



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

технологія CUDA знайшла велику кількість застосувань у найрізноманітніших областях. [3]

ВИСНОВКИ

Отже CUDA це програмно-апаратна архітектура паралельних обчислень, яка дозволяє істотно збільшити обчислювальну продуктивність завдяки використанню графічних процесорів NVIDIA.

ЛІТЕРАТУРА

1. OpenMP:Home page [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.openmp.org/> (22/02/2025).
2. The Perils of Parallel [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://perilsofparallel.blogspot.com/2008/09/larrabee-vs-nvidia-mimd-vs-simd.html> (22/02/2025).
3. Програмування багатопоточності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://software.intel.com/en/articles/writing-parallel-program/> (22/02/2025).

Бобко О.Л.

аспірант, Вінницький національний технічний університет,

Романюк О.Н.,

д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ РЕНДЕРНИХ ФЕРМ ДЛЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Проаналізовано використання рендерних ферм для формування графічних зображень.

Рендерні ферми (РЕФ) – це інфраструктурні системи, які використовуються для обробки великих обсягів графічного контенту, зокрема для рендерингу 3D-графіки, анімації, відео та інших комп'ютерних зображень [1]. Вони забезпечують обчислювальні потужності для обробки складних графічних завдань, які можуть вимагати значних ресурсів. Рендерні ферми

зазвичай складаються з великої кількості комп'ютерних серверів, які працюють разом, щоб зменшити час рендерингу.

Рендерна ферма складається з кількох основних компонентів. Вузли (сервери або комп'ютери), які виконують обчислення, рендер-сервера, який координує роботу ферми, програмного забезпечення для рендерингу, такого як Blender, Autodesk Maya, Cinema 4D, 3ds Max, V-Ray тощо та мережі для високошвидкісного з'єднання між вузлами. Переваги рендерних ферм включають швидкість, економічність, масштабованість та гнучкість, адже можна збільшувати потужності ферми, додаючи нові вузли або орендуючи сервери в хмарі. Однак, є й недоліки такі як висока вартість хмарних рендерних ферм при великих обсягах роботи, залежність від стабільного Інтернет з'єднання, а також обмеження програмного забезпечення для рендерингу [2].

Для досягнення максимальної ефективності роботи рендерної ферми важливо вибирати відповідне програмне забезпечення, розподіляти завдання між вузлами для рівномірного навантаження та використовувати інструменти для моніторингу та керування ресурсами ферми. Рендерні ферми є потужним інструментом для будь-якої галузі, що працює з великою кількістю графічного контенту, забезпечуючи швидкість, ефективність та економічність рендерингу, хоча вибір між локальними та хмарними фермами залежить від потреб компанії, бюджету та обсягів роботи. Основною метою рендерних ферм є розподіл завдань на кілька серверів, що дозволяє скоротити час на виконання завдань і полегшує обробку великих обсягів даних, таких як 3D-сцени або анімації з високою деталізацією. Принцип роботи рендерних ферм ґрунтується на використанні мережі серверів, які взаємодіють між собою і виконують різні частини одного завдання. Рендер-сервери керують розподілом роботи, спрямовуючи частини проекту до окремих вузлів, які займаються їх обробкою [3]. Коли частина роботи завершена, результати повертаються на основний сервер для подальшої обробки або комбінування. Важливим елементом є вибір програмного забезпечення для рендерингу, оскільки кожна платформа має свої вимоги та оптимізації для різних типів рендерних ферм. Програми, як V-Ray, Arnold, RenderMan або Octane, мають спеціалізовані алгоритми, які дозволяють максимально ефективно використовувати обчислювальні ресурси

рендерних ферм, забезпечуючи високу швидкість та якість рендерингу. І хоча більшість сучасних фермерських рішень розроблені з урахуванням високої гнучкості, для кожного проекту важливо оптимізувати налаштування для отримання найкращих результатів. Рендерні ферми можуть бути побудовані на локальних комп'ютерах або на хмарних платформах. Хмарні ферми дозволяють не тільки економити на витратах на фізичне обладнання, але й забезпечують високий рівень масштабованості.

Розрізняють локальні рендерні ферми, тобто фізичні сервери, розташовані в одній локації. Вони потребують значних капіталовкладень в обладнання та інфраструктуру. Хмарні рендерні ферми для надання обчислювальних потужностей через Інтернет. Користувачі можуть орендувати сервери на певний час і платити тільки за використану потужність. Серед хмарних рендерних ферм існують такі популярні платформи: Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, Microsoft Azure. Існує можливість створення гібридних рендерних ферм, які поєднують локальні сервери та хмарні ресурси, щоб забезпечити гнучкість і економію витрат [4].

ВИСНОВКИ

Рендерні ферми дозволяють значно знизити час, необхідний для рендерингу великих проектів. Завдяки розподілу завдань між кількома комп'ютерами можна отримати результат значно швидше. Існує можливість збільшувати потужності ферми, додаючи нові вузли. Це дозволяє обробляти більші проекти або працювати над кількома проектами одночасно. Хмарні рендерні ферми дозволяють не вкладати великі кошти в обладнання, а платити тільки за фактичне використання ресурсів. Можна вибирати різні конфігурації серверів для оптимізації виконання завдань. Наприклад, для проектів, що потребують високої обчислювальної потужності, можна вибирати сервери з потужними процесорами і відеокартами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cloud Rendering: The Emergence of Cloud Computing in Digital Arts, Springer, 2018, 238 p.
2. Tommy Thompson, Cloud-Based Rendering: Unlocking the Power of Distributed Computing, CRC Press, 2021, 300 p.

3. John M. Cline, R.L. Fairhurst, Advanced Cloud Rendering and Simulations in Digital Arts, Springer, 2021, 280 p.
4. David H. Eberly, Real-Time Rendering in the Cloud: Techniques and Approaches for Interactive Graphics, Morgan Kaufmann, 2020, 528 p.

*Кондратенко М. В.,
Криворізький національний університет
Котов І. А.*

д-р техн наук., доцент, Криворізький національний університет

АНАЛІЗ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯМ СЕРВЕРІВ ЗА ВЕЛИКОЇ КІЛЬКОСТІ КОРИСТУВАЧІВ

Проаналізовані можливі способи оптимізації навантажень на головний сервер веб-застосунків. Розглянуто як внутрішні, так і зовнішні методи захисту від надмірного навантаження, такі як: оптимізація внутрішніх процесів, використання CDN, автоматизація й масштабування серверів та обмеження швидкості надходження запитів.

У сучасних інформаційних системах, які працюють у режимі високого навантаження, одним із ключових викликів є забезпечення стабільної роботи серверної інфраструктури при збільшенні кількості користувачів. Під час роботи будь-якого веб-сервісу можлива ситуація, коли запити надсилають дуже багато користувачів одночасно. Це може призводити до зниження швидкодії, нестабільної роботи та, що найстрашніше, втрати даних. Для забезпечення безперебійної роботи інформаційних систем існують різні методи та технології, що дозволяють мінімізувати ризики та підвищити продуктивність.

Одним із найефективніших способів боротьби з надмірним навантаженням є його балансування [1]. Це означає рівномірний розподіл запитів користувачів між кількома серверами, що забезпечує рівномірне використання ресурсів та зменшує ймовірність перевантаження окремих вузлів системи. Це може бути реалізовано за допомогою програмного забезпечення (наприклад,

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ №1 «DIAGNOSTICS. ДІАГНОСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ».....	4
ANALYSING APPROACHES TO NETWORKING IN ONLINE MULTIPLAYER GAMES	4
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОГРАМНО-ОРІЄНТОВАНИХ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ.....	7
СЕКЦІЯ №2 «PARALLEL COMPUTING. ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ, ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ».....	10
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО РЕНДЕРИНГУ ДЛЯ ЗАДАЧ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	10
SELECTION OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR MATHEMATICAL PURPOSES	13
ПАРАЛЕЛЬНА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ З МАСИВНО-ПАРАЛЕЛЬНОЮ СТРУКТУРОЮ (НА ПРИКЛАДІ SUNWAYTAINULIGHT)	15
ОБЧИСЛЮВАЛЬНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ СОМА (CACHE ONLY MEMORY ACCESS).....	18
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ ГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ТИПУ CUDA.....	21
ВИКОРИСТАННЯ РЕНДЕРНИХ ФЕРМ ДЛЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	23
АНАЛІЗ МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯМ СЕРВЕРІВ ЗА ВЕЛИКОЇ КІЛЬКОСТІ КОРИСТУВАЧІВ	26
ВИКОРИСТАННЯ РОЗПАРАЛЕЛЕННЯ В ГРАФІЧНИХ СТАНЦІЯХ	29
ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ГУРО У ВІДЕОКАРТАХ	33
ПРОЄКТ LOOM: РЕВОЛЮЦІЯ В БАГАТОПОТОЧНОСТІ 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 АРХІТЕКТУРИ44

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

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАТЕГІЙ БОЙОВИХ МІСІЙ РОЮ УДАРНИХ ДРОНІВ50

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОГІСТИКИ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ52

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

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ56

ДОЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИМ КОМП'ЮТЕРОМ59

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ БІЗНЕС-ПАРТНЕРІВ61

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

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

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

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

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

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

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

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

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

АНАЛІЗ UX-МЕТРИК ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ СМАРТ-СИСТЕМ	390
SELECTION OF SPACE ASSESSMENT METHODS FOR FLIGHT ZONE RESTRICTIONS	393
СЕКЦІЯ №7 «SECURITY. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ»	396
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