

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»



Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра «Комп'ютерні системи та мережі»

КНИРИК ЄГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ
Група КНТ-513м

КОМП'ЮТЕРНА ГРА В ЖАНРІ 3D-ПЛАТФОРМЕРА

АВТОРЕФЕРАТ

магістерської роботи на здобуття освітньо-кваліфікаційного
рівня «магістр» 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі»

2024 р.

Магістерська робота є рукопис.

Робота виконана в Національному університеті «Запорізька політехніка», на кафедрі комп'ютерних систем та мереж

Керівник

кандидат технічних наук, доцент
Тягунова Марія Юрївна,
Національний університет «Запорізька
політехніка», доцент кафедри
комп'ютерних систем та мереж

**Офіційний
рецензент:**

Єфименко Микола Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент
Національний університет «Запорізька
політехніка», доцент кафедри
«Інформаційні технології електронних
засобів»

Захист відбудеться "16" грудня 2024 р.

Секретар екзаменаційної комісії, к.т.н, доц. кафедри
комп'ютерних систем та мереж **Т.В. Голуб**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В останні роки розробка комп'ютерних ігор стрімко розвинулася, перетворившись на глобальну індустрію з мільярдними доходами, яка постійно розвивається завдяки технологічним інноваціям.

З моменту появи перших ігор у 1950-х роках, ця сфера пройшла значний шлях - від простих текстових програм до складних, реалістичних віртуальних світів.

Сучасні ігри слугують не лише для розваг, а й активно використовуються для навчання, оскільки сприяють розвитку когнітивних навичок, командної роботи та критичного мислення. Вони також стали ефективним засобом для зняття стресу та проведення дозвілля, що робить їх частиною повсякденного життя мільйонів людей у світі. Комп'ютерні ігри не лише впливають на сучасну культуру, а й відкривають нові можливості для розвитку освіти та соціальної взаємодії.

Сучасні 3D-платформери, такі як Super Mario Odyssey, A Hat in Time та Psychonauts 2, демонструють високу популярність цього жанру. Гравці цінують свободу дослідження, інноваційні механіки та елементи пригод, які такі ігри пропонують. Жанр 3D-платформерів надає широкий простір для творчості завдяки можливості інтеграції унікальних механік, відкритих світів та складних рівнів. Це дозволяє розробникам створювати ігри з високим рівнем взаємодії та естетики.

3D-платформери часто розраховані на широку аудиторію, включаючи сім'ї та дітей. Вони мають яскраву графіку, простий сюжет і доступний геймплей, що робить їх популярними серед гравців різного віку. Сучасні ігрові рушії, забезпечують високоякісну графіку та зручні інструменти для створення 3D-ігор. Це дозволяє навіть невеликим командам створювати проекти з високим рівнем деталізації. Таким чином, обрана тема є актуальною.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – дослідити вплив ігрового двигуна, використаного при розробці гри у жанрі 3D-платформера, на апаратні ресурси комп'ютера.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати предметну область;
- проаналізувати та порівняти ігрові двигуни;
- розробити концепцію гри;
- розробити інтерфейс гри;
- розробити ігрові об'єкти та персонажа;
- розробити ігрові локації;
- провести дослідження впливу ігрового двигуна на апаратні ресурси;

- проаналізувати отримані результати.

Об'єктом дослідження – процес розробки та порівняння продуктивності комп'ютерної гри, створеної на різних ігрових рушіях.

Предмет дослідження – показники продуктивності комп'ютерної гри, розробленої на різних ігрових рушіях, зокрема: кількість кадрів на секунду, навантаження на відеокарту та центральний процесор, а також вплив графічних налаштувань на ці показники.

Методи дослідження базуються на порівняльному аналізі, аналізі літератури та технологій, проведенні експериментів, моніторингу апаратних ресурсів.

Наукова новизна отриманих результатів: Наукова новизна полягає у детальному дослідженні залежності споживання апаратних ресурсів та візуальної якості гри від обраного ігрового рушія. Виявлено, що Unreal Engine 5.4.4 забезпечує вищу якість графіки, проте має підвищені вимоги до апаратного забезпечення, що може обмежувати доступність гри для частини користувачів. Робота пропонує розробникам ігор новий підхід до вибору рушія з урахуванням компромісу між якістю графіки та оптимальним використанням ресурсів ПК.

Практичне значення отриманих результатів: Результати дослідження, що порівнюють споживання ресурсів комп'ютера грою, створеною на різних ігрових двигунах, можуть бути використані для оптимізації продуктивності гри та допоможуть розробникам обрати найкращий двигун для їхнього проекту.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення магістерської роботи та результати досліджень подано до участі на конференціях:

- Касьян К. М. Порівняння сучасних ігрових двигунів / К. М. Касьян, М. М. Касьян, Є. О. Книрик // Тиждень науки-2023. Факультет комп'ютерних наук і технологій. Тези доповідей науково-технічної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. / Редкол. : В. Шаломєєв (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023;

- Книрик Є.О., Тягунова М.Ю. Модуль активного охолодження Airjet MINI. Тиждень науки-2024. Факультет комп'ютерних наук і технологій : наук.- техн. конф., 15-19 квітня 2024 р.: тези доп. – / Редкол. : Вадим ШАЛОМЄЄВ (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2024.

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Основна частина містить 85 сторінок, 109 рисунків і 2 таблиці, список використаних джерел зі 26 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі проаналізовано предметну область та різні ігрові рушії: Unity, Unreal Engine, Godot Engine, Redot Engine. Для розробки гри було обрано ігровий двигун Unreal Engine 5.4.4 та мова візуального програмування Blueprint.

У другому розділі описуються загальна концепція та основні складові гри.

Жанр гри – 3D-платформер.

Цільова аудиторія гри – діти віком від 5 до 12 років.

Ідея гри – Гравець управляючи ігровим персонажем рухається по платформах від початку ігрової зони до її кінця долаючи різні перешкоди.

Персонаж – ігровий персонаж буде представляти собою футбольний м'яч, яким буде управлять гравець.

Місце подій гри – ігрові дії відбуваються високо в небі на платформах.

Ціль гри – пройти всі рівні.

Платформа для якої розроблюється гра – гра розробляється для ПК.

Підтримка операційних систем – гра розроблюється для ОС Windows 10, та Windows 11.

Складність гри – низька, але в залежності від віку та навичок взаємодії з маніпулятором миші та клавіатури може стати досить складною.

Тривалість проходження гри – повне проходження гри займає приблизно 30 хвилин, проте може бути довшим або швидшим все залежить від стилю проходження гри. Проходження одного рівня займає приблизно 3 хвилини.

Спроектвані ігрові механіки, умови програшу та інтерфейс майбутньої гри. На рисунку 1 зображено прототип меню налаштувань гри.

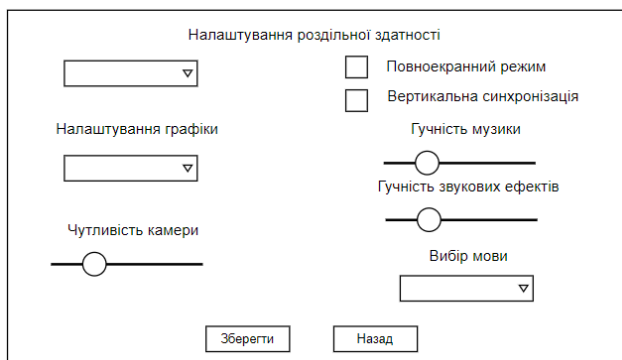


Рисунок 1 – Прототип меню налаштувань гри

У **третьому розділі** описується реалізація гри на базі Unreal Engine 5.4.4, а саме: загальні відомості про Unreal Engine 5.4.4 та Blueprint, реалізація інтерфейсу, реалізація ігрових об'єктів та персонажа, реалізація ігрових локацій, збірка проекту, реалізація інсталятора. На рисунку 2 зображено зовнішній ігрового персонажа.



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд ігрового персонажа

На рисунку 3 представлені розроблені ігрові об'єкти для побудови рівня.



Рисунок 3 – Ігрові об'єкти для побудови рівня

Використовуючи створені ігрові об'єкти побудовано десять ігрових локацій. На рисунку 4 зображено ігрову локацію № 3.

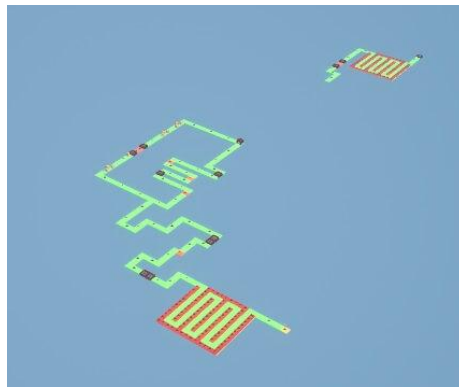


Рисунок 4 – Ігрова локація № 3

У четвертому розділі отримані результати дослідження та їх аналіз. Гра на базі Unity 2021.3.15f1 розроблена в бакалаврській роботі, використовується для порівняння. Моніторинг ресурсів комп'ютера відбувається за допомогою програмного забезпечення MSI Afterburner та Rivatuner Statistics Server. Параметри, які відображаються в моніторингу обираються в налаштуваннях MSI Afterburner в розділі моніторингу. Після налаштування запустивши гру побачимо показники, які були обрані для відображення. Роботу налаштованого моніторингу можна побачити на рисунку 5.

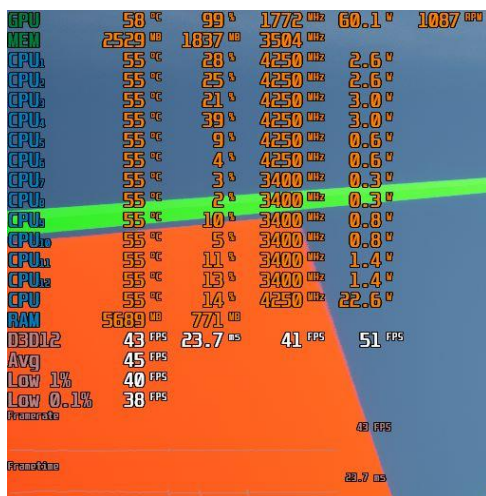


Рисунок 5 – Робота моніторингу в грі

Далі наведені деякі результати.

Графік порівняння середньої кількості кадрів на секунду при максимальних налаштуваннях графіки гри наведено на рисунку 6. На графіку видно, що гра на Unreal Engine відображає в середньому на 624 кадри на секунду менше ніж гра на Unity.



Рисунок 6 – Графік порівняння середньої кількості кадрів на секунду при максимальних налаштуваннях графіки гри

Графік порівняння навантаження на центральний процесор при максимальних налаштуваннях графіки гри представлено на рисунку 7. На графіку видно, що гра на Unreal Engine навантажує центральний процесор на 7% більше ніж гра на Unity.

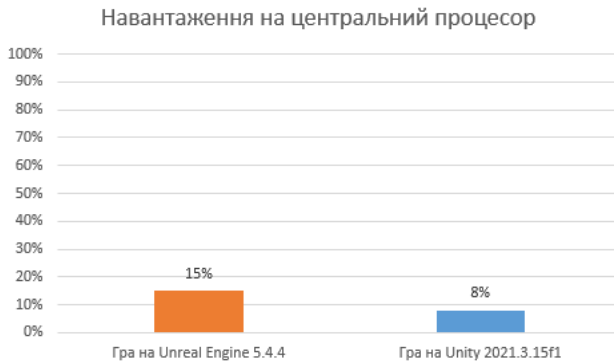


Рисунок 7 – Графік порівняння навантаження на центральний процесор при максимальних налаштуваннях графіки гри

З графіку порівняння навантаження на відеокарту при максимальних налаштуваннях графіки гри наведеному на рисунку 8 видно, що гра на Unreal Engine навантажує відеокарту на 4% більше ніж гра на Unity.

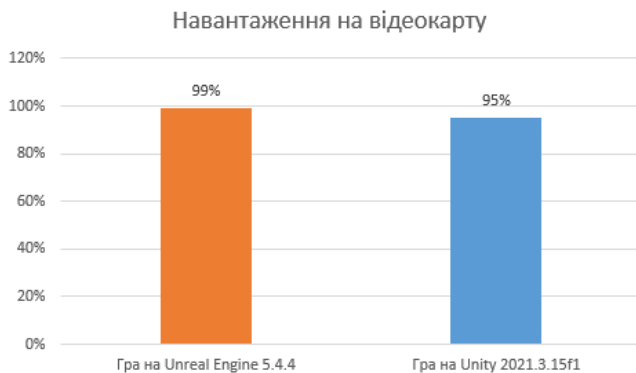


Рисунок 8 – Графік порівняння навантаження на відеокарту при максимальних налаштуваннях графіки гри

Графік порівняння використання грою відеопам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри наведено на рисунку 9. З графіку видно, що гра на Unreal Engine використовує на 2266 мегабайт більше відеопам'яті ніж гра на Unity.

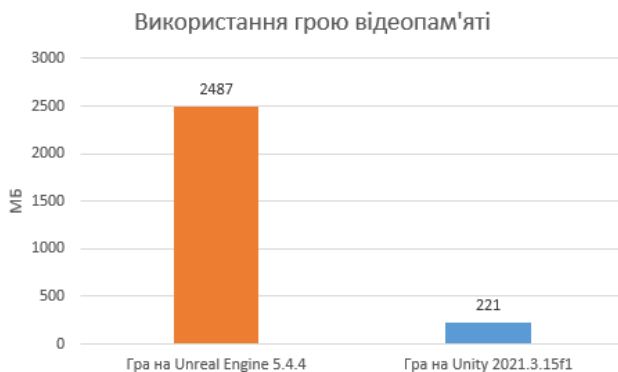


Рисунок 9 – Графік порівняння використання грою відеопам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри

Графік загального використання відеопам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри представлено на рисунку 10.

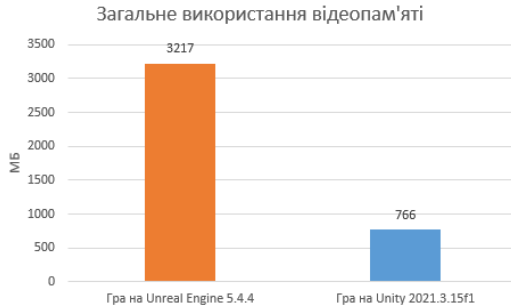


Рисунок 10 – Графік порівняння загального використання відеопам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри

З графіку представленому на рисунку 11 видно, що гра на Unreal Engine споживає на 550 мегабайти оперативної пам'яті більше ніж гра на Unity.

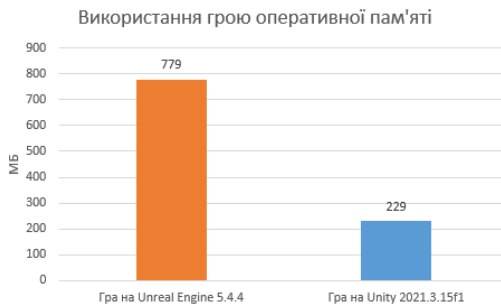


Рисунок 11 – Графік порівняння використання грою оперативної пам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри

Графік загального використання оперативної пам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри наведено на рисунку 12.

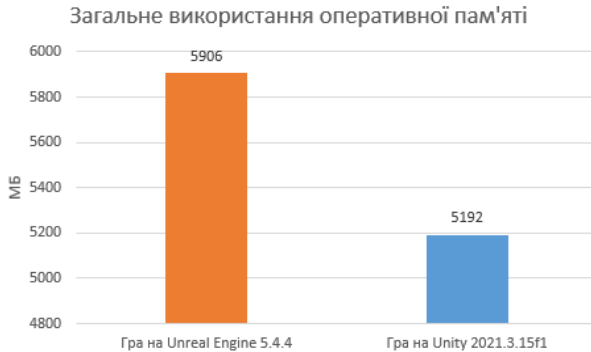


Рисунок 12 – Графік порівняння загального використання оперативної пам'яті при максимальних налаштуваннях графіки гри

Аналогічні результати, представлені графіками у роботі, було отримано при низьких налаштуваннях графіки гри та середніх налаштуваннях графіки гри.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розроблено комп'ютерну гру у жанрі 3D-платформера на базі ігрового двигуна Unreal Engine 5.4.4 та досліджено вплив реалізованої гри на різних ігрових рушіях на апаратні ресурси комп'ютера.

Проведене дослідження показало, що гра на Unreal Engine 5.4.4 споживає більше ресурсів ПК порівняно з грою на Unity 2021.3.15f1. Візуальна якість гри на Unreal Engine 5.4.4 була кращою порівняно з Unity 2021.3.15f1.

Слід відмітити, що для запуску гри на базі Unreal Engine 5.4.4 необхідна відеокарта, яка підтримує мінімум Shader model 5.0 та DirectX 11, а краще Shader model 6.0 та DirectX 12. Через високі вимоги до відеокарти та відеопам'яті менше користувачів зможуть запустити гру на базі Unreal Engine 5.4.4.

У підсумку, вибір ігрового двигуна має великий вплив на споживання ресурсів ПК і кількість користувачів, які зможуть запустити гру. Тому розробники ігор часто шукають баланс між якістю графіки та вимогами до апаратних ресурсів.