

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

28 листопада 2025 року



КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ

**МАТЕРІАЛИ
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Одеська юридична академія»
Факультет кібербезпеки та інформаційних технологій
Кафедра кібербезпеки

КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ

**МАТЕРІАЛИ VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

28 листопада 2025 року, м. Одеса

Одеса, 2025

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
National University «Odesa Law Academy»
Faculty of Cybersecurity and Information Technologies
Department of Cybersecurity**

CYBERSECURITY IN TODAY'S WORLD: ACTUAL CHALLENGES

**MATERIALS OF THE VI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE**

November 28, 2025, Odesa

УДК 004.056

Відповідальний редактор:

О. В. Дикий, декан факультету кібербезпеки та інформаційних технологій,
кандидат юридичних наук, доцент

Матеріали видано в авторській редакції.
Повну відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу
несуть учасники конференції, їхні наукові керівники,
які рекомендували ці матеріали до друку.

Рекомендовано до друку
Вченою радою Національного університету
«Одеська юридична академія»
(протокол №3 від 29.11.2025 р.)

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики» (м. Одеса, 28 листопада 2025 р.). Одеса, 2025. 287 с.

У конференції взяли участь студенти, аспіранти, молоді вчені, викладачі та науковці. Конференція проводиться на базі Національного університету «Одеська юридична академія».

Редакційна колегія:

ГОРБАЧЕНКО Станіслав, д.е.н., професор

СОКОЛОВ Артем, д.т.н., професор

АХМАМЕТЬЄВА Ганна, к.т.н., доцент

РАЗІНКІН Нікіта, асистент кафедри

UDC 004.056

Editor-in-chief:

O. V. Dykyi, Dean of the Faculty of Cybersecurity and Information Technologies,
Candidate of Law, Associate Professor

The materials were published in the author's edition.
Full responsibility for the reliability and quality of the submitted material
bears the participants of the conference, their scientific supervisors,
who recommended these materials for publication.

Recommended for printing
by the Academic Council of the National University
«Odesa Law Academy»
(Minutes No. 3 dated 11/29/2025)

Materials of the International Scientific and Practical Conference «Cybersecurity in the
Modern World: Current Challenges» (Odessa, November 28, 2025). Odesa, 2025. 287 p.

The conference was attended by students, postgraduates, young scientists, teachers
and researchers. The conference is held at the National University «Odesa Law Acad-
emy».

Editorial Board:

GORBACHENKO Stanislav, Doctor of Economics, Professor

SOKOLOV Artem, Doctor of Engineering, Professor

AKHMAMETYEVA Anna, Candidate of Engineering, Associate Professor

RAZINKIN Nikita, Assistant

VI Міжнародна науково-практична конференція

«Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики»

28 листопада 2025 року

ТЕМАТИЧНІ НАПРЯМКИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Секція 1. Алгоритмічні та технічні аспекти кібербезпеки

Секція 2. Штучний інтелект та інформаційні технології

Секція 3. Управлінські, соціальні та психологічні аспекти взаємодії з кіберпростором

Секція 4. Нормативно-правові засади кібербезпеки та захисту інформації

VI International Scientific and Practical Conference

«Cybersecurity in today's world: actual challenges»

28 November 2025 year

THEMATIC DIRECTIONS OF THE CONFERENCE:

Section 1. Algorithmic and technical aspects of cybersecurity

Section 2. Artificial intelligence and information technologies

Section 3. Management, social and psychological aspects of interaction with cyberspace

Section 4. Regulatory and legal principles of cybersecurity and information protection

E-mail: kiberprostirconf@gmail.com (Для питань та тез)

Впровадження блокчейнів для контролю цілісності баз даних забезпечує найвищий рівень захисту при мінімальних ресурсних витратах. Даний підхід дає змогу виявляти спроби втручання даних у реальному часі та створює надійну основу для побудови довірених цифрових систем. Застосування такого методу є значним у сферах, де критично важливим є збереження автентичності записів, наприклад банківської, юридичної, методичної сфер.

Список використаних джерел:

1. Кузьменко О. В. Методи забезпечення цілісності інформації в розподілених базах даних. – К.: НТУУ КПІ, 2020.
2. Соловійов А. В. *Криптографічні методи захисту інформації*. – Харків: Університет внутрішніх справ, 2018.
3. Antonopoulos A. M. *Mastering Blockchain*. – O'Reilly Media, 2021.
4. Chen L., Xu L., Shah N., Gao Z., Lu Y., Shi W. On Security Analysis of Proof-of-Work and Proof-of-Stake in Blockchain. – IEEE Transactions, 2019.
5. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. – 2008.

Ключові слова: Блокчейн, Контроль цілісності, База даних, Розподілений реєстр, Хешування, Незмінність записів, Прозорість аудиту, Виявлення втручання.

Keywords: Blockchain, Integrity Control, Database, Distributed Ledger, Hashing, Immutability of Records, Audit Transparency, Tampering Detection.

ОГЛЯД ЕВОЛЮЦІЇ АРХІТЕКТУРИ ІГРОВИХ РУШІЇВ

Толокнов Анатолій

*асистент кафедри інформаційних технологій
Національного університету «Одеська юридична академія»*

Ігрові рушії становлять технологічну основу сучасної індустрії відеоігор, надаючи розробникам комплексні інструменти для побудови інтерактивних віртуальних просторів. Протягом останніх років архітектурна організація ігрових рушіїв зазнала суттєвих перетворень, переходячи від монолітних структур до модульних, високоефективних систем [1]. Провідні представники галузі, Unity та Unreal Engine, продовжують встановлювати індустріальні стандарти, проте паралельно з'являються спеціалізовані платформи, розроблені для специфічних жанрів та технічних вимог.

Архітектурний розвиток ігрових рушіїв пройшов тривалий шлях від елементарних двовимірних систем до комплексних багатокомпонентних платформ. Традиційна об'єктно-орієнтована архітектура, що тривалий час домінувала в галузі, поступово замінюється більш ефективними підходами, зокрема Entity Component System (ECS) [2]. Архітектура ECS представляє

фундаментальну зміну парадигми в організації ігрової логіки. На відміну від класичної ієрархії успадкування, ECS розділяє дані (компоненти) та поведінку (системи), що значно покращує продуктивність завдяки оптимізованій локальності даних у пам'яті [2]. Сутності виступають лише як унікальні ідентифікатори, які об'єднують компоненти, тоді як системи обробляють ці компоненти масово, забезпечуючи паралельну обробку та ефективне використання процесорного кешу.

Unity впровадив власний підхід до ECS через Data-Oriented Technology Stack (DOTS), який включає Job System для багатопоточності та Burst Compiler для оптимізації коду. Unreal Engine також рухається в цьому напрямку з системою Mass для обробки великомасштабних симуляцій [2]. Ці архітектурні трансформації відображають загальну тенденцію індустрії до підвищення продуктивності та масштабованості систем.

Графічний конвеєр залишається одним з найбільш критичних компонентів ігрового рушія. Процес перетворення тривимірних моделей у двовимірні зображення включає декілька ключових етапів: обробку геометрії, растеризацію, затінення та освітлення, пост-обробку та композицію кадру [3]. Unreal Engine традиційно використовує відкладений рендеринг (deferred rendering), що дозволяє обробляти складні сцени з великою кількістю джерел світла [3]. Революційні технології Unreal Engine 5, Nanite та Lumen, визначають новий стандарт якості графіки. Nanite забезпечує віртуалізовану геометрію з мільярдами полігонів без необхідності ручного створення рівнів деталізації. Lumen пропонує повністю динамічне глобальне освітлення в реальному часі, що усуває потребу в попередньому запіканні світла.

Unity надає розробникам більшу гнучкість через три окремі конвеєри рендерингу: вбудований (Built-In), Universal Render Pipeline (URP) для мобільних платформ та VR, і High Definition Render Pipeline (HDRP) для високоякісної графіки AAA-рівня [3]. URP використовує прямий рендеринг (forward rendering), що забезпечує кращу продуктивність на менш потужному обладнанні, тоді як HDRP пропонує фізично-коректний рендеринг, об'ємне освітлення та трасування променів у реальному часі [3].

Процес рендерингу включає декілька критичних стадій оптимізації. Відсікання (culling) видаляє об'єкти поза полем зору камери, система рівнів деталізації (LOD) автоматично знижує складність віддалених об'єктів, а батчинг об'єднує декілька об'єктів для зменшення кількості викликів відрисовки [4]. Сучасні рушії також активно використовують асинхронні обчислення, дозволяючи паралельну обробку різних стадій конвеєру.

Фізичні рушії відповідають за симуляцію реалістичної поведінки об'єктів у віртуальному світі. Unity використовує NVIDIA PhysX, тоді як Unreal Engine має власну інтегровану фізичну систему з розширеними можливостями для

складної балістики та взаємодій [5]. Оптимізація фізики є критично важливою для підтримки стабільної частоти кадрів.

Ключові техніки включають просторове розбиття (spatial partitioning) для зменшення кількості перевірок колізій, використання простих колайдерів замість складних мешів, та систему «сну» об'єктів (object sleeping) для деактивації фізики статичних тіл. Асинхронні фізичні обчислення дозволяють виконувати симуляцію в окремому потоці, звільняючи основний потік для інших завдань. Сучасні рушії також впроваджують шарову систему колізій та масок для точного контролю над тим, які об'єкти можуть взаємодіяти один з одним, що значно зменшує обчислювальне навантаження. Для мобільних платформ особливо важливою є оптимізація фізичного тайм-степу та використання фіксованого оновлення для забезпечення передбачуваної поведінки.

Паралельно з розвитком універсальних рушіїв спостерігається зростання спеціалізованих рішень, орієнтованих на конкретні жанри або платформи. CryEngine зарекомендував себе як оптимальний вибір для фізично-орієнтованих шутерів від першої особи з реалістичною балістикою [5]. Godot завоював популярність серед інді-розробників завдяки відкритому вихідному коду та ефективній роботі з двовимірними іграми [5].

Bevy Engine представляє нове покоління рушіїв, побудованих на мові Rust з повною інтеграцією ECS з самого початку. Його архітектура забезпечує масивно паралельну та кеш-дружню обробку даних, що робить його привабливим для проектів, де продуктивність є критичною. Flax Engine пропонує високоякісну тривимірну графіку з підтримкою численних платформ і вбудованими онлайн-сервісами.

Спеціалізація також відбувається на рівні створення контенту. З'являються вертикальні платформи для конкретних жанрів, такі як інструменти для створення Battle Royale або ARPG-ігор. Ці рішення забезпечують більш глибоку інтеграцію специфічних для жанру механік та оптимізацій, дозволяючи розробникам швидше створювати якісний контент.

Інтеграція штучного інтелекту стає невід'ємною частиною архітектури сучасних ігрових рушіїв. AI використовується не лише для поведінки NPC, але й для процедурної генерації контенту (PCG), автоматизованого тестування та оптимізації продуктивності. Процедурна генерація дозволяє створювати величезні ігрові світи, рівні та навіть персонажів автоматично, значно зменшуючи ручну роботу розробників.

Unity ML-Agents Toolkit надає інструменти для навчання інтелектуальних агентів через машинне навчання, а Unreal Engine інтегрує Behavior Trees та AI Perception для створення реалістичної поведінки NPC. Майбутні рушії обіцяють хмарну розробку з повною інтеграцією AI-інструментів для створення контенту в реальному часі. Це відкриває нові можливості для динамічного сторітелінгу,

де наратив адаптується до дій гравця, створюючи унікальний досвід кожного проходження.

Архітектура ігрових рушіїв переживає період інтенсивної трансформації, рухаючись від монолітних об'єктно-орієнтованих систем до модульних, data-oriented рішень з акцентом на продуктивність та масштабованість [1]. Unity та Unreal Engine продовжують лідирувати, впроваджуючи революційні технології, такі як DOTS, Nanite та Lumen, але спеціалізовані рушії знаходять свою нішу, пропонуючи оптимізовані рішення для конкретних завдань [5].

Майбутнє ігрових рушіїв лежить у площині глибшої інтеграції штучного інтелекту, розвитку хмарних технологій та подальшої спеціалізації під конкретні жанри та платформи [1]. Архітектура ECS стає стандартом де-факто для високопродуктивних систем [2], а процедурна генерація відкриває нові горизонти для створення унікального контенту. Ці тренди визначатимуть розвиток індустрії найближчими роками, роблячи розробку ігор більш доступною та ефективною.

Список використаних джерел

1. Unity vs Unreal Engine's Latest Features: 2025 Q1 overlook. Pingle Studio. 2025. URL: <https://pinglestudio.com/blog/unity-vs-unreal-engines-latest-features-2024-q1-overlook> (дата звернення: 2.11.2025).
2. Entity-Component-System (ECS) Architecture in Game Development. Daydream Soft. 2025. URL: <https://www.daydreamsoft.com/blog/mastering-entity-component-system-ecs-in-game-development> (дата звернення: 4.11.2025).
3. How Game Engines Like Unreal Engine and Unity Handle 3D Rendering. iRendering. 2025. URL: <https://irendering.net/how-game-engines-like-unreal-engine-and-unity-handle-3d-rendering/> (дата звернення: 4.11.2025).
4. Understanding the Rendering Pipeline: Essentials for Traditional and Real-Time Rendering. Garage Farm. 2024. URL: <https://garagefarm.net/blog/understanding-the-rendering-pipeline-essentials-for-traditional-and-real-time-rendering> (дата звернення: 8.11.2025).
5. Unity vs Unreal: A Detailed Performance Showdown. Pingle Studio. 2024. URL: <https://pinglestudio.com/blog/unity-vs-unreal-a-detailed-performance-showdown> (дата звернення: 10.11.2025).

Ключові слова: ігрові рушії, архітектура ігор, Entity Component System (ECS), Data-Oriented Technology Stack (DOTS), рендеринг, графічні конвеєри, фізичні рушії, оптимізація продуктивності, процедурна генерація контенту, штучний інтелект у іграх, спеціалізовані рушії, мультиплатформеність, Nanite, Lumen, Unity, Unreal Engine.

Keywords: game engines, game architecture, Entity Component System (ECS), Data-Oriented Technology Stack (DOTS), rendering, graphics pipelines, physics engines, performance optimization, procedural content generation, artificial intelligence in games, specialized engines, cross-platform, Nanite, Lumen, Unity, Unreal Engine.

ЗМІСТ

Секція 1. АЛГОРИТМІЧНІ ТА ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ КІБЕРБЕЗПЕКИ... 10

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ: ВИКЛИКИ ТА ЗАГРОЗИ СУЧАСНОГО ЕТАПУ	10
---	----

Дикий Олег

A REVIEW ON MANY-VALUED LOGIC: A NOVEL PARADIGM FOR INFORMATION SECURITY	12
--	----

Aboobacker P

МЕТОДИ ТА РИЗИКИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ З END-TO-END ШИФРУВАННЯМ	15
---	----

Вінковська Ірина

Чебаненко Олег

A 10-BIT S-BOX GENERATED BY FEISTEL CONSTRUCTION FROM CELLULAR AUTOMATA.....	217
--	-----

Thomas Prévost

Bruno Martin

СИСТЕМИ РАНЖУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПРОТИДІЇ КІБЕРЗЛОЧИНАМ.....	26
--	----

Кухаренко Сергій

Сидорчук Владислав

БЕЗПЕКА ANDROID-ЗАСТОСУНКІВ НА KOTLIN ТА JETPACK COMPOSE	29
--	----

Манаков Сергій

КОНЦЕПЦІЯ ТА РОЗГОРТАННЯ ВИСОКОІНТЕРАКТИВНОГО ХАЇНОТУ НА ОСНОВІ ЕМУЛЯЦІЇ ЛЕГІТИМНОГО ВЕБСЕРВЕРА (NGINX)	29
---	----

Бойко Віктор

МІЖНАБОРНЕ ТЕСТУВАННЯ МЕТОДУ KNN+TF-IDF У ЗАДАЧІ ВИЯВЛЕННЯ ІН'ЄКЦІЙНИХ АТАК У ВЕБ-ЗАПИТАХ	34
---	----

Коробейнікова Тетяна

Кравчук Назар

ПРОБЛЕМИ КІБЕРБЕЗПЕКИ СУЧАСНОГО РИНКУ ВІДЕОІГОР	37
---	----

Куклінова Тетяна

Гулієва Анастасія

ВИКОРИСТАННЯ OPENDATA UKRAINE В ЦІЛЯХ OSINT	40
---	----

Бойко Віктор

Дручик Софія

ЛОКАЛЬНИЙ МЕНЕДЖЕР ПАРОЛІВ ІЗ ГЕНЕРУВАННЯМ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ	40
--	----

Тимошенко Лідія

Вакуліна Сана

Волобуєва Ірина