множини компонентів.

Використання програмного забезпечення для рендерингу, програмні пакети Redshift, OctaneRender, V-Ray, може бути оптимізовано під потужне апаратне забезпечення. Таке програмне забезпечення часто підтримує розподілений рендеринг, що дозволяє використовувати ресурси кількох машин одночасно.

Розподілений рендеринг [1] – це метод, за допомогою якого робочі процеси рендерингу розподіляються між кількома комп'ютерами в мережі. Це дозволяє значно скоротити час, необхідний для обробки складних сцен, розподіляючи навантаження і ефективно використовуючи доступні ресурси.

Системи з розподіленим рендерингом можуть легко масштабуватися – додаванням додаткових серверів у мережу для збільшення обчислювальної потужності, що особливо важливо при виконанні великих проєктів.

Серед прикладів сучасного апаратного забезпечення варто виділити NVIDIA RTX A6000 – цей графічний процесор забезпечує високу продуктивність для професійних робочих навантажень, включаючи 3D рендеринг та візуалізацію. AMD Radeon PRO W6800 – професійний графічний адаптер від AMD, який надає велику кількість пам'яті VRAM для складних завдань рендерингу. Процесори Intel Xeon Scalable забезпечують високу обчислювальну потужність і можливості масштабування для мережових рендерних ферм. Серед робочих станцій варто відзначити HP Z8 G4 Workstation – одну з найпотужніших на ринку, здатну підтримувати кілька графічних процесорів та велику кількість оперативної пам'яті [2-5].

До популярного програмного забезпечення для роботи з рендерингом належать: Autodesk 3ds Max – популярне програмне забезпечення для 3D моделювання та анімації, яке включає потужні інструменти для рендерингу. Chaos V-Ray – плагін для рендерингу, який може використовуватись із програмами, такими як 3ds Max, SketchUp, Revit, і підтримує розподілений рендеринг. Maxon Redshift – GPU-акселерований рендер, який широко

використовується в індустрії для швидкого виведення зображень високої якості. Blender – безкоштовне програмне забезпечення з підтримкою розподіленого рендерингу через Blender Network Render або інші плагіни [5-10].

Ці інструменти і рішення широко використовуються в індустріях, де необхідно створювати складні візуальні ефекти, відеоігри або візуалізації для архітектури та дизайну.

Наведемо приклади існуючих систем робочих станцій та рендерних ферм, які широко використовуються у професійних середовищах для графічного рендерингу. Наприклад, HP Z8 G4 Workstation – високопродуктивна станція, що може бути сконфігурована з двома процесорами Intel Xeon та декількома графічними картами NVIDIA або AMD, ідеальна для важких завдань. Dell Precision 7920 Tower – потужна станція, що підтримує до двох процесорів Intel Xeon, велику кількість оперативної пам'яті та кілька GPU. Apple Mac Pro – оснащується до 28-ядерного процесора Intel Xeon W і кількома GPU AMD Radeon Pro Vega II.

Серед популярних рендерних ферм варто згадати RenderStreet – комерційна ферма, що підтримує Blender і Modo. RebusFarm – підтримує широкий спектр програм для 3D-рендерингу: 3ds Max, Maya, Cinema 4D тощо. Fox Renderfarm – потужна хмарна рендерна ферма, яка підтримує різні платформи та технології.

Розпаралелення рендерингу є ефективним підходом до оптимізації процесу візуалізації тривимірних сцен, що значно скорочує час обчислень і підвищує загальну продуктивність системи. Графічні станції, які підтримують багатопроцесорну або кластерну архітектуру, дозволяють розподіляти рендеринг між кількома обчислювальними ядрами або вузлами, забезпечуючи більш гнучке та масштабоване використання апаратних ресурсів.

Сучасні програмні засоби та рендер-рушії, такі як Blender (Cycles), V-Ray, Arnold, Redshift та інші, активно підтримують технології розпаралеленого рендерингу, зокрема CPU- та GPU-рендеринг, а також мережевий (дистрибутивний) рендеринг. Побудова ефективної інфраструктури для рендерингу, зокрема використання рендер-ферм або хмарних рендер-сервісів, дозволяє розв'язувати складні задачі візуалізації у сфері комп'ютерної графіки, анімації, віртуальної реальності та дизайну.

Подальші дослідження в цій сфері мають бути зосереджені на підвищенні ефективності алгоритмів розподілу навантаження, зменшенні затримок між вузлами та інтеграції новітніх графічних процесорів і технологій штучного інтелекту для автоматизації рендеринг-процесів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Романюк О. Н., Озерчук Д. А., Котлик С. В., Романюк О. В. Розпаралелення обчислювального процесу при використанні спарок відеокарт в комп'ютерних іграх. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації : матеріали І Всеукр. наук.-техн. конф, Одеса, 25–26 берез. 2021 р. – С. 65–67.
2. NVIDIA RTX A6000. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nvidia.com/>
3. AMD Radeon PRO W6800. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.amd.com/>
4. HP Z8 G4 Workstation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hp.com/>
5. Blender. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.blender.org/>
6. Redshift Renderer. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.redshift3d.com/>
7. Chaos V-Ray. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.chaos.com/vray>
8. RebusFarm. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.rebusfarm.net/>
9. Fox Renderfarm. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.foxrenderfarm.com/>
10. Autodesk 3ds Max. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/>

# ЗМІСТ

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>СЕКЦІЯ №1 «DIAGNOSTICS. ДІАГНОСТИКА<br/>КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ».....</b>                                                 | <b>4</b>  |
| ANALYSING APPROACHES TO NETWORKING IN ONLINE<br>MULTIPLAYER GAMES .....                                                           | 4         |
| АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ В ПРОГРАМНО-ОРІЄНТОВАНИХ<br>БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ.....                              | 7         |
| <b>СЕКЦІЯ №2 «PARALLEL COMPUTING.<br/>ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ,<br/>ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ».....</b>   | <b>10</b> |
| ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО РЕНДЕРИНГУ ДЛЯ ЗАДАЧ<br>ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....                                                                 | 10        |
| SELECTION OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR<br>MATHEMATICAL PURPOSES .....                                                            | 13        |
| ПАРАЛЕЛЬНА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ<br>АРХІТЕКТУРИ З МАСИВНО-ПАРАЛЕЛЬНОЮ<br>СТРУКТУРОЮ (НА ПРИКЛАДІ SUNWAYTAINULIGHT) .... | 15        |
| ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ<br>СОМА (CACHE ONLY MEMORY ACCESS).....                                               | 18        |
| КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ<br>ГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ТИПУ CUDA.....                                                  | 21        |
| ВИКОРИСТАННЯ РЕНДЕРНИХ ФЕРМ ДЛЯ<br>ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ<br>ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....                         | 23        |
| АНАЛІЗ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯМ<br>СЕРВЕРІВ ЗА ВЕЛИКОЇ КІЛЬКОСТІ КОРИСТУВАЧІВ .....                                   | 26        |
| ВИКОРИСТАННЯ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ В ГРАФІЧНИХ<br>СТАНЦІЯХ .....                                                                         | 29        |
| ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ГУРО У<br>ВІДЕОКАРТАХ .....                                                                         | 33        |
| ПРОЄКТ LOOM: РЕВОЛЮЦІЯ В БАГАТОПОТОЧНОСТІ<br>JAVA.....                                                                            | 35        |

**СЕКЦІЯ №3 «DESIGN. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ» .....39**

COMMUNICATION ARCHITECTURES AND ROUTING IN DYNAMIC UAV SWARM SYSTEMS ..... 39

СИСТЕМА ВІРТУАЛІЗАЦІЇ PROXMOX VE ДЛЯ КЕРУВАННЯ СЕРВЕРОМ .....41

МОДЕЛІ РЕПЛІКАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ .....44

КОРИСТУВАЦЬКІ ДОСЛІДЖЕННЯ У МОДЕЛІ DOUBLE DIAMOND.....47

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАТЕГІЙ БОЙОВИХ МІСІЙ РОЮ УДАРНИХ ДРОНІВ .....50

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИКИ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ .....52

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ СЕРВЕРІВ МЕРЕЖ SDN.....53

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ .....56

ДОЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИМ КОМП'ЮТЕРОМ .....59

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ БІЗНЕС-ПАРТНЕРІВ .....61

ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ У СУЧАСНИХ МЕРЕЖАХ.....64

**СЕКЦІЯ №4 «PROGRAMMING. СИСТЕМНЕ ТА ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ» .....67**

РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІГРОВИМИ ДОДАТКАМИ.....67

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DETERMINING THE OPTIMAL CROSS-PLATFORM<br>FRAMEWORK FOR NAVIGATION APPLICATION .....                                                       | 69 |
| ОПТИМАЛЬНИЙ UX (USER EXPERIENCE) ДЛЯ<br>МОНІТОРИНГОВИХ СИСТЕМ ЧИ КЕРУЮЧОГО<br>ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....                               | 72 |
| ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО API У<br>ПОБУДОВІ МІКРОСЕРВІСНИХ СИСТЕМ .....                                                           | 74 |
| ЕВОЛЮЦІЯ АРХІТЕКТУР У ПРОГРАМНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ:<br>ПЕРЕХІД ВІД МОНОЛІТНИХ СИСТЕМ ДО МІКРОСЕРВІСІВ<br>.....                                     | 77 |
| ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК СИСТЕМНОГО ТА ПРИКЛАДНОГО<br>ПРОГРАМУВАННЯ: ОГЛЯД МОВ І СФЕР ЗАСТОСУВАННЯ<br>.....                                           | 80 |
| ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ У<br>БАГАТОПРОЕКТНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ЗА<br>ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ АЛГОРИТМІВ ТА<br>ТЕХНОЛОГІЙ ..... | 82 |
| LARAVEL (BACKEND), ЯК ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ<br>БЛОГУ .....                                                                                   | 85 |
| ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНИХ<br>ПРОДУКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ РЕКЛАМНИХ<br>КАМПАНІЙ .....                                 | 88 |
| ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ НАБОРУ<br>ДАНИХ З КІЛЬКОХ ДЖЕРЕЛ ЗА ДОПОМОГОЮ<br>ІНСТРУКЦІЙ ПРИРОДНОЮ МОВОЮ .....                    | 91 |
| ANDROID ЗАСТОСУНОК «GAME OF LIFE» ЯК СУЧАСНА<br>ДЕМОНСТРАЦІЯ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ .....                                                     | 94 |
| МЕСЕНДЖЕР «МЕЕ»: ПОЄДНАННЯ ГНУЧКОСТІ, БЕЗПЕКИ<br>ТА ПРОДУКТИВНОСТІ .....                                                                   | 96 |
| МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ<br>ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛОКАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ .....                                                               | 98 |
| МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ<br>ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОГО<br>ПІДПРИЄМСТВА .....                                      | 99 |

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ<br>ДОСЛІДЖЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ .....                                                           | 101 |
| АНАЛІЗ НОВИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ .....                                                                                                 | 102 |
| АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ<br>ПРОДУКТОВОЇ СТРАТЕГІЇ.....                                                            | 106 |
| ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ<br>ЛЮДЕЙ З ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ .....                                                       | 109 |
| ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ РУХУ ПРИВИДІВ У ГРІ RAS-MAN:<br>АНАЛІЗ КЛАСИЧНИХ СТРАТЕГІЙ.....                                                     | 112 |
| РОЗРОБКА КОРОТКОМЕТРАЖНОГО 3D-АНІМАЦІЙНОГО<br>ВІДЕО В BLENDER: ПРОЦЕС МОДЕЛЮВАННЯ, АНІМАЦІЇ<br>ТА РЕНДЕРИНГУ .....                   | 113 |
| ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ФРЕЙМОРКУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ<br>ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-СЕРВІСУ АПТЕЧНОГО БІЗНЕСУ .....                                      | 115 |
| ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ<br>ДЛЯ АГРЕГУВАННЯ МЕДІАКОНТЕНТУ З ЕЛЕМЕНТАМИ<br>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ..... | 116 |
| РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИБОРУ<br>КОМП'ЮТЕРНИХ КОМПОНЕНТІВ .....                                                       | 118 |
| ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ<br>НАВИЧОК ШВИДКІСНОГО ДРУКУ НА КЛАВІАТУРІ.....                                                | 121 |
| FACE ID AUTHENTICATION EXTENSION .....                                                                                               | 123 |
| ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ<br>.....                                                                                | 126 |
| УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ НОТАТОК<br>ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ЧАТ-МЕХАНІК .....                                                    | 129 |
| ПОРІВНЯННЯ ОФІСНИХ ПАКЕТІВ: MICROSOFT OFFICE,<br>LIBREOFFICE ТА GOOGLE DOCS .....                                                    | 131 |
| ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ ПЗ ДЛЯ ОБЛІКУ<br>ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ОСНОВНІ ВИМОГИ ТА<br>КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ.....                            | 134 |
| ВИКОРИСТАННЯ АСИНХРОННОГО ПРОГРАМУВАННЯ<br>ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ .....                                                       | 138 |

|                                                                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| СУЧАСНІ АРХІТЕКТУРИ ЗАСТОСУНКІВ .....                                                                                                                                  | 141        |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ<br>МІЖМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ .....                                                                                         | 143        |
| ОГЛЯД НАЯВНИХ НЕЛІНІЙНИХ ВІДЕОРЕДАКТОРІВ .....                                                                                                                         | 146        |
| HEART EMERGENCY SOS APPLICATION FOR SAMSUNG<br>GALAXY WATCH USING FIREBASE REALTIME DATABASE<br>.....                                                                  | 152        |
| <b>СЕКЦІЯ №5 «ARTIFICIAL INTELLIGENCE. КОМП'ЮТЕРНІ<br/>СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ».....</b>                                                                  | <b>154</b> |
| TEXT TAGGING USING NATURAL LANGUAGE<br>PROCESSING ALGORITHMS .....                                                                                                     | 154        |
| REVIEW OF EXISTING APPLICATIONS FOR OPTIMIZING<br>FLIGHT TRAJECTORIES OF FPV DRONES USING MACHINE<br>LEARNING.....                                                     | 157        |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ<br>АУДІОСИГНАЛІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЦІВ .....                                                                                | 160        |
| USER ENGAGEMENT: AI CHATBOT VERSUS HUMAN<br>AGENT .....                                                                                                                | 162        |
| COMPARISON OF MACHINE LEARNING METHODS IN<br>SIMULATED ENVIRONMENTS FOR THE OPTIMISATION OF<br>FPV DRONE FLIGHT TRAJECTORIES .....                                     | 165        |
| АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ ЗРУЧНОСТІ<br>ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНТЕРФЕЙСІВ ІЗ<br>ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖ.....                                                           | 168        |
| ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКОЇ РОЗМІРНОСТІ ДЛЯ<br>МЕТОДУ МАШИННОГО НАВЧАННЯ k-NN В КОНТЕКСТІ<br>ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ<br>ДЛЯ МУЗИЧНИХ ПЛАТФОРМ..... | 171        |
| АДАПТИВНІ НАВЧАЛЬНІ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ<br>ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО<br>ДОСВІДУ .....                                                                | 174        |
| АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ .....                                                                                                                               | 175        |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| COMPARISON OF PROGNOSTIC RATING SYSTEMS FOR<br>PREDICTING THE FINAL STANDINGS OF A FOOTBALL<br>LEAGUE .....               | 178 |
| ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ОЦІНЮВАННЯ<br>ЗМІСТУ ТЕКСТУ .....                                                               | 181 |
| НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ КАРТОГРАФУВАННЯ<br>БАГАТОВИМІРНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ<br>ДІАГНОСТИЧНИХ РІШЕНЬ.....                   | 184 |
| ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ЛЮДИНО-<br>МАШИННІЙ ВЗАЄМОДІЇ.....                                                         | 187 |
| GOAL-ORIENTED ACTION PLANNING .....                                                                                       | 189 |
| ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ:<br>ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МЕТОДІВ<br>БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ..... | 192 |
| АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ<br>КЛАСИФІКАТОРІВ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ,<br>ОБОРОБЛЕНИХ З ВТРАТАМИ ЯКОСТІ .....       | 195 |
| ПРОГРАМНІ АГЕНТИ: БОТИ, ВІРТУАЛЬНІ АСИСТЕНТИ,<br>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АГЕНТИ.....                                               | 197 |
| ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В<br>КОЛОРИСТИЦІ САЙТУ .....                                                              | 200 |
| EFFICIENT IMAGE SUPER-RESOLUTION METHODS IN<br>THERMOGRAPHY .....                                                         | 203 |
| ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ТОВАРИ ЗА<br>ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ .....                                                   | 205 |
| ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ<br>РЕНДЕРИНГУ ТРИВИМІРНИХ СЦЕН.....                                                   | 208 |
| RESEARCH ON NONLINEAR ARTIFICIAL NEURAL<br>NETWORKS TRAINING ALGORITHMS OF DIRECT<br>PROPAGATION.....                     | 210 |
| АРХІТЕКТУРА ТРАНСФОРМЕРІВ: ЯК ВОНА ЗМІНИЛА<br>СВІТ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....                                               | 213 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ДОСВІД РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНЬОЇ<br>ІНФРАСТРУКТУРИ НА СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКАХ ЗА<br>ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ .....     | 215 |
| КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ПРИЦІЛЬНОГО<br>ПОЖЕЖОГАСІННЯ З ТЕХНІЧНИМ ЗОРОМ .....                                           | 217 |
| ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ У<br>ТЕСТУВАННІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....                             | 219 |
| ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ОФІСНИХ ПРОГРАМАХ:<br>МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....                                           | 222 |
| МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ<br>АВТОМАТИЗОВАНОГО ГЕНЕРУВАННЯ ПРОГРАМНОГО<br>КОДУ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ..... | 223 |
| USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO AUTOMATE THE<br>CREATION OF 3D ANIMATION .....                                    | 227 |
| VERIFICATION THE ADEQUACY OF THE NEURO-FUZZY<br>MODEL ON SYNTHETIC DATA .....                                      | 228 |
| КОМП'ЮТЕРНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ЗА<br>ЗОБРАЖЕННЯМ ГОЛОВИ ТА ОБЛИЧЧЯ.....                                    | 231 |
| ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В<br>МАРКЕТИНГУ .....                                                        | 236 |
| ADALINA'S ROBUST TRAINING USING ASYMMETRIC<br>CORRENTROPY .....                                                    | 238 |
| НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ<br>.....                                                                | 240 |
| АЛГОРИТМ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ UX-ДАНИХ ДЛЯ<br>ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ НЕЙРОМЕРЕЖІ ЇХ ОБРОБКИ...                            | 242 |
| ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТАНУ ВУЛИКА ЗА ДОПОМОГОЮ LSTM<br>МЕРЕЖ ТА АНАЛІЗУ ЧАСОВИХ РЯДІВ .....                               | 244 |
| НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ НОМЕРІВ<br>АВТОМОБІЛІВ .....                                                   | 247 |
| НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ<br>БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ .....                                                   | 249 |

|                                                                                                                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| АЛГОРИТМИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ФОТОННОГО<br>ВІДОБРАЖЕННЯ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ В<br>КОМПЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ.....                                                                                      | 251        |
| ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ<br>ОЦІНЮВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕРСОНАЛУ .....                                                                                                              | 254        |
| ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ<br>ОПТИМІЗАЦІЇ ПОСТАВОК.....                                                                                                                              | 257        |
| NEURO-SYMBOLIC ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR<br>DECISION MAKING .....                                                                                                                           | 260        |
| ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ<br>ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН У БАГАТООСІБНИХ<br>КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ .....                                                                                  | 262        |
| НЕЙРОМЕРЕЖНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ<br>ОБИРАННЯ ОСВІТНІХ ДИСЦИПЛІН ЗДОБУВАЧАМИ<br>ВИЩОЇ ОСВІТИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ УСПІШНОСТІ<br>.....                                                    | 265        |
| ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО МЕТОДУ ФІЛЬТРАЦІЇ<br>ДАНИХ З ДАТЧИКІВ РІВНЯ ПАЛИВА .....                                                                                                            | 267        |
| ДЕТЕРМІНІЗМ ТА ВАРІАТИВНІСТЬ У ГЕНЕРАЦІЇ<br>ПРОГРАМНОГО КОДУ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ:<br>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ<br>ВПЛИВУ НА СТАБІЛЬНІСТЬ ВІДПОВІДЕЙ .....                          | 270        |
| ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ .....                                                                                                                                                        | 271        |
| <b>СЕКЦІЯ №6 «AUTOMATION, INDUSTRY 4.0. ПРОМИСЛОВІ<br/>МЕРЕЖІ, КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ, ВЕЛИКІ ДАНІ,<br/>ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, МОБІЛЬНІ ТА ХМАРНІ СЕРВІСИ,<br/>ЗАСОБИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ» .....</b> | <b>278</b> |
| ЗАСОБИ ЗМЕНШЕННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ В СУЧАСНИХ<br>ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ<br>ПРОЕКТАМИ .....                                                                                            | 278        |
| РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОРІЄНТУВАННЯ ТА БУДУВАННЯ<br>КАРТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ<br>АВТОНОМНОГО РОБОТА .....                                                                                  | 281        |

|                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| СИСТЕМА БЕЗПЕКИ З ЛАЗЕРНИМИ СЕНСОРАМИ ПІД ЧАС<br>ВИКОРИСТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗОН СЕЛЕКЦІЇ<br>КОЕФІЦІЄНТІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ ХААРА, ЇХ<br>ВЛАСТИВОСТІ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ..... | 283 |
| ОПТИМІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ SVR ДЛЯ ШВИДКОГО<br>ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ<br>РУДИ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБМЕЖЕНОГО ОБСЯГУ<br>ДАНИХ.....                               | 286 |
| DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE LEARNING PLATFORM<br>FOR STAFF AND STUDENTS AT LANDSHUT UNIVERSITY<br>OF APPLIED SCIENCES.....                                                     | 289 |
| ADVANCING ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) FOR<br>INDUSTRY 4.0 APPLICATIONS .....                                                                                             | 292 |
| СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ:<br>СТИСНЕННЯ ДАНИХ, ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА<br>ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ .....                                                               | 295 |
| БІБЛІОТЕКИ PYTHON ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБРОБКИ<br>ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ ДАНИХ.....                                                                                                       | 297 |
| РОЛЬ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПРОМИСЛОВOSTІ 4.0<br>.....                                                                                                                       | 299 |
| АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ (NLP)<br>ДЛЯ АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ .....                                                                                                 | 302 |
| МОДЕЛЬ КОНФІГУРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ<br>ТОНКИМИ КЛІЄНТАМИ НА БАЗІ PXE І THINSTATION ...                                                                                   | 303 |
| CLOUD COMPUTING IN IOT, AND IMPLEMENT<br>PENETRATION TESTING FOR DATA SECURITY.....                                                                                           | 308 |
| АНАЛІЗ ХМАРНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ<br>ANDROID-ЗАСТОСУНКУ ДОШКИ ОГолошень .....                                                                                           | 311 |
| ПРОГНОСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ТЕХНІЧНОГО<br>ОБСЛУГОВУВАННЯ .....                                                                                                                    | 314 |
| ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗРОБКИ<br>РОБОТИЗОВАНИХ ПРОТЕЗІВ .....                                                                                                          | 317 |

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОПТИМІЗАЦІЯ РІШЕНЬ ПРИ ПЛАНУВАННІ МІСІЙ<br>БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ .....                                                                 | 321 |
| ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ КЕРУВАННЯ КОМПЕНСАЦІЙНИМИ<br>ПРИСТРОЯМИ ГІРНИЧОЗБАГАЧУВАЛЬНОГО<br>ПІДПРИЄМСТВА .....                                           | 324 |
| ПРОГНОЗУЮЧЕ КЕРУВАННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ШИХТОПІДГОТОВКИ .....                                                        | 326 |
| МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ У<br>КУЛЬОВОМУ МЛІНІ В СЕРЕДОВИЩІ SIMULINK .....                                                               | 329 |
| ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ<br>АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ОЧИЩЕННЯМ<br>ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО<br>ВИРОБНИЦТВА ..... | 332 |
| МОДЕЛЮВАННЯ ГІБРИДНОЇ СТРАТЕГІЇ АДАПТИВНОГО<br>КЕРУВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯМ АВТОСТЕЛИ ПРИ<br>ЗАВАНТАЖЕННІ БУНКЕРІВ ДРОБЛЕНОЮ РУДОЮ .....             | 335 |
| АВТОМАТИЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ<br>З УЗГОДЖЕНИМ УПРАВЛІННЯМ ПРОЦЕСОМ<br>ЗАВАНТАЖЕННЯ ЇХ РОБОТАМИ – МАНІПУЛЯТОРАМИ                   | 339 |
| МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ<br>КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ .....                                                           | 341 |
| АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ СТАНУ ВОДІЯ.....                                                                                                    | 343 |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АДАПТИВНОГО<br>КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ КЛАСИФІКАЦІЇ ТОНКИМ<br>ГРОХОЧЕННЯМ ЗАЛІЗОРУДНОЇ ПУЛЬПИ.....                           | 346 |
| МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ БОТІВ СЕРЕД КОРИСТУВАЧІВ<br>СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ.....                                                                            | 348 |
| ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ ВЕНТИЛЯЦІЄЮ ДЛЯ<br>СИСТЕМ КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННІ                                                          | 351 |
| ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕРМОСТІЙКОСТІ НОВІТНІХ СПЛАВІВ<br>НА ОСНОВІ ДАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЦИКЛУ З<br>ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....              | 353 |

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ У<br>ГУСТОНАСЕЛЕНИХ МІСТАХ ЗА ДОПОМОГОЮ<br>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ.....                                        | 356 |
| СИСТЕМА НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ІЗ<br>ЛАЗЕРНОЮ ДАЛЕКОМЕТРІЄЮ.....                                                                                              | 359 |
| НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА КОЛАБОРАТИВНОГО РОБОТА<br>.....                                                                                                                | 362 |
| РОЛЬ ВЕЛИКИХ ДАНИХ У ФОРМУВАННІ<br>ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У «РОЗУМНИХ МІСТАХ» ..                                                                                    | 364 |
| АРХІТЕКТУРНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ<br>ОНЛАЙН-СЕРВІСУ З ПРОДАЖУ УКРАЇНСЬКОГО ОДЯГУ<br>ТА АКСЕСУАРІВ З ВІРТУАЛЬНОЮ ПРИМІРОЧНОЮ .....                            | 367 |
| ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ОНЛАЙН-<br>СЕРВІСУ З ПРОДАЖУ УКРАЇНСЬКОГО ОДЯГУ ТА<br>АКСЕСУАРІВ З ВІРТУАЛЬНОЮ ПРИМІРОЧНОЮ .....                                  | 370 |
| AN APPROACH TO WEB PAGE USABILITY ASSESSMENT<br>BASED ON SALIENCY MAPS ANALYSIS AND STRUCTURAL<br>METRICS.....                                                     | 373 |
| МЕТОД ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ<br>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ БУДИНКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІОТ<br>.....                                                                              | 376 |
| ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МАШИННОГО ЗОРУ ДЛЯ<br>КЛАСИФІКАЦІЇ ЗЕРЕН ЗА ЯКІСТЮ НА ОСНОВІ<br>МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....                                                       | 378 |
| МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЕФЕКТИВНОГО ПЕРЕДАВАННЯ<br>ДАНИХ У СКЛАДІ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ<br>В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....                                  | 381 |
| THE IMPACT OF CLOUD COMPUTING ON IMPROVING THE<br>EFFICIENCY OF MARITIME OPERATIONS AND<br>CYBERSECURITY IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION<br>OF THE INDUSTRY ..... | 384 |
| ВИБІР GPS-ПРИЙМАЧА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ<br>СПЕЦАВТОТРАНСПОРТУ В АЕРОПОРТАХ.....                                                                                         | 387 |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| АНАЛІЗ UX-МЕТРИК ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СМАРТ-СИСТЕМ .....                                         | 390        |
| SELECTION OF SPACE ASSESSMENT METHODS FOR FLIGHT ZONE RESTRICTIONS .....                   | 393        |
| <b>СЕКЦІЯ №7 «SECURITY. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ» .....</b>    | <b>396</b> |
| IMPLEMENTATION OF AN INTRUSION DETECTION SYSTEM (IDS) AT THE EUROPEAN SCHOOL MUNICH.....   | 396        |
| ОПТИМІЗАЦІЯ ТА БЕЗПЕКА КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ SDN .....           | 397        |
| МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ .....                                          | 400        |
| МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ .....                         | 403        |
| FUZZING TECHNIQUE VULNERABILITY DETECTION.....                                             | 406        |
| DYNAMIC ALLOCATION OF RADIO RESOURCES M2M IN 5G NETWORKS AND ANALYSES VULNERABILITY .....  | 408        |
| ЗАХИСТ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ВІД КІБЕРАТАК: ДОСВІД СВІТОВИХ ПРАКТИК .....               | 409        |
| ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ АТАК В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ .....             | 412        |
| АНАЛІЗ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ У NODE.JS З ВИКОРИСТАННЯМ БІБЛІОТЕК CRYPTO ТА BCRYPT ..... | 413        |
| ОСОБЛИВОСТІ КВАНТОВОГО ШИФРУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ .....                                | 416        |
| PENETRATION TESTING USING THE DEVSECOPS APPROACH.....                                      | 419        |

Наукове видання

# КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
25-27 березня 2025 р.

## Матеріали

XVIII Всеукраїнської науково-практичної WEB конференції аспірантів,  
студентів та молодих вчених «KICM-2025»

Вчений секретар  
Комп'ютерна верстка

Косей М.П.  
Романенко О. О

Здано в набір 21.03.24. Підписано до друку 24.03.24  
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. 9 ум. друк. аркушів. Тираж 100 прим.

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі  
комп'ютерних систем та мереж  
Криворізький національний університет

Адреса видавництва:  
50027, Кривий Ріг, вул. Віталія Матусевича, 11  
Криворізький національний університет