

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій
Кафедра прикладних інформаційних систем**

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
БАКАЛАВРА
НА ТЕМУ**

Комп'ютерна гра на Unity 3D

Галузь знань **12 «Інформаційні технології»**

Спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**

Освітня програма **«Прикладне програмування»**

Освітній рівень: бакалавр

Виконав: студент 4 курсу, групи ПП-41

_____ Шушарін А. Д. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Сайко В.Г. _____
(прізвище та ініціали)

_____ д.т.н., професор _____
(науковий ступінь, звання)

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра допущена до захисту
рішенням кафедри прикладних інформаційних систем
Протокол No від р.


зав. кафедри _____ проф. Плескач В. Л.

Київ – 2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

№з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Відмітка про виконання
1.	Вибір теми та наукового керівника кваліфікаційної роботи бакалавра	14.10.2022	виконано
2.	Видача завдання кваліфікаційної роботи бакалавра	24.10.2022	виконано
3.	Настановча групова співбесіда з питань кваліфікаційної роботи бакалавра	31.10.2022	виконано
4.	Затвердження плану кваліфікаційної роботи бакалавра	01.11.2022	виконано
5.	Підбір та вивчення літературних та інших джерел з теми дослідження	08.11.2022	виконано
6.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту I розділу роботи	21.12.2022	виконано
7.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту II розділу роботи	31.01.2023	виконано
8.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту III розділу роботи	30.03.2023	виконано
9.	Подання роботи у першому варіанті	28.04.2023	виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра	03.05.2023	виконано
11.	Подання кваліфікаційної роботи бакалавра на попередній захист	22.05.2023	виконано
12.	Врахування зауважень керівника і подання роботи в остаточному варіанті (з відповідним висновком про допуск) на кафедру	26.05.2023	виконано
13.	Затвердження роботи в цілому (підготовка письмового відгуку керівника, письмова рецензія на бакалаврської роботу)	12.06.2023	виконано

№з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Відмітка про виконання
1.	Вибір теми та наукового керівника кваліфікаційної роботи бакалавра	14.10.2022	виконано
2.	Видача завдання кваліфікаційної роботи бакалавра	24.10.2022	виконано
3.	Настановча групова співбесіда з питань кваліфікаційної роботи бакалавра	31.10.2022	виконано
4.	Затвердження плану кваліфікаційної роботи бакалавра	01.11.2022	виконано
5.	Підбір та вивчення літературних та інших джерел з теми дослідження	08.11.2022	виконано
6.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту I розділу роботи	21.12.2022	виконано
14.	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	27.06.2023	

Здобувач вищої освіти  _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Складові частини дипломної роботи	Обсяг, арк.
Титульний аркуш	1
Календарний план дипломної роботи	2
Відомість дипломної роботи	1
Анотація	1
Анотація (іноземною мовою-англійською)	1
Зміст	1
Перелік скорочень, умовних позначень, термінів	1
Вступ	2
1	20
2	13
3	26
Висновки	2
Перелік використаних джерел	2
Додатки	5

				ДП ХХХХ 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Шушарін А. Д.			Відомість	Лист	Листів

Керівн.	Сайко В.Г.			дипломної роботи		
Н/контр.	Макаренко С.А.		26.05.2023			
Зав. каф.	Плескач В.Л.					

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота: 70 с., 21 рис., 8 табл., 14 джерел, 2 дод.

Ця кваліфікаційна робота бакалавра присвячена проектуванню та розробленню комп'ютерної гри з використанням Unity 3D.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є підвищення ефективності технічного дизайну та розробки ігор на Unity 3D.

Завдання дослідження:

- Дослідження теоретичних основи ігрової індустрії проектування комп'ютерних ігор;
- Аналіз програмних рішень та інструментарію розробників комп'ютерних ігор;
- Проектування та розробка тривимірної комп'ютерної гри від третьої особи;

Об'єкт дослідження - процес розробки комп'ютерних ігор на платформі Unity 3D.

Предметом дослідження - програмно-технічні засади та підходи щодо розробки комп'ютерної гри на платформі Unity 3D.

Методи дослідження - системний аналіз і синтез програмно-технічних рішень, порівняння наявних комп'ютерних ігор на двигуні Unity 3D, розробка та побудова власної комп'ютерної гри.

Ключові слова: комп'ютерна гра, геймплей, хоррор, Unity 3D, C#, .Net Фреймворк.

ABSTRACT

Thesis: 70 pages, 21 pictures, 8 tables, 14 sources, 2 appendices.

This bachelor thesis is devoted to the design and development of a computer game using Unity 3D.

The purpose of the bachelor's qualification work is to improve the efficiency of technical design and development of games on Unity 3D.

Objectives of the study:

- Study of the theoretical foundations of the gaming industry for designing computer games;
- Analysis of software solutions and tools of computer game developers;
- Design and development of a third-person 3D computer game;

The object of research is the process of developing computer games on the Unity 3D platform.

The subject of research - software and technical principles and approaches to the development of a computer game on the Unity 3D platform.

Research methods - study of theoretical aspects of creating computer games, system analysis of software and technical solutions, comparison of existing computer games on the Unity 3D engine, development and construction of your own computer game.

Keywords: computer game, gameplay, horror, Unity 3D, C#, .Net Framework.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	
ВСТУП	
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР	
1.1 Історія розвитку ігрової індустрії	
1.2. Основні поняття та теорія ігрового проектування	
1.3. Технологічні платформи для комп'ютерних ігор	
1.4. Тенденції та перспективи розвитку ігрової індустрії	
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЮ РОЗРОБНИКІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР	
2.1. Вибір програмних рішень для розробки комп'ютерних ігор	
2.2. Графічні двигуни та рішення для реалізації графіки	
2.3. Звукові та музичні рішення в комп'ютерних іграх.....	
2.4. Інструменти для створення штучного інтелекту та геймплейного скриптування	
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТРИВИМІРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ВІД ТРЕТЬОЇ ОСОБИ.....	
3.1. Вибір жанру та концепція гри	
3.2. Розробка геймплейного рівня та локації гри	
3.3. Створення персонажів та їх анімація.....	
3.4. Створення скриптів	
ВИСНОВОК	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

1. ІКТ - Інформаційно-комунікаційні технології.
2. UML - Unified Modeling Language (уніфікована мова моделювання).
3. API - Application Programming Interface (програмний інтерфейс додатка).
4. Ігровий двигун - програмне забезпечення, що використовується для розробки ігор. Він надає набір інструментів та функціональностей, необхідних для створення графіки, фізики, штучного інтелекту, звуку та іншого вмісту, що використовується в іграх.
5. Хоррор - жанр в іграх, літературі, фільмах та інших медіа, спрямований на створення відчуття страху, тривоги, напруження та жаху у глядачів або гравців.
6. Геймплей - поняття, яке описує механіку, правила, взаємодію та загальний досвід гри для гравця.
7. GUI - Graphical User Interface (графічний інтерфейс користувача).
8. UI - User Interface (інтерфейс користувача).
9. AI - Artificial Intelligence (штучний інтелект).
10. NPC - Non-Player Character (неігровий персонаж).
11. VR - Virtual Reality (віртуальна реальність).
12. AR - Augmented Reality (розширена реальність).
13. GUI - Graphical User Interface (графічний інтерфейс користувача).
14. SDK - Software Development Kit (набір розробки програмного забезпечення).
15. UI/UX - User Interface/User Experience (інтерфейс користувача/враження користувача).

ВСТУП

У сучасному світі комп'ютерні ігри стали не тільки популярним видом розваги, але й однією з найбільш успішних галузей розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. За останні роки ігрова індустрія зазнала значних змін та досягла значного розмаху, ставши вагомим фактором у глобальній економіці. Розробка комп'ютерних ігор вимагає поєднання технічних знань, творчості та інноваційних підходів для створення захоплюючих ігрових світів.

Актуальність цієї теми полягає в тому, що комп'ютерні ігри на сьогоднішній день мають значний вплив на суспільство та розвиток індустрії розваг. За останні десятиліття ігрова індустрія пережила величезний розквіт і стала однією з найприбутковіших галузей розвитку цифрової економіки. Зростаючий інтерес до комп'ютерних ігор викликаний не лише розваговою функцією, але й їх потенціалом у багатьох інших сферах.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є підвищення ефективності технічного дизайну та розробки ігор на Unity 3D.

Завдання дослідження:

- Дослідження теоретичних основи ігрової індустрії проектування комп'ютерних ігор;
- Аналіз програмних рішень та інструментарію розробників комп'ютерних ігор;
- Проектування та розробку тривимірної комп'ютерної гри від третьої особи;

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи бакалавра є процес розробки комп'ютерних ігор на платформі Unity 3D, з урахуванням сучасних тенденцій та перспектив розвитку ігрової індустрії.

Предметом дослідження кваліфікаційної роботи бакалавра є програмно-технічні засади та підходи щодо розробки комп'ютерної гри на платформі Unity 3D.

Практичним завданням одержаних результатів є впровадження отриманого знання та досвіду у практику розробки комп'ютерних ігор на платформі Unity 3D. Розробник, ознайомившись з теоретичними основами ігрової індустрії, аналізом програмних рішень та інструментарію розробників, а також здійснивши проектування та розробку тривимірної комп'ютерної гри, повинен бути здатним застосувати отримані знання та навички для створення власних ігрових проектів.

Структура кваліфікаційної роботи бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, розподілених на підрозділи та висновку.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІГРОВОЇ ІНДУСТРІЇ І ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

1.1 Історія розвитку ігрової індустрії

1.1.1 Первісні форми ігор

Історія ігрової індустрії сягає давніх часів, коли люди використовували різні форми ігор для розваги та спілкування. У цьому підрозділі ми розглядаємо примітивні форми ігор, які з'явилися ще до комп'ютерів та електронних пристроїв.

- Роль ігор у стародавніх цивілізаціях: у різних культурах стародавніх цивілізацій ігри відігравали важливу роль як засіб розваги, спілкування та навчання. Наприклад, настільні ігри були поширені в Стародавньому Єгипті, граючи в міські ігри та ігри в сенети. У Китаї популярні такі ігри, як Го та Маджонг. Пашу і Чатурангу грають в Індії. Ці ігри мають різні правила, але всі вони допомагають розвивати стратегічне мислення та отримувати задоволення.
- Стародавні та середньовічні ігри: у стародавні та середньовічні часи також існували різні ігри, які захоплювали людей того часу. Наприклад, у Стародавній Греції було поширене ігрове змагання «Олімпіада», яке проводилося кожні чотири роки. У середньовічній Європі були популярні лицарські ігри та шахи. Ці ігри не тільки покращують розваги, але й розвивають такі важливі навички, як фізична витривалість, тактичне мислення та стратегічне планування.

Примітивні форми ігор поширені в різних культурах та історичних періодах. Вони допомагають людям розслабитися, навчатися та спілкуватися. Ці ігри зробили великий вплив на формування подальших форм ігрової індустрії та розвиток сучасних комп'ютерних ігор.

1.1.2 Перші комп'ютерні ігри

Поява комп'ютерних ігор започаткувала нову еру в ігровій індустрії, змінивши спосіб взаємодії людей із віртуальними світами.

Перші комп'ютерні ігри з'явилися в 50-х і 60-х роках, коли комп'ютери мали дуже обмежену потужність і можливості. За цей час розробники проводили різні експерименти, намагаючись створювати ігрові програми. Однією з перших відомих комп'ютерних ігор був «Tennis for Two» (1958), який дозволяв гравцям грати у віртуальний тенісний матч на екрані осцилографа.

У 1970-х роках комп'ютерні ігри стали доступними для широкого загалу. Перші комерційні комп'ютерні ігри продавалися на аркадних автоматах, які з'являлися в ігрових залах і розважальних центрах. «Atari's Pong» (1972) була однією з перших комерційно успішних комп'ютерних ігор, у якій гравець керує веслом, щоб грати у віртуальний м'яч для настільного тенісу.

У 1980-х роках з'явився перший домашній комп'ютер, на якому можна було грати в ігри прямо вдома. З'явилися такі ігрові платформи, як Commodore 64, ZX Spectrum і Atari 800, які стали популярними серед геймерів. З появою цих платформ якість графіки та звуку комп'ютерних ігор також значно покращилася.

У цей час з'явилися перші жанри комп'ютерних ігор. «Adventure» (1976) був одним із перших текстових квестів, у якому гравець керує персонажем у віртуальному світі та вирішує головоломки. «Space Invaders» (1978) стала популярною аркадною грою, в якій гравці повинні відбиватися від нападів прибульців у космосі.

Перші комп'ютерні ігри, хоч їх було небагато, заклали основу для подальшого зростання індустрії та ігрової революції, яка послідувала в наступні роки.

1.1.3 Перехід до тривимірного світу

Перехід ігор в тривимірний світ відображає важливий етап у розвитку комп'ютерних ігор, коли графіка і ігровий дизайн перейшли в тривимірний формат. Цей прогрес став можливим завдяки значному прогресу в графічних технологіях і комп'ютерній обчислювальній потужності. Виробники та розробники можуть реалізувати 3D-графіку, щоб вони могли створювати більш реалістичні моделі персонажів, об'єктів і середовища. Цей крок ігрової індустрії надає гравцям нові можливості насолоджуватися більш реалістичними та захоплюючими ігровими враженнями.

Завдяки 3D-графіці гравці можуть насолоджуватися більш реалістичним і захоплюючим досвідом. Вони можуть досліджувати детальні 3D-світи та взаємодіяти з об'єктами та персонажами з більшою свободою. Відкриваються нові можливості для створення більш складних ігрових сценаріїв, де гравці можуть відчувати присутність гри та співпереживати подіям у спеціальному віртуальному середовищі.

Поява тривимірних світів у комп'ютерних іграх також сприяла розвитку нових видів ігор. Рольові ігри, шутери, пригодницькі ігри та багато інших жанрів отримали нові можливості завдяки формату 3D. Гравці отримують більше свободи прийняття рішень і більше інтерактивного ігрового досвіду. Згодом тривимірні світи стали невід'ємною частиною багатьох сучасних ігор. Тривимірна графіка стала більш реалістичною та детальною завдяки постійному розвитку графічних технологій та зростанню обчислювальної потужності.

Перехід до тривимірного світу став одним із поворотних моментів у розвитку комп'ютерних ігор, який вплинув на ігрову індустрію, відкривши їй нові горизонти та надавши гравцям неперевершений досвід взаємодії з віртуальними світами.

1.1.4 Історія розвитку української ігрової індустрії

Історія української ігрової індустрії свідчить про її поступове зростання та визнання у світовому масштабі. Початок розробки ігор в Україні можна віднести до початку 2000-х років, коли на ринку з'явилися перші компанії.

На початковому етапі українська студія в основному зосереджувалась на розробці ігор для мобільних платформ і браузерів. Завдяки талановитим програмістам і креативному підходу до розробки ігор деякі проекти здобули популярність і успіх на світовому ринку.

Протягом наступних кількох років українська ігрова індустрія почала отримувати визнання завдяки якісним продуктам і талановитим розробникам. Одним із помітних досягнень українського ігровотворення є гра «Сталкер: Тінь Чорнобиля» (2007), випущена студією GSC Game World. Цей постапокаліптичний шутер завоював широке визнання серед гравців і став одним із культових проектів у світі.

Зараз українська ігрова індустрія продовжує розвиватися, привертаючи увагу гравців з усього світу. Постійно з'являються нові стартапи та інді-студії, які працюють над оригінальними інді-проектами та експериментують з різними жанрами та ідеями. Українські розробники активно представляють свої ігри на міжнародних виставках і конференціях, заслуживши репутацію висококваліфікованих і талановитих розробників ігор. За останні роки Україна стала одним із лідерів у розробці ігор у Східній Європі та досягла подальшого успіху та визнання у світі ігрової індустрії.

1.2. Основні поняття та теорія ігрового проектування

1.2.1 Визначення ігрового проектування

Ігровий дизайн визначається як процес створення та розробки відеоігор, який охоплює всі аспекти концепції та дизайну гри, визначення цільової аудиторії, розробки ігрового процесу, механізмів і реалізації функцій, а також тестування гри, доопрацювання та випуск.

Дизайн гри вимагає творчого підходу та поєднання різних елементів, таких як сюжет, графіка, звуковий дизайн, елементи керування грою тощо. Розробники ігор визначають мету та концепцію гри, а також розробляють логіку, механіку та взаємодію об'єктів у грі, щоб надати гравцям задоволення та задоволення.

Важливою частиною розробки гри є врахування потреб і очікувань гравців, а також аналіз ринку та конкурентів. Команди розробників ігор працюють разом, діляться ідеями, вносять зміни та вдосконалення та створюють найкращий продукт для гравців.

Розробка гри вимагає великої творчості, технічних знань і розуміння психології гравця. Це складний процес, який поєднує мистецтво та науку, але в кінцевому підсумку дозволяє створювати унікальні, захоплюючі та незабутні відеоігри, якими гравці зможуть насолоджуватися.

1.2.2 Елементи геймдизайну

Елементи ігрового дизайну є ключовим компонентом розробки відеоігор. Вони визначають механіку, візуальний стиль, ігровий процес і загальний досвід, який гравці отримують під час гри. Основні елементи ігрового дизайну включають:

- Сюжет і історія: Сюжет є одним із важливих елементів дизайну гри, він визначає головну ідею гри та забезпечує контекст для дій гравця. Це може бути епічна пригода, детектив, фантастичний світ або будь-який інший жанр, який зацікавить гравця.
- Графіка та візуальний стиль: графіка впливає на атмосферу та настрої гри. Залежно від жанру розробника та вибору мистецтва, воно може бути фотореалістичним, комічним, піксельним або стилізованим. Візуальний стиль включає дизайн персонажів, локацій, об'єктів та ігрових інтерфейсів.

- Ігровий процес і механіка: ігровий процес визначає взаємодію гравця з ігровим світом. Механіка включає правила гри, рух, взаємодію з об'єктами, бойовими системами та іншими елементами гри. Геймплей може бути різним - від екшену і розваг до головоломок і стратегії.
- Звуковий дизайн: звуковий дизайн включає звукові ефекти гри, музику та озвучку. Це додає атмосферу, підкреслює дії гравців і створює емоційний зв'язок з грою.
- Інтерфейс користувача: інтерфейс користувача (UI) включає всі елементи, які використовує гравець для взаємодії з грою, наприклад меню, кнопки, індикатори, картки тощо. Чітке та зручне ІК покращує зручність використання гри та забезпечує гравцеві чіткість і контроль гри.

Елементи ігрового дизайну взаємодіють, утворюючи унікальний ігровий досвід. Комбінація всіх цих елементів впливає на досвід гравця та визначає успіх чи провал гри.

1.2.3 Роль механік та балансу у грі

Роль ігрової механіки та балансу полягає в тому, щоб розробити та оптимізувати системи, правила та взаємодію, щоб забезпечити належний рівень викликів і задоволення від гри.

Поняття механіки включає у себе правила, механізми та системи, які впливають на ігровий процес. Вони регулюють рух, взаємодію об'єктів, бойові системи, економіку гри тощо. Механіка може бути складною або простою, а її мета — створити веселу та динамічну гру, яка пропонує гравцям різноманітні виклики та можливості.

Ігровий баланс відіграє важливу роль у забезпеченні справедливості та балансу між гравцями. Це означає, що жодна група чи механік не має переваги чи несправедливої переваги над будь-ким іншим. Баланс може включати різні

аспекти гри, такі як сила персонажа, отримання ресурсів, складність завдань та інші фактори. Важливо знайти правильний баланс, щоб забезпечити рівні умови для всіх гравців.

Ігрові механіки та баланс впливають один на одного. Добре збалансована механічна складова допомагає створити виклик і чесність у грі, забезпечуючи рівномірний розподіл можливостей та впливу гравця. Тому добре продумані механіки та збалансований геймплей дозволяють гравцям насолоджуватися грою, випробувати свої здібності і навички, та відчувати задоволення від досягнення цілей гри.

1.2.4 Системи прогресії та досягнень у іграх

Системи прогресу та досягнень у грі відіграють важливу роль у залученні та мотивації гравців. Вони створені для створення безперервного прогресу, винагород і досягнень, які заохочують гравців продовжувати гру та досягати нових цілей.

Система прогресу включає механізми, які дозволяють гравцям розвивати та набувати нових здібностей з часом або в результаті досягнень. Це може включати отримання досвіду, розблокування нових рівнів, навичок, предметів або доступ до нових областей гри. Система прогресу створює відчуття прогресу та розвитку, задовольняючи потребу гравця в досягненнях та прогресі.

Система досягнень складається з набору цілей або завдань, які гравці можуть виконувати під час гри. Ці досягнення можуть бути пов'язані з виконанням певних завдань, досягненням певних рівнів навичок, отриманням унікальних предметів або подій та іншими викликами, які спонукають гравців досягати певних цілей. Системи досягнень надають гравцям додаткову мотивацію, задоволення та виклик, а також можуть служити засобом визнання та визнання успіху гравця.

Системи прогресу та досягнень впливають на ігровий досвід, надаючи гравцям постійну мету гри та мотивацію. Вони викликають бажання займатися, продовжувати грати та досягати нових вершин. Крім того, системи прогресу та досягнень можуть полегшити соціальну взаємодію між гравцями, спільнотою ігрових спільнот і конкуренцію між гравцями, тим самим покращуючи ігровий досвід і внесок кожного гравця.

Загалом, системи прогресу та досягнень є важливою частиною дизайну гри, яка допомагає залучати, мотивувати та отримувати задоволення від гравців, створюючи постійний рух, прогрес та досягнення в ігровому світі.

1.3. Технологічні платформи для комп'ютерних ігор

1.3.1. Консольні платформи

Консольні платформи є одним із найпопулярніших способів насолоджуватися комп'ютерними іграми для геймерів. Це включає різні ігрові консолі, такі як PlayStation, Xbox і Nintendo Switch. Кожна з цих платформ має свої особливості, щоб привернути увагу гравців.

Однією з головних переваг консольної платформи є її якісна графіка та продуктивність. Консоль оснащена потужним обладнанням, яке дозволяє розробникам створювати вражаючі графічні світи та реалістичні ефекти. Гравці можуть насолоджуватися візуальними деталями та глибоким зануренням, створеними високоякісною графікою консолі.

Крім того, кожна консольна платформа має власну колекцію ексклюзивних ігор. Це означає, що певні ігри доступні лише на певних консолях. Наприклад, у PlayStation є такі ексклюзивні франшизи, як “God of War” і “Uncharted”, а в Xbox — “Halo” та “Gears of War”. Це спонукає гравців вибирати певну консоль для доступу до цих унікальних ігор.

Консольні платформи також надають можливість грати в онлайн-ігри з іншими гравцями. Кожна платформа має власні онлайн-сервіси, такі як

PlayStation Network і Xbox Live, які дозволяють гравцям спілкуватися, ділитися досягненнями та брати участь у багатокористувацьких іграх. Це надає гравцям широкий спектр можливостей для взаємодії з іншими геймерами з усього світу.

Платформи ігрових консолей є важливою частиною ігрової індустрії, надаючи гравцям незабутні ігрові враження, високоякісну графіку, ексклюзивні ігри та функції онлайн-ігор. Вибір консолі залежить від особистих переваг гравця та наявності конкретних ігор, що робить платформу консолі важливим фактором у світі комп'ютерних ігор.

1.3.2. ПК-платформи

Платформа ПК є однією з найпопулярніших і широко використовуваних технологічних платформ комп'ютерних ігор. Вони включають широкий спектр комп'ютерів, ноутбуків і ігрових консолей під керуванням таких операційних систем, як Windows, macOS і Linux. Однією з головних переваг платформи ПК є її гнучкість і можливість модифікації. Гравці можуть налаштувати власні комп'ютери відповідно до своїх потреб і вимог, встановлюючи різні апаратні компоненти та програмне забезпечення. Це дає їм можливість отримати більше потужності, якості графіки та швидкості обробки для високоякісного ігрового процесу та захоплюючих вражень.

Крім того, платформа ПК має величезну бібліотеку ігор, які можна встановити та грати. Гравці можуть вибрати з безлічі ігор різних жанрів і розробників. Багато з цих ігор також підтримують модифікацію, що дозволяє гравцям налаштовувати ігровий процес, графіку та інші аспекти гри за допомогою додатків і модифікаторів сторонніх розробників.

ПК платформа також важлива, коли йдеться про онлайн-ігри. Гравці можуть підключатися до таких онлайн-сервісів, як Steam, Origin або Epic Games Store, щоб купувати та завантажувати ігри, грати з іншими гравцями в

багатокористувацькому режимі та взаємодіяти у віртуальних спільнотах. Це створює можливості для зустрічей гравців, спілкування та відкриття нових ігрових світів разом.

У світі платформ ПК також існує широкий вибір аксесуарів і периферійних пристроїв, які покращують ігровий процес і забезпечують зручність керування. Це можуть бути ігрові мишки, клавіатури, геймпади, пристрої віртуальної реальності та інші пристрої, які додають нових можливостей і занурення в гру. Але варто відзначити, що ігри на платформі ПК можуть пред'являти вимоги до системних характеристик комп'ютера, а апаратне і програмне забезпечення необхідно постійно оновлювати для підтримки нових ігор і технологій. Це може вплинути на вартість і доступність ігор на цій платформі.

Платформа ПК пропонує гравцям широкий спектр можливостей вибору та налаштування свого ігрового середовища. Їх гнучкість, наявність великої бібліотеки ігор і можливість грати онлайн роблять їх привабливими для широкого кола гравців.

1.3.3. Мобільні платформи

Мобільні платформи стали надзвичайно популярними у сфері комп'ютерних ігор. Це включає смартфони та планшети з такими операційними системами, як Android та iOS. Завдяки широкому поширенню мобільних пристроїв і їх мобільності гравці можуть насолоджуватися іграми в будь-який час і в будь-якому місці. Однією з головних переваг мобільних платформ є їх доступність і простота використання. Майже кожен має смартфон або планшет, що дозволяє широкому колу користувачів насолоджуватися іграми без додаткового обладнання та спеціальних налаштувань. Ігри для мобільних платформ також можна легко завантажити з цифрових магазинів, таких як Google Play або App Store.

Мобільні платформи зазвичай пропонують різні жанри ігор, включаючи аркади, стратегії, рольові ігри тощо. Графічні можливості та якість гри в мобільних іграх також значно покращуються з кожним новим поколінням пристроїв, дозволяючи вам насолоджуватися більш захоплюючим і реалістичним досвідом. Однак через обмежений розмір екрану та обчислювальну потужність мобільних пристроїв ігри на цих платформах часто мають спрощений ігровий процес і графіку порівняно з більш потужними консольними або ПК-платформами. Крім того, мобільні ігри можуть містити покупки в програмі або рекламу, що впливає на їх вартість і ігровий досвід.

Сьогодні мобільні платформи пропонують зручний спосіб грати в ігри в будь-який час і в будь-якому місці та приваблюють гравців своєю доступністю та багатим ігровим контентом. Їх поширення та технологічний прогрес постійно зростають, що робить їх важливою частиною світу комп'ютерних ігор.

1.3.4. Хмарні платформи

Хмарна платформа – це інноваційний спосіб гри в комп'ютерні ігри. Вони засновані на технології хмарних обчислень, що дозволяє гравцям грати в ігри швидко та безперервно без потужного локального пристрою. Геймери можуть транслювати ігри безпосередньо на свої пристрої через Інтернет без використання фізичної консолі чи комп'ютера.

Однією з головних переваг хмарних платформ є їх висока мобільність і доступність. Гравці можуть грати в гру на різних пристроях, включаючи комп'ютери, ноутбуки, смартфони та планшети, незалежно від обчислювальної потужності. Це дозволяє насолоджуватися іграми будь-де, де є підключення до Інтернету. Ще однією перевагою хмарних платформ є можливість грати в розширені ігри з інтенсивною графікою навіть на пристроях з обмеженою обчислювальною потужністю. Оскільки обчислення

відбуваються на серверах у хмарі, графіку та фізику гри можна відтворювати на віддалених потужних машинах, а потім передавати через Інтернет на пристрій гравця. Це дозволяє отримати високоякісний ігровий досвід, навіть не вимагаючи дорогого та потужного обладнання.

Однак хмарні платформи також мають свої обмеження та проблеми. Найголовніше - це стабільність і швидкість інтернет-з'єднання, адже графіка і дані гри передаються по мережі. Нестабільне або повільне з'єднання може спричинити затримку гри та низьку якість зображення. Крім того, залежність від хмарних платформ означає, що доступ до гри може бути обмежено або припинено, якщо виникне проблема з постачальником хмарних послуг.

Незважаючи на ці перешкоди, хмарні платформи є потенціалом для майбутнього розширення індустрії комп'ютерних ігор. Оскільки технологія, що лежить в основі хмарних обчислень, продовжує прогресувати, а інфраструктура мереж удосконалюється, хмарні платформи стануть все більш популярними варіантами для геймерів, які хочуть грати в ігри без необхідності інвестувати в потужне обладнання.

1.3.5. Інші платформи

Інші платформи для комп'ютерних ігор включають різні пристрої та технології, які не підпадають під категорії консольних, ПК, мобільних чи хмарних платформ.

Однією з таких платформ є віртуальна реальність (VR), яка пропонує гравцям захоплюючий ігровий досвід, де вони можуть занурюватися у віртуальний світ і взаємодіяти з ним за допомогою спеціальних пристроїв, таких як окуляри VR і контролери руху. Це відкриває нові можливості для розробки ігор і створення унікальних ігрових вражень.

Існують також ігрові платформи, призначені для певних типів ігор. Приклади включають контролери руху, які використовуються в спортивних

або фітнес-іграх, де гравець керує грою, активно рухаючись і виконуючи фізичні вправи. Ці платформи сприяють активному способу життя та дозволяють гравцям займатися фізичною активністю під час гри.

Іншим прикладом є ігрове обладнання, яке використовується в аркадних іграх. Це можуть бути спеціально розроблені консолі або пристрої з фізичними елементами, такими як джойстики, кермо або педалі. Ці пристрої надають гравцям більш реалістичний контроль і ігровий досвід, особливо в спеціальних аркадних машинах.

Для ігор під не типові платформи відносять ті, що існують для інтерактивних телевізорів та спеціальних пультів дистанційного керування. Вони дозволяють геймерам взаємодіяти з відеоіграми безпосередньо через телевізор, тим самим розширюючи доступність ігрового досвіду та роблячи його більш доступним для широкої аудиторії.

Ці різноманітні, нетрадиційні платформи дають змогу дизайнерам і розробникам ігор, надаючи гравцям нові способи взаємодії та досвіду гри. Від керування рухами до використання віртуальної реальності, інновації, пропоновані цими платформами, пропонують нові погляди на світ комп'ютерних ігор.

1.4. Тенденції та перспективи розвитку ігрової індустрії

1.4.1. Розширена реальність (AR) та змішана реальність (MR)

Доповнена реальність (AR) і змішана реальність (MR) є надзвичайно захоплюючими технологічними розробками в ігровій індустрії. Вони відкривають нові горизонти, поєднуючи реальний світ з віртуальними об'єктами, створюючи унікальні та незабутні ігрові враження.

Доповнена реальність (AR) використовує передову технологію, яка дозволяє додавати віртуальні об'єкти та інформацію до реального світу. Цього можна досягти за допомогою розпізнавання маркерів або використання камер

і датчиків у пристрої. Гравці можуть бачити віртуальні об'єкти на екрані смартфона, планшета або носити спеціальні AR-окуляри. За допомогою AR ігри можуть пропонувати вражаючі візуальні ефекти, взаємодіяти з середовищем та об'єктами та розвивати нові форми гри. Деякі приклади ігор, які використовують AR, включають Pokémon Go, Ingress і Minecraft Earth.

Змішана реальність (MR) — це більш просунута технологія, яка поєднує елементи віртуальної реальності та реального світу. Це дає гравцям можливість взаємодіяти з віртуальними об'єктами в реальному часі та просторі. Це досягається за допомогою датчиків руху, камер і розпізнавання об'єктів. Гравці можуть керувати віртуальними об'єктами в реальному середовищі за допомогою жестів, голосових команд або спеціальних контролерів. Вражаючим прикладом гри з використанням MR є HoloLens, яка дозволяє гравцям взаємодіяти зі світом, де віртуальні об'єкти співіснують із реальними.

Використання AR та MR в ігровій індустрії відкриває багато можливостей для створення захоплюючих та інтерактивних ігор. Ці технології змінюють те, як ми сприймаємо ігри, розширюючи їх межі та переносючи нас у неймовірні світи віртуальної реальності, які зливаються з нашим реальним світом.

1.4.2. Штучний інтелект (AI) та машинне навчання

Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання є ключовими технологіями, які впливають на розвиток ігрової індустрії. Ці інновації дають змогу створювати більш реалістичних інтелектуальних супротивників, покращувати ігровий процес і надавати гравцям персоналізований досвід.

Штучний інтелект у грі забезпечує інтелектуальну поведінку та прийняття рішень ігровими персонажами, що робить їх більш складними для гравців. Використання ШІ дозволяє створювати правдоподібних ігрових

супротивників, які адаптуються до поведінки гравців, реагують на зміни в грі та приймають стратегічні рішення. Це створює більш динамічні та захоплюючі ігрові сценарії. Наприклад, штучний інтелект можна використовувати в шутерах, щоб симулювати реакцію суперників на дії та удари гравців.

Машинне навчання також відіграє важливу роль у розвитку ігрової індустрії. Він використовується для створення та вдосконалення систем поведінки персонажів, аналізу даних гравців, автоматичного створення вмісту тощо. Машинне навчання дозволяє ігровим системам отримувати досвід і вдосконалюватися з часом, щоб адаптуватися до стилю гри та вподобань гравців. Наприклад, машинне навчання можна застосувати до симуляції руху, щоб створити ігрових персонажів із зростаючим рівнем навичок і стратегії.

Ці технології штучного інтелекту та машинного навчання не тільки покращують ігровий процес, але й відкривають нові можливості для створення інноваційних ігрових дизайнів. Вони дозволяють гравцям мати більш захоплюючий, реалістичний і персоналізований ігровий досвід відповідно до їхніх навичок і уподобань.

1.4.3. Віртуальна реальність (VR) та розширена віртуальність (XR)

Віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (XR) — це інноваційні технології, які використовуються в комп'ютерних іграх, щоб надати гравцям неперевершений інтерактивний досвід занурення. VR дозволяє гравцям увійти у повністю віртуальне середовище, де вони можуть взаємодіяти з об'єктами та персонажами у віртуальному світі. Віртуальні окуляри та контролери допомагають створити ілюзію перебування у віртуальному середовищі.

XR розширює можливості VR, поєднуючи віртуальну реальність із реальним світом. Це означає, що гравці можуть взаємодіяти з віртуальними об'єктами або персонажами, які зливаються з реальним середовищем. XR використовує різні пристрої, такі як віртуальні окуляри, смартфони або окуляри AR, щоб створити цю змішану реальність.

Використання VR і XR в ігровій індустрії може надати гравцям захоплюючий досвід в іграх. Гравці можуть брати участь у фантастичних світах, досліджувати нову територію та взаємодіяти з нею з таким ступенем реалістичності, який раніше був неможливий.

Багато прикладів ігор використовують VR для переміщення гравців у віртуальне середовище. Наприклад, «Half-Life: Alyx» — це гра віртуальної реальності, яка переносить гравців у постапокаліптичний світ, де вони можуть взаємодіяти з навколишнім середовищем і виконувати завдання. Іншим прикладом є «Resident Evil 7: Biohazard», яка пропонує жахливий досвід, у якому гравець може досліджувати зловісну резиденцію через VR.

У свою чергу XR використовується в іграх, де віртуальні об'єкти та персонажі інтегровані з реальним світом. Наприклад, «Minecraft Earth» — це гра, яка використовує технологію AR, щоб дозволити гравцям створювати та розміщувати віртуальні блоки Minecraft у реальному середовищі. Іншим прикладом є Beat Saber, де гравці використовують технологію VR, щоб різати віртуальні об'єкти лазерами, танцюючи в такт музиці.

VR і XR відкривають нові горизонти для ігрової індустрії, змінюючи спосіб взаємодії з іграми. Вони забезпечують надзвичайну реалістичність та інтерактивність, розширюючи можливості для ігрового процесу та творчості розробників.

1.4.4. Мобільні ігри та мобільний геймінг

Мобільні ігри та мобільні ігри відіграють дедалі важливішу роль у сучасній ігровій індустрії та демонструють тенденцію до стабільного зростання та популярності серед гравців у всьому світі. Швидкий розвиток технологій смартфонів і планшетів дозволяє створювати вражаючі ігри з високоякісною графікою та захоплюючим геймплеєм, у які можна грати, просто торкаючись екрана.

Мобільні ігри відрізняються від традиційних комп'ютерних або консольних ігор мобільністю та доступністю. Їх можна завантажити прямо на смартфон або планшет із мобільних додатків на ігрових платформах, таких як App Store або Google Play. Це дозволяє гравцям отримувати доступ до широкого спектру ігор безпосередньо на своїх смарт-пристроях без необхідності купувати окрему ігрову систему.

Одні з найпопулярніших мобільних ігор – це ігри звичайних жанрів, як-от головоломки, стратегії, пригоди, спорт і соціальні ігри. Такі ігри, як Candy Crush Saga, Clash of Clans, Pokémon GO та Among Us, є одними з найкращих мобільних програм, якими користуються геймери різного віку.

Мобільні ігри також відкрили нові можливості для розвитку ігрової індустрії. Це сприяло появі інноваційних форм ігор, таких як доповнена реальність (AR) і змішана реальність (MR), де гравці можуть взаємодіяти з віртуальними об'єктами в реальному середовищі, а також розширена віртуальність (VR), яка забезпечує захоплюючий досвід занурення дозволяє гравцям поринути у віртуальний світ.

В останні роки ринок мобільних ігор зростає, привертаючи увагу багатьох розробників і видавців ігор. Такі великі компанії, як Electronic Arts, Ubisoft і Tencent, активно інвестують у розробку та поширення мобільних ігор. Крім того, постійно з'являються нові технології, такі як потокові платформи для мобільних ігор, які дозволяють грати у високоякісні ігри безпосередньо на мобільних пристроях без потреби у потужних обчислювальних ресурсах.

Мобільні ігри та мобільні ігри мають потенціал для подальшого розвитку. Цей сегмент ігрової індустрії продовжує займати значну позицію на ринку завдяки постійному вдосконаленню технологій мобільних пристроїв, збільшенню швидкості підключення до Інтернету та розширенню аудиторії геймерів. Мобільні ігри стають все більш інноваційними, веселими та соціально інтерактивними, що дозволяє гравцям насолоджуватися грою в будь-який час і в будь-якому місці.

1.4.5. Соціальна взаємодія та онлайн-ігри

Соціальна взаємодія та онлайн-ігри є невід'ємною частиною сучасної ігрової індустрії. З розвитком Інтернету та більшим доступом до швидких і стабільних з'єднань онлайн-ігри стали популярним способом взаємодії гравців у всьому світі, незалежно від того, де вони знаходяться.

Онлайн-ігри дозволяють гравцям спілкуватися, співпрацювати та змагатися один з одним у віртуальних світах. Вони створюють можливість для великої кількості гравців з'єднатися в онлайн-середовищі, де вони можуть обмінюватися повідомленнями, голосовим чатом і навіть бачити та взаємодіяти один з одним як віртуальні аватари. Соціальна взаємодія в онлайн-іграх допомагає створювати спільноти гравців, формувати команди та клани, а також ділитися досвідом і стратегіями гри. Гравці можуть виконувати квести разом, грати ролі в складних багатокористувацьких сценаріях або змагатися в конкурентних боях.

Онлайн-ігри також використовуються для організації спеціальних заходів, турнірів і змагань. Гравці можуть змагатися з іншими учасниками, щоб виграти, підвищити свій ранг або отримати нагороди та віртуальні досягнення.

Одним із видів соціальної взаємодії в онлайн-іграх є кіберспорт. Кіберспорт — це організовані змагання на професійному рівні у відеоіграх, де

гравці змагаються один з одним у різних дисциплінах. Спорт не тільки заохочує змагання та майстерність серед спортсменів, але також сприяє розбудові спільноти та соціальній взаємодії.

Кіберспорт стає все більш популярним і привертає увагу гравців і глядачів. Це організована спільнота гравців, команд і вболівальників, які поділяють спільні цілі та цінності. Турніри та змагання з кіберспорту приваблюють тисячі глядачів, щоб подивитися на виступи найкращих гравців і команд.

Кіберспорт не тільки сприяє соціальній взаємодії між гравцями, але й заохочує співпрацю та командну роботу. Члени команди взаємодіють, щоб розробити стратегію та тактику та працювати разом, щоб досягти перемоги. Крім того, кіберспортивні події часто включають фан-зони та спеціальні заходи, де гравці та глядачі можуть спілкуватися, обговорювати ігри та ділитися своїм досвідом. League of Legends — приклад популярної гри, яка активно привертає увагу до себе як до спортивної дисципліни. Ця командна багатокористувацька гра об'єднує найкращих гравців з усього світу, щоб змагатися в професійних турнірах. Завдяки командній структурі та великій кількості різних персонажів у грі, League of Legends сприяє співпраці, командній роботі та стратегічному мисленню.

Іншим прикладом є Counter-Strike: Global Offensive (CS: GO), популярний шутер від першої особи, який також має велику кіберспортивну спільноту. У CS:GO гравці грають у командах, де спілкування, координація та тактичне мислення відіграють важливу роль. Гра не тільки розвиває навички інтерактивного спілкування, але й сприяє формуванню спільноти та міцним зв'язкам між гравцями.

Кіберспорт відкриває нові можливості для соціальної взаємодії та формування спільноти в ігровому світі. Це стало не лише способом змагання та розваг, але й способом спілкування, взаємодії та встановлення стосунків між людьми зі спільними інтересами та хобі.

Соціальна взаємодія та онлайн-ігри мають великий потенціал для подальшого розвитку. З появою нових технологій, таких як віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (XR), спілкування та взаємодія гравців можуть стати більш захоплюючими та реальними. Крім того, розвиток штучного інтелекту (AI) може принести більш реалістичних розумних супротивників і непередбачувані ігрові сценарії, тим самим покращуючи соціальну взаємодію між гравцями.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ ТА ІНСТРУМЕНТАРІЮ РОЗРОБНИКІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР

2.1. Вибір програмних рішень для розробки комп'ютерних ігор

Під час розробки комп'ютерних ігор вибір правильного програмного рішення має велике значення для безпроблемного завершення проекту. Вибираючи програмне забезпечення, важливо розуміти потреби проекту та враховувати різні фактори.

Ось кілька ключових аспектів, які слід враховувати:

- **Жанр гри:** різні жанри вимагають різних програмних рішень. Наприклад, для розробки великого, масштабованого відкритого світу може знадобитися потужний ігровий движок, такий як Unity або Unreal Engine. Для простіших ігор можуть бути способи не вимагати такого великого програмного забезпечення.
- **Ресурси та бюджет:** важливо враховувати ресурсні та бюджетні обмеження проекту. Деякі програмні рішення можуть бути безкоштовними або відкритими, що корисно для проектів з обмеженими фінансовими ресурсами. Однак, вибираючи безкоштовні рішення, ви також повинні уважно оцінити їхні функції та підтримку.
- **Вимоги до платформи:** якщо ваш проект націлений на певну платформу, наприклад ПК, консоль або мобільний пристрій, ви повинні розглянути сумісність програмного забезпечення з цією платформою. Певні інструменти можуть мати обмежену підтримку або не підтримувати певні платформи, тому важливо знайти рішення, яке відповідає потребам вашого проекту.
- **Функції та інструменти:** різні програмні рішення пропонують різні набори функцій та інструментів. Важливо оцінити, які функції та інструменти потрібні для конкретного проекту, як-от редактори рівнів,

фізичні системи, штучний інтелект тощо. Наявність необхідних функцій впливає на швидкість розробки та якість гри.

- Спільнота та документація: вибираючи програмне рішення, важливо враховувати наявність активної спільноти розробників і наявність документації. Підтримка спільноти та доступна документація можуть полегшити процес розробки.

Вибір програмного забезпечення для розробки комп'ютерних ігор має ґрунтуватися на наявності проектів, ресурсів, вимог до платформи, функцій, спільноти та документації.

2.2. Графічні двигуни та рішення для реалізації графіки

2.2.1 Графічні двигуни

Графічний двигун є основним компонентом розробки комп'ютерних ігор, відповідальним за створення та відображення графіки у віртуальному ігровому світі. Це спеціалізоване програмне забезпечення, яке містить набір інструментів, бібліотек і ресурсів, які дозволяють розробникам створювати реалістичні графічні сцени, ефекти, освітлення, тіні, анімацію та інші важливі аспекти візуальних компонентів гри.

Графічний двигун значно спрощує процес створення графіки, надаючи розробникам доступ до потужних інструментів і ресурсів, необхідних для реалізації свого бачення ігрового світу. Двигуни забезпечують оптимізовану візуалізацію, взаємодіють з апаратними пристроями, наприклад відеокартами, і дозволяють досягати високоякісної графіки на різних платформах.

Сучасні графічні двигуни, такі як Unity, Unreal Engine і CryEngine, стали стандартом в індустрії розробки ігор. Вони підтримують широкий спектр функцій, включаючи реалістичну графіку, фізику, штучний інтелект, звуковий дизайн тощо. Графічні механізми є невід'ємним інструментом для створення

захоплюючих і візуально привабливих ігор, які відповідають вимогам сучасних геймерів.

Були проаналізовані деякі з сучасних популярних графічних двигунів для створення комп'ютерних ігор:

Таблиця 2.1- Популярні ігрові двигуни

Unity 3D	<p>Потужний і популярний графічний двигун, який надає велику кількість інструментів і опцій для створення вражаючої графіки. Він має вбудоване освітлення, тіні, частинки та високоякісні можливості візуалізації. Unity підтримує різні платформи та пропонує широкий спектр налаштувань для досягнення необхідного рівня якості графіки. Його інтерфейс користувача зручний для розробників і має велику спільноту, що робить його популярним вибором для багатьох ігрових проектів.</p>
Unreal Engine	<p>Потужний і високоефективний графічний двигун, розроблений Epic Games. Він надає велику кількість інструментів для реалізації вражаючої графіки, включаючи динамічне освітлення, реалістичну фізику, велику кількість матеріалів і спецефектів. Двигун, має високу продуктивність і підтримку крос-платформи. Він забезпечує зручний інтерфейс для розробників і підтримує велику спільноту, полегшуючи пошук ресурсів і допомогу в розробці графічного вмісту.</p>

Продовження таблиці 2.1

CryEngine	Інноваційний графічний двигун, створений Crytek. Він відомий своєю фото реалістичною візуалізацією та великими відкритими світами. CryEngine має потужні інструменти для освітлення, обробки тіней, спецефектів і фізики, що дозволяє створювати дуже реалістичні графічні сцени. Він також підтримує високу продуктивність і працює на різних платформах. Хоча CryEngine потребує деякого часу для вивчення, він надає чудові можливості для створення вражаючої графіки у ваших ігрових проектах.
Frostbite	Високопродуктивний графічний двигун, розроблений EA DICE. Він був спеціально розроблений для створення графіки у великих і складних ігрових світах. Frostbite надає потужні інструменти для реалістичного освітлення, фізики, тіней і обробки ефектів, що дозволяє створювати вражаючі візуальні сцени. Цей двигун також підтримує велику кількість платформ і має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для розробників. Frostbite відомий своєю високоякісною графікою в популярних іграх, таких як серія Battlefield і Star Wars: Battlefront.

Продовження таблиці 2.1

Amazon Lumberyard	Графічний двигун, розроблений Amazon, який надає велику кількість інструментів для реалізації графічної частини ігор. Lumberyard пропонує широкий спектр можливостей, включаючи потужні системи освітлення, тіней, частинок і спеціальних ефектів. Він також має вбудовану підтримку віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR). Amazon Lumberyard інтегрований з іншими сервісами Amazon, такими як AWS, що полегшує розгортання ігрових проектів у хмарному середовищі.
Godot Engine	Графічний двигун з відкритим кодом і безкоштовною ліцензією, розроблений спеціально для створення ігор. Він забезпечує зручне середовище розробки та велику кількість інструментів для реалізації графічної частини проектів. Godot Engine підтримує 2D і 3D графіку, має вбудовану фізику та систему візуалізації, а також широкий спектр ефектів, таких як освітлення, тіні та частинки. Це кросплатформний движок, який дозволяє розробляти ігри для різних платформ, включаючи ПК, консолі та мобільні пристрої. Godot Engine має активну спільноту розробників і надає безкоштовні ресурси та документацію для підтримки розробки графічного вмісту.

Продовження таблиці 2.1

OpenGL	<p>Кросплатформенний графічний API, який забезпечує низькорівневий доступ до обладнання для створення графічного вмісту. Це дозволяє розробникам створювати візуальні ефекти, рендерити 2D і 3D графіку, керувати текстурами, освітленням і тінями, а також використовувати шейдери для програмного керування графічним процесом. OpenGL є стандартом у сфері комп'ютерної графіки і підтримується різними операційними системами та апаратними пристроями. Він використовується в багатьох графічних двигунах і розробці ігор для досягнення високоякісного графічного вмісту.</p>
DirectX	<p>Набір програмних інтерфейсів (API) для розробки ігор і мультимедійних програм на платформі Windows. Він забезпечує високорівневий доступ до функцій графічного та звукового обладнання, а також інших пристроїв. DirectX включає різні компоненти, такі як Direct3D (для 3D-графіки), Direct2D (для 2D-графіки), DirectSound (для звуку) та інші. Цей набір інструментів дозволяє розробникам створювати ігри зі стандартною графікою, використовуючи апаратні можливості комп'ютера. DirectX широко використовується в області розробки ігор і забезпечує високу</p>

	продуктивність і якість графіки на платформі Windows.
--	---

2.2.2 Рішення для реалізації графіки

Рішення для реалізації графіки включають набір інструментів, методів і програмного забезпечення, що використовується для розробки ігор і візуального контенту. Вони створені для створення вражаючої та реалістичної графіки, щоб привернути увагу гравців і створювати віртуальні світи з унікальними візуальними ефектами. Розробники використовують різноманітні рішення для досягнення бажаної якості графіки, включаючи методи освітлення, затінення, пост-обробку, системи частинок, використання 3D-моделювання об'єктів і програм анімації, а також оптимізацію та налаштування продуктивності. Ці рішення допомагають створювати візуальні ефекти, що запам'ятовуються, додають реалізму захоплюючим іграм і дозволяють розробникам реалізувати свою творчість в унікальному графічному контенті. Поява таких рішень змінила індустрію ігор, запропонувавши розробникам широкий спектр можливостей для створення незабутніх віртуальних світів, які захоплюють увагу гравців.

Нижче наведені кілька наборів інструментів, методів і програмного забезпечення, що використовується для розробки ігор та візуального контенту:

Lighting and shadow techniques (Техніки освітлення та затінення) – розробники використовують різні техніки освітлення та затінення, щоб створити реалістичну ігрову графіку. Ці рішення включають імітацію різних джерел світла, таких як точкове світло, спрямоване світло, розсіяне освітлення тощо. Використовуйте різні алгоритми обчислення тіней, наприклад тіні від статичних об'єктів, тіні від м'якого світла або динамічні тіні, щоб додати реалістичності графічному вмісту. Декілька прикладів програм, що використовуються для реалізації освітлення та тіней, включають Unity с Unity

Graphics, Unreal Engine з Unreal Lightmass, CryEngine з CryEngine Sandbox, Blender з вбудованим циклом рендерингу та Autodesk 3ds Max з V-Ray.

Post-processing effects (Ефекти постобробки) - ефекти постобробки дозволяють розробникам застосовувати різноманітні фільтри та ефекти до згенерованих графічних зображень, тим самим покращуючи їх візуальну якість. Це можуть бути ефекти розмиття зображення, кольорові фільтри, ефекти HDR, моделювання діафрагми камери тощо. Використання постобробки дозволяє досягти бажаної настрою і візуальних ефектів, посилюючи атмосферу гри. Деякі приклади програм для застосування пост-процесингових ефектів включають Unity з Unity Post-Processing Stack, Unreal Engine з Niagara VFX системою та Material Editor, Adobe After Effects з плагінами, такими як Optical Flares та Magic Bullet Looks, та NVIDIA Freestyle, який використовується для налаштування графіки у багатьох іграх.

Particle systems (Система частинок) – системи частинок використовуються для створення різних візуальних ефектів, таких як вибухи, світло, дим, дощ, сніг тощо. Вони дозволяють створювати рухомі об'єкти з такими властивостями, як швидкість, кут, колір, розмір та інші параметри. Він додає яскравості та реалістичності графічному вмісту, створюючи вражаючі візуальні ефекти, які можуть взаємодіяти з оточенням і гравцем. Деякі популярні програми для створення систем частинок включають Unity з Particle System, Unreal Engine з Niagara VFX, Adobe After Effects з плагінами, такими як Trapcode Particular, та Autodesk Maya з Particle Instancer.

3D modeling and animation software (Програмне забезпечення для 3D-моделювання та анімації) - для створення 3D-графіки розробники використовують спеціальні програми для моделювання та анімації. Ці інструменти дозволяють створювати складні тривимірні об'єкти, персонажів, будівельні конструкції тощо. Завдяки їм можна задавати форму, текстуру і рух об'єктів, які використовуються в грі. Розробники можуть створювати деталізовані моделі, анімовані персонажі та об'єкти, надаючи їм

реалістичності та виразності. Декілька відомих програм для 3D моделювання і анімації включають Autodesk Maya, Autodesk 3ds Max, Blender, ZBrush, Cinema 4D та Houdini. Кожна з цих програм має свої унікальні можливості та інструменти, які дозволяють розробникам створювати складні 3D моделі, анімувати їх і працювати з різними видами матеріалів і текстур.

Optimization and performance tuning (Оптимізація та налаштування продуктивності) - оптимізація графічної системи та налаштування продуктивності є важливими аспектами розробки ігор. Розробники використовують різні стратегії для забезпечення оптимальної продуктивності та збереження ресурсів. Це може включати оптимізацію пам'яті, використання шейдерів для ефективною обробки графічних об'єктів і налаштування рівнів деталізації та відображення відповідно до потреб гри. Такі рішення допомагають забезпечити безперебійну роботу гри та оптимальне використання ресурсів комп'ютера чи іншої платформи. Декілька програм, які використовуються для оптимізації та налаштування продуктивності графічних двигунів, включають Unity Performance Profiler, Unreal Engine з Unreal Insights, NVIDIA Nsight, Intel Graphics Performance Analyzer та AMD Radeon GPU Profiler.

2.3. Звукові та музичні рішення в комп'ютерних іграх

Звукові та музичні рішення в комп'ютерних іграх відіграють важливу роль у створенні ігрового процесу та атмосфери, що запам'ятовується. Розробники ігор використовують різноманітні програми та інструменти для створення високоякісного звукового оформлення та музики, яка відповідає атмосфері та подіям гри.

Для звукових ефектів і звукового дизайну розробники можуть використовувати такі програми, як Wwise, FMOD Studio та Unity Audio. Ці інструменти дозволяють звукорежисерам і розробникам впроваджувати

різноманітні звукові ефекти, включаючи звуки навколишнього середовища, діалоги персонажів, музику, звуки взаємодії з навколишнім середовищем тощо. Вони також пропонують можливості об'ємного звучання, які допомагають створити захоплюючий ігровий досвід.

У багатьох іграх велика увага приділяється музичному супроводу, щоб створити потрібну атмосферу і підкреслити емоційність гри. Для створення музики розробники використовують спеціалізовані програми, такі як Ableton Live, FL Studio, Logic Pro, Cubase. Ці програми пропонують широкий спектр можливостей для створення, аранжування, редагування звуків і встановлення музичних ефектів. Деякі розробники також співпрацюють з композиторами та аудіодизайнерами, щоб створити унікальну музику, що запам'ятовується, яка відповідає концепції гри.

Було проведено аналіз та розглянуто декілька рішень для створення музичного та звукового супроводу (див табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Звукові та музикальні редактори

Wwise	Потужна програма для розробки звукового оформлення в комп'ютерних іграх. Він пропонує широкий спектр можливостей для створення різноманітних звукових ефектів, обробки звуку, просторового звуку та реалізації звуку. Wwise також підтримує інтеграцію з різними ігровими движками та платформами.
-------	--

Продовження таблиці 2.1

FMOD Studio	Інтуїтивно зрозуміла програма для створення звукового оформлення і музики в іграх. Він має потужні інструменти для створення звукових ефектів, мікшування панелей, об'ємного звуку та інтеграції з ігровими движками. FMOD Studio дозволяє розробникам створювати різноманітні та захоплюючі звуки.
Unity Audio	Ігровий двигун Unity має вбудовану звукову систему. Він має простий і зручний інтерфейс для звукового оформлення, просторового звуку та інтеграції з іншими компонентами Unity. Unity Audio підтримує кілька аудіоформатів, і розробники можуть точно керувати звуковими ефектами.
Ableton Live	Потужна програма для створення музики в комп'ютерних іграх. Вона надає різноманітні інструменти для створення, семплювання, синтезу та аранжування музики. Ableton Live має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і широкі можливості для створення оригінального та індивідуального музичного супроводу в грі.
FL Studio	Популярна програма для створення музики в комп'ютерних іграх. Вона має широкий набір інструментів для створення, запису, мікшування та мастерингу музики. Підтримує використання плагінів і зовнішніх

	інструментів, що дозволяє розробникам створювати різноманітну професійну музику.
--	--

Звукові та музичні рішення в комп'ютерних іграх відіграють важливу роль у забезпеченні гравців ефектом занурення. Вони допомагають створити настрій, передати емоції та підкреслити ключові моменти гри. Використання спеціалізованих програм і інструментів дозволяє розробникам досягти високоякісного звукового оформлення і музики, які зроблять ігри більш захоплюючими і запам'ятовуються гравцям.

2.4. Інструменти для створення штучного інтелекту та геймплейного скриптування

Інструменти, які використовуються для створення штучного інтелекту та ігрових сценаріїв у комп'ютерних іграх, відіграють важливу роль у розвитку ігрового досвіду та взаємодії з гравцем. Ці інструменти дозволяють розробникам створювати різні інтелектуальні системи для ворожих персонажів, партнерів по грі та контролювати різні аспекти гри.

Unity ML-Agents (Machine Learning Agents) — один із таких інструментів, який забезпечує зручне середовище для навчання моделей штучного інтелекту за допомогою методів машинного навчання. Це дозволяє розробникам створювати складні поведінкові моделі, які можна модифікувати та вдосконалювати з часом.

Ще одним популярним інструментом є Unreal Engine Blueprints – графічний інтерфейс для програмування ігрового процесу. Використовуючи блоки та з'єднувачі, розробники можуть створювати логіку гри, включаючи рух персонажів, взаємодію об'єктів, штучний інтелект тощо, не пишучи коду.

Крім того, інші інструменти, такі як Playmaker від Unity, редактор перетягування GameMaker Studio або VisualScript від Godot Engine, надають можливість створювати ігрову логіку шляхом перетягування та з'єднання вузлів або блоків, що спрощує процес розробки та не потребує великих зусиль. знання програмування.

Ці інструменти дозволяють розробникам швидко й ефективно впроваджувати складну ігрову логіку та інтелектуальну поведінку персонажів, допомагаючи створити захоплюючий ігровий досвід для гравців.

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТРИВИМІРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ ВІД ТРЕТЬОЇ ОСОБИ

3.1. Вибір жанру та концепція гри

3.1.1 Вибір жанру гри

Вибір жанру гри є важливим етапом у розробці комп'ютерних ігор, оскільки жанр визначає основні характеристики, механіки та атмосферу гри. До початку реалізації візуальної частини та програмного коду гри необхідно прийняти рішення, який жанр найкраще відповідає цілям та спроможності.

У таблиці нижче наведено деякі з найпоширеніших жанрів ігор разом із оцінкою того, наскільки складно їх реалізувати. Варто зазначити, що складність реалізації залежить від низки факторів, включаючи розмір команди розробників, рівень досвіду, доступні технології тощо. Відповідно, ці оцінки є приблизними та можуть змінюватись залежно від конкретного випадку (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Опис ігрових жанрів

Екшн	Жанр, що акцентується на швидкому та динамічному геймплеї, бойових взаємодіях та реакції гравця.	Складність: Середня
Рольова гра	Жанр, в якому гравці виконують ролі персонажів, розвивають їх характеристики, взаємодіють зі світом гри та здійснюють вибір, що впливає на подальший сюжет.	Складність: Висока
Стратегія	Жанр, де гравці планують та керують ресурсами, територіями та стратегічними діями з метою досягнення перемоги над супротивниками.	Складність: Висока

Продовження таблиці 3.1

Головоломка	Жанр, що вимагає від гравців розв'язування різних логічних завдань, головоломок та гра-на-увагу.	Складність: Низька
Симулятор	Жанр, що створює імітацію реального досвіду, чи то управління транспортним засобом, будівництво міста чи іншої симуляції.	Складність: Висока
Пригодницьк а	Жанр, де гравці досліджують світ, розв'язують загадки, виконують завдання та рухаються вперед за сюжетною лінією.	Складність: Середня
Шутер	Жанр, що зосереджується на швидкому та точному вогні, бойових сценах та стрілянині.	Складність: Низька
Стелс	Жанр, де гравці повинні діяти непомітно, уникаючи прямого контакту зі ворогами та використовуючи хитрість та хитромудрість.	Складність: Середня
Хоррор	Жанр, що спеціалізується на створенні страху, напруження та незручностей у гравця. Ігри цього жанру зазвичай пропонують моторошну атмосферу, використовуючи елементи темряви, загадковості, монстрів, пасток та несподіваних подій.	Складність: Середня

Серед існуючих жанрів комп'ютерних ігор я вирішив реалізувати комп'ютерну гру жанру хоррор з причин, які будуть зазначені нижче.

По-перше, жанр хоррору є більш перспективним, оскільки він надає можливість створити захоплюючий та напружений досвід для гравців. Він дозволяє експериментувати зі створенням атмосфери страху, небезпеки та несподіваних ситуацій, що може бути захоплюючим завданням для творчої команди.

По-друге, розробка гри жанру хоррору може бути реалізована з використанням меншої кількості ресурсів порівняно з іншими жанрами, такими як “Рольова гра” або “Пригодницька”. Це означає, розробник або команда розробників можуть зосередитися на створенні сконцентрованого та змістовного досвіду, не витрачаючи багато часу на великомасштабні світи або складні системи.

Крім того, жанр хоррору дозволяє розробникам експериментувати з різними механіками та геймплейними елементами. Відтворення атмосфери страху та напруження може включати в себе використання особливих звуків, освітлення, камерних ракурсів та інших ефектів, що дозволяють розробникам використовувати свою творчість та інновації.

Навіть невелика гра жанру хоррору може зібрати велику кількість уваги та зацікавленості серед гравців, а також стати підставою для подальшого розвитку команди і випуску більш амбітних проектів.

Таким чином, жанр хоррору є одним з найцікавіших та перспективніших жанрів для реалізації гри завдяки своїм можливостям для творчості, сконцентрованому масштабу та можливості експериментувати з різними геймплейними елементами.

3.3.2 Концепція гри

Концепція гри передбачає гру жахів від третьої особи, в якій гравець бере на себе роль школяра, який досліджує покинуту школу. Основна мета гравця - вижити і втекти від монстра, який полює на нього. У грі школяр

повинен уникати прямих зустрічей з монстром, так як його кроки будуть привертати його увагу. Гравець може непомітно пересуватися, вчасно ховатися в аудиторіях на локації, щоб уникнути виявлення.

Головним елементом геймплею є дослідження будівлі школи та пошук ключа від спортзалу. В спортивному залі знаходиться електричний щиток, що дозволить гравцеві включити електроживлення у кабінеті музики. Далі гравець використовуючи гітару, знайдену в музичному класі, зможе знищити монстра гучною музикою та завершити гру перемогою.

Концепція гри пропонує напружену атмосферу, засновану на стратегічному плануванні, скритності та використанні середовища як інструменту виживання. Гравці повинні зосереджено приймати рішення на основі ситуації і швидко реагувати на небезпеки, що створює непередбачуваність і грає на емоціях гравця. Концепція поєднує в собі елементи хорrorів і стратегію, щоб створити напружену та сповнену адреналіну гру, яка дає гравцям шанс відчувати унікальний досвід втечі зі зловісної школи.

3.2. Розробка геймплейного рівня та локації гри

3.2.1 Пошук асетів в Unity Asset Store які б відповідали концепції гри

Unity Asset Store — це великий онлайн-магазин, де розробники ігор можуть знайти різноманітні готові асети, такі як моделі персонажів, текстури, анімації, звукові ефекти тощо.

Щоб створити ігрові рівні та локації, які відповідають концепції гри, слід зосередитися на пошуку набору асетів, які будуть містити такі елементи:

- Моделі шкільних приміщень: детальні моделі класних кімнат, коридорів, спортзалів та інших шкільних приміщень, які відповідатимуть закинутому та занедбаному вигляду.

- Освітлення та атмосферні ефекти: відповідне освітлення, тіні та атмосферні ефекти. Правильне освітлення може підкреслити холод і таємничість покинутої школи, а ефект туману, диму або пилу в повітрі може допомогти у створенні потрібної атмосфери.

Серед наявних в Unity Asset Store асетів які відповідають цим двом критеріям було знайдено п'ять наборів. Детальніше про кожен із них:

Horror School (рис. 3.1) - цей пакет містить велику кількість об'єктів, ідеальних для створення жахливої атмосфери в школі. Кожен об'єкт має свій префаб з власним матеріалом та колайдером. Усі об'єкти мають низьку полігонізацію, оптимізовані та готові до використання в іграх. Більшість об'єктів використовують атласні текстури, а пакет містить модульні стіни та об'єкти.

Цей асет елементів оточення та рівня працює на ПК, консолях та мобільних пристроях. У цьому пакеті ви знайдете понад 65 об'єктів, а також 35 ефектів.



Рисунок 3.1 - Зовнішній вид асету Horror School

HQ Modular Interior School (рис. 3.2) - це неймовірний набір асетів, який надає можливість створити повністю функціональну шкільну локацію для гри. Усі внутрішні елементи та об'єкти мають високо деталізований

модульний підхід і можуть бути використані в будь-якому проекті. Основні особливості цього асету включають:

- Повністю модульні об'єкти та внутрішні приміщення, що дають вам велику гнучкість при створенні локацій. Можливо легко змінювати та комбінувати частини, щоб створювати унікальні простори.
- Оптимізовані тривимірні моделі високої якості, що забезпечують ефективне використання ресурсів комп'ютера та швидку роботу гри.
- Текстури високої якості 4K HD, які додають реалістичність та деталізацію до об'єктів та приміщень школи.
- Налаштування Post Processing Stack v2, яке дозволяє вам досягти вражаючих візуальних ефектів та покращити атмосферу гри за допомогою фільтрів, налаштувань освітлення та кольору.



Рисунок 3.2 - Зовнішній вид асету HQ Modular Interior School

Low Poly Abandoned School Pack (рис. 3.3) - це набір асетів, який включає понад 145+ різноманітних префабів. Цей пакет ідеально підходить для створення ігрового середовища у вигляді заброшеної школи, особливо для ігор з видом від третьої особи. Широкий спектр префабів дозволяє створювати різноманітні кімнати, коридори, аудиторії, спортивні зали та інші приміщення заброшеної школи. Завдяки цьому стає можливо детально відтворити атмосферу страху та загадковості через реалістичні деталі, оптимізовані

моделі та освітлення. Цей ассет дозволяє швидко та ефективно створити велику ігрову локацію, забезпечивши високу продуктивність і вражаючий рівень деталізації.



Рисунок 3.3 - Зовнішній вид ассету Low Poly Abandoned School Pack

Horror Class Room (рис. 3.4) - це дуже гарний і високоякісний пакет ассетів, що містить модульні об'єкти, які можна використовувати для створення класної кімнати в хорорному середовищі. Демо-сцена включає повністю налаштовану класну кімнату в жахливому середовищі, а також попередній перегляд текстур та ассетів поза мапою. Усі об'єкти мають префаби з власними матеріалами. Об'єкти мають низьку полігонізацію і є оптимізованими. Всі текстури мають розмір 2048x2048 і можуть бути зменшені за вашим бажанням.



Рисунок 3.4 - Зовнішній вид ассету Horror Class Room

HQ Modular Old Japanese Classroom (рис. 3.5) - набір ассетів, який допоможе створити повноцінну локацію для гри. Ассет має високо деталізовані модульні елементи, які можуть бути використані в будь-якому проекті. Набір ассетів містить:

- Повністю модульні реквізити та внутрішнє оформлення
- Оптимізовані 3D-моделі високої якості
- Текстури з високим розширенням 2K/4K (Альbedo, Металічність, Нормалі, АО)
- Налаштування Post Processing Stack v2

Цей ассет дозволить створити занедбану шкільну японську класну кімнату з деталізованими модульними елементами, які можуть бути використані у різних проектах. Текстури високої якості додають реалістичності, а налаштування Post Processing Stack v2 допомагають досягти бажаного настрою та атмосфери гри. Завдяки оптимізованим моделям, цей ассет забезпечує хорошу продуктивність, незважаючи на велику деталізацію.



Рисунок 3.5 - Зовнішній вид ассету HQ Modular Old Japanese Classroom

З перелічених наборів ассетів було обрано “Low Poly Abandoned School Pack”, як серед усіх вищезгаданих містить найбільшу кількість різноманітних

об'єктів оточення та елементів рівня, а також є низькополігональним, що додасть атмосферності та зменшить навантаження на апаратне забезпечення.

3.2.2 Створення геймплейного рівня

Використання “Abandoned School Pack” тепер дозволить нам розробити ігровий рівень. Основна мета полягає в тому, щоб створити захоплюючий та реалістичний дослідницький досвід для гравців, підкріплений таємничою та лякаюче атмосферою. В якості рефернесів для створення локацій рівня були обрані фотографії існуючих покинутих шкільних будівель (рис 3.6 та 3.7).



Рисунок 3.6 - Референс класної кімнати для дизайну рівня



Рисунок 3.7 - Референс спортивного залу для дизайну рівня

Для оптимізації процесу створення геймплейного рівня у грі, сам рівень був розділений на локації, а саме:

- Головний коридор
- Спортзал та підсобне приміщення спортзалу
- Кабінет директора
- Кабінет Хімії
- Кабінет Музики
- Кабінет “Лігвище монстра”

Для кожної з наведених локацій був створений окремий об’єкт з можливістю їх подальшого наповнення елементами оточення. Нижче наведена інформація окремо по кожній локації.

Головний коридор (рис. 3.8) у грі є найважливішою локацією, яка визначає атмосферу та настрій гри, через те, що саме в ній гравець проведе найбільше часу. Локація повинна бути створена з урахуванням жахливої та понурої атмосфери, яка передає відчуття загрози та невідомості гравцю.

Головний коридор має велику протяжність та є вузьким, створюючи відчуття стискання та обмеженості для гравця. Уздовж коридору розташовані

різні декоративні елементи, які додадуть реалізму та загадковості. Наприклад, поламані стільці, іржаві шафи, старі шматки паперу, книги, пошарпані дошки оголошень на стінах тощо.

Враховано розташування різних дверей або входів, які ведуть до інших приміщень або локацій. Закриті двері або кімнати з якими гравець ще не може взаємодіяти розташовані ближче по коридору до гравця, а кімнати з ключами далі від місця появи персонажа. Це буде спонукати гравця досліджувати геймплейний рівень, просуватися по сюжету та шукати способи взаємодії з грою.



Рисунок 3.8 - Готовий рівень коридору

Спортзал (рис. 3.9) - локація яка сильно контрастує зі стартовою локацією головного коридору відкриваючи для гравця широкий простір з високою стелею та великими вікнами через які попадає трохи освітлення. Приміщення спортзалу є сюжетно важливим, адже саме через нього гравцю треба пройти, щоб включити електропостачання в школі, тому двері спортзалу пофарбовані в червоний колір, що зосередить увагу гравця. Також локація містить потужні лампи, які включаються після відновлення електроживлення, щоб вказати гравцю на досягнутий прогрес.

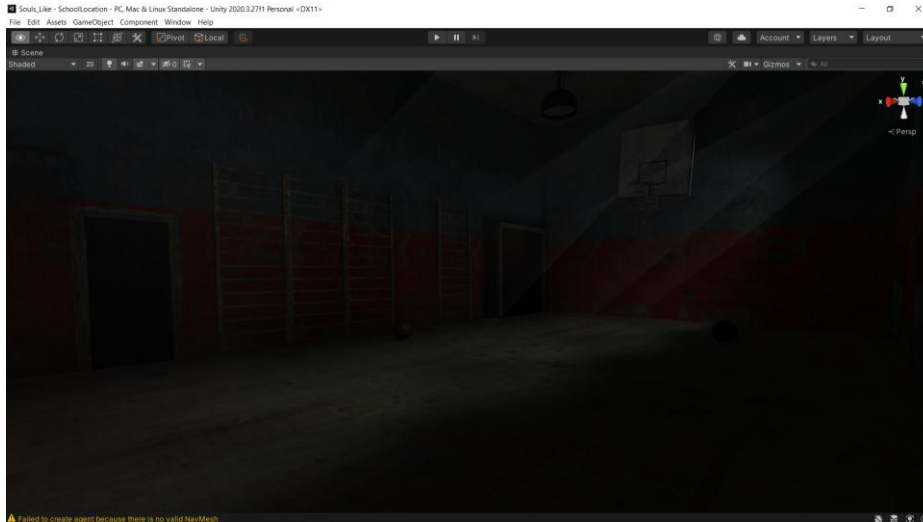


Рисунок 3.9 - Готовий рівень спортивного залу

Підсобне приміщення спортзалу (рис. 3.10), в свою чергу, має інший характер, локація представляє з себе вузьку кімнату, де зберігаються різні спортивні прилади. В цій кімнаті гравець знаходить електричний щиток, який дозволить включити електроживлення. Кімната оснащена великою лампою, яка включиться після відновлення електрики, щоб створити миттєвий відгук для дії гравця.

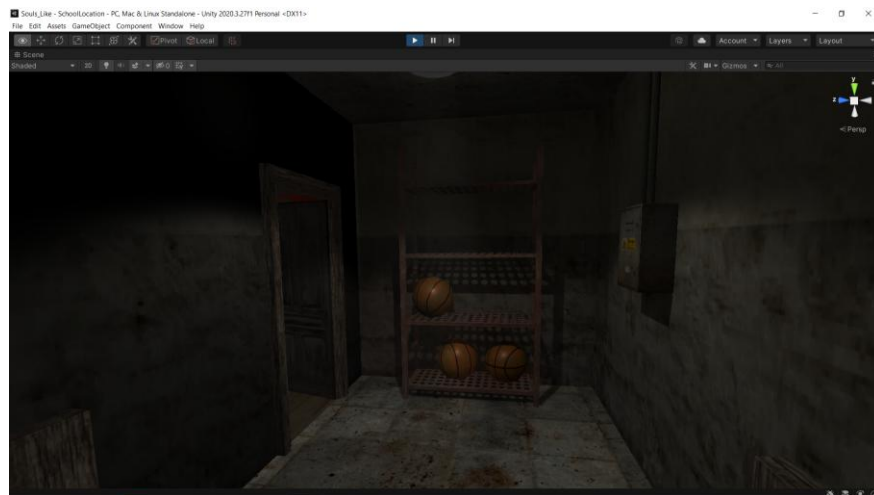


Рисунок 3.10 - Готовий рівень підсобного приміщення спортивного залу

Кабінет директора (рис. 3.11) - є не великою кімнатою з двома вікнами. Ця локація першою сюжетно важливою кімнатою, так як в ній знаходиться ключ, який відкриває гравцю доступ в спортзал та підсобне приміщення спортзалу. Через це локація знаходиться якнайдалі від гравця у кінці головного

коридору. Наповнення кімнати містить такі елементи як великий стіл директора, книжкова шафа, розкидані старі папери і тп.

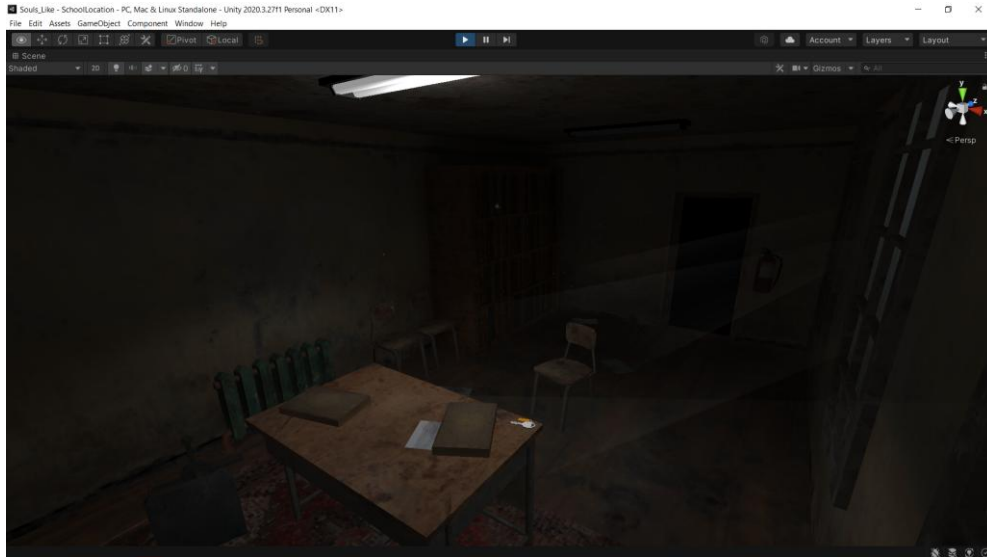


Рисунок 3.11 - Готовий рівень кабінету директора

Кабінет Хімії (рис. 3.12) - представляє з себе типовий занедбаний шкільний кабінет. Він не має сюжетного значення та виконує тільки функцію схованки від монстра. Через це він розміщений по головному коридору між кабінетом директора та спортзалом, локаціями сюжетно важливими. Наповнення кабінету вирізняється великою кількістю парт таблиці Менделєєва на стіні та плакатів з портретами вчених.

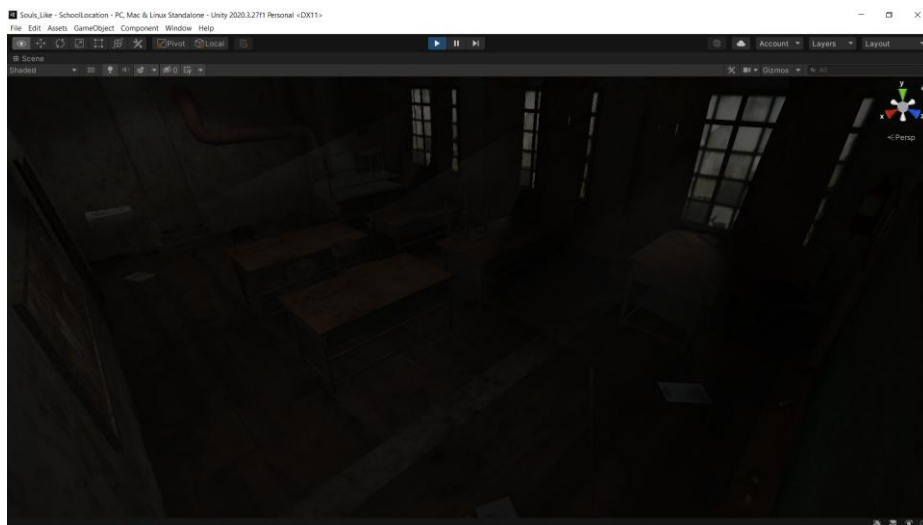


Рисунок 3.12 - Готовий рівень кабінету хімії

Кабінет “Лігвище монстра” (рис 3.13) - локація з якої виходить монстр при першій його зустрічі з гравцем. Локація сильно контрастує з усіма іншими

набагато більшою зруйнованістю. Перекинуті парти, стільці та стіл вчитель повалені купою у кутку кімнати добре підкреслюють, що ця локація є оселею дуже агресивної істоти, зустрічі з якою гравцю варто уникати. після зустрічі з монстром кімната більше не містить жодної сюжетної важливості, а тільки виконує функцію схованки від монстра, подібно до локації “Кабінет Хімії”.

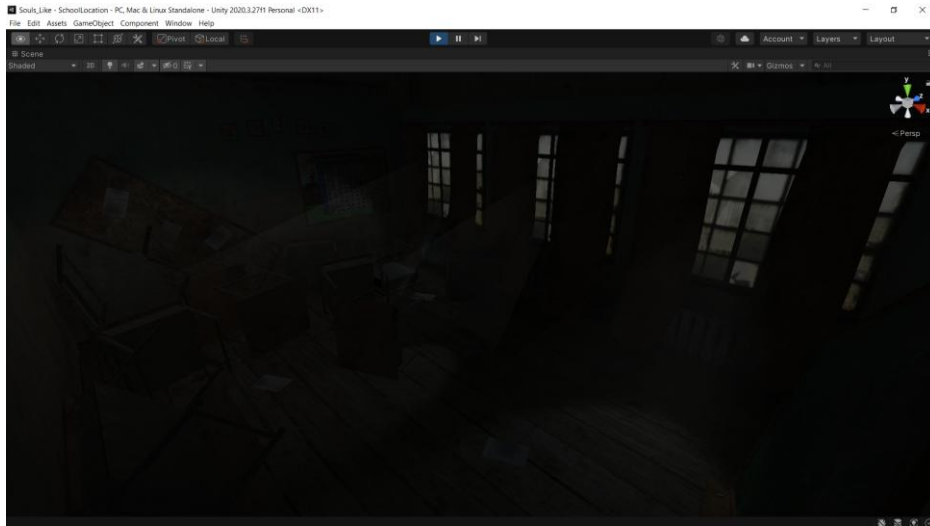


Рисунок 3.13 - Готовий рівень лігвища монстра

Кабінет Музики (рис 3.14) - фінальна локація гри, яка містить гітару та акустичну систему, за допомогою яких гравець зможе подолати монстра. Кімната є сюжетно важливою, але взаємодіяти з нею гравець не зможе доки не буде включене електроживлення, тому локація розташована відносно недалеко від місця появи гравця. Локація оздоблення декількома лампами, які будуть залишатись неактивними поки гравець не включить електропостачання. Після підключення електроенергії ввімкнене світло буде свідчити про готовність кімнати взаємодіяти з гравцем. Окрім музикальної апаратури та гітари у кімнаті присутні складені одна на одну лавки, щоб створити враження наче ця кімната колись використовувалася в якості концертного залу.

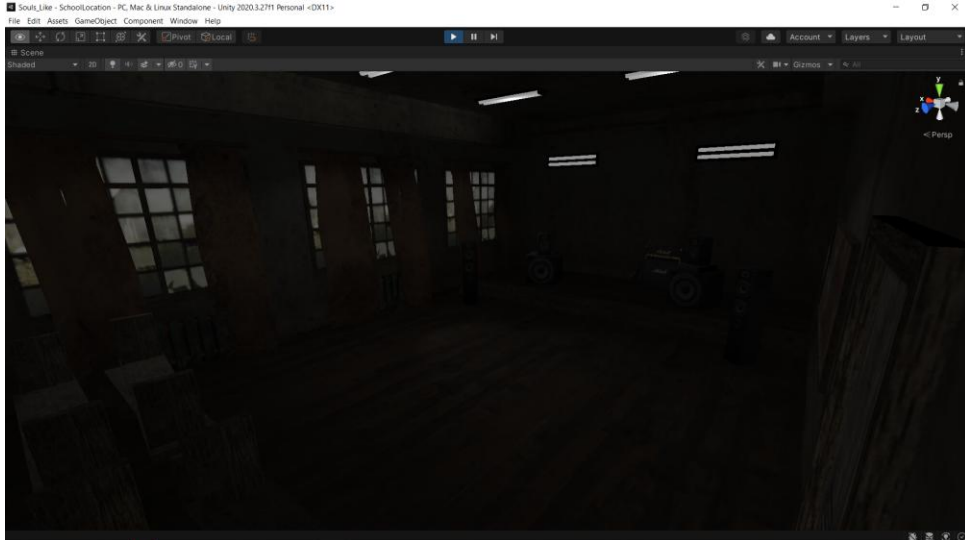


Рисунок 3.14 - Готовий рівень кабінету музики

Створення геймплейного рівня для хоррорної гри включало розробку різних локацій, які відіграють ключову роль у створенні лякаючої та напруженої атмосфери. Головний коридор, кабінет директора, кабінети хімії та музики, спортзал та підсобне приміщення - це ключові елементи геймплею, які були заповнені відповідними об'єктами та деталями, що підкреслюють атмосферу жаху.

3.3. Створення персонажів та їх анімація

3.3.1 Персонаж гравця

Персонаж гравця (рис. 3.15) у хоррорі є ключовим елементом ігрового процесу. Його зовнішність відповідає стереотипу школяра в поп-культурі.

Під час пошуку відповідної моделі враховувався той факт, що гра матиме вигляд від третьої особи, а це означає, що модель гравця має бути відповідної якості з усіх кутів, оскільки гравець зможе бачити її в реальному часі. Знайдена модель є сумісною з більшістю кісткових анімації призначених для людиноподібних персонажів.

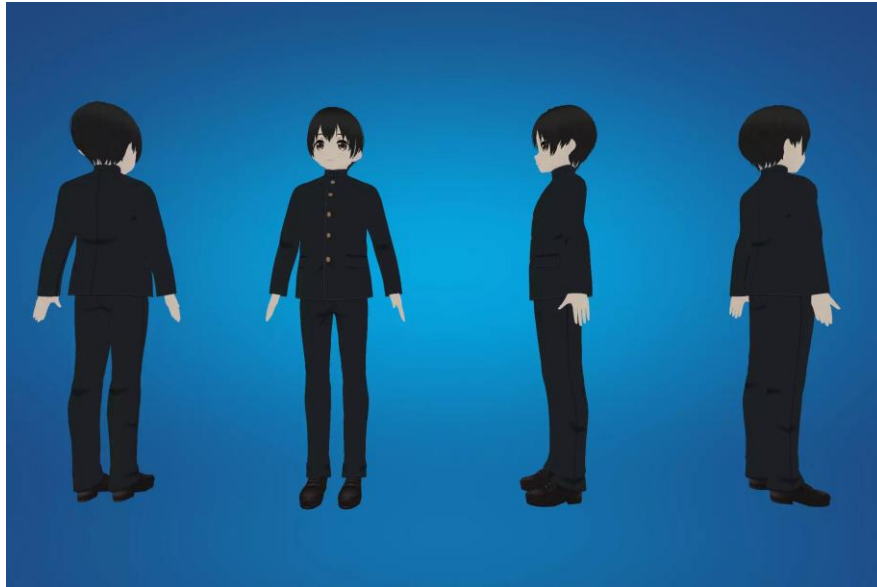


Рисунок 3.15 - Модель персонажу гравця

Це було дуже важливим критерієм, адже персонаж гравця повинен мати певний набір анімацій, а саме:

- Анімація спокою: анімація яка програється при відсутності дій з боку гравця;
- Анімація звичайного пересування;
- Анімація пересування бігу;
- Анімація пересування крадькома;
- Анімація переходу від анімації спокою у пересування крадькома;
- Анімація переходу від анімації пересування крадькома у пересування крадькома;

В Unity 3D анімація реалізована за допомогою фреймворку анімації, який пропонує потужні інструменти для створення, маніпулювання та керування анімованими об'єктами. Основним блоком анімації є контролер аніматора, який містить набір станів і переходів між ними.

Стани анімації представляють певні дії або рухи, які може виконувати об'єкт. Вони визначаються ключовими кадрами, контрольованими параметрами анімації та логікою переходів. Параметри можуть бути змінними, що використовуються для керування поведінкою анімації, наприклад

швидкістю, напрямом або станом персонажа. Переходи відбуваються, коли виконуються певні умови, які вказуються за допомогою різних тригерів, умовних параметрів або сценаріїв. Це дозволяє створювати плавні переходи між станами анімації в залежності від внутрішньої логіки гри або дій користувача.

При створенні контролера анімацій було використано 6 різних анімаційних станів два числових параметра, які визначали швидкість пересування персонажа у просторі та одного логічного параметра, активація якого не дозволяє починати іншу анімацію доки не закінчилась попередня (рис. 3.16).

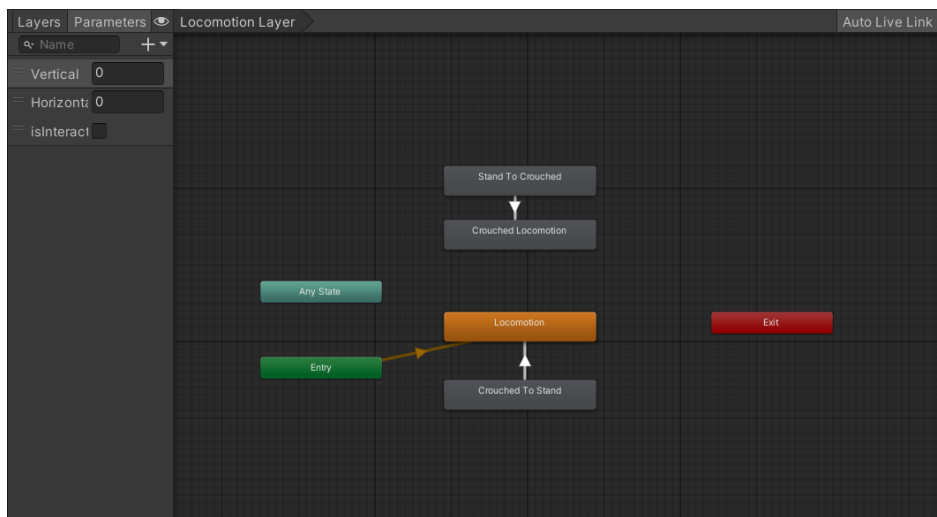


Рисунок 3.16 - Контролер анімацій персонажу гравця

Також у анімовані персонажа було використано Root motion (кореневий рух). Це техніка анімації, яка дозволяє керувати переміщенням об'єкта в грі за допомогою самої анімації. Зазвичай, при анімації персонажа, його рух контролюється шляхом зміни позиції і орієнтації скелета чи контрольних точок. У випадку використання кореневого руху, переміщення персонажа визначається не окремими командами керування, а шляхом зміни позиції самого кореневої (root) кістки скелета. Таким чином, рух персонажа стає більш природним і реалістичним, оскільки він відображає всі деталі руху, включаючи траєкторію, сили та прискорення. Кореневий рух було застосовано

до різних анімацій, які включають ходьбу, біг та пересування крадькома. Використання цієї технології сильно спростило процес програмування руху персонажа і забезпечило більш плавну і природну анімацію.

Також використання кореневого руху дозволило досягти більшої реалістичності і контролю в грі, що забезпечило гармонійну і природну анімацію і підвищило зануреність та якість геймплею.

3.3.2 Персонаж монстра

Персонаж монстра у цій грі, так само як і персонаж гравця є ключовим. Він створює атмосферу жаху та напруженості. Під час пошуку моделі монстра були взяті до уваги необхідність страхітливого зовнішнього вигляду. А саме, монстр повинен бути лякаючим створінням, створеним для навмисного виклику страху у гравця. Обличчя монстра містити недорозвинені очі, що підкріплено геймплеєм, в якому монстр не може побачити гравця, а тільки почути (рис. 3.17).



Рисунок 3.17 - Модель монстра

Розмір моделі було зроблено значно вищим за модель гравця. Його зовнішність містить, зайві кінцівки та структуру тіла - наче зібрану з багатьох різних шматків, що підкреслює диспропорційність та надприродність істоти.

Анімування моделі було виконано схожим чином з анімуванням моделі гравця, за винятком підбору самих анімацій. У випадку з моделлю гравця пошук анімаційних станів обмежувався тими, що підходили під його кісткову структуру. В свою чергу анімаційні стани для монстра були навмисно підібрані серед найбільш не підходящих для його кісткової структури. Це призвело до викривлення та деформації певних ділянок анімації, що досить добре підкреслює надприродність та ненормальність істоти.

Також контроллер анімації містить інший набір параметрів і станів, а саме: один числовий параметр для визначення швидкості руху, три логічних параметри для визначення стану атаки, смерті, вставання після падіння, а також 7 різних анімацій станів для руху, атаки, смерті та вставання (рис. 3.18).

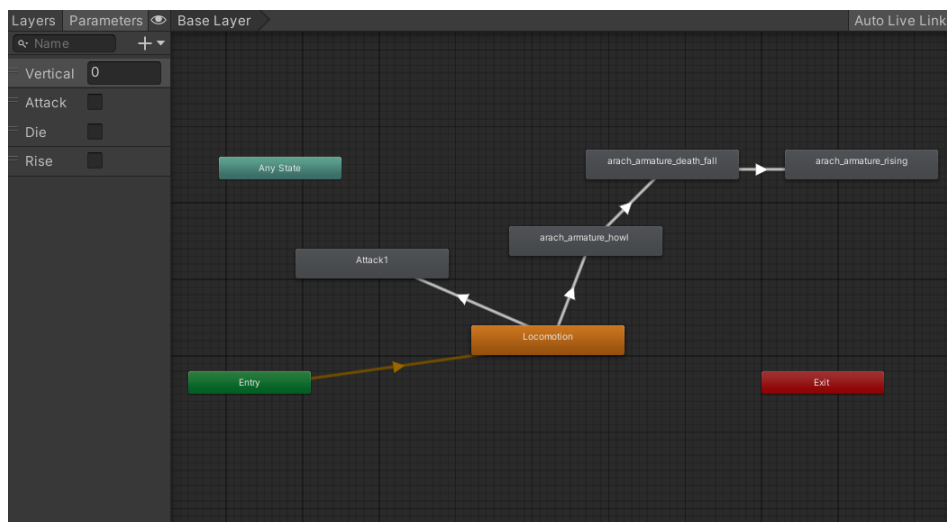


Рисунок 3.18 - Контроллер анімацій монстра

У грі монстр виконує роль небезпеки, створюючи атмосферу жаху та дискомфорту. Його зовнішність, особливості, поведінка та звуковий дизайн впливають на занурення гравця та додають грі елементи жаху та напруженості.

3.4. Створення скриптів

Скрипти у Unity 3D виконують ключову функцію у розробці ігор та інтерактивних додатків. Для написання скриптів була використана мова

програмування C# та бібліотека “UnityEngine”, стандартна бібліотека для розробки ігор на Unity.

Основна мета скриптів - керувати поведінкою об'єктів, взаємодіяти з гравцем, реалізовувати логіку гри та управляти різними аспектами геймплею. Написані скрипти було розділено на такі групи (Приклади коду кожної групи скриптів наведені у Додатку А):

Таблиця 3.2 - Скрипти керування персонажем

Назва скрипту	Опис
Animator Manager	Скрипт описує клас AnimatorManager, який відповідає за керування анімаціями персонажа гравця. Він містить різні методи та змінні для зміни параметрів аніматора та відтворення конкретних анімацій.
Camera Manager	Скрипт CameraManager відповідає за керування камерою у грі. Він забезпечує слідування камери за визначеним об'єктом, обертання камери та взаємодію з іншими об'єктами на сцені.

Продовження таблиці 3.2

Input Manager	Скрипт InputManager відповідає за обробку вводу користувача в грі. Він зчитує ввід управління рухами, камерою, спринтом, присіданням та взаємодією.
Player Locomotion	Скрипт PlayerLocomotion відповідає за управління рухом гравця. Він обробляє ввід управління рухами персонажа та змінює позицію та його орієнтацію у просторі.
Player Manager	Скрипт PlayerManager відповідає за керування гравцем загалом. Він отримує вхідні дані від InputManager, управляє рухом гравця через PlayerLocomotion, керує камерою через CameraManager та отримує інформацію про стан взаємодії з анімацією.
Reset Is Interacting	Скрипт ResetIsInteracting є одним із станів аніматора і використовується для скидання значення параметра "isInteracting" в аніматорі.

Таблиця 3.3 - Скрипти штучного інтелекту монстра

Назва скрипту	Опис
Monster Manager	Скрипт <code>MonsterManager</code> відповідає за керування монстром в грі. Основні функції скрипта включають керування станами монстра, обробку їх послідовності та оновлення монстра в кожному кадрі.
Idle State	Скрипт <code>IdleState</code> є підкласом класу <code>State</code> і визначає стан бездіяльності монстра в грі. Основна функція скрипта полягає в тому, щоб монстр шукав ціль, пересувався до заданих точок руху і обробляв різні ситуації в залежності від відстані до гравця.
Pursue Target State	Скрипт <code>PursueTargetState</code> є підкласом класу <code>State</code> і визначає стан переслідування цілі монстра в грі. Основна функція скрипта полягає в тому, щоб монстр переслідував гравця, рухався до нього та повертався у

	стан бездіяльності при втраті цілі.
--	-------------------------------------

Продовження таблиці 3.3

End Game State	Скрипт <code>EndGameState</code> є підкласом класу <code>IdleState</code> і визначає стан монстра у кінці гри. Основна функція скрипта полягає в тому, щоб виконувати певні дії та анімації під час останньої сцени гри.
----------------	--

Таблиця 3.5 - Скрипти інтерфейсу

Назва скрипту	Опис
Start Menu	Скрипт <code>StartMenu</code> відповідає за навігацію у головному меню, яка дозволяє гравцеві почати гру або вийти з неї.

Таблиця 3.6 - Скрипти взаємодії з об'єктами

Назва скрипту	Опис
Interactable Object	Скрипт <code>InteractableObject</code> відповідає за взаємодію об'єкта в грі з гравцем. Він має коллайдер, який використовується для визначення зони взаємодії, і

	об'єкт картинки, який представляє візуальний елемент взаємодії.
--	---

Продовження таблиці 3.6

Turn Power On	Скрипт TurnPowerOn розширює функціонал базового класу InteractableObject. Він виконує взаємодію гравця з об'єктом, який вмикає електропостачання.
Take A Key	Скрипт TakeAKey розширює функціонал базового класу InteractableObject. Він виконує взаємодію гравця з об'єктом "Ключ".
Play Guitar	Скрипт PlayGuitar розширює функціонал базового класу InteractableObject. Він виконує взаємодію гравця з об'єктом гри на гітарі.
Door Controller	Скрипт DoorController розширює функціонал базового класу InteractableObject. Він відповідає за керування анімацією дверей.

Продовження таблиці 3.6

Closed Door Controller	Скрипт ClosedDoorController є похідним від скрипта DoorController і виконує додаткову логіку для керування закритими дверима.
------------------------	---

Таблиця 3.7 - Скрипти подій

Назва скрипту	Опис
Base Event Trigger	Скрипт BaseEventTrigger є абстрактним базовим класом для обробки подій взаємодії. Він містить загальні методи та функціональність для реалізації специфічних подій взаємодії.
Smash Door	Скрипт SmashDoor є похідним класом від BaseEventTrigger і реалізує конкретну подію взаємодії, а саме знищенні монстром дверей.
Kill Player Event	Скрипт KillPlayerEvent є похідним класом від BaseEventTrigger і реалізує конкретну подію, яка призводить до смерті гравця.

Зазначені скрипти дозволили створити контрольований та добре налаштовуваний геймплейний рівень та різні аспекти гри, забезпечуючи інтерактивність та функціональність для гравця.

ВИСНОВОК

Таким чином, у результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було розроблено комп'ютерну хоррор гру від третьої особи, зокрема:

- Було досліджено теоретичні основи ігрової індустрії проектування комп'ютерних ігор;
- Проаналізовано програмні рішення та інструментарій розробників комп'ютерних ігор;
- Спроектовано та розроблено тривимірну комп'ютерну гру від третьої особи;

А саме, проведено аналіз історії розвитку ігрової індустрії. Досліджено етапи розвитку від початкових консолей та ігрових автоматів до сучасних консолей та мобільних платформ. Також описані основні концепції та теорія ігрового дизайну, включаючи ігровий дизайн, ігровий процес та інші важливі аспекти розробки ігор. Розглянуто наявні технологічні платформи для створення комп'ютерних ігор та оцінено тенденції та перспективи розвитку ігрової індустрії.

Було проведено детальний аналіз програмних рішень та засобів, які використовують розробники комп'ютерних ігор. Розглянуто вибір програмних рішень для розробки ігор та визначено найпопулярніші інструменти. Також були досліджені графічні движки та рішення для реалізації графіки, звукові та музичні рішення, а також інструменти для створення штучного інтелекту та сценаріїв ігрового процесу. Цей аналіз допоміг визначити оптимальні інструменти та програмне забезпечення для розробки конкретної комп'ютерної гри.

Для проектування та розробки комп'ютерної гри було обрано жанр та визначено концепцію. Спроектовано ігровий рівень та визначено розташування об'єктів наповнення, включаючи розміщення різних елементів,

перешкод, персонажів і створених для них анімацій. Також реалізовано сценарійну частину гри, яка охоплює взаємодію персонажа з оточенням, обробку подій та іншу ігрову механіку.

В результаті роботи була успішно створена комп'ютерна гра на платформі Unity 3D з використанням сучасних рішень та технологічних засобів. Робота охоплювала весь процес розробки гри, включаючи аналіз, дизайн і програмування. Результатом роботи є готова гра, яка відповідає прийнятій концепції та має відмінний функціонал та естетику. Подальші перспективи розвитку можуть включати вдосконалення ігрового процесу, додавання нових рівнів і функцій, а також оптимізацію для різних платформ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гра // Українська мала енциклопедія [Електронний ресурс] // Є. Онацький – Режим доступу до ресурсу: http://encyclopedia.kiev.ua/vydaniya/files/use/first_book/part2.pdf.
2. Psychology And Competitive Gaming [Електронний ресурс] // Mark D. Griffiths Ph.D. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/in-excess/201512/psychology-and-competitive-gaming>.
3. Homo Ludens [Електронний ресурс] // Йоган Гейзинга – Режим доступу до ресурсу: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Culture/Heiz/index.php.
4. The .NET Tools Blog [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.jetbrains.com/dotnet/>.
5. THE VIDEO GAMING INDUSTRY (from play to revenue) [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/330324266_THE_VIDEO_GAMING_INDUSTRY_from_play_to_revenue.
6. Number of Gamers Worldwide 2022/2023: Demographics, Statistics, and Predictions [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: <https://financesonline.com/number-of-gamers-worldwide/>.
7. Unity Blog [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: <https://web.archive.org/web/20200922054637/https://blogs.unity3d.com/2014/09/03/documentation-unity-scripting-languages-and-you/>.
8. "The Art of Game Design: A Book of Lenses" by Jesse Schell. - Режим доступу до ресурсу: <https://www.jesseschell.com/book-of-lenses/>.
9. "A Theory of Fun for Game Design" by Raph Koster. - Режим доступу до ресурсу: <https://www.theoryoffun.com/>.
10. "Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games" by Tracy Fullerton. - Режим доступу до ресурсу: <https://mitpress.mit.edu/books/game-design-workshop>.

11. "Designing Games: A Guide to Engineering Experiences" by Tynan Sylvester. - Режим доступа до ресурсу: <https://www.designinggames.com/>.
12. "The Ultimate History of Video Games: From Pong to Pokemon and Beyond" by Steven L. Kent. - Режим доступа до ресурсу: https://www.goodreads.com/book/show/697138.The_Ultimate_History_of_Video_Games.
13. "Masters of Doom: How Two Guys Created an Empire and Transformed Pop Culture" by David Kushner. - Режим доступа до ресурсу: https://www.goodreads.com/book/show/22240.Masters_of_Doom.
14. "Blood, Sweat, and Pixels: The Triumphant, Turbulent Stories Behind How Video Games Are Made" by Jason Schreier. - Режим доступа до ресурсу: <https://www.goodreads.com/book/show/33574114-blood-sweat-and-pixels>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Фрагмент коду гри

Скрипт переміщення камери:

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.InputSystem;
namespace SG
{
    public class CameraManager : MonoBehaviour
    {
        private InputManager inputManager;
        public Transform targetTransform; // Object to follow
        public Transform cameraTransform; // Our Camera
        public Transform cameraPivot; // CamerasPivot
        private Vector3 cameraFollowVelocity = Vector3.zero;
        private Vector3 cameraVectorPosition;
        public float cameraFollowSpeed = 0.2f;
        public float cameraLookSpeed = 2;
        public float cameraPivotSpeed = 2;
        private float lookAngle;
        private float pivotAngle;
        public float minimumPivot = -35;
        public float maximumPivot = 35;
        private float defaultPosition;
        public LayerMask collisionLayers;
        public float cameraCollisionRadius = 0.2f;
        public float cameraCollisionOffSet = 0.2f;
        public float minimumCollisionOffSet = 0.2f;
        private void Awake()
        {
            targetTransform = FindObjectOfType<PlayerManager>().transform;
            inputManager = FindObjectOfType<InputManager>();
            cameraTransform = Camera.main.transform;
```

```

    defaultPosition = cameraTransform.localPosition.z;
}
public void HandleAllCameraMovement()
{
    FollowTarget();
    RotateCamera();
    HandleCameraCollision();
}
private void FollowTarget()
{
    Vector3 targetPosition = Vector3.SmoothDamp
        (transform.position, targetTransform.position, ref cameraFollowVelocity,
cameraFollowSpeed);
    transform.position = targetPosition;
}
private void RotateCamera()
{
    Vector3 rotation;
    Quaternion targetRotation;
    lookAngle += (inputManager.cameraInputX * cameraLookSpeed);
    pivotAngle -= (inputManager.cameraInputY * cameraPivotSpeed);
    pivotAngle = Mathf.Clamp(pivotAngle, minimumPivot, maximumPivot);
    rotation = Vector3.zero;
    rotation.y = lookAngle;
    targetRotation = Quaternion.Euler(rotation);
    transform.rotation = targetRotation;
    rotation = Vector3.zero;
    rotation.x = pivotAngle;

    targetRotation = Quaternion.Euler(rotation);
    cameraPivot.localRotation = targetRotation;
}
private void HandleCameraCollision()
{
    float targetPosition = defaultPosition;
    RaycastHit hit;
    Vector3 direction = cameraTransform.position - cameraPivot.position;
    direction.Normalize();

```

```
if (Physics.SphereCast(cameraPivot.transform.position, cameraCollisionRadius, direction,
    out hit, Mathf.Abs(targetPosition), collisionLayers))
{
    float distance = Vector3.Distance(cameraPivot.position, hit.point);
    targetPosition = -(distance - cameraCollisionOffSet);
}
if (Mathf.Abs(targetPosition) < minimumCollisionOffSet)
{
    targetPosition =- minimumCollisionOffSet;
}
cameraVectorPosition.z = Mathf.Lerp(cameraTransform.localPosition.z, targetPosition,
    Time.deltaTime / 0.2f);
cameraTransform.localPosition = cameraVectorPosition;
}
}
}
```

ДОДАТОК Б

Рисунки ігрового процесу гри



Рисунок Б.1 - Головне меню



Рисунок Б.2 - Початок гри

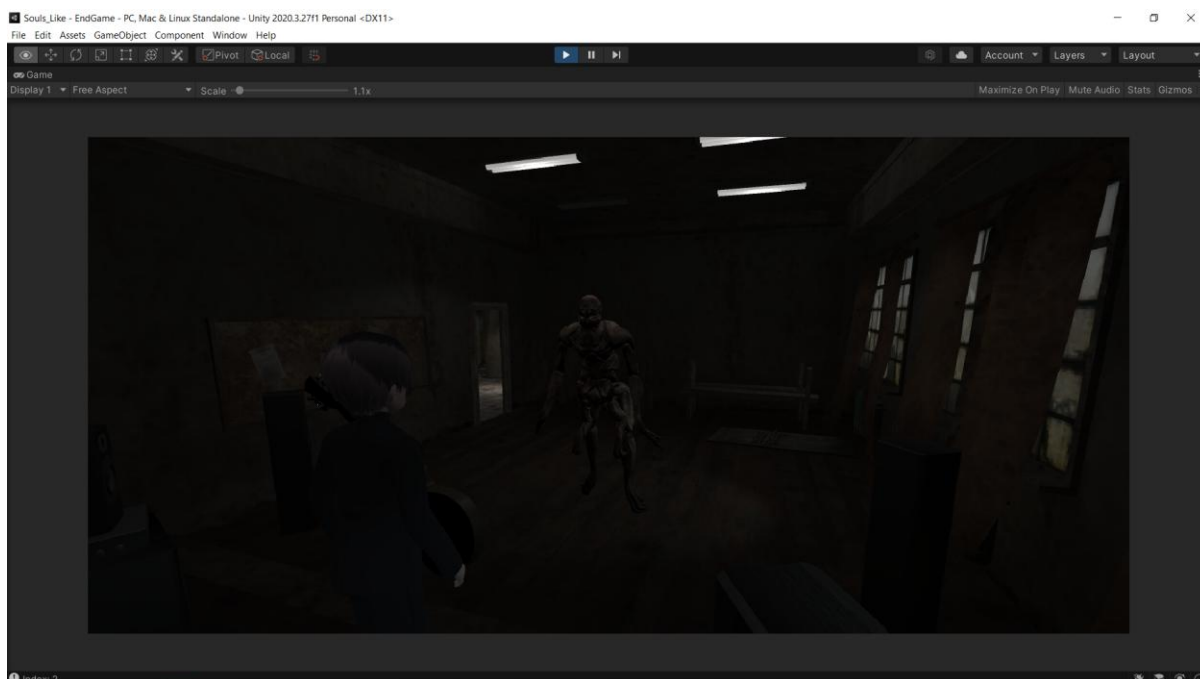


Рисунок Б.3 - Остання Сцена гри