

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Розробка комп'ютерної гри на рушії Unreal Engine у жанрі Immersive
Sim з елементами Stealth»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 4ПР2

напряму підготовки (спеціальності)

121 «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Охременко Максим Геннадійович

(прізвище та ініціали)

к.т.н., доцент Козуб Наталія

Керівник Олександрівна

(прізвище та ініціали)

Рецензент Вороненко Марія Олександрівна

(прізвище та ініціали)

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення Інформаційних технологій та дизайну
 Кафедра, циклова комісія Програмних засобів і технологій
 Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
 ОПП Програмна інженерія
 (шифр і назва)
 Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
 (шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри, голова
 циклової комісії програмних засобів і
технологій

_____ к.т.н., доцент О.Є. Огнєва
 «__» _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Охременко Максим Геннадійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) «Розробка комп'ютерної гри на рушії Unreal Engine у жанрі Immersive Sim з елементами Stealth»

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент Козуб Наталія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «20» січня 2025 року № 95-с

2. Строк подання здобувачем проєкту(роботи) _____

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) завдання на кваліфікаційну роботу, літературні та періодичні джерела, методичні рекомендація щодо змісту та оформлення дипломного проєкту, актуальні принципи розробки програмного забезпечення, офіційна документація рушія Unreal Engine

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз предметної області, розробка специфікацій та вимог, проєктування програмного продукту, розробка програмної частини, інструкція користувача, перспективи розвитку проєкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Діаграма класів, діаграма прецедентів, екранні форми ігрового процесу розроблюваного проєкту, схеми роботи штучного інтелекту, схеми рівня.

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Отримання завдання	09.02.2025	Виконано
2	Підбір літератури	10.02.2025 – 28.02.2025	Виконано
3	Аналіз предметної області	28.02.2025 – 12.03.2025	Виконано
4	Визначення вимог до програмного продукту	12.03.2025 – 22.03.2025	Виконано
5	Проектування систем гри	22.03.2025 – 15.04.2025	Виконано
8	Написання вихідного коду програми	15.04.2025 – 20.05.2025	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	13.05.2025- 23.05.2025	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	11.06.2025	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

М.Г.Охременко _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи) _____
(підпис)

Н.О.Козуб _____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 80 сторінок, 36 рисунків, 4 таблиці, 17 джерел.

Мета роботи – створення комп'ютерної гри на рушії Unreal Engine у жанрі Immersive Sim з елементами Stealth, розробка усіх потрібних механік та систем гри.

Об'єкт дослідження - комп'ютерна гра як програмний продукт, що реалізує механіки жанру Immersive Sim та Stealth у середовищі Unreal Engine.

Предмет дослідження - процеси, методи та засоби розробки комп'ютерної гри у жанрі Immersive Sim з елементами Stealth, з використанням рушія Unreal Engine..

Методи дослідження – пошук і порівняння існуючих методів і технологій проєктування і розробки комп'ютерних ігор на Unreal Engine та інших ігрових рушіях, аналіз офіційної документації Unreal Engine, пошук і дослідження існуючих ігрових проєктів у жанрах Immersive sim та Stealth.

Результат роботи:

- Реалізовано комп'ютерну гру на рушії Unreal Engine в жанрі Immersive Sim з елементами Stealth;
- Розроблено усі ігрові механіки та системи гри, що є необхідними для реалізації поставлених задач.

Новизна роботи – полягає у розробці комп'ютерної гри на рушії Unreal Engine з оригінальними ігровими механіками переміщення та взаємодії з ігровим середовищем через електромережі. Проєкт поєднує й розвиває концепції жанрів Immersive Sim і Stealth.

Ключові слова: Unreal Engine, C++, Комп'ютерні ігри, Відеоігри, Immersive Sim, Stealth, Ігрові механіки.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить наступні структурні частини: вступ, чотири розділи, висновки та список використаних джерел.

Перший розділ «Аналіз предметної області» складається з таких підрозділів: «Аналіз жанру Immersive Sim», «Аналіз жанру Stealth», «Ігрові механіки жанрів Immersive Sim та Stealth», «Дизайн рівнів ігор в жанрах Immersive Sim та Stealth», «Огляд рушія Unreal Engine для створення комп'ютерних ігор» і «Висновки до розділу 1». Розділ описує дослідження жанрів Immersive Sim та Stealth, огляд ігор цих жанрів, притаманні ігрові механіки та дизайн рівнів. Також розділ містить огляд рушія Unreal Engine як інструмента для розробки комп'ютерних ігор.

Другий розділ «Аналіз вимог та розробка проєктних специфікацій» складається з наступних підрозділів: «Вимоги до програмного продукту», «Концепція гри», «Розробка проєктних специфікацій», «Побудова діаграми прецедентів» та «Висновки до розділу 2». Розділ описує усі вимоги до створюваного програмного продукту, визначає концепції гри, а також функціональні і нефункціональні специфікації.

Третій розділ «Проєктування програмного продукту» містить такі підрозділи: «Проєктування класів гри», «Проєктування ігрових механік та систем», «Проєктування рівня гри» та «Висновки до розділу 3». Розділ описує проєктування усіх необхідних аспектів гри, засновуючись на вимогах.

Четвертий розділ «Розробка гри» складається з таких підрозділів: «Програмна реалізація механік гри», «Програмна реалізація штучного інтелекту», «Створення рівня гри», «Інструкція користувача», «Перспективи розвитку» та «Висновки до розділу 4». У розділі описана програмна реалізація усіх спроектованих елементів гри, розглянуто перспективи розвитку гри, надано інструкцію користувача.

ABSTRACT

The bachelor's qualification work consists of the following structural parts: introduction, four chapters, conclusions, and a list of references.

The first chapter, "Analysis of the Subject Area," includes the following subsections: "Analysis of the Immersive Sim Genre," "Analysis of the Stealth Genre," "Game Mechanics of the Immersive Sim and Stealth Genres," "Level Design in Immersive Sim and Stealth Games," "Overview of the Unreal Engine for Game Development," and "Conclusion of Chapter 1." This chapter describes the research of the Immersive Sim and Stealth genres, an overview of games in these genres, their characteristic game mechanics and level design. It also includes an overview of the Unreal Engine as a tool for video game development.

The second chapter, "Requirements Analysis and Development of Project Specifications," includes the following subsections: "Software Product Requirements," "Game Concept," "Development of Project Specifications," "Use Case Diagram Design," and "Conclusion of Chapter 2." This chapter outlines all the requirements for the developed software product, defines the game concept, as well as functional and non-functional specifications.

The third chapter, "Software Product Design," contains the following subsections: "Game Class Design," "Design of Game Mechanics and Systems," "Game Level Design," and "Conclusion of Chapter 3." This chapter describes the design of all necessary aspects of the game based on the specified requirements.

The fourth chapter, "Game Development," consists of the following subsections: "Software Implementation of Game Mechanics," "Software Implementation of Artificial Intelligence," "Game Level Creation," "User Manual," "Development Prospects," and "Conclusion of Chapter 4." This chapter outlines the software implementation of all designed game elements, discusses the game's development prospects, and provides a user manual.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	13
1.1 Аналіз жанру Immersive Sim	13
1.2 Аналіз жанру Stealth.....	17
1.3 Ігрові механіки жанрів Immersive Sim та Stealth.....	18
1.4 Дизайн рівнів ігор в жанрах Immersive Sim та Stealth	19
1.5. Огляд рушія Unreal Engine для створення комп'ютерних ігор....	20
1.6 Висновок до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ТА РОЗРОБКА ПРОЄКТНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ	24
2.1 Вимоги до програмного продукту	24
2.2 Концепція гри.....	25
2.3 Розробка проєктних специфікацій.....	25
2.4 Побудова діаграм прецедентів	27
2.5 Висновок до розділу 2	29
РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	30
3.1 Проєктування класів гри	30
3.2 Проєктування поведінки штучного інтелекту у грі	32
3.3 Проєктування ігрових механік та систем.....	33
3.4 Проєктування рівня гри	36
3.5 Висновок до розділу 3	39
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ГРИ	40

4.1 Програмна реалізація механік гри	40
4.2 Програмна реалізація штучного інтелекту	60
4.3 Створення рівня гри	72
4.4 Інструкція користувача	76
4.5 Перспективи розвитку	77
4.6 Висновок до розділу 4	78
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Геймдев – Game Development, індустрія розробки ігор

ІІ – штучний інтелект

Геймплей, ігролад – ігровий процес

NPC – Non-playable character

Бот – персонаж, що керується комп'ютером

Трейсинг – запуск променя в середовищі Unreal Engine

Immersive Sim – імерсивний симулятор - жанр відеоігор

ЛКМ, ПКМ – Ліва кнопка миші, Права кнопка миші

UI – User Interface

FPS – Frames per second, кадри на секунду

ВСТУП

На сьогоднішній день ігрова індустрія стала однією з провідних галузей створення розважальних продуктів, яка стрімко продовжує зростати, охоплюючи все більшу аудиторію людей. Технології розробки комп'ютерних ігор демонструють постійний прогрес у розвитку, що дозволяє творцям відеоігор створювати все більш технологічні, глибокі та імерсивні ігрові досвіди [2] [11]. При цьому тепер ігри, які можна однозначно віднести до одного певного жанру – велика рідкість, і такі ігри часто є нішовими, оскільки в процесі еволюції геймдеву широкого застосування набуло створення різноманітних ігрових систем і механік, які змішують у собі декілька жанрів або елементів жанрів. Це пов'язано з розвитком технологій і очікуваннями гравців, які тепер у пошуках більшої системності і свободи дій у іграх [1].

У свою чергу, розвиваються і підходи до дизайну ігор, створюються нові принципи, методи і погляди на ігри, у тому числі і з точки зору геймдизайну. Помітний вплив тут має жанр Immersive Sim, багато елементів якого тепер є поширеними у абсолютно різних іграх. Деякі статті навіть розвивають поняття імерсивного симулятора, розширюючи його до нової парадигми, нового підходу до створення ігор [13].

Актуальність теми. Наразі розробники відеоігор часто прагнуть реалізувати у своїх іграх багато елементів, які за своїм походженням притаманні жанру Імерсивного симулятора, тим самим підкреслюється актуальність даного жанру та його елементів зараз. Йому притаманні такі елементи, як системна взаємодія, свобода вибору та варіативність проходження гри, інтерактивність світу гри та інші елементи, які дуже сильно впливають на заглиблення гравця у ігровий світ, тим самим надають цікавий і унікальний ігровий досвід [16].

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є створення комп'ютерної гри на рушії Unreal Engine у жанрі Immersive Sim з елементами Stealth. Основним завданням дослідження є розвиток ідей вказаних жанрів

відеоігор та створення і впровадження нових ідей, спрямованих на надання кінцевому споживачу, тобто гравцеві, нового, унікального, інтерактивного ігрового досвіду гри.

Для виконання дослідження потрібно виконати ряд задач:

- Здійснити аналіз предметної області, знайти та дослідити приклади комп'ютерних ігор у жанрах імерсивного симулятора та стелса, або ж містять елементи цих жанрів. Проаналізувати як класичні, фундаментальні так і сучасні проєкти;
- Визначити ключові відмінності і особливості ігор даних жанрів від інших, обрати, які з цих особливостей будуть застосовані в проєкті;
- Спроектувати відеогру, усі її механіки, системи та інші елементи;
- Розробити комп'ютерну гру, що буде відповідати меті дослідження, і матиме у собі необхідні сплановані і спроектовані елементи.

Об'єкт дослідження - комп'ютерна гра як програмний продукт, що реалізує механіки жанру Immersive Sim та Stealth у середовищі Unreal Engine.

Предмет дослідження - процеси, методи та засоби розробки комп'ютерної гри у жанрі Immersive Sim з елементами Stealth, з використанням рушія Unreal Engine.

Наукова новизна одержаних результатів. Розроблена нова концепція інтерактивної свободи вибору в ігровому процесі, що реалізується через унікальну систему переміщення та взаємодії гравця з ігровим середовищем. Створено оригінальні ігрові механіки навігації рівнем гри через симульовані електромережі та систему взаємодії з ними, що сприяє отриманню унікального ігрового досвіду. Запропоновані рішення розвивають наявні підходи і впроваджують нові ідеї та концепції жанрів Immersive Sim та Stealth, сприяючи зростанню рівня ігрової варіативності, глибшому зануренню у геймплей і загальній еволюції цих жанрів та ігрової індустрії в цілому.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена комп'ютерна гра може бути використана в ігровій індустрії для створення унікального ігрового досвіду та задоволення розважальних потреб користувачів. Вона також може слугувати прикладом реалізації нових геймплейних підходів, сприяти подальшому розвитку жанрів Immersive Sim та Stealth, а також бути джерелом натхнення та ідей для інших розробників відеоігор.

Теоретичне значення одержаних результатів. Робота узагальнює та систематизує підходи до проєктування ігрових механік та систем комп'ютерних ігор у жанрах Immersive Sim та Stealth, зокрема в контексті реалізації інтерактивної свободи вибору гравця і варіативності проходження. Запропоновані рішення можуть використовуватися в подальших дослідженнях у сфері геймдизайну, розробки та проєктування відеоігор.

Окремі положення, ідеї та напрацювання цієї роботи частково засновані на попередніх навчальних роботах автора.