



КІБЕР
ПОЛІЦІЯ
НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ
УКРАЇНИ



EMBROX
SOLUTIONS



LVIV IT
CLUSTER

softserve



UKRAINIAN
RUST
COMMUNITY



ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської
науково-практичної конференції

27 листопада 2025 року

м. Львів

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ПРИВАТНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ІТ СТЕП УНІВЕРСИТЕТ»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції

27 листопада 2025 року

Львів – 2025

ББК 32.81+78.362

Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Львів, 27 листопада 2025 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2025, 499 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ПОПОВИЧ – доктор технічних наук., професор, проректор з наукової роботи, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Олександр ПРИДАТКО – кандидат технічних наук, доцент, проректор з навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Роман ЯКОВЧУК – доктор технічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Ольга МЕНЬШИКОВА – кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

БУРАК Назарій Євгенович – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ІВАНУСА Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

НАЗАР Юлія Сергіївна – доктор філософії, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ХЛЕВНОЙ Олександр Вікторович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

СМОТР Ольга Олексіївна – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

БОРЗОВ Юрій Олексійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ГОЛОВАТИЙ Роман Русланович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ПИЛИПЕНКО Володимир Миколайович – старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ЖЕЗЛО-ХЛЕВНА Наталія Володимирівна – викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

РАЙТА Діана Анатоліївна – старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ДОВБНЯК Віра Йосипівна – викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ПОЛОТАЙ Орест Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

БАЛАЦЬКА Валерія Сергіївна – викладач кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ТКАЧУК Ростислав Львович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

За точність наведених фактів, самостійність наукового аналізу та нормативність стилістики викладу, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

УДК 004.6

АРХІТЕКТУРНІ ПІДХОДИ ДО МАСШТАБУВАННЯ БАЗ ДАНИХ

Ростислав БІЛЬСЬКИЙ, Юлія НАЗАР

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Робота досліджує стратегії масштабування баз даних як ефективний метод забезпечення продуктивності та стабільності інформаційних систем в умовах високих навантажень. Розглядаються ключові принципи вертикального та горизонтального масштабування, їх переваги та недоліки. Аналізуються перспективні методи розподілу даних, такі як шардінг, реплікація та кешування, що підвищують рівень доступності та відмовостійкості.

Ключові слова: масштабування баз даних, вертикальне масштабування, горизонтальне масштабування, шардінг, реплікація, балансування навантаження, кешування, висока доступність.

The paper examines database scaling strategies as an effective method of ensuring the performance and stability of information systems under high loads. The key principles of vertical and horizontal scaling, their advantages and disadvantages are considered. Promising methods of data distribution, such as sharding, replication, and caching, which increase the level of availability and fault tolerance, are analyzed.

Keywords: database scaling, vertical scaling, horizontal scaling, sharding, replication, load balancing, caching, high availability.

Сучасний цифровий світ генерує постійно зростаючу кількість даних, що створює серйозні виклики для архітектури зберігання та обробки інформації. Традиційні підходи до побудови баз даних, розраховані на фіксоване навантаження, вже не завжди забезпечують належний рівень швидкодії через зростання кількості користувачів та обсягів транзакцій. У зв'язку з цим, масштабування баз даних стає критично важливою складовою стратегії проектування високонавантажених систем. Система масштабування дозволяє адаптувати ресурси бази даних до зростаючих вимог, що дозволяє значно підвищити надійність сервісу. Поєднання оптимізації запитів з архітектурними змінами, такими як кластеризація чи розподіл даних, значно покращує досвід користувачів.

Масштабування є ключовим компонентом забезпечення безперервності бізнес-процесів, гарантуючи обробку пікових навантажень без деградації продуктивності. Це дієвий спосіб вирішення проблем із затримками (latency) та пропускною здатністю (throughput) [1].

Актуальність масштабування пояснюється наступними ключовими причинами:

1. Зростання обсягів даних. Дані подвоюються кожні два роки, і без масштабування БД стає "вузьким місцем" системи.

2. **Вимоги до швидкодії.** Затримки виконання SQL-запитів через перевантаження призводять до втрати клієнтів.

3. **Відмовостійкість.** Масштабовані системи часто передбачають надлишковість, що зберігає працездатність при збоях окремих вузлів [2].

Першим кроком при зростанні навантаження зазвичай є **вертикальне масштабування (Scale-up)** збільшення потужності окремого вузла додаванням ресурсів (CPU, RAM, SSD). Головна перевага – простота реалізації без зміни коду чи схеми БД. Система залишається централізованою, що спрощує управління транзакціями. Однак метод має обмеження, зокрема до яких можна віднести фізичну межу (потужність одного сервера неможливо нарощувати нескінченно), вартість (ціна хорошого обладнання зростає нелінійно, що робить масштабування економічно не вигідним) **а також – єдина точка відмови** (збій єдиного сервера зупиняє всю систему).

Коли можливості вертикального масштабування вичерпані, застосовують стратегії **горизонтального масштабування (Scale-out)**. Вони передбачають розподіл навантаження між декількома серверами, що дозволяє обійти фізичні обмеження одного "заліза". Найпоширенішими методами для побудови таких розподілених систем є:

- **реплікація (Replication)** – створення копій БД. У схемі Master-Slave запис йде на головний сервер, а читання розподіляється між копіями, розвантажуючи систему;
- **шардинг (Sharding)** – розподіл даних таблиці між серверами за ключем (наприклад, ID користувача). Кожен сервер (шард) зберігає частину даних, дозволяючи паралельну обробку запитів. Ефективно для систем з інтенсивним записом;
- **кешування (Caching)** – зберігання результатів частих запитів у швидкій пам'яті (наприклад, Redis), що зменшує навантаження на основну БД [3].

Варто зазначити, що перехід до розподілених систем, які є основою горизонтального масштабування, створює нові виклики. Зокрема, критично важливим для стабільної роботи баз даних є забезпечення **консистентності** (стану, при якому дані на всіх вузлах системи є однаковими та актуальними в будь-який момент часу). Традиційно реляційні бази даних гарантують консистентність через дотримання жорстких принципів **ACID**, але у високонавантажених розподілених архітектурах досягнення повної ізольованості та узгодженості ускладнюється. Самі ж ACID — це набір властивостей, що гарантують коректність транзакцій, зокрема:

- **атомарність (atomicity)** – транзакція виконується повністю або не виконується зовсім;
- **узгодженість (consistency)** – база переходить з одного коректного стану в інший, не порушуючи правил;

- ізолюваність (isolation) – паралельні транзакції не впливають одна на одну;
- надійність (durability) – результати транзакції зберігаються навіть після збоїв.

Для визначення оптимальної стратегії масштабування вирішальне значення має профіль навантаження (співвідношення операцій читання/запису — Read/Write ratio) та бізнес-вимоги. Сучасні тренди розвитку архітектури баз даних включають гібридні підходи, які полягають у поєднанні вертикального масштабування з горизонтальним розподілом. Крім того, з'явилися СУБД класу NewSQL, що успішно поєднують ACID-транзакції SQL із масштабованістю NoSQL. Третій важливий напрямок — це хмарне автомасштабування, представлене сервісами, як-от Amazon Aurora чи Google Cloud Spanner, які здатні динамічно додавати ресурси відповідно до зростаючого навантаження. [4].

Отож, стратегії масштабування баз даних стали одним із найважливіших інструментів у сучасному арсеналі інженерів програмного забезпечення. Вони надійно забезпечують стабільність інформаційних систем, поєднуючи різні підходи до розподілу навантаження, що забезпечує значно вищий рівень доступності порівняно з традиційними монолітними архітектурами. Впровадження правильної стратегії масштабування дозволяє ефективно протистояти піковим навантаженням, затримкам у роботі та ризикам втрати даних.

Література

1. Database scaling Strategies. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.educative.io/blog/scalable-systems-101>.
2. Методи масштабування реляційних баз даних: переваги, недоліки та кейси використання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dou.ua/forums/topic/45890>.
3. Database Scaling. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mongodb.com/resources/basics/scaling>.
4. Sharding with Amazon Relational Database Service. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/blogs/database/sharding-with-amazon-relational-database-service/>.

З М І С Т

Секція 1

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Андрухів Д.І., Мартин Є.В. АЛГОРИТМИ КОЛЬОРИСТИКИ І ОСВІТЛЕННЯ В АКЦЕНТУВАННІ ПРОЦЕСІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ.....	4
Балацька В., Івануса А., Побережник В. ІНТЕГРАЦІЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ.....	9
Билбас Р., Лаврик Т. АВТОМАТИЗОВАНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ПЗ НА ОСНОВІ LLM ТА ВЕКТОРНИХ БАЗ ЗНАНЬ.....	12
Більський Р., Назар Ю. АРХІТЕКТУРНІ ПІДХОДИ ДО МАШТАБУВАННЯ БАЗ ДАНИХ	15
Бойко І., Желєзняк А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ПРИ СТВОРЕННІ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ САЙТУ	18
Борисов І., Ткачук Р., Бабаджанова О. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПОРТАТИВНИЙ ДОЗИМЕТР З ФУНКЦІЄЮ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ТА ДИСТАНЦІЙНОЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ.....	21
Broshko V., Khlevnoi O. APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR STUDYING EVACUATION PARAMETERS FROM PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS WITH INCLUSIVE GROUPS	24
Бурак Н., Кобко Є., Гаврилюк А., Придатко В. РОЗРОБКА СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЗАХИСНИХ СПОРУД СТУПЕНЮ ЗАХИСТУ ВІД РАДІАЦІЇ	26
Вінтюк Ю. ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ЗВО ДО ПРОТИДІЇ ІНФОРМАЦІЙНІЙ АГРЕСІЇ ТА ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	29
Вінтюк Ю. ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАГРОЗИ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ ТА ЗАХИСТ ВІД НИХ	32

Віпшовський Ю.

MATERIAL SURFACE DEFECTS DETECTION USING
DISTRIBUTED AND INVARIANT IMAGE INTENSITY FEATURES 35

Войніков Н.А

МОДЕЛІ ТА ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ
РІШЕНЬ В ІТ-ПРОЕКТАХ 38

Войтович Ю., Назар Ю.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID
ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ ЕВАКУАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ТА
ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДОПОМОГИ НА ТЕРИТОРІЇ БОЙОВИХ ДІЙ..... 40

Наврулюк А.

COMPARATIVE ANALYSIS OF AUTOMATED WEB DATA
EXTRACTION TOOLS IN THE PYTHON ENVIRONMENT 43

Гаврилюк А., Бурак Н.

ПРОБЛЕМАТИКА СЕГМЕНТАЦІЇ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ
МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ДРУКУ НА 3D-ПРИНТЕРАХ З МАЛОЮ
ОБЛАСТЮ ПОБУДОВИ 45

Гармата В., Смотри О.

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ КООРДИНАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ЗАПИТІВ
І ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДОПОМОГИ НА БАЗІ SPRING BOOT 48

Гащук Л. П., Придатко О. В.

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОВАНИХ ДАНИХ В СФЕРІ
РОБОТИЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ВИРОБНИЦТВА 51

Гембара Т.

АЛГОРИТМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕПЕРЕВНИХ АКУСТИЧНИХ
СИГНАЛІВ МАТЕМАТИЧНИМИ МЕТОДАМИ ДИСКРЕТИЗАЦІЇ 53

Гнатюк В., Горбачов І., Литвинюк О.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ШІ 56

Гнатюк В., Петросян Л.

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
СИСТЕМ..... 59

Голінка М., Смотри О.

ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРЕСИВНОГО
ВЕБЗАСТОСУНКУ ОСВІТНЬОГО ХАБУ З ІНТЕГРАЦІЄЮ
ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 62

- Головатий Р., Гоцій Н.**
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОБ'ЄДНАНИХ
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ВІЙНИ 65
- Гордієнко А.**
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ
(НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ САЙТУ «НГУ ТАВРІЯ ХЕРСОН») 67
- Гудзеляк І., Хлевной О.**
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ
ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ВТОМИ РОБІТНИКІВ У БУДІВНИЦТВІ З
МЕТОЮ ПРОФІЛАКТИКИ ТРАВМАТИЗМУ 69
- Дашковський Б., Сидоренко О.**
ІНТЕРАКТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АСТЕРОЇДНОГО УДАРУ
ДЛЯ ОСВІТНЬО-ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ЦІЛЕЙ 72
- Деркач Д., Вербіцький Н., Смотр О.**
ОСНОВИ ТА ІНТЕГРАЦІЯ DATA SCIENCE І ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ТА ЇХ
ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 74
- Дзень В., Борзов Ю.**
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕГРОВАНОГО МОНІТОРИНГУ
ПРОГРАМНИХ ПРОЄКТІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ
SMART-УНІВЕРСИТЕТУ 77
- Дмитрук Б., Хлевной О.**
АРХІТЕКТУРА МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ОРКЕСТРАЦІЇ
ЗАПИТІВ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ N8N 80
- Довбняк В.**
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У
ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ
ТА СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 83
- Єзерська В., Головатий Р.**
ПОРІВНЯННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ AI-МОДЕЛЕЙ У
ЗАДАЧІ FACE SWAPPING 86
- Жуковський Р.-Р.**
ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ
ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ 89

Іванишин Н.ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ІНШОМОВНІЙ
ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 91**Ivasiv M.**THE USE OF AI IN PRESERVING WAR-DAMAGED
ARCHITECTURE IN UKRAINE 93**Льків А., Івануса А.**ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕННЯХ..... 95**Карпунець М., Гаврись А.**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ СИСТЕМ В
УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІДНОВЛЮВАННЯ ПЕРІОДУ 97**Kit V.**DIGITAL MODELS AND 3D SCANNING IN PRESERVING
ARCHITECTURAL HERITAGE DURING WAR..... 100**Климчук В., Пташник В.**ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ
СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ҐРУНТІВ НА ОСНОВІ
ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... 102**Ковальчук І., Головатий Р.**DATA SCIENCE ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ:
АРХІТЕКТУРА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МОДЕЛІ 105**Кордіяка І., Карабин О., Карабин В.**МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ТУНЕЛІВ ДЛЯ ЗАВДАНЬ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 108**Коробка Р., Прочий А., Хлевной О.**ВИКОРИСТАННЯ ВБВПЛА (ВИСОКОБЕЗПЕЧНИХ БОРТОВИХ
ВБУДОВАНИХ ПЛАТФОРМ) ДЛЯ АВТОНОМНОГО
ОБСТЕЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЙ ПІДРОЗДІЛАМИ
ДСНС 111**Костишин Е.**ФОРМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАДАННІ СОЦІАЛЬНИХ
ПОСЛУГ В УКРАЇНІ 113**Кузик О., Придатко О., Бурак Н., Кузик А.**АНАЛІЗ СИСТЕМ КООРДИНАТ І МЕТРИК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ
РОЗМІРІВ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОТРИМАНИХ З ЛІДАРА
ЗОБРАЖЕНЬ..... 116

Кузнєцов Г., Рудик Ю. ПОКРАЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТІВ 3D ДРУКУ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД.....	119
Кузьмін А. ПРОФІЛАКТИКА ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАГОРАНЬ НА СМІТТЄЗВАЛИЩАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕПЛОВІЗІЙНОГО МОНІТОРИНГУ	122
Кукулевський В., Смотри О. АРХІТЕКТУРНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ PWA-ЗАСТОСУНКУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	125
Курило В. ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	128
Лаврівський М., Федорюк І., Петрушка Х. ІННОВАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ОПОВІЩЕННЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ	131
Lehkyi M., Shevchuk H. TOOLS TO SUPPORT PROGRAMMING EDUCATION WITH THE HELP OF MULTI-ROLE AI AGENTS	133
Лень Ю., Малець І. РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РЯТУВАЛЬНИКА НА ОСНОВІ ARDUINO .	136
Лин А., Головатий Р. ЕРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА: РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ СИСТЕМИ ZERO-DEFECT ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА САМОКОРЕКЦІЇ 3D-ДРУКУ	138
Лоза В., Смотри О. AI-АСИСТЕНТИ В ІТ: ДОПОМОГА ЧИ ЗАГРОЗА ДЛЯ РОЗРОБНИКІВ ТА ДИЗАЙНЕРІВ?	141
Макар П., Борзов Ю. CRM-СИСТЕМА ДЛЯ ВОЛОНТЕРСЬКОГО ФОНДУ З АВТОМАТИЗАЦІЄЮ ОБЛІКУ ДОНАТОРІВ, ПОЖЕРТВ ТА ЗВІТІВ..	145
Малець Б., Заблоцький Т. МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ЗА ОБМЕЖЕНОГО ОБСЯГУ ДАНИХ	147

Малець О.-С., Смотри О. ІМПЛІЦИТНІ НЕЙРОННІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ (INR) ДЛЯ АУДИОСТЕГАНОГРАФІЇ: «ВБУДОВАНА» ПАМ'ЯТЬ МОДЕЛІ ЯК КОНТЕЙНЕР.....	149
Марценюк А., Гаврись А. БЕЗПЛОТНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ ЯК ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ В СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	152
Мезенцев С., Пилипенко В. ЗАСТОСУВАННЯ АДИТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА 3D- МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	154
Миськів О., Головатий Р. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СЕРВІСІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....	157
Морозова М., Сидоренко О. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ЗА ДОПОМОГОЮ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ.....	159
Muzyka R., Izonin I. METRIC-DRIVEN OPTIMIZATION OF POLYNOMIAL COEFFICIENTS OBTAINED FROM NON-ITERATIVE MODELS	161
Наливайко І., Гураль Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ AR-ДОДАТКІВ У ТУРИСТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	164
Панчишин Ю. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НА ПРИФРОНТОВИХ ТЕРИТОРІЯХ В УМОВАХ ВІЙНИ	167
Петросян А.Р., Хоменко Д.П. КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ДЛЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОПЛОТА БЕЗПЛОТНОГО ПОВІТРЯНОГО СУДНА.....	169
Плюгіна К.А. РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЄКТУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ НАСТРОЇВ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ДЛЯ ОЦІНКИ РЕПУТАЦІЇ БРЕНДУ	172
Понич Н., Борзов Ю. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ: ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ MULTISIM.....	174

Попчук М., Лаврівський М. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ	176
Придатко В., Жезло-Хлевна Н., Пилипенко В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ІНКЛЮЗИВНОСТІ ДРУКОВАНИХ ПЛАНІВ ЕВАКУАЦІЇ ПРИ ПОЖЕЖІ	179
Пташник В., Михайлюк Ю., Сивуляк Н. МОДЕЛЬ АРХІТЕКТУРИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ З ДИНАМІЧНИМ ВИБОРОМ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ	182
Ревуцька С., Гембара Т. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИМІЩЕНЬ.....	185
Ризік Р., Малець Р. АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ СПОВІЩЕННЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	188
Романюк В. ВІРТУАЛЬНІ ТРЕНАЖЕРИ ТА СИМУЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВІЙСЬКОВІЙ ОСВІТІ	190
Савченко О., Безугла Ю., Міхайліченко А., Танасійчук У. СПЕЦИФІКА ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗ'ЯСНОВАЛЬНОЇ РОБОТИ	193
Світличний В. ОСОБЛИВА РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КІБЕРБЕЗПЕЦІ	196
Сеник О., Луб П. ПОРІВНЯННЯ ПІДХОДІВ REST, GRAPHQL ТА GRPC У КОНТЕКСТІ ВИМОГ ДО API	199
Січко І., КОВТУН І., МАЛЬЦЕВ В. 3D-ДРУК ЯК ІНСТРУМЕНТ ШВИДКОЇ РОЗРОБКИ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБОРОННИХ ПОТРЕБ.....	200
Слободян Ю., Бурдейна Ю., Бурак Н. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА 3D ДРУКУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ.....	203
Смик Д., Бурак Н. АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ: РОЛЬ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ	205

Сорочич Ю., Стрянець С., Хлевной О. АДАПТИВНЕ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ ГІБРИДНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ФОТОПАСТОК В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	209
Стайкуца С., Селюкова А. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО РІШЕННЯ ТА МЕТОДОЛОГІЇ АНАЛІЗУ КОМПАНІЙ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ OSINT	212
Стасьо О., Бурак Н. ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ПОДІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	215
Степанчук Н., Желонкіна К., Головатий Р. СИСТЕМА ЦИФРОВОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ОСВІТНЬОЇ УСТАНОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ SPRING FRAMEWORK	218
Танасков О., Інкулєць Д., Райта Д. ГЕНДЕРНА РІВНІСТЬ У СВІТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ.....	220
Tyndyk R. MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING OF PDF RENDERING IN WIDE-FORMAT PRINTING SYSTEMS BASED ON ADOBE PDF PRINT ENGINE	222
Тиха Ю., Труш М., Назар Ю. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕЧНИМИ РЕСУРСАМИ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	224
Товт О., Жезло-Хлевна Н. РОЗРОБКА ВИСОКОДЕТАЛІЗОВАНОЇ 3D-МОДЕЛІ ПРОТЕЗУ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЧНИХ ТА ОСВІТНІХ ВІЗУАЛІЗАЦІЯХ	227
Тригуба А., Коваль Л. ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ (OSMNX + NETWORKX) ДЛЯ АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ МІСЦЬ ДИСЛОКАЦІЇ ДОБРОВІЛЬНИХ РЯТУВАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ	229
Тригуба А., Андрушків О., Олійник Р., Коциловський М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ В УПРАВЛІННІ СКЛАДНИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПРОЄКТАМИ.....	233
Тригуба А., Шолудько Р. ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНО-ЦІННІСНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ РОЗВИТКУ МЕДИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	237

Тригуба І., Коваль Н., Фірман І., Фамуляк В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ЕКОСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ	240
Федець Н., Назар Ю. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ ТА РОЗПОДІЛУ СЛУЖБОВИХ ЧЕРГУВАНЬ (НАРЯДІВ)	243
Фединишин Т., Партика О. ВИЯВЛЕННЯ ВИСОКОРИЗИКОВИХ ПОВЕДІНКОВИХ ПРОФІЛІВ ЗА ДАНИМИ ЗІ СКРІНШОТІВ ВСТАНОВЛЕНИХ ЗАСТОСУНКІВ ...	247
Філіппова В., Гавриць А. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОН ЗАТОПЛЕННЯ У СИСТЕМІ ARCGIS: НА ПРИКЛАДІ РУЙНУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ	250
Фрис А., Пархоменко В.-П. СУЧАСНІ МЕТОДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ	253
Цапковатий Р., Лаврик Т. МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ КОНТЕКСТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВРАЗЛИВОСТЕЙ LLM.....	256
Цітковський Є., Борзов Ю. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА NI MULTISIM ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМОТЕХНІКИ ОПЕРАЦІЙНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ	259
Цітковський Є., Назар Ю. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ БАЗОВОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ.....	262
Чинкує К. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФЛЕКСОДРУКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ПАКОТЕК» ..	265
Sharhut D. DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN THE MODERN WORLD	268
Шевців М., Колесник Ю., Падюка Р. РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	270