



III Міжнародна науково-практична конференція

«Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії»

4–6 грудня 2025 року

Київ – 2025

III Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії». Збірник тез. – К.: ДУІКТ, 2025.

Даний збірник містить тези учасників конференції, представлених на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії», яка проводилась 04-06 грудня 2025 р. на кафедрі Технологій цифрового розвитку Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, м. Київ.

Робоча мова конференції – українська та англійська.

У збірнику представлені тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії». Розглянуті сучасні перспективи та різноманітні підходи до вирішення сучасних проблем програмної та комп'ютерної інженерії.

Вчений секретар конференції

Бажан Тетяна – Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

моб.тел.+38(097)803-34-49

e-mail: kafedratcr@gmail.com

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Технологій цифрового розвитку

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Володимир ШУЛЬГА - ректор Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, доктор історичних наук, старший дослідник

Олександр КОРЧЕНКО - перший проректор Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Заслужений діяч науки і техніки України

Марина ПЕТЧЕНКО - проректор з науково-педагогічної роботи та соціального розвитку Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, кандидат економічних наук, доцент

Катерина НЕСТЕРЕНКО - доктор технічних наук, професор, в.о. директора навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Вікторія ЖЕБКА - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Технологій цифрового розвитку Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Олександр ТРОФИМЧУК - член-кореспондент НАНУ, доктор технічних наук, професор, директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАНУ

Василь ТРИСНЮК - завідувач відділу досліджень навколишнього середовища, доктор технічних наук, професор, Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України

Павло СКЛАДАННИЙ - кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

Віктор ШЕВЧЕНКО - доктор технічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту програмних систем НАН України

Ольга ЗІНЧЕНКО - доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри Штучного інтелекту Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Віктор ВИШНІВСЬКИЙ - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Комп'ютерних наук Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Наталія ЛАЩЕВСЬКА - кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри Комп'ютерної інженерії Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Каміла СТОРЧАК - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних систем та технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Андрій БОНДАРЧУК - доктор технічних наук, професор, професор кафедри Штучного інтелекту Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій

Василь УСТИМЕНКО - Доктор наук, професор, Royal Holloway, Лондонський університет

Джо СТЕРТЕН - професор Норвезького інституту науки та технологій, м. Тронхейм, Норвегія.

Ігор ГАЙСИНСЬКИЙ - доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, Ізраїльський технологічний університет, Хайфа, Ізраїль.

Вікторія ОНИЩЕНКО - доктор технічних наук, професор, Вармінсько-Мазурський університет, Польща.

Зміст

Напрямок №1. Досвід сучасних IT-компаній

Кирилов Іван Ігорович МУЛЬТИАГЕНТНЕ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ КВАНТОВИХ СХЕМ.....	14
--	----

Напрямок №2. Розробка E-сервісів та E-систем

Башинський Роман Ігорович, Поперешняк Світлана Володимирівна РОЛЬ ВЕБКАЛІБРАТОРІВ КОЛЬОРУ У ПІДВИЩЕННІ ЯКОСТІ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ.....	16
Бичок Олександра Сергіївна, Євпак Вікторія Олегівна, Поперешняк Світлана Володимирівна ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ АНОНІМНОГО Е-ГОЛОСУВАННЯ.....	19
Варченко Артем Юрійович, Поперешняк Світлана Володимирівна ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАЦІЇ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ «ДОБРОДІЙ».....	22
Демчишин Данило Васильович, Поперешняк Світлана Володимирівна АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ В СУЧАСНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЦИФРОВОГО ЗДОРОВ'Я.....	24
Дерев'янка Дмитро Віталійович, Поперешняк Світлана Володимирівна РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМНОГО ЗАСТОСУНКУ «ЗАКЛАДКА МРІЙ» З ГІБРИДНОЮ СИСТЕМОЮ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЛІТЕРАТУРИ.....	27
Дутчак Марія Степанівна ОСОБЛИВОСТІ ВЕБ-ДИЗАЙНУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	29
Зайцева Катерина Андріївна, Поперешняк Світлана Володимирівна МЕХАНІЗМ ОДНОЗНАЧНОГО ЗАПОБІГАННЯ ПОВТОРНОМУ ГОЛОСУВАННЮ В СИСТЕМІ АНОНІМНОГО Е-ГОЛОСУВАННЯ.....	31
Заможний Нікіта Анатолійович, Жутник Анастасія Володимирівна, Поперешняк Світлана Володимирівна ПРОБЛЕМА ФРАГМЕНТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ.....	33
Кавковська Єлизавета Олександрівна, Поперешняк Світлана Володимирівна ПРОБЛЕМАТИКА НЕРІВНОМІРНОСТІ ВІДТІНКІВ НА ДИСПЛЕЯХ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ.....	35
Кірієнко Володимир Сергійович, Поперешняк Світлана Володимирівна КЛАСИФІКАЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЦИФРОВИХ СЕРВІСІВ У БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ.....	38
Кобзар Михайло Євгенович, Поперешняк Світлана Володимирівна СТВОРЕННЯ КРОСПЛАТФОРМНОГО ЗАСТОСУНКУ «ЗАКЛАДКА МРІЙ» ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ЧИТАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСОБИСТОЇ БІБЛОТЕКИ.....	41
Коврін Іван Євгенійович, Поперешняк Світлана Володимирівна ОСОБЛИВОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКИХ ІНТЕРФЕЙСІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПНОСТІ У МОБІЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ЗАСТОСУНКАХ.....	43
Кроха Максим Володимирович, Скаун Михайло Миколайович, Поперешняк Світлана Володимирівна АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПАЦІЄНТІВ НА ОСНОВІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	46
Крупа Нікіта Олександрович ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОВЕДІНКИ КОРИСТУВАЧІВ Е-COMMERCE ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНИХ СИСТЕМ.....	49
Кузьменко Дарія Олегівна, Лупан Ірина Володимирівна ОГЛЯД ВЕБ-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ КОНФЕРЕНЦІЙ.....	52

Шлянчак Світлана Олександрівна МЕТОДИ ОБРОБКИ ГРАФІВ У ГРАФОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖАХ.....	312
Юрченко Костянтин Юрійович ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ Й УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЮ КОРПОРАТИВНОГО САЙТУ В УМОВАХ ЗМІННОГО СЕРЕДОВИЩА.....	314
Язвінська Діана Ігорівна МЕТОДОЛОГІЯ ІНТЕГРАЦІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ДИНАМІЧНОГО ГЕНЕРУВАННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ.....	317
Іванов Ростислав Миколайович, Кисіль Тетяна Миколаївна ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУР TENSORFLOW ТА JAX ДЛЯ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ.....	320
Василенко Михайло Сергійович, Золотухіна Оксана Анатоліївна ВИЛУЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ З МАРКЕТИНГОВИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ NLP.....	323
Владіміров Нікіта Володимирович, Золотухіна Оксана Анатоліївна ПОБУДОВА ГРАФУ ПОШИРЕННЯ НОВИН В УКРАЇНСЬКОМУ МЕДІАПРОСТОРІ.....	326
Чугреєв Кирилл Олександрович МЕТОД НА ОСНОВІ ГІБРИДНОГО МЕХАНІЗМУ LSTM ТА GNN ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБОЇВ У МЕРЕЖАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	329
Котирло Віталій Володимирович, Кисіль Тетяна Миколаївна МАШИННЕ НАВЧАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ APACHE SPARK: МОДЕЛЮВАННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ ПАКЕТНИХ ЗАВДАНЬ.....	332
Сидоренко Карина Олександрівна ЕЛЕКТРОННИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ТЕСТУВАННЯ WEB-ДОДАТКІВ.....	335
Матюшко Олександр Вадимович, Довженко Тимур Павлович, Рябова Катерина Олексіївна ПОКРАЩЕННЯ АЛГОРИТМІВ АВТОМАТИЧНОЇ ОЦІНКИ РІВНЯ ВОЛОДІННЯ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	337
<i>Напрямок №5. Інформаційні системи й мережі</i>	
В'юннік Юрій Олександрович АДАПТИВНА МОДЕЛЬ АДМІНІСТРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ХМАРНИХ РІШЕНЬ.....	339
Гринчук Олександр, Романенко Євген, Роман Захарчук ЯКИМ МАЄ БУТИ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІЦЕЙСЬКИЙ ДРОН (MILITARY POLICE DRONE).....	343
Романюк Олександр Никифорович, Завальнюк Євген Костянтинович ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ПОБУДОВИ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КІНЦЕВОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	346
Кузіна Дар'я Володимирівна ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОСВІТНІМ ПРОЦЕСОМ У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	349
Лабчук Віталій Андрійович, Захарченко Раїса Миколаївна ВИКОРИСТАННЯ SMALL DATA ШЛЯХОМ ЗБОРУ ВИСОКОРЕЛЕВАНТНИХ ДАНИХ З ОНЛАЙН-ФОРМ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ У РОЗУМНОМУ МІСТІ.....	351
Сокульський Олег Євгенович, Москаленко Наталія Володимирівна ОБРОБКА ТЕКСТУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	354
Олійник Антон Валерійович ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ТА ШІ В АВТОМАТИЗОВАНИХ АГРОСИСТЕМАХ.....	356
Панченко Володимир Іванович, Главчев Максим Ігорович, Гейко Геннадій Вікторович АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПЛАНУВАННЯ ПРОЦЕСОРНОГО ЧАСУ В ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ.....	359

Романюк Олександр Никифорович
д.т.н., проф., завідувач кафедри програмного забезпечення
Вінницький національний технічний університет

rom8591@gmail.com

Завальнюк Євген Костянтинівич
аспірант 3 курсу кафедри програмного забезпечення
Вінницький національний технічний університет

qq9272627@gmail.com

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ПОБУДОВИ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ СИСТЕМ КІНЦЕВОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Постановка задачі. Розвиток систем 3D-візуалізації зумовив необхідність формування нових та оновлення існуючих параметрів їх ефективності та продуктивності. Сучасні системи 3D-візуалізації [1] характеризуються зростанням складності сцен, використанням програмованих шейдерів, апаратною підтримкою трасування променів та машинного навчання. Відповідно, традиційні параметри ефективності систем 3D-візуалізації уже не є достатніми. Тому, необхідною є систематизація параметрів, що дають можливість оцінювати внесок апаратних і програмних складових, а також взаємозалежності між ними, у якість і ефективність кінцевої візуалізації.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз показників, що забезпечують побудову високоефективних систем кінцевої візуалізації.

Результати дослідження. Системи 3D-рендерингу характеризуються набором параметрів, що є визначальними для ефективності та продуктивності процесу 3D-візуалізації. Одним із таких показників є геометрична складність [2] сцени, що визначається кількістю трикутників об'єктів сцени. У сучасних системах візуалізації загальна кількість трикутників може становити мільйони на кадр, особливо у випадках фотореалістичного рендерингу, формування віртуальних середовищ. Зі збільшенням кількості трикутників збільшується навантаження на всіх етапах графічного конвеєра – від етапу геометричних перетворень до етапу рендерингу. Оскільки зростають обчислювальні витрати системи, підвищуються вимоги до апаратного забезпечення візуалізації. Причому, зростає необхідність узгодженої роботи між підсистемами обчислень, пам'яттю системи, механізмами обробки даних.

Другим із показників є апаратна складність засобів системи 3D-візуалізації. Даний показник може бути оцінений як еквівалентна кількість вентилів [2], необхідних для реалізації відповідних обчислювальних блоків у великих інтегральних схемах (ВІС). Параметр дозволяє уніфіковано порівнювати складність різних апаратних архітектур, а також обрати необхідну елементу базу, враховуючи потреби масштабованості й енергоефективності. У сучасних GPU апаратна складність зростає нелінійно, оскільки постійно інтегруються шейдерні

мультипроцесори, блоки трасування променів, прискорювачі матричних операцій й інтелектуальні схеми керування потоками даних. Важливо зазначити, що більша апаратна складність забезпечує підвищення продуктивності системи, однак одночасно зростають енергоспоживання, теплоспоживання та вимоги до пам'яті.

Основними параметрами продуктивності системи візуалізації є кількість сформованих пікселів за одиницю часу та кількість сформованих кадрів за одиницю часу. Поширеною є метрика fps (frames per second – «кадрів за секунду»). У графічних системах реального часу повинна забезпечуватись продуктивність рівня 60 fps, у системах віртуальної реальності – від 90 fps [3].

Оцінити рівень пришвидження візуалізації сцен за рахунок розпаралелення обчислень дозволяє застосування закону Амдала [3].

У контексті високореалістичної візуалізації особливими важливими є параметри якості сформованих зображень. Якісно сформоване зображення характеризується точно відтвореним освітленням, відсутністю артефактів антиаліайзингу, детальними й чіткими текстурами, коректно відтвореними тінями. Відомими є методи експертного оцінювання якості зображень, такі як Mean Opinion Score (MOS), метод ранжування [4]. Серед об'єктивних метрик оцінювання якості зображення відомими є метрики MSE (Mean Squared Error), NMSE (Normalized Mean Squared Error). NMSE [4] обчислюється за формулою

$$\frac{\sum_i (R_1(i) - R_2(i))^2 + (G_1(i) - G_2(i))^2 + (B_1(i) - B_2(i))^2}{\sum_i R_1(i)^2 + G_1(i)^2 + B_1(i)^2}, \quad (1)$$

де i - номер пікселя, індекси 1,2 відповідно відповідають еталонному та сформованому зображенням, R, G, B - канали інтенсивності кольору пікселя.

Якщо зображення формується на основі високопродуктивних методів, можливими є втрати у якості візуалізації. Тому, перспективною є розробка комплексних параметрів, що враховують як якість візуалізації, так і продуктивність формування зображення.

Оцінити співвідношення між кінцевими характеристиками 3D-візуалізації та витраченими ресурсами дозволяє один із відомих критеріїв ефективності. Згідно з критерієм, ефективність системи 3D-візуалізації визначається як відношення корисного ефекту E (якості візуалізації, швидкодії рендерингу) до витрат C (складності витрачених програмних і апаратних засобів).

Окрім того, корисним є критерій, що полягає у оцінці відношення потенційної ефективності системи візуалізації E_p у оптимальній конфігурації до реальної ефективності системи E_r (враховуючи апаратні обмеження, обмеження пам'яті, алгоритмічні недоліки):

$$E_p / E_r. \quad (2)$$

Такий критерій забезпечує можливість оцінки потенціалу системи 3D-візуалізації та визначити напрями її оптимізації. Зокрема, сучасні GPU можуть забезпечувати реальну ефективність системи у 30-70% відсотків від потенційної

ефективності. Це пояснюється недосконалою організацією навантаження на блоки обробки. Частина обчислювальних блоків може простоювати, а інша працювати на межі можливостей.

Важливою також є оцінка енергоефективності систем рендерингу. Сучасні GPU вживають значні обсяги енергії, особливо під час великих обчислювальних навантажень. Тому доцільними є зменшення кількості зайвих обчислень, оптимізація алгоритмів візуалізації, удосконалення механізмів кешування. Для оцінки енергоефективності системи візуалізації можна використати показник TDP (Thermal Design Power) [3]. Даний показник визначає кількість теплової потужності, що повинна бути відведена системою охолодження при роботі процесора чи відеокарти під навантаженням.

Сучасні системи 3D-рендерингу характеризуються поєднанням апаратних і програмних складових шляхом використання програмованих шейдерів, технологій GPGPU, алгоритмів адаптивної деталізації, апаратного трасування променів, методів нейронного рендерингу. Лише комплексні параметри можуть забезпечити повноцінне порівняння ефективності систем візуалізації.

Висновки та перспективи. Розширене та осучаснене трактування показників ефективності систем кінцевої візуалізації дає можливість визначати недоліки організації графічного конвеєра, оптимізовувати програмні рушії, формувати високореалістичні зображення в умовах обмежених ресурсів.

Перспективою подальших досліджень є розробка комплексного показника ефективності візуалізації, що поєднуватиме якомога більшу кількість параметрів продуктивності та якості формування зображень.

Список використаних джерел

1. Є. К. Завальнюк і О. Н. Романюк, «Базові вимоги до програмних систем рендерингу», у *Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2023»*, Одеса, Україна, 19–20 жовтня 2023 р., 2023, с. 434–437.
2. С. Романюк, “Основні вимоги до побудови систем кінцевої візуалізації,” у *Proc. 9th Int. Sci.-Pract. Conf. ‘Internet-Education-Science (IES-2014)’*, Вінниця, Україна, 14–17 жовтня 2014, с. 81–85.
3. О. Н. Романюк, О. Л. Бобко, і А. В. Снігур, «Метричне оцінювання розпаралелення рендерингу», *Наук. праці ВНТУ*, 2025. № 2. с. 1-12.
4. Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, Ю. О. Ковальова, і О. Л. Бобко, «Експертне оцінювання якості графічних зображень», *Наук. праці ВНТУ*, 2025. № 1. с. 1-13.