

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Сумський державний університет**  
**Факультет електроніки та інформаційних технологій**  
**Кафедра інформаційних технологій**

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Світлана ВАЩЕНКО

\_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на здобуття освітнього ступеня бакалавр**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,

освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування»

на тему: Ігровий додаток «Another Life».  
Створення головного рівня, героїв, віджетів

Здобувача групи ІТ-02 Ілляшенко Руслана Олександровича  
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело.

\_\_\_\_\_ Руслан ІЛЛЯШЕНКО  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник кандидат технічних наук, доцент Наталія ФЕДОТОВА  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

**Суми – 2024**

Сумський державний університет  
Факультет електроніки та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проєктування»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В. о. зав. кафедри ІТ

\_\_\_\_\_ Світлана ВАЩЕНКО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

## **З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ**

*Ілляшенку Руслану Олександровичу*

**1 Тема роботи** ігровий додаток «Another Life». Створення головного рівня, героїв, віджетів

**керівник роботи** Федотова Наталія Анатоліївна, к.т.н., доцент

затверджені наказом по університету від «24»05.2024 р. №0579-VI

**2 Строк подання студентом роботи** « 26 » травня 2024 р.

**3 Вхідні дані до роботи** технічне завдання, системні вимоги, ідея гри

**4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** вступ, аналіз предметної області, огляд останніх досліджень, аналіз існуючих продуктів-аналогів, вибір засобів реалізації, постановка задачі, моделювання та проєктування, структурно-функціональне моделювання, схема взаємодії рівнів, практична реалізація, програмна реалізація, тестування розробки, висновки, список використаних джерел

**5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)** актуальність роботи, мета та задачі, об'єкт та предмет дослідження, аналіз аналогів, вимоги, діаграма процесів нотацій IDEF0, діаграма декомпозиції, діаграма варіантів використання, практична реалізація, висновки

**6. Консультанти розділів роботи:**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

**7. Дата видачі завдання** \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовка специфікацій	01.01.2024 – 15.01.2024	
2	Створення головного персонажа	16.01.2024 – 23.02.2024	
3	Створення головного рівня	26.02.2024 – 19.03.2024	
4	Створення додаткових елементів ігрового додатку	20.03.2024 – 24.04.2024	
5	Тестування ігрового додатку	25.04.2024 – 02.05.2024	
6	Перевірка та налагодження працездатності	03.05.2024 – 06.05.2024	
7	Написання супровідної документації	07.05.2024 – 08.05.2024	
8	Реліз проєкту	09.05.2024 – 09.05.2024	

**Студент**

\_\_\_\_\_

(підпис)

Руслан ІЛЛЯШЕНКО**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

(підпис)

к.т.н., доц. Наталія ФЕДОТОВА

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи «Ігровий додаток «Another Life». Створення головного рівня, героїв, віджетів».

Пояснювальна записка розбита на такі розділи: «Вступ», «Аналіз предметної області», «Моделювання та проектування», «Практична реалізація», «Висновки», «Список літературних джерел» та «Додатки». Робота складає – 82 сторінки основного тексту, 5 сторінок списку використаних джерел та 19 сторінок додатку.

Актуальність роботи полягає у популяризації ігор жанру фентезі, великій аудиторії гравців, залученні фахівців з геймдеву до кіноіндустрії, швидкого розвитку додаткових елементів для створення ігор, покращенні процесу представлення ландшафтів, 3D зображень, акторів-персонажів

Метою роботи полягає у створенні ігрового додатку «Another Life», зокрема розробці головного рівня, персонажів та інтерактивних віджетів.

Під час роботи над кваліфікаційною роботою було досліджено предметну область розробки ігрових додатків, проблеми, які існують у предметній області, визначено мету, задачі та була виконана постановка задачі. Проведено аналіз існуючих програмних продуктів, існуючих моделей, методів, технологій та виявлена необхідність у створенні додатку. Виконано аналіз і проектування додатку. Здійснено вибір засобів реалізації.

Результатом роботи над проектом є готовий ігровий додаток «Another Life».

Ключові слова: ігровий додаток, Unreal Engine, відкритий світ, персонаж, інтерактивні віджети.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ .....	8
1.1 Огляд останніх досліджень.....	8
1.2 Аналіз існуючих продуктів-аналогів .....	11
1.3 Вибір засобів реалізації.....	17
1.4 Постановка задачі .....	22
2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІГРОВОГО ДОДАТКУ .....	25
2.1 Структурно-функціональне моделювання системи створення візуального контенту.....	25
2.2 Моделювання варіантів використання ігрового додатку .....	29
2.3 Схема взаємодії рівнів.....	32
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ІГРОВОГО ДОДАТКУ «ANOTHER LIFE».....	33
3.1 Програмна реалізація.....	33
3.2 Тестування розробки .....	56
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	59
ДОДАТОК А.....	64
ДОДАТОК Б.....	71

## ВСТУП

Останніми роками спостерігається поглиблення інтересу до ігрової індустрії, що відображається у зростанні популярності ігрових додатків усіх жанрів і платформ. Тенденція до розробки ігор стає дедалі більш відкритою завдяки доступності інструментів розробки, зокрема, платформи «Unreal Engine», яка пропонує потужний інструментарій для створення якісних та інноваційних ігрових виробів.

Цей бурхливий розвиток у світі ігор вимагає постійного вдосконалення та адаптації. Зміни відбуваються як на рівні технологій (наприклад, удосконалення графічного рушія, розширення можливостей штучного інтелекту), так і на рівні споживачів, які очікують від ігор більшої імерсивності, соціальної взаємодії та новаторських концепцій.

Однією з проблем, яка стоїть перед індустрією ігор, є потреба в постійному збалансуванні між технічними можливостями та очікуваннями аудиторії. Також, ігрова індустрія не уникла викликів, пов'язаних із репутаційними питаннями, такими як залучення гравців до шкідливих звичок або вплив на психічне здоров'я.

Інформаційні технології можуть виступати як ключовий інструмент у вирішенні цих проблем. Використання «Unreal Engine» дає змогу створювати не тільки розважальні ігри, а й серйозні ігрові рішення, спрямовані на розв'язання соціальних або психологічних проблем. Зокрема, використання віртуальної реальності або спеціальних ігрових механік може сприяти розвитку когнітивних або комунікативних навичок.

Мета проєкту – розробка візуального контенту до персонажа та головного рівня ігрового додатку «Another Life», його механіки та інтерфейсу користувача.

Для досягнення мети проєкту необхідно виконати наступні задачі:

- визначити актуальність роботи, дослідити предметну область та провести аналіз аналогів ігрових додатків;
- розробити технічне завдання;

- обрати програмний продукт;
- розробити структуру та сценарій ігрового додатку;
- розробити та реалізувати інтерфейс користувача;
- розробити механіки персонажа;
- розробити головний рівень та його візуальну складову;
- виконати тестування розроблених механік.

Об'єктом дослідження є ігровий додаток «Another Life» з персонажем.

Предметом дослідження є процес розробки механік персонажа та інтерфейсу користувача.

Практична цінність ігрового додатку полягає у наданні можливості користувачам насолоджуватись емоційним відпочинком, забезпечення розваги та розвитку стратегічного мислення.

# 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Огляд останніх досліджень

З кожним роком ігрова індустрія стає все більш популярною. За останні 9 років кількість гравців збільшилася на 1 мільярд (рис.1.1) [1].

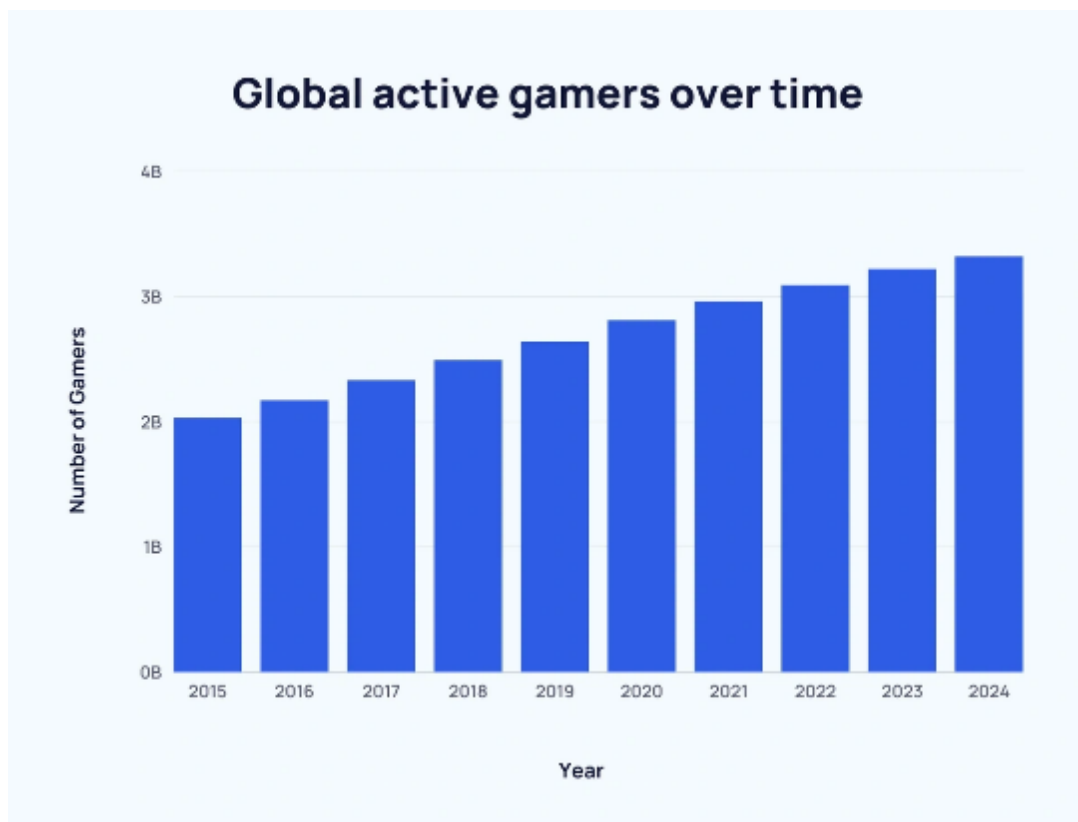


Рисунок 1.1 – Глобальна статистика активних гравців [1]

Зі збільшенням популярності, збільшується і впливовість цієї індустрії. Вона вже вплинула на кіноіндустрію. Якщо раніше робили ігри по фільмам або серіалам, для збільшення популярності гри, то зараз можна побачити, як знімають фільми та серіали по вже випущеним іграм. Так був екранізований серіал «Останні з нас» у 2023 році [2] за однойменною грою, що була випущена у 2013 році [3] (рис.1.2).





Рисунок 1.2 – Кадр з фільму «Останні з нас» [4]

Не можна не сказати і про фінансову складову цієї індустрії, яка також збільшується з кожним роком. На збільшення цієї складової впливає аудиторія гравців. Їх більша частина – це переважно люди віком від 22 до 32, що готові витратити гроші на купівлю гри, доповнень, внутрішньо ігрових елементів (рис.1.3) [5].

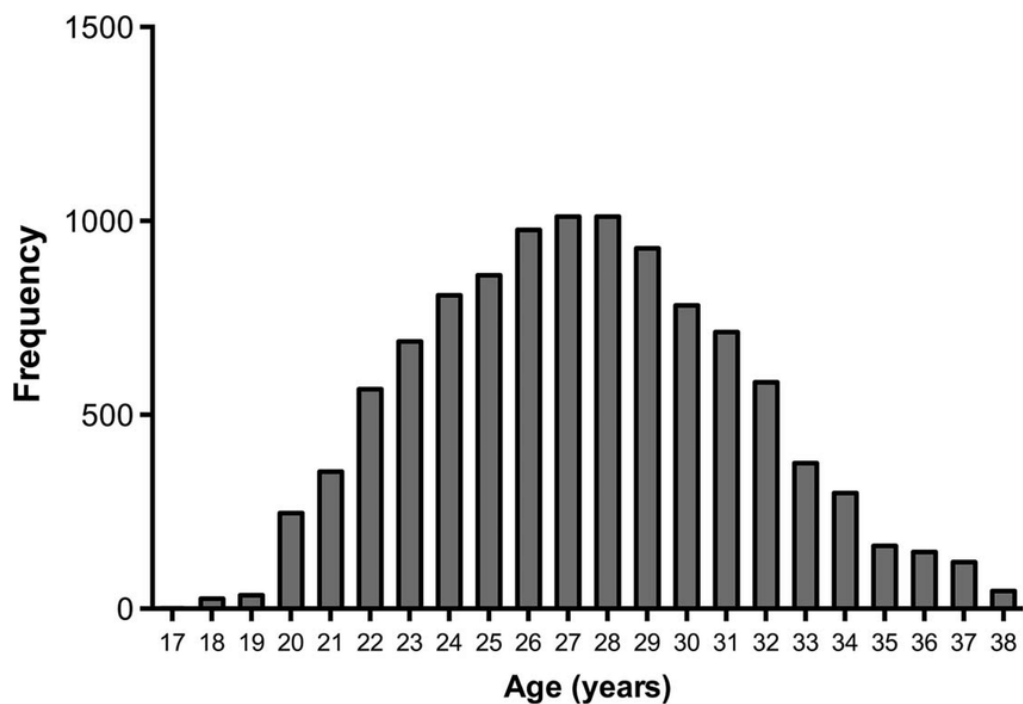


Рисунок 1.3 – Статистика залежності віку гравців та частоти гри [5]

Люди можуть не лише витратити гроші, а ще і заробляти. Є велика кількість онлайн-ігор, що мають свої кіберспортивні дисципліни, і налічують тисячі гравців, за якими спостерігають мільйони людей. Для прикладу візьмемо відомий онлайн шутер «Counter Strike 2» (ран. «Counter Strike: Global Offensive»). У кінці березня проходив головний турнір з цієї гри, перше місце зайняла українська команда «Natus Vincere» [6]. На офіційній англійській, трансляції в середньому було 550 тис. глядачів, а найвищий показник склав 1,8 млн. глядачів [7], якщо брати українськомовну трансляцію, вона поставила рекордні 137 тис. глядачів [8] цей турнір став найпопулярнішим в історії цієї гри.



Рисунок 1.4 – Команда «Natus Vincere» [8]

Гравці, які спостерігають за грою своїх кумирів витрачають на внутрішньо ігрові предмети, свої гроші, що в кінцевому підсумку приносить заробіток гравцям. За цей турнір, гравці купили внутрішньо ігрових наліпок команд на 110 млн. доларів [9].

Ігрова індустрія у сучасному світі, залишила свій слід в історії, вплинула на глобальні тренди та людей. Це дає поштовх для нових компаній створювати свою

продукцію, щоб радувати гравців новими ідеями, за якими вони з захопленням будуть спостерігати проходячи гру.

## 1.2 Аналіз існуючих продуктів-аналогів

Наразі існує безліч ігрових творів у жанрі souls-like, які пропонують унікальний геймплей та виклик для гравців. Розглянемо деякі з найпоширеніших та найближчих до ігрового продукту.

### 1.2.1 Sekiro: Shadows Die Twice [10]

«Sekiro: Shadows Die Twice» – це екшн-пригода від студії FromSoftware, випущена в 2019 році. Гра діє в японському середньовіччі й пропонує гравцям роль воїна-самурая на ім'я Wolf, якого врятували від смерті, за що він присягнув захищати свого пана.

Головною особливістю гри є бойова система, що вимагає стратегії, точності та вивчення рухів ворогів, що притаманно всім «souls-like» іграм. Головне озброєння – це катана, а також рука-протез, яка дає можливість використовувати різні мітки, що допомагають під час битви. Також можна виділити пропрацьований інтерфейс, що не заважає під час процесу гри (рис.1.5).

У грі представлені різноманітні місця, якими подорожує гравець, від руїн старовинних храмів до живописних пагорбів. І хоча такі місця реалізовані з високою детальністю, але вони не є відкритими для вивчення. У таких іграх немає свободи дій, усі локації змушують гравця йти лише туди куди потрібно (рис.1.6).



Рисунок 1.5 – Механіка бою «Sekiro: Shadows Die Twice» [10]



Рисунок 1.6 – Приклад локацій гри «Sekiro: Shadows Die Twice» [10]

Для надання гравцю свободи вибору в грі, потрібно зробити відкритий світ, дослідженням якого буде цікаво займатись. Для того, щоб такий спосіб не викликав

навантаження на систему, можна зробити деякі локації окремими підрівнями. Для поліпшення сприйняття ігрового процесу потрібно створити мінімалістичний інтерфейс, що не буде заважати під час проходження гри.

### 1.2.2 «The Witcher 3: Wild Hunt» [11]

«The Witcher 3: Wild Hunt» – це третя гра у серії «The Witcher», що створений на основі книжкового циклу польського письменника Анджея Сапковського, що розроблена польською компанією «CD Projekt Red». Ця серія поєднує в собі неперевершену історію, складний світ та захоплюючий геймплей. Основна привабливість серії полягає у її деталізованому світі, глибокому сюжеті та моральних виборах, які впливають на хід історії. Відкритий світ «The Witcher» створений, щоб дарувати нескінченні пригоди. Він вводить нові стандарти розміру, глибини та складності (рис.1.7).



Рисунок 1.7 – Відкритий світ «The Witcher 3» [12]

Система бою в «The Witcher 3» має деякі переваги у порівнянні з попередніми іграми цієї серії, але залишається все ж такою монотонною, особливо в аспекті механіки «бій-біжи» (рис.1.8). У боях гравець зазвичай використовує обмежену кількість атак та ухилень, переважно працюючи на основі стандартних комбінацій

«удар-втеча». Ця механіка не завжди надавала багато можливостей для творчості чи розвитку стратегій бою. Для багатьох гравців це ставало причиною, що бої стали менш захоплюючими або навіть рутинними під час тривалого геймплею, і розробники покращили цей аспект, додавши до звичайного бою використання магичних рун, що зробило цю систему більш цікавою.



Рисунок 1.8 – Механіка бою «The Witcher 3» [13]

«The Witcher 3» вважається однією з найкращих ігор з відкритим світом, тому те, як пророблений світ в цій грі можна запозичити, для більшого поглиблення в ігровий процес. Для покращення відчуття геймплею потрібно вдосконалили механіку бою, додаючи більше гнучкості та можливостей для використання різноманітних прийомів, щоб зробити бої більш динамічними та захоплюючими для гравців. Тому, до звичайних атак можна додати посилені атаки, або магичні, що зробить процес бою більш динамічним.

### 1.2.3 Demon's Souls [14]

«Demon's Souls» – це екшн-рольова гра, розроблена японською компанією «FromSoftware» та випущена вперше в 2009 році для консолі «PlayStation 3» та перевидана як ексклюзив з покращеною графікою у 2020 році для консолі

«PlayStation 5». Гра отримала велику популярність через свій надзвичайно високий рівень складності та унікальній атмосфері.

Ця гра стала підґрунтям для інших ігор у серії «souls-like». Вона надає свободу гравцям у виборі шляху розвитку свого ігрового персонажа, але надзвичайно високий рівень складності не допускає помилок від гравців, що можуть призвести до втрати персонажа чи набутих ресурсів (рис.1.9).

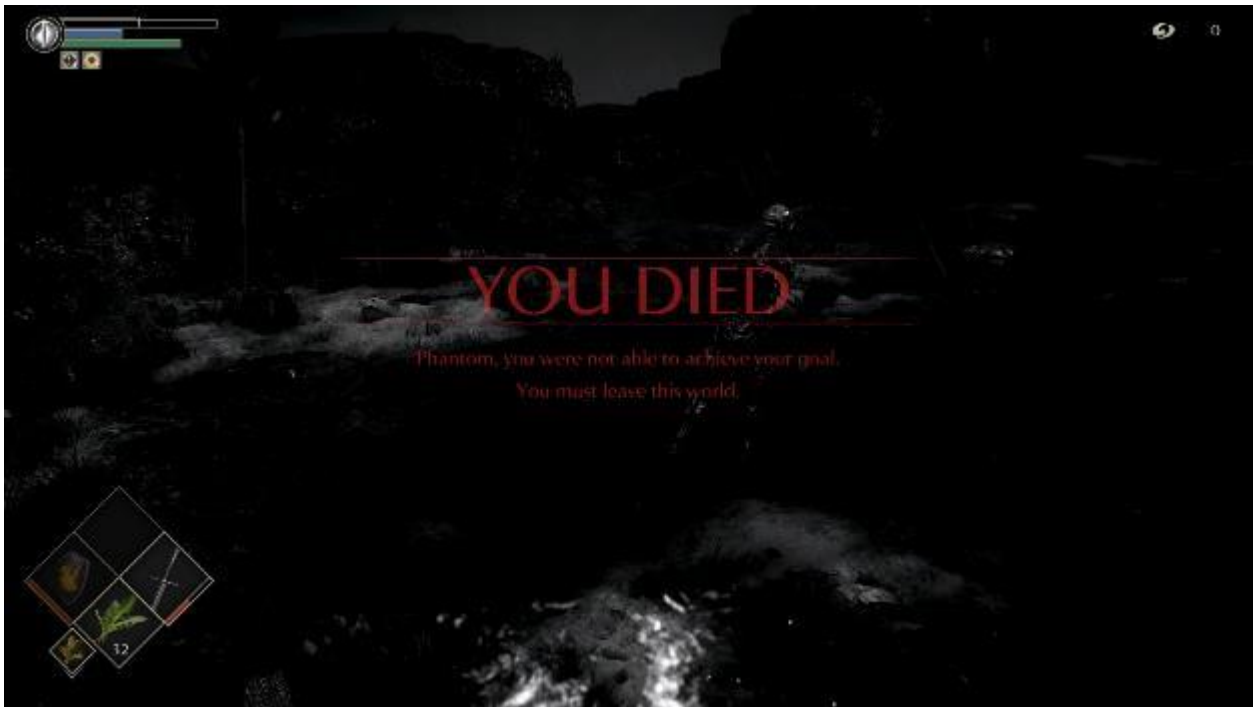


Рисунок 1.9 – Приклад втрати персонажа у «Demon's Souls» [15]

І хоча гра є надзвичайно складною та опрацьованою, але не ідеальною. У «Demon's Souls» наявні проблеми з системою автоматичного наведення на противників (таргетування). Цей недолік полягає у тому, що гравцю потрібно навестися на противника, що не є зручним способом під час складного бою (рис.1.10).

Отже у грі можна використовувати таргетування, але замість наведення на противників, потрібно зробити вибір найближчого противника в певній області від ігрового персонажа з можливістю вибору інших цілей. Така система захоплення цілей залишила б у гравців більше контролю над битвою та дозволила б уникнути непорозумінь, пов'язаних із вибором непотрібних ворогів для атаки чи захисту.



Рисунок 1.10 – Приклад автоматичного наведення у «Demon's Souls» [16]

Таблиця 1.1 була складена на основі власного досвіду розробника ігрового додатку «Another Life» та відгуків журналістів на сайті MetaCritic.com [17-19].

Таблиця 1.1 – Порівняльна таблиця характеристик аналогів ігрових додатків

Характеристика/Гра	«The Witcher»	«Sekiro: Shadows Die Twice»	«Demon's Souls»
Графіка	9	8	8
Складність	4	10	8
Якість деталізації локацій	8	7	7
Можливість налаштування	10	7	7
Унікальність локацій	8	8	6



Продовження таблиці 1.1

Характеристика/Гра	«The Witcher»	«Sekiro: Shadows Die Twice»	«Demon's Souls»
Звуковий дизайн	10	9	9
Наявність візуальних ефектів	8	10	8

Дані з таблиці 1.1 надають змогу звернути увагу на функціональні доповнення, які можна використати, і недоліки, які можна подолати. Ігровий додаток «Another Life» повинен мати сучасну графіку, з можливістю налаштування, що підходить під стилістику проєкту, а саме: фентезі та середньовіччя. Для можливості використання ігрового додатку не лише на комп'ютерах з найкращими комплектуючими, потрібно зробити можливість налаштування. Якість деталізації локацій, їх унікальність та звуковий дизайн є важливими компонентами таких ігор, тому цим параметрам потрібно приділити більше уваги. Щодо складності, її потрібно зробити двосторонньою, щоб при вивченні світу, у гравця не виникало ніяких проблем, але йдучи на завдання, він розумів, що це не буде легкою задачею. Наявність візуальних ефектів дає змогу повністю насолодитись світом ігрових додатків.

### 1.3 Вибір засобів реалізації

На даний момент існує багато засобів реалізації створення ігрових додатків. Під час опрацювання інформації, було виявлено 3 найпопулярніші рушії для розробки: «Unity», «GameMaker: Studio» та «Unreal Engine». Розглянемо більш детально їх переваги та недоліки.

### 1.3.1 «Unity» [20]

«Unity» – це гнучкий рушій для розробки ігрових додатків, що підтримує кросплатформеність. Він надає розробникам широкі можливості для створення власних ігрових додатків. «Unity» володіє активною спільнотою та великим обсягом ресурсів, що робить його популярним серед новачків та досвідчених розробників. З 2023 року була прийнята політика щодо комісії за перевищення річних продаж продукції зробленої на цьому рушії. Є 2 основні розділи: перший – «Unity Personal» та «Unity Plus», вони стосуються тих, у кого за рік вийшло більше 200 тисяч доларів, у цьому випадку комісія складає 0,20 доларів за установку ігрового додатку, та другий – «Unity Pro» та «Unity Enterprise», цей тип комісії присвоюється тим, у кого продажі за рік складають 1 мільйон доларів або більше, у такому випадку розробник повинен платити 0,02 долари за установку.

#### Переваги:

- Відомий своєю легкістю використання та можливістю розробки більш ніж на 25 різних типів платформ;
- Має активну спільноту розробників і великий обсяг документації та онлайн-ресурсів для підтримки.

#### Недоліки:

- Малий рівень графічних можливостей у порівнянні з «Unreal Engine»;
- При вдалих продажах потрібно виплачувати розробникам рушія певну комісію.



Рисунок 1.7 – Рушій «Unity» [21]

### 1.3.2 «GameMaker: Studio» [22]

«GameMaker: Studio» – ігровий рушій для створення 2D ігрових додатків. Ця платформа відома своєю легкістю використання, що робить її привабливим вибором для початківців у розробці ігрових додатків або для швидкого створення простих ігор.

Переваги:

- Відмінний для початківців та створення 2D-ігор зі швидким процесом розробки;
- Легкість та швидкість створення прототипів гри.

Недоліки:

- Менша функціональність та обмежені можливості порівняно з іншими рушіями для складніших проєктів;
- Немає підтримки розробки на консолі;
- Немає можливості створювати 3D проєкти.



Рисунок 1.8 – Рушій «GameMaker: Studio» [23]

### 1.3.3 «Unreal Engine»

«Unreal Engine» – ігровий рушій, що був започаткований у 1998 році, підтримує кросплатформеність для всіх типів платформ. Використовується для створення як 3D ігрових додатків, так і 2D. Надає можливість розроблювати ігри на мові програмування C++. З версії «Unreal Engine 4» була додана власна мова програмування, що базується на графічному інтерфейсі – Blueprint. Ці мови програмування можна поєднувати, що надає більше можливостей при розробці проєктів. З 2015 року є безкоштовним ігровим рушієм.

«Unreal Engine 4» [24]

Переваги:

- Більш стабільна версія ніж «Unreal Engine 5»;
- Велика кількість онлайн-ресурсів для вивчення та використання цієї версії ігрового рушія.

Недоліки:

- Має застарілий тип графіки та функцій у порівнянні з «Unreal Engine 5»;
- Мала швидкість роботи при розробці великих проєктів.

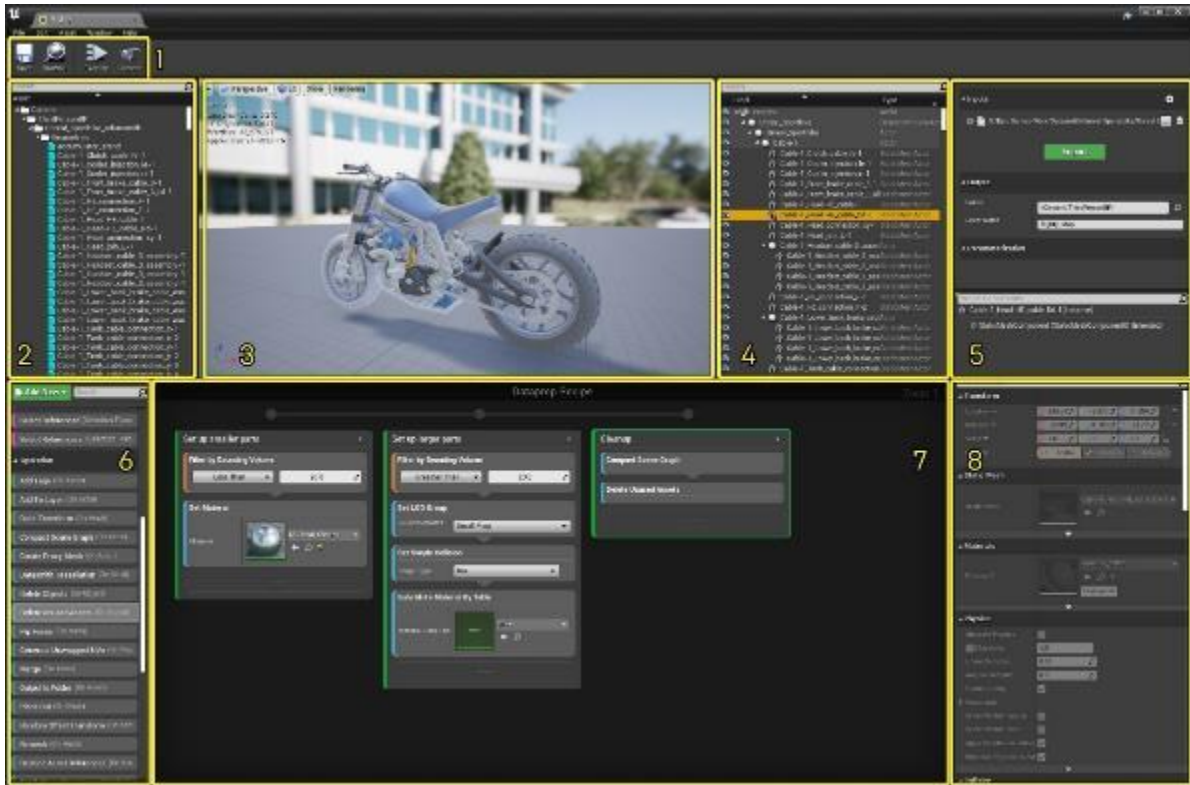


Рисунок 1.9 – Рушій «Unreal Engine 4» [25]

## «Unreal Engine 5» [26]

### Переваги:

- Нові методи обробки освітлення та оточення (Lumen та Nanite), що призначені для створення великих проєктів з реалістичною графікою;
- Має великий показник продуктивності у великих проєктах.
- Підтримка оновлень ігрового рушія;
- Недоліки:
- Недостатня стабільність у порівнянні з «Unreal Engine 4»;
- Мала кількість документації та онлайн-ресурсів для вивчення цієї версії ігрового рушія;
- Невелика кількість нових додаткових функцій рушія знаходиться на етапі beta-тестування, їх використання може викликати непередбачувані результати.



Рисунок 1.10 – Рушій «Unreal Engine 5» [27]

Обравши «Unreal Engine 5», було враховано потреби проекту в створенні вражаючого візуального контенту. Незважаючи на складність для початківців та вимоги до апаратних ресурсів, «Unreal Engine 5» відповідає потребам проекту щодо створення високоякісної графіки та функціональності, які є ключовими аспектами цього ігрового додатку.

#### 1.4 Постановка задачі

Мета цього проекту полягає у розробці візуального контенту до персонажу та створення головного рівня ігрового додатку «Another Life», його механіки та інтерфейсу користувача.

Основні вимоги до створюваного програмного продукту є наступними:

- гра має бути створена засобами ігрового рушія «Unreal Engine» версії 5.2;

- гра повинна мати оптимізований код та ресурси для забезпечення роботи на різних конфігураціях ПК без значного впливу на продуктивність;
- весь текст, діалоги та інші необхідні елементи гри повинні бути повністю локалізовані під обрані мови;
- необхідно виконати тестування на різних системах для забезпечення оптимальної продуктивності.

Для досягнення цієї мети потрібно виконати наступні завдання:

- розробити та реалізувати інтерфейс головного персонажа (HUD), забезпечивши його зручність для користувача;
- створити механіки поведінки головного персонажа, включаючи рух, взаємодію з оточенням, бойову систему тощо;
- розробити деталізований ландшафт, що включатиме різноманітність середовищ, текстур та елементи, що роблять гру більш візуально насиченою та захоплюючою;
- розробити систему завдань (квестів), які сприятимуть прогресуванню гравця в грі та забезпечать стимул до дослідження гри;
- реалізувати додаткові механіки та алгоритми, які розширять можливості геймплею та зроблять його цікавішим та різноманітним;
- провести тестування готового ігрового додатку для переконання в його якості та готовності до використання.

Для реалізації даного ігрового додатку було обрано рушій «Unreal Engine», як основу проекту, що надає потужні можливості для роботи з графікою, фізикою, штучним інтелектом та ін. Рушій підтримує дві мови програмування: C++ та Blueprint Visual Scripting (BVS), їх можна поєднувати між собою, що дозволяє створювати більш складні елементи. У даному випадку, було обрано BVS, оскільки він дозволяє писати код в програмному додатку рушія, не використовуючи сторонні додатки, та має візуальний інтерфейс, що полегшує роботу з ним. Для створення графіки використовуються програми для моделювання 3D-об'єктів, текстурування, анімації та редактори зображень: Blender та Photoshop. При створенні звукового оформлення було використано Adobe Audition, що дозволяє

швидко та зручно змінювати та створювати звукові ефекти, музику та ін.

Функціональні вимоги:

Проаналізувавши потреби користувачів було визначено наступні функціональні вимоги ігрового додатку:

- Можливість керування рухами персонажу з клавіатури;
- Реалістичні анімації персонажа;
- Інтерактивність персонажу з оточуючим світом, можливість збирати предмети, взаємодіяти зі структурами;
- Реалістичне середовище з різноманітними локаціями;
- Реалізація механік гри (покращення характеристик, вмінь та навичок);
- Оптимізований ігровий рівень;
- Можливість додавання, видалення, зміни елементів додатку;
- Можливість взаємодії з NPC (система квестів).

Нефункціональні вимоги:

Проаналізувавши потреби користувачів було визначено наступні нефункціональні вимоги ігрового додатку:

- Ігровий додаток повинен мати оптимізований код та ресурси для забезпечення плавної роботи на різних конфігураціях ПК без значного впливу на продуктивність;
- Усі тексти, діалоги та інші необхідні елементи гри повинні бути повністю локалізовані під обрані мови користувача;
- Провести широкомасштабне тестування ігрового додатку на різних системах для забезпечення оптимальної продуктивності та виявлення можливих проблем;
- Наявність мінімалістичного та зручного інтерфейсу користувача;
- Наявність звукового супроводу рухів головного персонажу;
- Наявність довідкової системи для новачків у грі.



## **2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІГРОВОГО ДОДАТКУ**

### **2.1 Структурно-функціональне моделювання системи створення візуального контенту**

Функціональна модель IDEF0 використовується для структурування та аналізу функцій системи, а також для відображення потоків інформації і матеріальних об'єктів, що зв'язують ці функції.

Діаграма процесів нотацій IDEF0 на тему: «Ігровий додаток «Another Life». Створення головного рівня, героїв, віджетів», була побудована для розробника (рис.2.1).

Процесом, що зображений є реалізація візуального контенту для ігрового додатку «Another Life». Вхідними даними, що необхідні для процесу розробки стали: 3D-моделі елементів ігрового додатку. Для управління ними були використані 2 пункти: технічне завдання (Додаток А) та документація Unreal Engine. Механізми управління були обрані: розробник, Unreal Engine, системне програмне забезпечення та технічне забезпечення. Ці пункти відповідають за використання вхідних даних та управління, для керування процесом розробки. На виході отримуємо результати виконання процесу розробки. Цими пунктами є: створений головний рівень та створена модель головного героя.

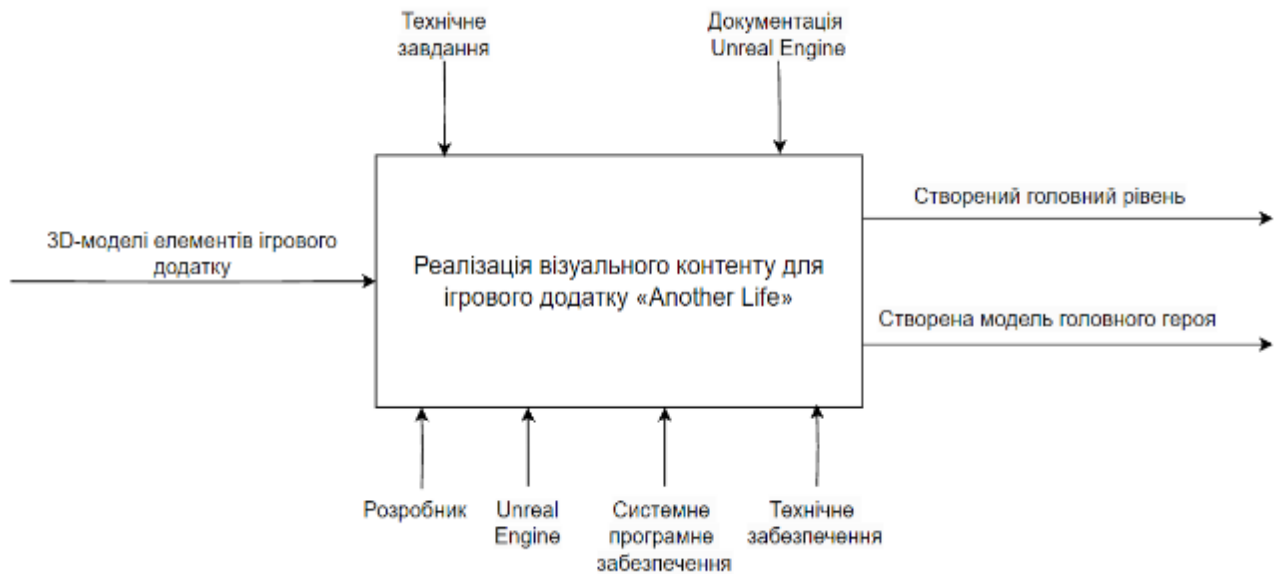


Рисунок 2.1 – Діаграма процесів нотації IDEF0  
з точки зору розробника

Декомпозиція ігрового додатку «Another Life» була зображена з точки зору розробника (рис.2.2-рис.2.4).

На діаграмах декомпозиції для розробника можна виокремити наступні блоки, що є однаковими:

- Вхідні дані: 3D-моделі елементів ігрового додатку;
- Управління: технічне завдання та документація Unreal Engine;
- Механізми: Unreal Engine, системне програмне забезпечення, технічне забезпечення та розробник.

Також є вихідні дані, що відрізняються для кожної діаграми декомпозиції:

- Декомпозиція ігрового додатку «Another Life»: створений головний рівень та створена модель головного героя;
- Декомпозиція сцени головного рівня: створений головний рівень;
- Декомпозиція головного героя: створена модель головного героя.

Декомпозиція функціональної моделі ігрового додатку «Another Life» (рис.2.2).

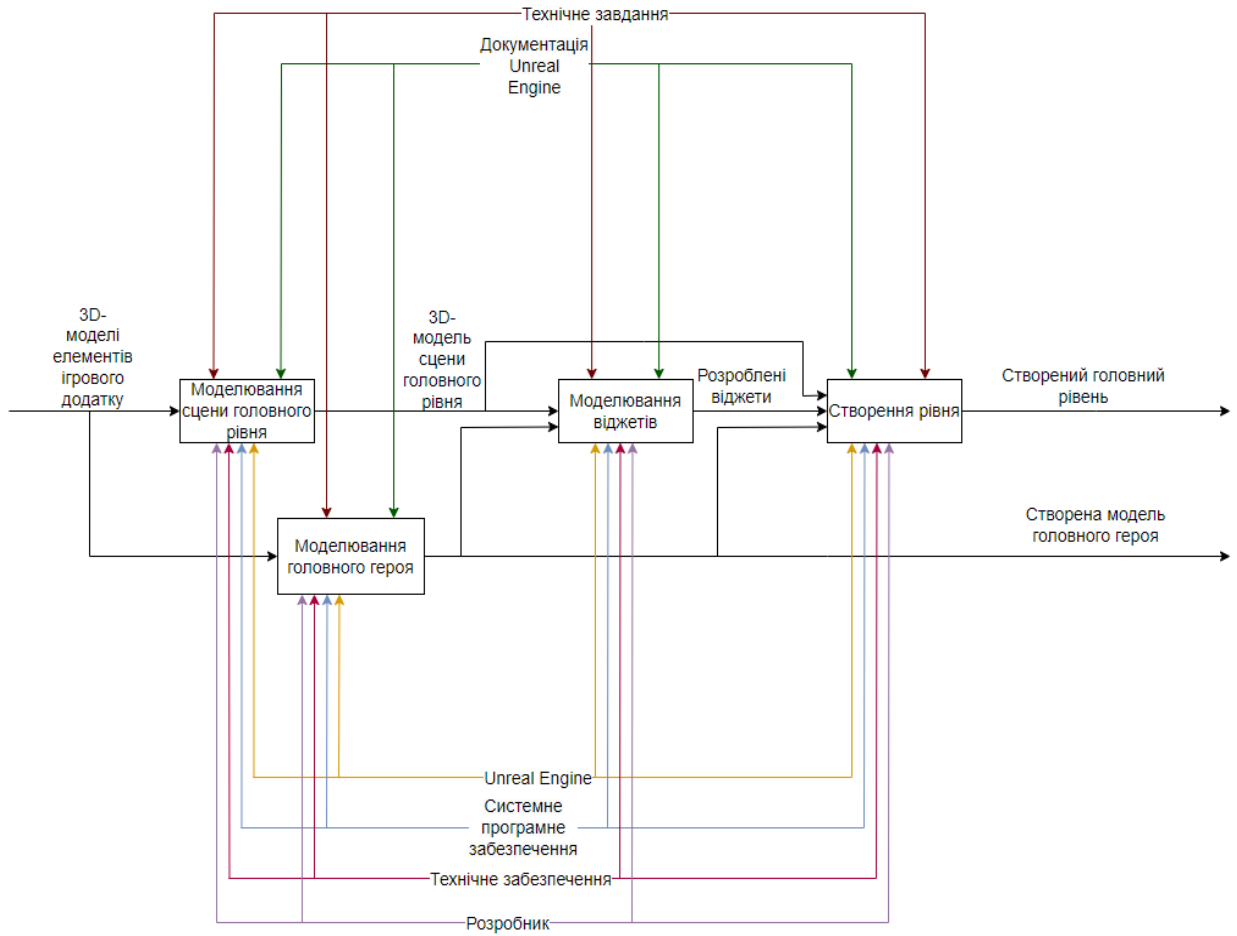


Рисунок 2.2 - Декомпозиція діаграми IDEF0  
з точки зору розробника

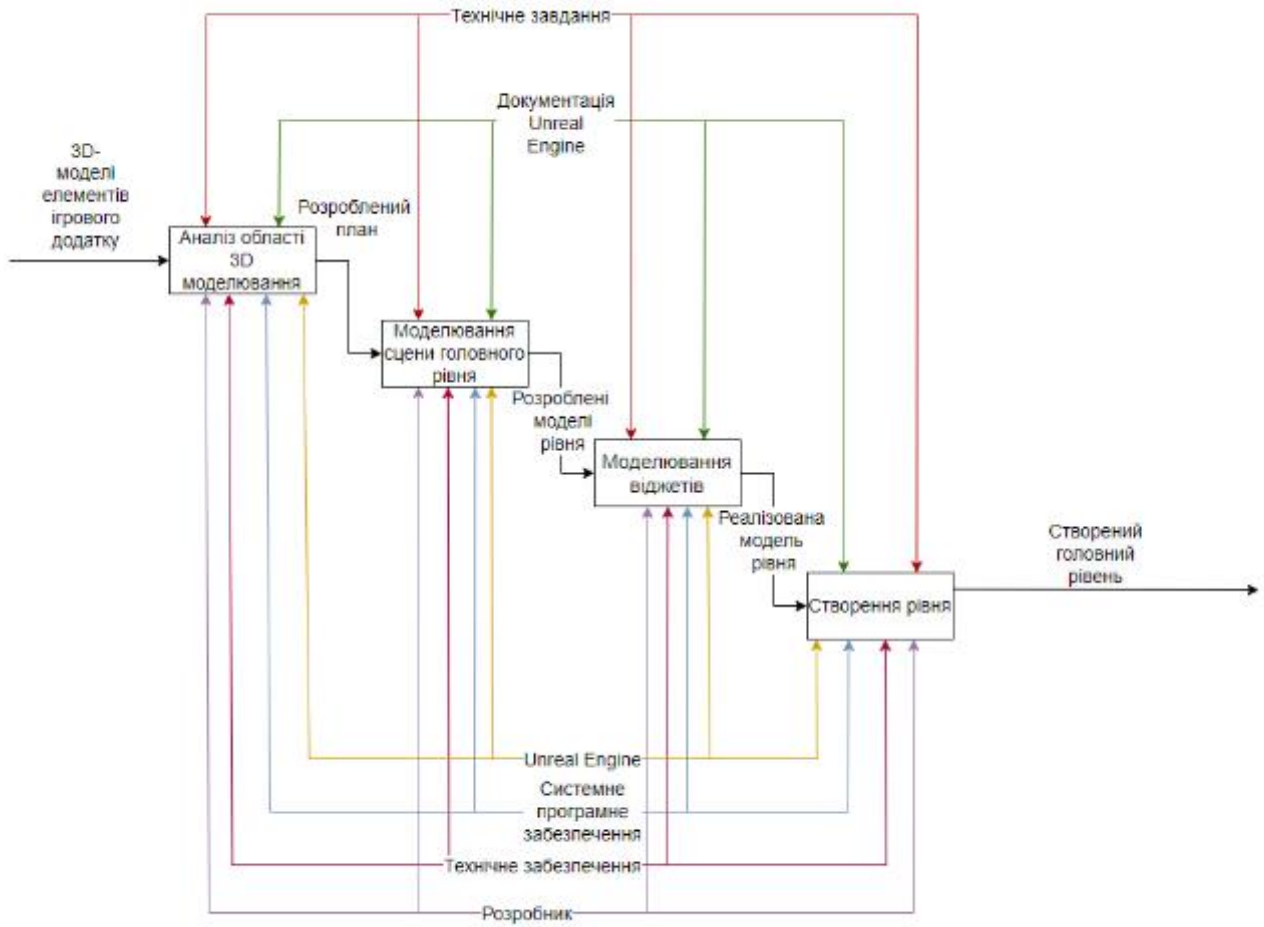


Рисунок 2.3 – Декомпозиція сцени головного рівня

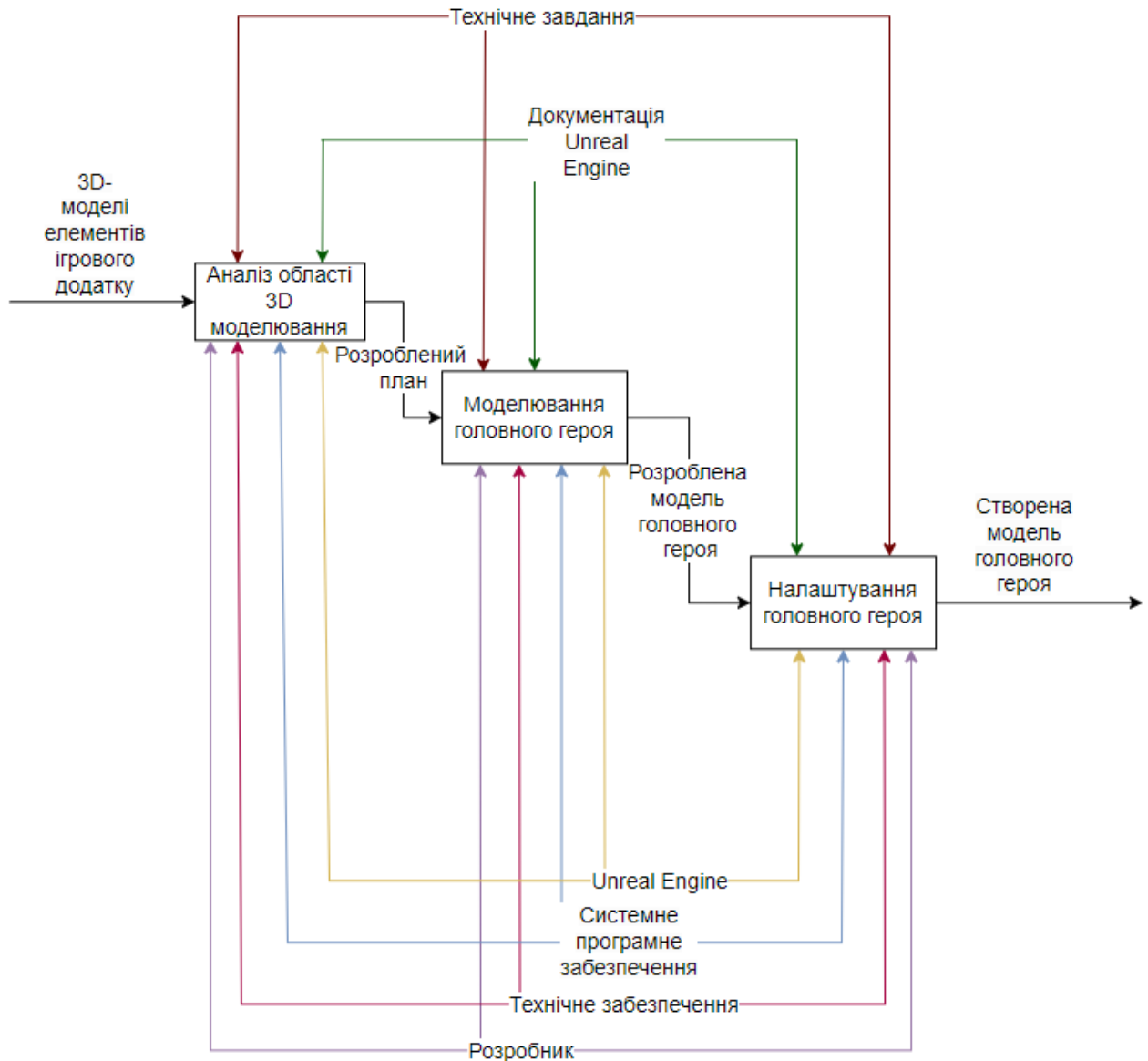


Рисунок 2.4 – Декомпозиція сцени головного героя

## 2.2 Моделювання варіантів використання ігрового додатку

Для досягнення цілей функціонування спочатку будується модель у формі діаграми варіантів використання (use-case diagram), яка описує функціональне призначення системи. Вона використовується для візуалізації взаємодії користувача та системи, у даному випадку ігрового додатку «Another Life».

Діаграма варіантів використання в нотатії UML (рис.2.5-рис.2.6).

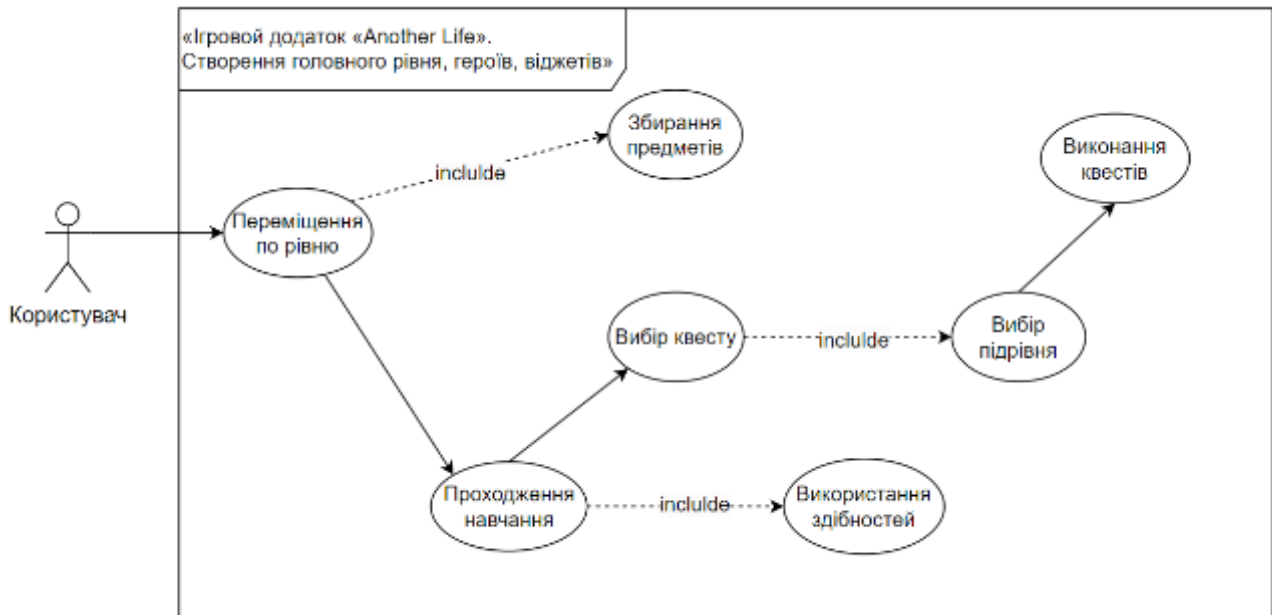


Рисунок 2.5 – Діаграма варіантів використання з точки зору користувача

На основі технічного завдання були визначені актори та варіанти використання в ігровому додатку.

Актори ігрового додатку:

- Користувач.

Варіанти використання в ігровому додатку:

- Переміщення по рівню: управління головним персонажем;
- Проходження навчання: довідкова система для новачків;
- Використання здібностей: використання навичок головного персонажа;
- Збирання предметів: взаємодія з предметами;
- Вибір квесту: обрання завдання у NPC;
- Вибір підрівня: перехід на підрівень для виконання квесту;
- Виконання квестів: проходження підрівня та отримання винагороди.

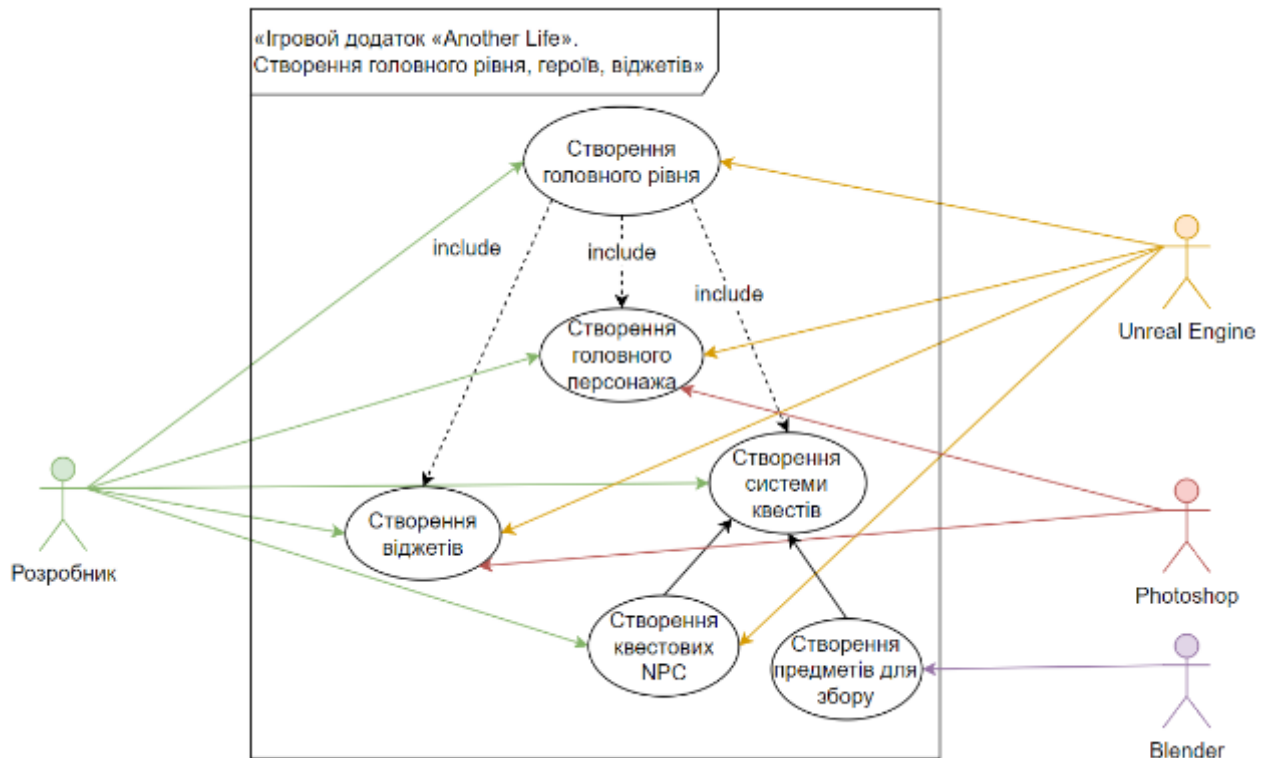


Рисунок 2.6 – Діаграма варіантів використання з точки зору розробника

З точки зору розробника були визначені такі актори:

- Розробник;
- Unreal Engine;
- Photoshop;
- Blender.

Та варіанти використання:

- Створення головного рівня: створення ландшафту, призначення матеріалу, призначення рослинності до матеріалу, створення селища, додатково процедурно згенерована рослинність;
- Створення головного персонажа: зміна матеріалів головного персонажа, налаштування анімацій, створення вмій та навичок та їх налаштування, додавання звукового супроводження під час рухів;
- Створення віджетів: створення інтерфейсу користувача, довідкової системи для новачків, візуальний інтерфейс квестової системи;
- Створення системи квестів: побудова логіки системи квестів;

- Створення квестових NPC: створення NPC, що видають завдання;
- Створення предметів для збору: створення зіллів та їх налаштування;

### 2.3Схема взаємодії рівнів

У ігровому додатку «Another Life» була реалізована система підрівнів, що пов'язані між собою. На схемі взаємодії головного рівня з підрівнями (рис.2.7) відображено алгоритм взаємодії рівнів один з одним.

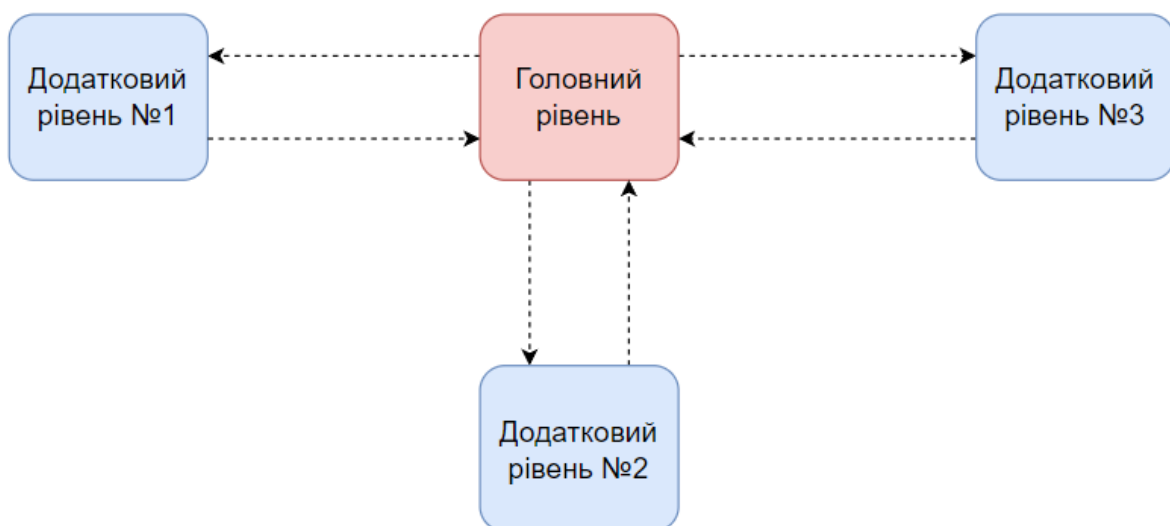


Рисунок 2.7 – Схема взаємодії головного рівня з підрівнями



### 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ІГРОВОГО ДОДАТКУ «ANOTHER LIFE»

#### 3.1 Програмна реалізація

##### 3.1.1 Етап підготовки

Етап підготовки включає в себе створення проекту за шаблоном. У даному випадку було обрано шаблон від 3-ої особи (рис.3.1). Після завантаження, було створено тестовий рівень, на якому будуть проходити випробовування механік гри (рис.3.2).

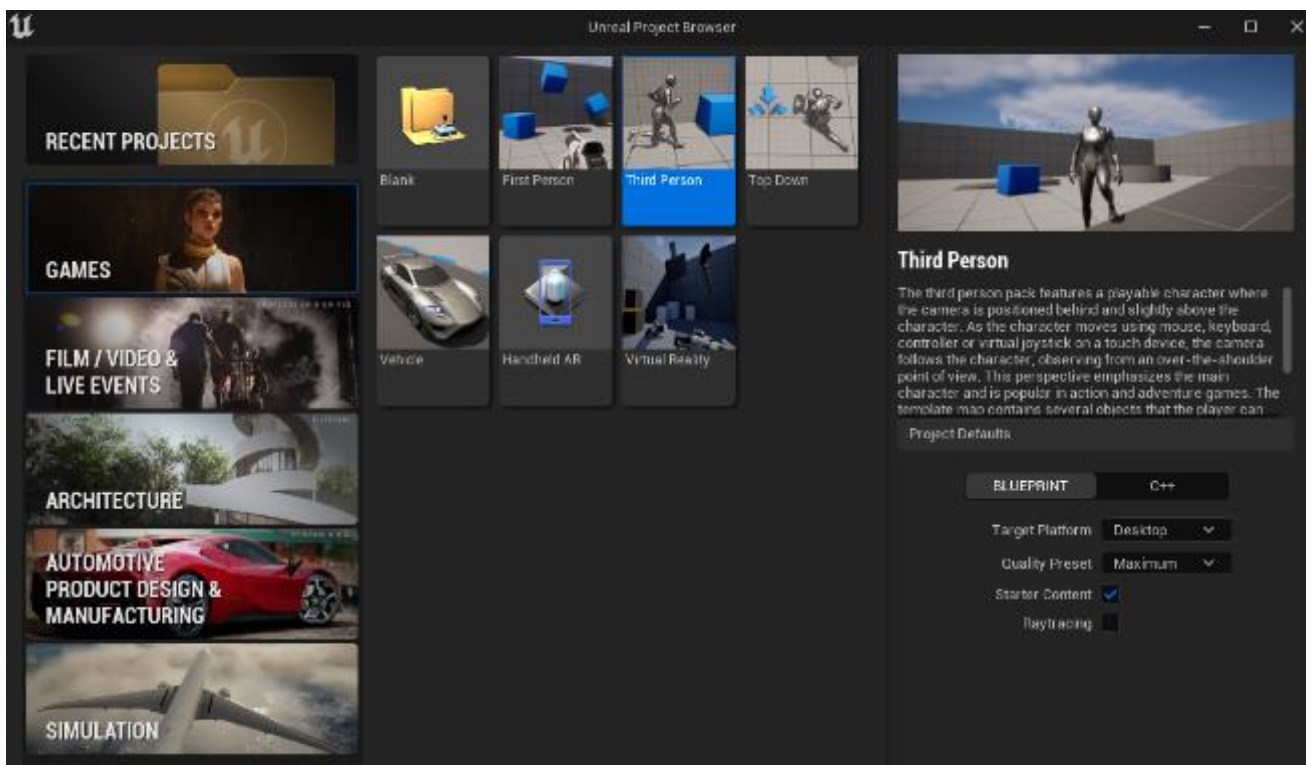


Рисунок 3.1 – Шаблон проекту від 3-ої особи

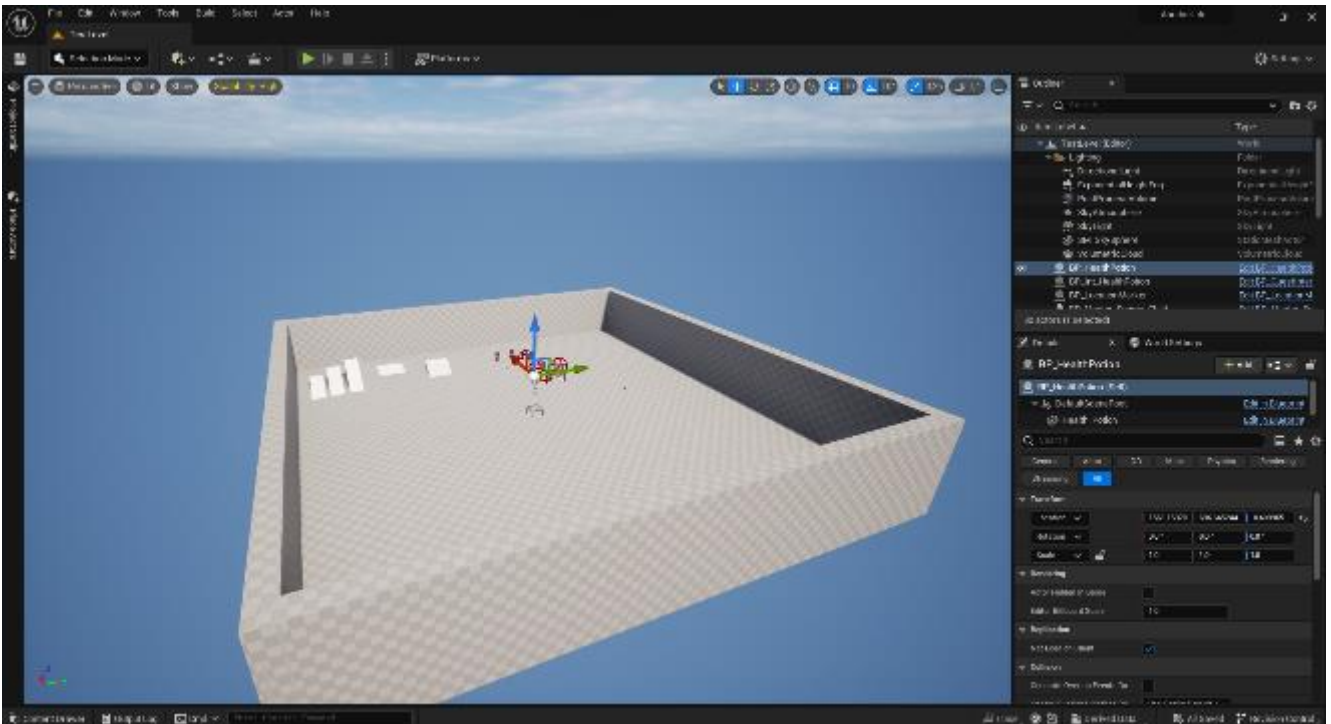


Рисунок 3.2 – Тестовий рівень

### 3.1.2 Створення ландшафту

Після етапу підготовки переходимо до створення головного рівня. Для цього було створено новий порожній рівень, додано елементи освітлення (рис.3.3) та ландшафт за намальованою у «Adobe Photosop» [28] картою нормалей (рис.3.4). Оскільки стандартні налаштування освітлення не підходять під стилістику гри, їх було змінено. Першочергово було змінено «PostProcessVolume» [29], а саме мінімальне та максимальне значення експозиції змінено на 1, замість -2 та 2. Підвищена яскравість «DirectionalLight» [30] (сонця) до 6.

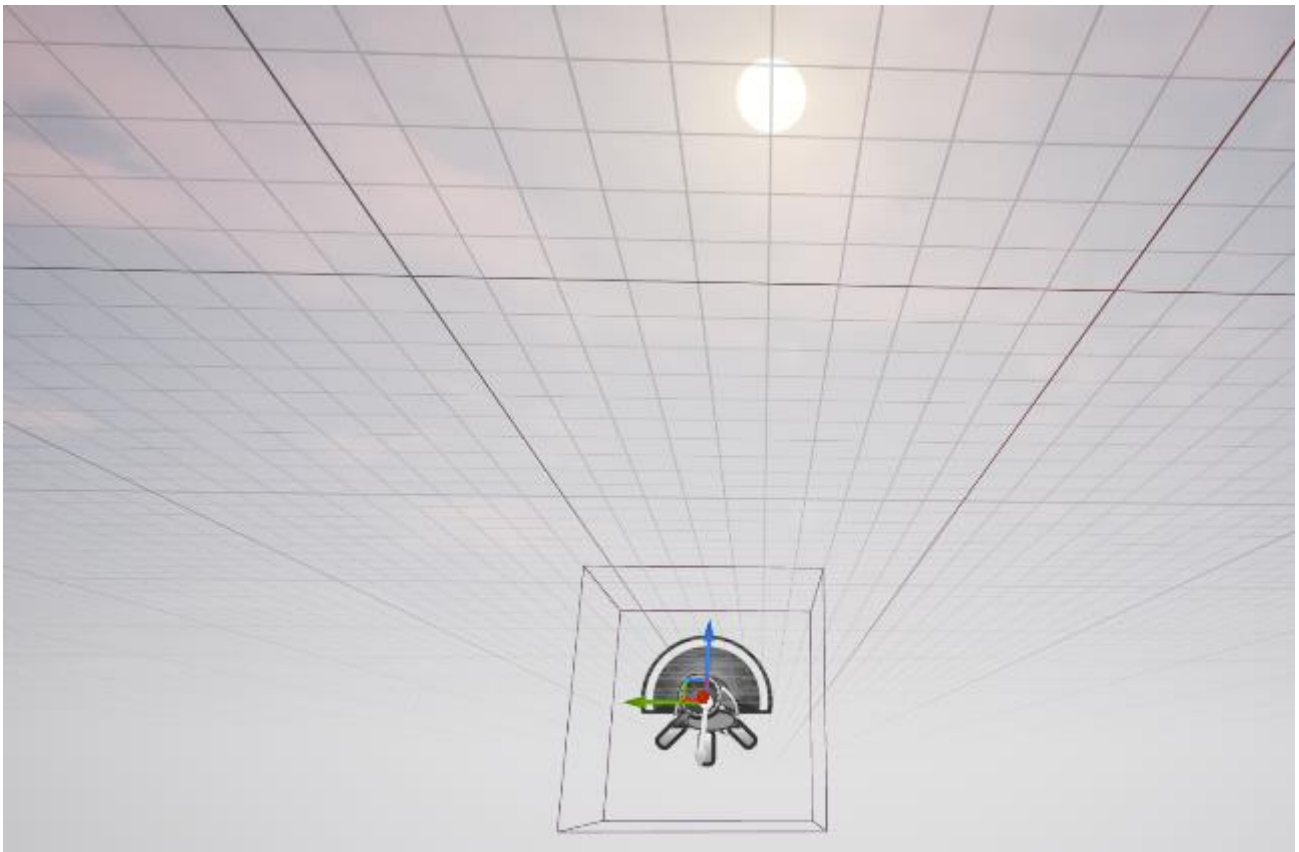


Рисунок 3.3 – Елементи освітлення



Рисунок 3.4 – Ландшафт головного рівня

### 3.1.3 Матеріал ландшафту

Матеріал ландшафту представляє собою багатошарову систему матеріалів [31]. Це потрібно для того, щоб рослинність, що буде згенерована процедурно [32] розташовувалась лише на потрібному матеріалі (рис.3.5, .3.6). Додатково до цього, в залежності від ступеня нахилу ландшафту, матеріал автоматично змінюється з трави на гірську породу (рис.3.7).



Рисунок 3.5 – Приклад розташування згенерованої рослинності

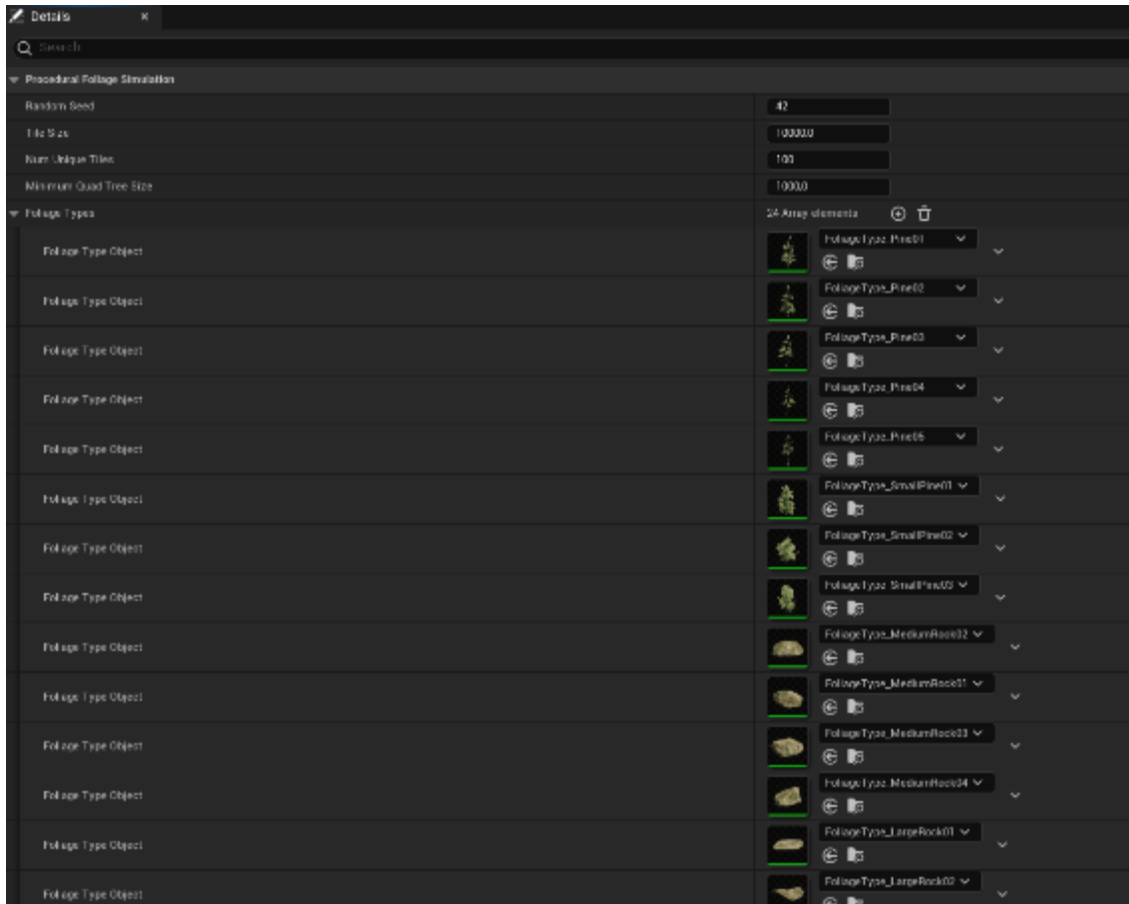


Рисунок 3.6 – Налаштування генерації рослинності



Рисунок 3.7 – Приклад автоматичної зміни матеріалу

### 3.1.4 Селище

Для створення селища були задіяні об'єкти з набору «Modular Medieval Town with Interior» [33] від «Epic Games». Перед створення доріжок, були проставлені будівлі (рис.3.8). Після цього, було створено кам'яну доріжку (рис.3.9).



Рисунок 3.8 – Розташування будівель

Після створення головних елементів селища, було додане освітлення та декоративні елементи. Для освітлення були використані блюпринти освітлювальних стовпів та свічок (рис.3.10-рис.3.11).



Рисунок 3.9 – Кам'яна доріжка



Рисунок 3.10 – Освітлювальні стовпи



Рисунок 3.11 – Свічка

Для створення городу з посівами був використаний набір «Ultimate Farming» [34]. Спочатку було створено огорожу. У середині неї розташовані місця для посадки, а вже в них поміщено рослинність (рис.3.12).



Рисунок 3.12 – Город з посівами



### 3.1.5 Персонаж

За основу персонажа був використаний «Paragon: Kwang» [35]. Імпортуємо до проєкту Skeletal Mesh, матеріали з текстурами та набір анімацій. Вигляд імпортованого персонажа (рис.3.13).



Рисунок 3.13 – Імпортована модель персонажа

Після імпорту, було змінено текстури та матеріал одягу головного персонажа. Початкова модель має фіолетову палітру кольорів, вона була змінена на помаранчеву (рис.3.14).



Рисунок 3.14 – Змінена модель персонажа

Після зміни моделі, було налаштовано анімаційний блюпринт для рухів персонажу. Він включає в себе позу відпочинку, коли користувач не взаємодіє з ігровим додатком, анімації ходьби та бігу, що пов'язані між собою анімаціями початку та закінчення ходьби та бігу та анімації присідання та стрибку (рис.3.15)

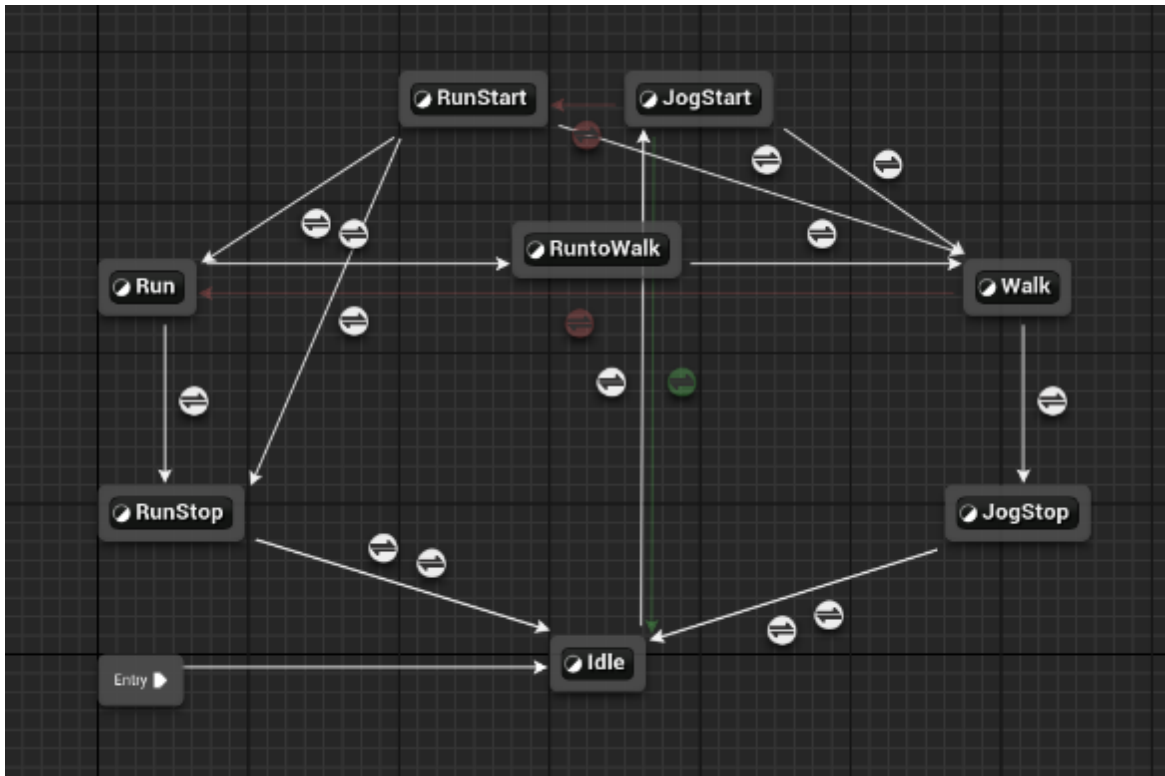


Рисунок 3.15 – Анімаційний блюпринт головного персонажа

### 3.1.6 Система здоров'я

Після початкових налаштувань персонажа можна почати створення механік. Перша механіка, що була створена – це механіка здоров'я. У ній реалізовано систему втрати та регенерації здоров'я. У випадку, якщо шкала здоров'я персонажа опускається до 0 або нижче, реалізована система смерті та відродження. Приклад коду (рис.3.16).

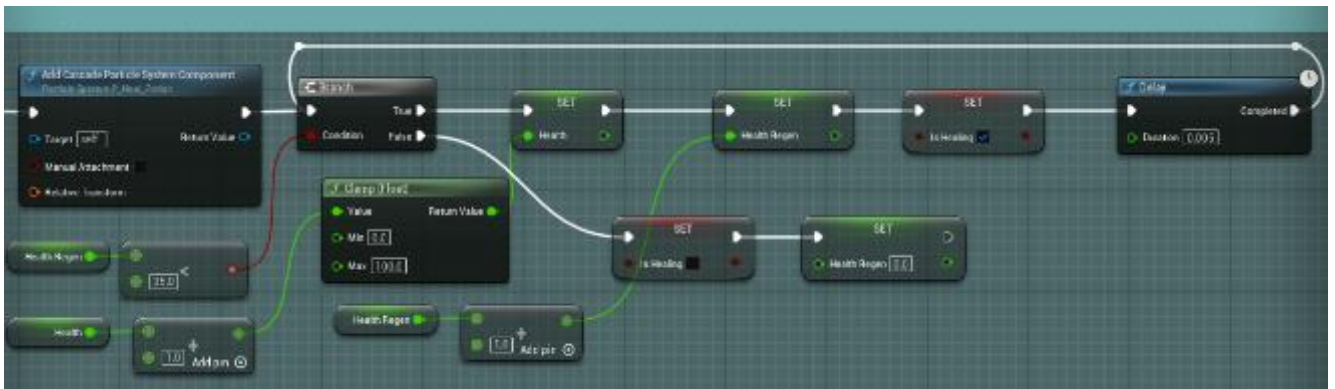


Рисунок 3.16 – Код регенерації здоров'я

### 3.1.7 Система мани

Система мани схожа на попередню, але в ній реалізовано лише витрату та регенерацію. На відміну від системи здоров'я, витрата мани здійснюється лише за активності однієї з здібностей головного персонажа. Приклад коду (рис.3.17).



Рисунок 3.17 – Код витрати мани

### 3.1.8 Система витривалості

У цій системі реалізовано автоматичне відновлення, якщо персонаж не виконує атаки, не біжить, або не використовує навичку швидкого переміщення, лише у цих випадках витривалість буде витрачатись. Ця система потрібна для того, щоб під час битви, персонаж продумував тактику, а не просто біг на противника натискаючи одну клавішу, адже, якщо витривалість на низькому рівні, то користувач не зможе атакувати, або відійти у разі небезпеки. Приклад коду (рис.3.18)

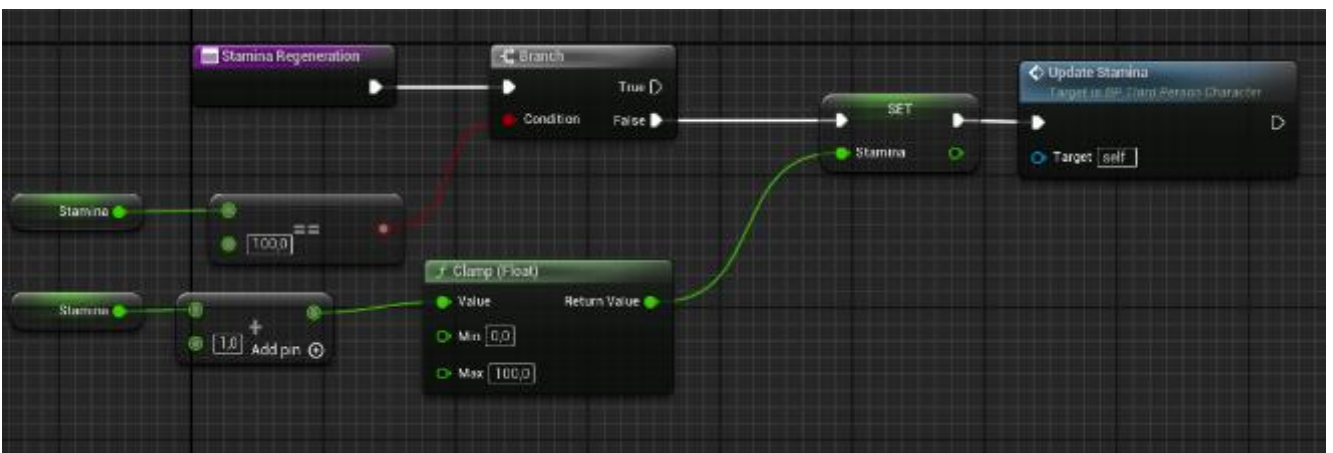


Рисунок 3.18 – Автоматична регенерація витривалості

### 3.1.9 Система атаки

Система атаки реалізована на 4-ох анімаціях, що програються одна за одною. Користувач у будь-який момент може перервати цю комбінацію, і вона почнеться з початку. Тобто, кількість атак, яку проведе персонаж на пряму залежить від кількості разів натискання клавіші атаки.

Реалізована механіка зарядженої атаки. У цьому випадку, користувачу потрібно натиснути та тримати клавішу цього типу атаки. Чим довше натиснута клавіша, тим більше пошкодження буде нанесено противнику.

Для того, щоб противнику наносились пошкодження на зброю персонажа було накладено капсульний компонент, який при контакті з противником віднімав у нього показник здоров'я. Приклад коду (рис.3.19).

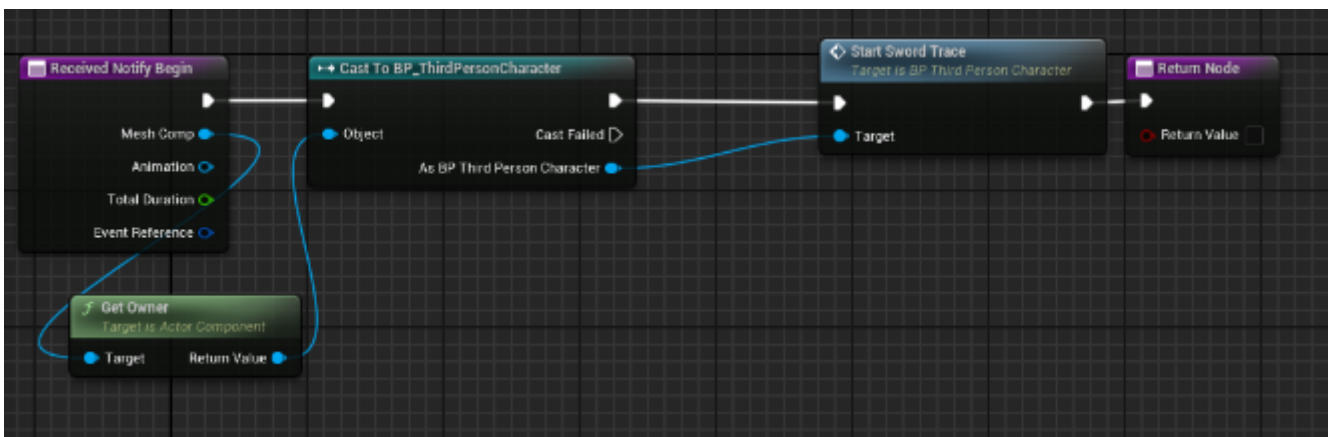


Рисунок 3.19 – Налаштування меча персонажа

### 3.1.10 Здібності головного персонажа

Додатковими навичками до звичайного переміщення персонажа стали присідання та стрибки. За допомогою сервісу «Міхато» [36] були знайдені анімації присідання та імпортовані до проєкту. Оскільки анімації стрибків були разом з моделлю головного персонажа, залишилось лише призначити їм клавіші та реалізувати у коді. Приклад призначення клавіш (рис.3.20).

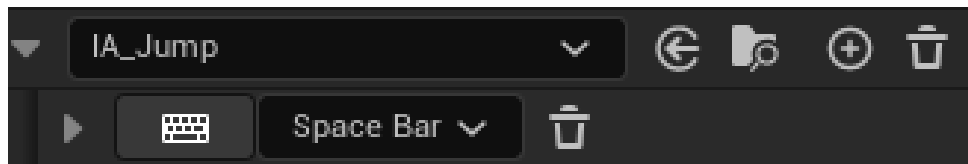


Рисунок 3.20 – Призначення клавіші стрибка

Всього персонаж має 3 здібності – це швидке переміщення, посилена атака та заряджена атака.

Швидке переміщення – це здібність, що витрачає витривалість, але дозволяє персонажу зробити ривок на невелику дистанцію з однієї точки до іншої.

Посилена атака – створює навколо персонажа вогняну ауру, що наділяє його більшою силою атаки, але витрачає запас мани. При використанні цієї здібності, сила атаки головного персонажа збільшується вдвічі.

Заряджена атака – це ще один тип атаки, але він є повільним, і його краще використовувати для добивання або початку атаки, оскільки він потребує певної підготовки для нанесення максимальної шкоди противнику.

### 3.1.11 Система фокусування на противниках

Система фокусування на противниках не є новинкою в іграх, оскільки це допомагає гравцю зосередити свої атаки на певному противнику. Але у більшій частині ігр з подібною механікою, вона реалізована направлено. Тобто, якщо користувач відійшов від противника, і система перестала працювати, то йому обов'язково потрібно навести курсор на противника, щоб вона почала діяти.

У випадку ігрового додатку «Another Life», була реалізована система колового фокусування. Це означає, що противники в певній області навколо персонажа будуть фокусуватись, навіть, якщо їх не видно. Це спрощує пошук противника, у випадках коли він був втрачений з поля зору.

### 3.1.12 Зілля регенерації здоров'я та мани

Для того, щоб персонаж мав змогу поповнювати шкалу здоров'я та мани, були створені зілля їх регенерації. Для цього використано додаток «Blender», де створено модель зілля (рис.3.21).



Рисунок 3.21 – Модель зілля

Після створення моделі, вона була імпортована до проєкту, де були налаштовані матеріали для скляної банки, кришки та окремо 2 матеріали для здоров'я та мانی. Вигляд зіллів (рис.3.22-рис.3.23).

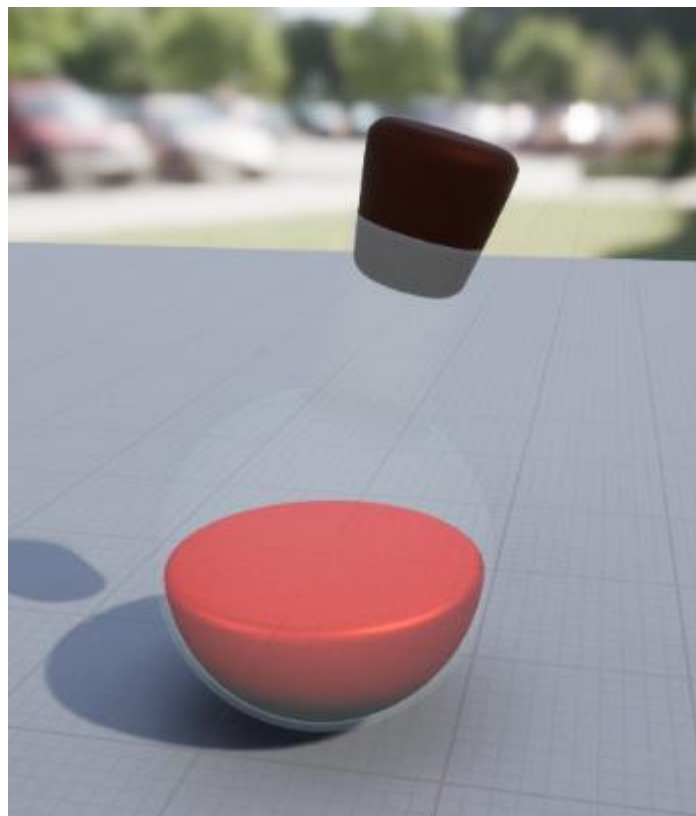


Рисунок 3.22 – Зілля регенерації здоров'я

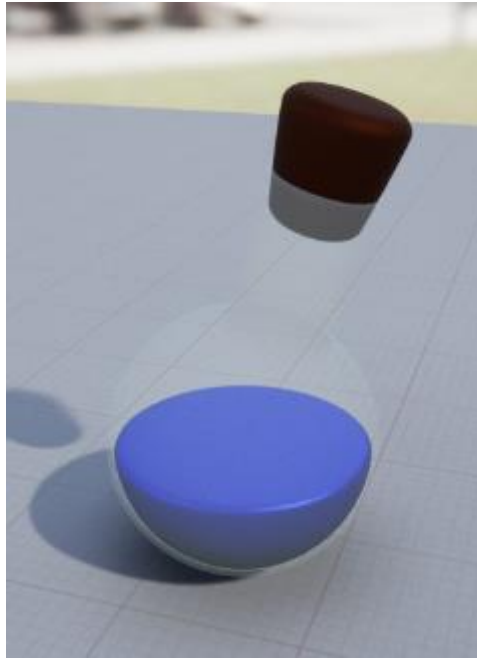


Рисунок 3.23 – Зілля регенерації мани

### 3.1.13 Інтерфейс

Інтерфейс користувача має бути мінімалістичним та не відволікати від ігрового процесу. Під час розробки візуального контенту для інтерфейсу було обрано референс з гри «Black Myth: Wukong» (рис.3.24) [37].



Рисунок 3.24 – Референс для інтерфейсу [38]



Перед початком роботи в «Unreal Engine», було створено основні елементи інтерфейсу у додатку «Adobe Photoshop» (рис.3.25). До них входять позначки зіллів, навичок, компас, шкали здоров'я, мани та витривалості та позначка для квестів.

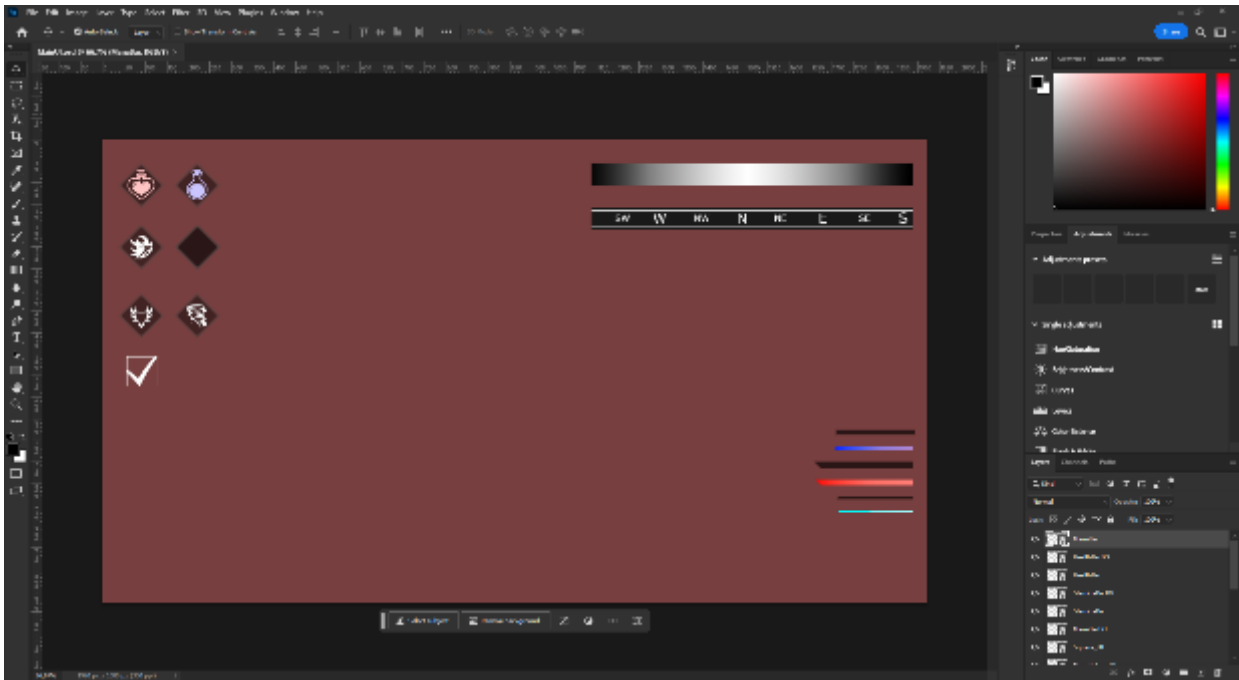


Рисунок 3.25 – Елементи інтерфейсу

Після цього вони були імпортовані до проєкту та перенесені у створений віджет інтерфейсу. Далі елементи були розташовані на позиції, де вони не будуть заважати ігровому процесу (рис.3.26). А для того, щоб користувач не забував, які кнопки за що відповідають, біля кожного елемента були створені текстові позначки з потрібними клавішами.

Після розташування елементів інтерфейсу, потрібно налаштувати шкали з показниками персонажа, позначки зіллів та компас. Приклад коду (рис.3.27).



Рисунок 3.26 – Інтерфейс користувача

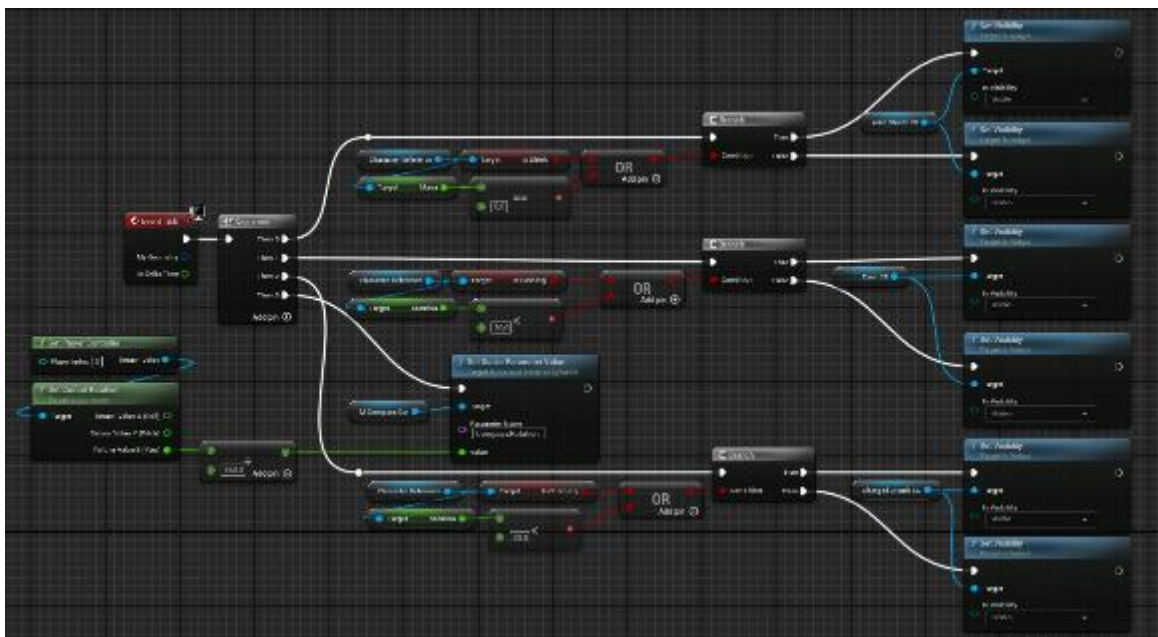


Рисунок 3.27 – Код інтерфейсу користувача

### 3.1.14 Звукове супроводження

Для головного персонажа були додані звуки:

- ходьби, бігу, стрибку на різних типах об'єктів (трава, дерево та камінна порода);
- атаки для звичайної (4-ри типи), зарядженої (2-ва типи) та посиленої

(звук активування здібності);

- для здібності швидкого переміщення (звуки вогню).

Деякі звуки були з моделлю головного персонажа, а деякі імпортовані з «Artist.io» [39].

Усі звуки реалізовані за допомогою «SoundCue». Звуки для пересування персонажа були додані до фізичного матеріалу, щоб реалізувати механіку звуків на різних типах об'єктів.

### 3.1.15 Візуальні ефекти

З версії «Unreal Engine 4.27» було додано систему частинок «Niagara» [40], що у версії «Unreal Engine 5» стала більш оптимізованою та простою до використання.

Було додано шлейф від замаху меча, що для звичайної та посиленої атак оформлений у стилістиці помаранчевого вогню, та у вигляді синього вогню для зарядженої атаки. Був доданий ефект для швидкого переміщення. За персонажем залишається вогняний слід, який через декілька секунд пропадає. Для розуміння, що гравець використовує систему посиленої атаки, навколо персонажа з'являється 2 вогняні сфери, а сам персонаж покривається вогняною аурую. Приклад створення системи «Niagara» (рис.3.28).

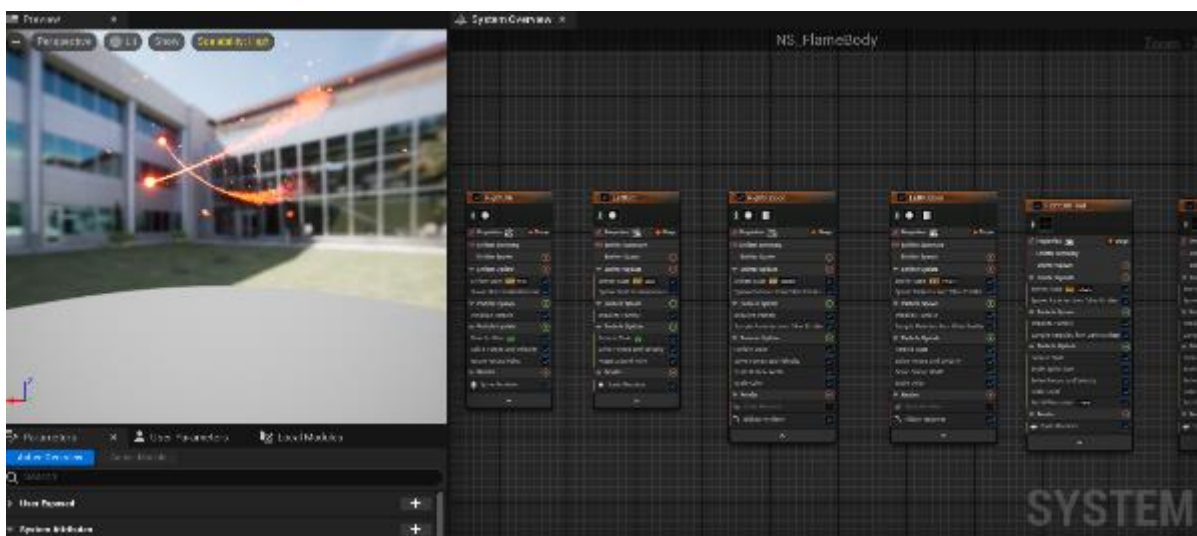


Рисунок 3.28 – Вогняні сфери

### 3.1.16 Система квестів

Після створення головного рівня, персонажу та інтерфейсу, переходимо до розробки системи квестів. Вона потрібна для того, щоб користувач розумів для чого він грає в цю гру, йому потрібен маркер його досягнень.

Для початку потрібно створити 3 структури, що будуть містити в собі змінні, такі як: назва квесту, опис квесту, цілі квесту та винагорода. Після створення цих структур, вони були об'єднані у «Data Table». Приклад заповнення інформації про квест (рис.3.29).

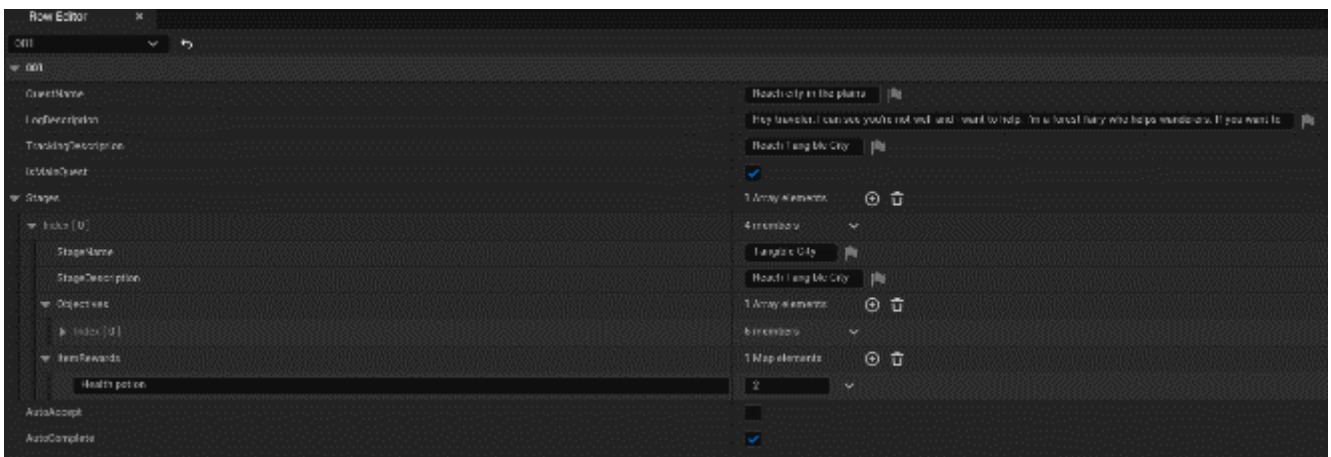


Рисунок 3.29 – Приклад квесту у таблиці даних

### 3.1.17 NPC

Наступним кроком, було створено NPC, що надають квест користувачу. Для їх розробки були використані моделі із наборів «Paragon» від «Eric Games». Після імпорту моделей до проєкту, був створений батьківський блюпринт NPC (рис.3.30).

Кожному з NPC у блюпринті призначається квест за кодом у таблиці даних.

Для відображення квестів на екрані, було створено віджети інформації про квест, список всіх квестів, відслідковування квестів та виконання квесту. Приклад віджетів (рис.3.31-рис.3.34)

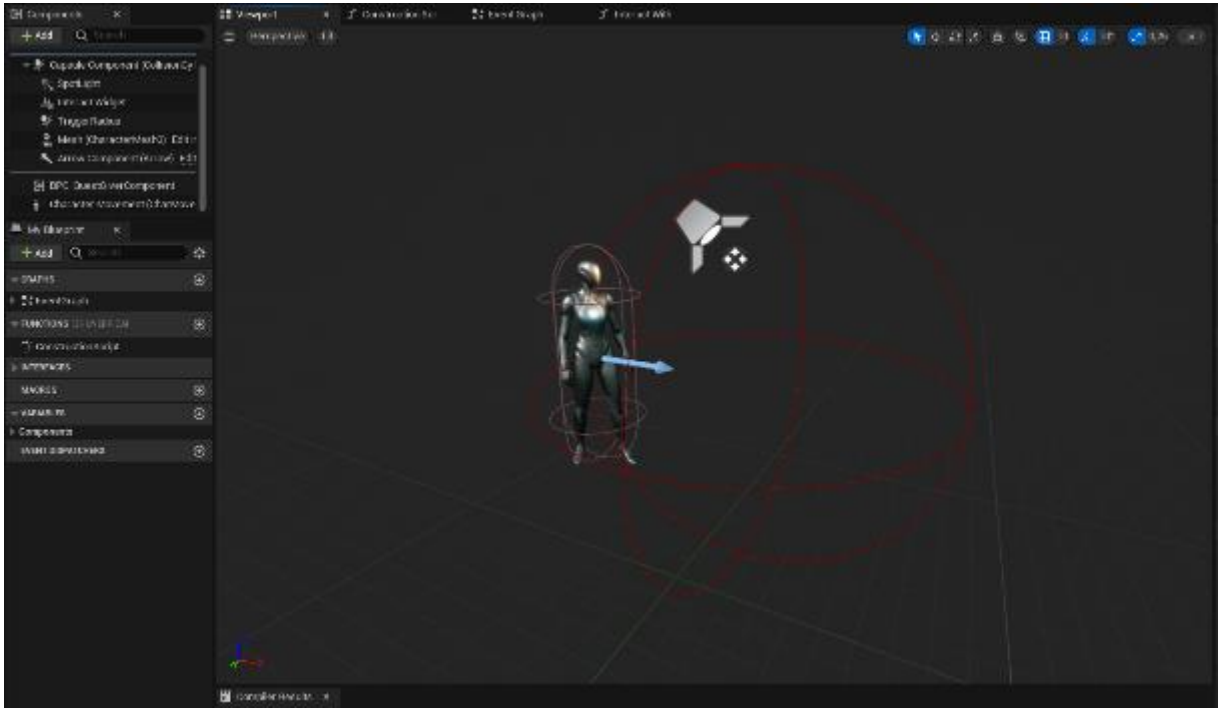


Рисунок 3.30 – Батьківський блюпринт

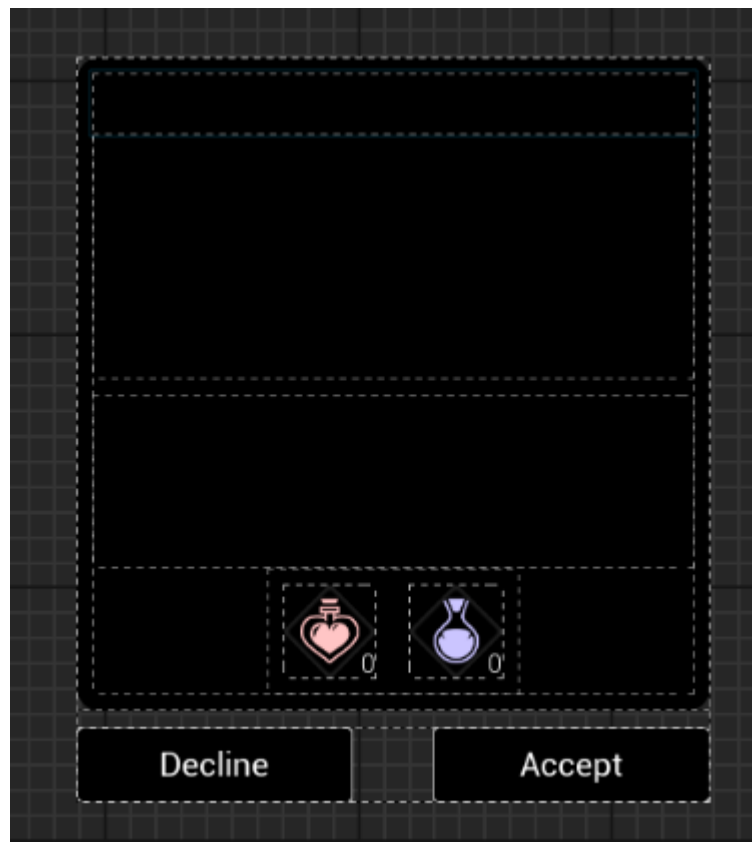


Рисунок 3.31 – Віджет з інформацією про квест



Рисунок 3.32 – Віджет зі списком всіх квестів

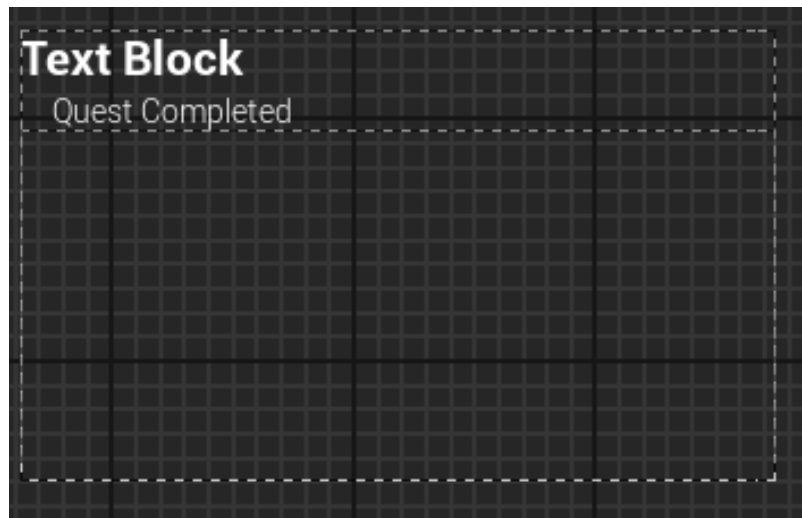


Рисунок 3.33 – Віджет відслідковування квесту



Рисунок 3.34 – Віджет виконання квесту

### 3.1.18 Довідкова система для новачків

Завершальним етапом розробки ігрового додатку стало створення довідкової системи для новачків.

Для цього був створений блюпринт, при взаємодії з яким на екрані користувача з'являється віджет, що навчає його використовувати різні механіки гри. На прикладі початку гри, коли користувач отримує свій перший квест, його навчають, як відкрити вікно з усіма квестами (рис.3.35-рис.3.36).



Рисунок 3.35 – Довідкова система для новачків з точки зору розробника



Рисунок 3.36 – Довідкова система для новачків з точки зору користувача

### 3.2 Тестування розробки

Для перевірки працездатності розроблюваних механік, був окремо створений рівень для тестувань (рис.3.2).

Після розробки механік руху персонажа, перевірялись можливі наявні помилки на різних нахилах та швидкості. Під час розробки додаткових здібностей персонажа було проведене тестування на виявлення помилки, коли персонаж міг проходити крізь текстури. Система квестів була протестована на виявлення помилок з неможливістю виконання квестів. Якщо на будь-якому етапі знаходились помилки, вони виправлялись та тестувались знову.

Проєкт збирався стандартними засобами «Unreal Engine» для операційної системи «Windows». Налаштування для фінальної зборки проєкту: встановлення початкового рівня (рівень з головним меню), обрання картинки при загрузці та додано іконку для додатка.



## ВИСНОВКИ

Проект випускної бакалаврської роботи з розробки візуального контенту для персонажа та створення головного рівня ігрового додатку «Another Life», його механік та користувацького інтерфейсу виконано. Основні вимоги до створюваного програмного продукту були реалізовані за допомогою ігрового рушія «Unreal Engine» версії 5.2, що забезпечило потужні можливості для роботи з графікою, фізикою, штучним інтелектом та іншими аспектами розробки.

Для досягнення мети були виконані наступні завдання:

Був проведений аналіз трьох ігрових додатків, розроблених на різних рушіях для створення ігор. Вони були порівняні за допомогою таблиці, оцінюючи критерії, такі як якість графіки, складність, якість деталізації локацій, звуковий дизайн та інші. Виявлено, що ці додатки належать до одного жанру, проте суттєво відрізняються: технологіями реалізації, мовами програмування та обмеженнями, встановленими рушіями.

Розроблено технічне завдання що містило в собі вимоги до графічного вмісту, функціональності, інтерфейсу користувача та механіки гри. та проведено планування робіт.

Проведено розробку головного рівня з налаштуванням деталізованого ландшафту, програмно налаштовано текстури та елементи, що забезпечують візуальну насиченість та захопливість гри.

Розроблено зручний для користувача інтерфейс, що забезпечує інтуїтивну взаємодію з грою.

Розроблено візуальну та програмну складові головного персонажа. Налаштовано основні механіки, включаючи рух, взаємодію з оточенням, бойову систему та інші аспекти геймплею, а також звуковий супровід рухів головного персонажа.

Реалізовано систему завдань, що сприяє прогресуванню гравця та стимулює дослідження ігрового світу.

Впроваджено в проєкт додаткові механік та алгоритмів, а саме механіки, що розширюють можливості геймплею та роблять його різноманітнішим. Додана інтерактивність персонажа з оточуючим світом, а саме - можливість збирати предмети та взаємодіяти зі структурами.

Розроблено довідкову систему для новачків у грі.

Проведено тестування для забезпечення оптимальної продуктивності та виявлення можливих проблем.

Ігровий додаток «Another Life» не тільки забезпечує захопливий ігровий досвід для користувачів, але й має важливу практичну цінність для розвитку індустрії розробки ігор, підвищення кваліфікації розробників та впровадження сучасних технологій і методик у створенні високоякісного інтерактивного контенту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Howarth J. How Many Gamers Are There? (New 2024 Statistics). Exploding Topics. URL: <https://explodingtopics.com/blog/number-of-gamers> (дата звернення: 16.05.2024).
2. Останні з нас. MEGOGO.NET - movies and TV channels online. URL: <https://megogo.net/ua/view/19711386-ostanni-z-nas.html> (дата звернення: 16.05.2024).
3. The Last of Us™ Part I у Steam. Welcome to Steam. URL: [https://store.steampowered.com/app/1888930/The\\_Last\\_of\\_Us\\_Part\\_I/?l=ukrainian&mp;curator\\_clanid=5306468](https://store.steampowered.com/app/1888930/The_Last_of_Us_Part_I/?l=ukrainian&mp;curator_clanid=5306468) (дата звернення: 16.05.2024).
4. Останні з нас дивитися онлайн українською. Дивитися фільми онлайн українською мовою в HD якості. URL: [https://uakino.club/series/drama\\_series/16283-ostann-z-nas-1-sezon.html#gallery-3](https://uakino.club/series/drama_series/16283-ostann-z-nas-1-sezon.html#gallery-3) (дата звернення: 16.05.2024).
5. Effects of Age on Physical Match Performance in Professional Soccer Players. Research Gate. URL: [https://www.researchgate.net/publication/334219882\\_Effects\\_of\\_Age\\_on\\_Physical\\_Match\\_Performance\\_in\\_Professional\\_Soccer\\_Players](https://www.researchgate.net/publication/334219882_Effects_of_Age_on_Physical_Match_Performance_in_Professional_Soccer_Players) (дата звернення: 16.05.2024).
6. PGL CS2 Major Copenhagen 2024. HLTV.org. URL: <https://www.hltv.org/events/7148/pgl-cs2-major-copenhagen-2024> (дата звернення: 16.05.2024).
7. PGL Major Copenhagen 2024 / Statistics. ESports Charts. URL: <https://escharts.com/tournaments/csgo/pgl-major-copenhagen-2024> (дата звернення: 16.05.2024).
8. Редакція Т. Українськомовну трансляцію фіналу PGL Major Copenhagen, який виграли NAVI, на піку дивилися рекордні 137 000 глядачів. ТСН.ua. URL: [https://tsn.ua/nauka\\_it/ukrayinskomovnu-translyaciyu-finalu-pgl-major-copenhagen-yakiy-vigrali-navi-na-piku-divilisy-rekordni-137-000-glyadachiv-2552992.html](https://tsn.ua/nauka_it/ukrayinskomovnu-translyaciyu-finalu-pgl-major-copenhagen-yakiy-vigrali-navi-na-piku-divilisy-rekordni-137-000-glyadachiv-2552992.html) (дата звернення: 16.05.2024).

9. Sumljiv\_Model. Valve release Copenhagen Major stickers. HLTV.org. URL: <https://www.hltv.org/news/38494/valve-release-copenhagen-major-stickers> (дата звернення: 16.05.2024).
10. Sekiro™: Shadows Die Twice - GOTY Edition у Steam. *Welcome to Steam*. URL: [https://store.steampowered.com/app/814380/Sekiro\\_Shadows\\_Die\\_Twice\\_GOTY\\_Edition/?l=ukrainian](https://store.steampowered.com/app/814380/Sekiro_Shadows_Die_Twice_GOTY_Edition/?l=ukrainian) (дата звернення: 29.04.2024).
11. Відьмак® 3: Дикий гін у Steam. *Welcome to Steam*. URL: <https://store.steampowered.com/app/292030/3/?l=ukrainian> (дата звернення: 29.04.2024).
12. Staff G. The Witcher 3 Delayed Because The Open World Was Missing. GameRant. URL: <https://gamerant.com/witcher-3-delay-explained-open-world/> (дата звернення: 16.05.2024).
13. Reddit - Dive into anything. Reddit - Dive into anything. URL: [https://www.reddit.com/r/witcher/comments/17cca2r/between\\_witcher\\_2\\_and\\_3\\_which\\_game\\_makes\\_you\\_want/](https://www.reddit.com/r/witcher/comments/17cca2r/between_witcher_2_and_3_which_game_makes_you_want/) (дата звернення: 16.05.2024).
14. Demon's Souls – Ігри PS5 | PlayStation. *PlayStation*. URL: <https://www.playstation.com/uk-ua/games/demons-souls/> (дата звернення: 29.04.2024).
15. Demon's Souls PS5 review: A gorgeous game worth dying (repeatedly) for. Ars Technica. URL: <https://arstechnica.com/gaming/2020/11/demons-souls-ps5-review-a-gorgeous-game-worth-dying-repeatedly-for/> (дата звернення: 16.05.2024).
16. Shrine of Storms Walkthrough - Demon's Souls Guide - IGN. IGN. URL: [https://www.ign.com/wikis/demons-souls/Shrine\\_of\\_Storms\\_Walkthrough](https://www.ign.com/wikis/demons-souls/Shrine_of_Storms_Walkthrough) (дата звернення: 16.05.2024).
17. The Witcher 3: Wild Hunt critic reviews. *Movie Reviews, TV Reviews, Game Reviews, and Music Reviews - Metacritic*. URL: <https://www.metacritic.com/game/the-witcher-3-wild-hunt/critic-reviews/?platform=pc> (дата звернення: 29.04.2024).
18. Sekiro: Shadows Die Twice critic reviews. *Movie Reviews, TV Reviews, Game Reviews, and Music Reviews - Metacritic*.

URL: <https://www.metacritic.com/game/sekiro-shadows-die-twice/critic-reviews/?platform=pc> (дата звернення: 29.04.2024).

19. Demon's Souls critic reviews. *Movie Reviews, TV Reviews, Game Reviews, and Music Reviews - Metacritic*. URL: <https://www.metacritic.com/game/demons-souls/critic-reviews/?platform=playstation-5> (дата звернення: 29.04.2024).

20. Unity Documentation. *Unity Documentation*. URL: <https://docs.unity.com> (дата звернення: 29.04.2024).

21. Unity Template - Test track. VOLVO. URL: <https://developer.volvocars.com/3d/unity-template/> (дата звернення: 16.05.2024).

22. GameMaker у Steam. *Welcome to Steam*. URL: <https://store.steampowered.com/app/1670460/GameMaker/?l=ukrainian> (дата звернення: 29.04.2024).

23. GameMaker у Steam. *Welcome to Steam*. URL: <https://store.steampowered.com/app/1670460/GameMaker/?l=ukrainian> (дата звернення: 16.05.2024).

24. Unreal Engine 4 Documentation. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/> (дата звернення: 29.04.2024).

25. Visual Dataprep Overview. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/WorkingWithContent/Importing/Dataprep/Overview/> (дата звернення: 16.05.2024).

26. Unreal Engine 5.4 Documentation. *Epic Developer Community*. URL: <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/unreal-engine-5-4-documentation> (дата звернення: 29.04.2024).

27. Your First Hour in Unreal Engine 5.2 | Course. *Epic Developer Community*. URL: <https://dev.epicgames.com/community/learning/courses/3ke/your-first-hour-in-unreal-engine-5-2/vvdk/your-first-hour-in-unreal-engine-5-2-overview> (дата звернення: 16.05.2024).

28. Adobe Photoshop. *Adobe*. URL: <https://www.adobe.com/ua/products/photoshop.html> (дата звернення: 24.05.2024).

29. Post Process Effects. Unreal Engine 5.4 Documentation | Unreal Engine 5.4 Documentation | *Epic Developer Community*. URL:

<https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/RenderingAndGraphics/PostProcessEffects/>  
(дата звернення: 24.05.2024).

30. Directional Lights. Unreal Engine 5.4 Documentation | Unreal Engine 5.4 Documentation | Epic Developer Community. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/BuildingWorlds/LightingAndShadows/LightTypes/Directional/> (дата звернення: 24.05.2024).

31. Landscape Expressions. Unreal Engine 5.4 Documentation | Unreal Engine 5.4 Documentation | Epic Developer Community. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/RenderingAndGraphics/Materials/ExpressionReference/Landscape/> (дата звернення: 24.05.2024).

32. Procedural Foliage Tool Quick Start. Unreal Engine 5.4 Documentation | Unreal Engine 5.4 Documentation | Epic Developer Community. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/BuildingWorlds/OpenWorldTools/ProceduralFoliage/QuickStart/> (дата звернення: 24.05.2024).

33. Modular Medieval Town with Interior. Unreal Engine Marketplace. URL: <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/modular-medieval-town-with-interior> (дата звернення: 24.05.2024).

34. Ultimate Farming. Unreal Engine Marketplace. URL: <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/ultimate-farming> (дата звернення: 24.05.2024).

35. Paragon: Kwang. Unreal Engine Marketplace. URL: <https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/product/paragon-kwang> (дата звернення: 24.05.2024).

36. Mixamo. Mixamo. URL: <https://www.mixamo.com/#/> (дата звернення: 24.05.2024).

37. Black Myth: Wukong у Steam. Welcome to Steam. URL: [https://store.steampowered.com/app/2358720/Black\\_Myth\\_Wukong/?l=ukrainian](https://store.steampowered.com/app/2358720/Black_Myth_Wukong/?l=ukrainian) (дата звернення: 24.05.2024).

38. Black Myth: Wukong Gameplay Trailer Breakdown. GamerBraves. URL: <https://www.gamerbraves.com/black-myth-wukong-gameplay-trailer-breakdown/> (дата звернення: 24.05.2024).

39. Royalty Free Music For Video Creators. Artist.io. URL: <https://artlist.io/royalty-free-music> (дата звернення: 24.05.2024).

40. Niagara Overview. Unreal Engine 5.4 Documentation | Unreal Engine 5.4 Documentation | Epic Developer Community. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/RenderingAndGraphics/Niagara/Overview/> (дата звернення: 24.05.2024).

## ДОДАТОК А

### **ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ на створення ігрового додатку «Another Life»**

#### **ПОГОДЖЕНО:**

Старший викладач кафедри інформаційних  
технологій

\_\_\_\_\_доц. Федотова Н.А.

Студент групи ІТ-02

\_\_\_\_\_ Ілляшенко Р.О.



## **1 Призначення й мета ігрового додатку «Another Life»**

### **1.1 Призначення ігрового додатку**

Ігровий додаток «Another Life» призначений для забезпечення емоційного відпочинку, розваги та розвитку стратегічного мислення.

### **1.2 Мета створення ігрового додатку**

Мета цього проекту полягає у створенні ігрового додатку «Another Life», зокрема розробці головного рівня, персонажів та інтерактивних віджетів. Під час розробки ігрового додатку необхідно зробити основні об'єкти: головний рівень та його візуальну складову, головного героя та його механіки, інтерактивні віджети.

### **1.3 Цільова аудиторія**

Цей проект спрямований на людей віком від 14 років, які люблять грати у ігри. Його можуть використовувати ті, хто розуміє українську або англійську мови.

## **2 Вимоги до ігрового додатку**

### **2.1 Вимоги до ігрового додатку в цілому**

#### **2.1.1 Вимоги до структури й функціонування ігрового додатку**

Реалізація ігрового додатку «Another Life» повинна бути виконана на ігровому рушії «Unreal Engine 5».

Кінцевий продукт проекту представлений у вигляді ігрового додатку, який має містити зручні інтерфейс головного персонажа (HUD) та механіку поведінки головного персонажа, деталізований ландшафт, систему завдань (квести).

### 2.1.2 Вимоги до персоналу

Персонал з розробки ігрового додатку повинен мати знання мови C++, вміти володіти мовою Blueprint, розуміння графічного рушія «Unreal Engine», навички роботи з анімаціями та фізикою гри.

### 2.1.3 Вимоги до збереження інформації

У додатку повинна бути реалізована система автоматичного або ручного збереження, для уникнення втрати прогресу гравця.

### 2.1.4 Вимоги до розмежування доступу

Ігровий додаток, що розроблюється має бути загальнодоступним у мережі Інтернет. Права на доступу до контенту ігрового додатку «Another Life» розмежовані за 2-ма групами користувачів: розробник та користувач.

Розробник має доступ до всіх функцій ігрового додатку, а також до файлів проекту, через які він має змогу удосконалювати контент.

Користувач – це звичайний користувач ігрового додатку. Він має змогу використовувати весь доступний контент гри, без можливості його редагування.

## 2.2 Структура ігрового додатку «Another Life»

### 2.2.1 Загальна інформація про структуру ігрового додатку

До структури ігрового додатку входять його елементи, які є загальнодоступними. Перелік елементів додатку наступний:

- Початковий рівень, він же головний, на який користувач завантажується при початку нової гри, або завантаженні попереднього збереження, він містить мапу з відкритим світом, у якому розташовані різні елементи оточення, міста, невідконтрольних персонажів зі штучним інтелектом (NPC) та переходи до додаткових локацій (данжі);

- Підконтрольний персонаж (головний персонаж), за якого гравець починає прогресувати в грі. Він має елементи управління, використання здібностей та комунікації з NPC.

### 2.2.2 Навігаційне меню

Для навігації в ігровому додатку потрібно створити зручне та зрозуміле навігаційне меню. «Another Life» для цього має головне меню, або меню паузи.

### 2.2.3 Управління контентом

Управління контентом ігрового додатку має здійснюватися за допомогою створеного проєкту в рушії «Unreal Engine 5», до нього має доступ лише розробник.

### 2.2.4 Дизайн ігрового додатку

Дизайн ігрового додатку має бути виконаний у мінімалістичному та зручному стилі. До тематики ігрового додатку підходить палітра з відтінків чорного та білого кольорів.

Інформаційні блоки, графічні матеріали та інші елементи HUD повинні мати зручне і логічне розташування. Тестовий варіант інтерфейсу користувача зображено на рисунку А.1



Рисунок А.1 – Попередній інтерфейс користувача

### 2.2.5 Система навігації ігрового додатку

HUD містить зображення здібностей головного персонажа, зілля поповнення здоров'я та мани та шкали здоров'я, мани та витривалості (стаміна).

При використанні здібностей, зображення стають більш темними і становляться недоступними для використання, шкала мани зменшується, зображення повертаються до початкового значення, коли стають знову доступні через певний час.

При отримання пошкоджень шкала здоров'я зменшується.

При атаках, бігу та ривках шкала енергії зменшується. Якщо стояти на місці, або просто йти, то вона буде поступово повертатись до початкового значення.

Для поповнення шкали здоров'я та мани використовуються відповідні зілля. При їх використанні значення під їх зображеннями зменшується, а шкали навпаки збільшуються.

## **2.3 Вимоги до видів забезпечення**

### **2.3.1 Вимоги до лінгвістичного забезпечення**

Все текстове та звукове наповнення ігрового додатку має бути виконане англійською мовою.

### **2.3.2 Вимоги до програмного забезпечення**

Для забезпечення стабільної роботи ігрового додатку версія операційної системи Windows має бути 10 або вище, повинен бути встановлений рушій «Unreal Engine» версії 5.2. Для забезпечення мінімальних вимог від комп'ютера має бути встановлений двоядерний процесор, що працює на частоті 2.5 ГГц, відеокарта з підтримкою DirectX11 або вище, 8 GB оперативної пам'яті та 100 GB вільної пам'яті.

## **2.4 Вимоги до функціонування системи**

### **2.4.1 Потреби користувача**

Потреби користувача, визначені на основі рішення замовника, представлені у таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Потреби користувача

<b>ID</b>	<b>Потреби користувача</b>	<b>Джерело</b>
UN-01	Можливість керування персонажем	Гравець
UN-02	Можливість взаємодії з головним рівнем	Гравець
UN-03	Мінімалістичний та зручний інтерфейс користувача	Розробник
UN-04	Наявність звукового супроводу	Розробник
UN-05	Оптимізований ігровий процес	Розробник
UN-06	Додавання, видалення, зміна елементів додатку	Розробник
UN-07	Можливість взаємодії з NPC	Гравець

У таблиці потреб користувача А.1 наведені усі можливі категорії користувачів:

- Гравець – особа, яка використовує ігровий додаток;
- Розробник – особа, яка створює наповнення ігрового додатку.

#### 2.4.2 Функціональні вимоги

Проаналізувавши потреби користувачів було визначено наступні функціональні вимоги ігрового додатку:

- Можливість керування персонажем;
- Можливість взаємодії з головним рівнем;
- Наявність мінімалістичного та зручного інтерфейсу користувача;
- Наявність звукового супроводу головного персонажа;
- Оптимізований ігровий процес;
- Можливість взаємодії з NPC.

### **3 Склад і зміст робіт зі створення Ігрового додатку «Another Life»**

Детальний опис етапів створення ігрового додатку наведено в таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Етапи створення ігрового додатку

<b>№</b>	<b>Склад і зміст робіт</b>	<b>Строк розробки</b>
1	Визначення проблем	1 день
2	Визначення цілей	2 дні
3	Аналіз конкурентів	3 дні
4	Розробка ТЗ	3 дні
5	Редагування та обговорення ТЗ	1 день
6	Затвердження ТЗ	1 день
7	Розробка головного персонажа	9 днів
8	Розробка функціоналу здібностей	20 днів
9	Розробка головного рівня	3 дні
10	Наповнення головного рівня контентом	14 днів
11	Розробка неігрових персонажів	10 днів
12	Розробка функціоналу завдань	8 днів
13	Додавання звуків до розроблених елементів	4 дні
14	Alpha-тестування	5 днів
15	Beta-тестування	8 днів
16	Перевірка працездатності	2 дні
17	Написання супровідної документації	2 дні
18	Реліз ігрового додатку	1 день
	Загальна тривалість робіт	97 днів

## ДОДАТОК Б

### Планування робіт

Галузь розробки ігор – це космос неймовірної творчості та технологічних інновацій, що постійно змінюється та розвивається. Протягом останніх десятиліть ігрова індустрія пережила неймовірний ріст і трансформацію. Вона перейшла далеко за межі простої розваги, ставши справжнім каталізатором змін у суспільстві.

Ігри сприяють розвитку когнітивних навичок, таких як стратегічне мислення та прийняття рішень, покращенні навичок співпраці та комунікації, забезпеченні емоційного відпочинку та розваги. Крім того, ігри створюють можливість навчатися через власний досвід та самонавчання, підвищують креативність і стимулюють розвиток особистості через відчуття досягнень і задоволення від успіху. Цей сегмент технологій вже давно перейшов межі просто розваги і став потужним медіумом для віртуальних світів, де кожен може стати героєм своєї власної історії.

Розробка ігрових додатків є важливою і перспективною галуззю в сучасному світі інформаційних технологій. Завдяки постійному розвитку технологій та зростанню популярності відеоігор, створення власних ігрових додатків стає дедалі більш доступним та захоплюючим завданням. Вона вимагає від розробників творчого мислення, програмувальних навичок та знання сучасних інструментів для розробки ігор.

**Деталізація мети проєкту методом SMART.** Використовуючи метод SMART, потрібно правильно визначити мету даного проєкту: «Створення ключових елементів ігрового додатку з використанням Unreal Engine до кінця 4 курсу, для забезпечення емоційного відпочинку користувачів». Результати деталізації мети методом SMART розміщені у таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Деталізація мети проєкту методом SMART

Specific	Створення ключових елементів ігрового додатку з використанням Unreal Engine, які концентруються на головному персонажі, його механіках та інтерфейсі користувача
Measurable	Продаж 30 копій ігрового додатку за перший місяць публікації
Achievable	Враховуючи обсяг проєкту та доступні ресурси, ціль реалізована в межах можливого
Relevant	Для розвитку когнітивних навичок, таких як стратегічне мислення та прийняття рішень, забезпеченні емоційного відпочинку та розваги
Time-framed	Цільна дата завершення - до кінця 4 курсу

**Планування змісту робіт.** WBS (Work Breakdown Structure – ієрархічна структура робіт) – це графічний вигляд елементів проєкту, які згруповані ієрархією у єдине ціле з продуктом проєкту. Структура декомпозиції робіт орієнтована на досконале виконання робіт по частинам і сама є ключовою частиною проєкту, яка спрямована на організацію командної роботи. Елементами декомпозиції можуть бути продукти, дані та послуги. Більше того, WBS забезпечує необхідним каркасом для ретельної оцінки термінів та контролю та графіків роботи.

На найвищому (першому) рівні розміщений продукт проєкту. Основні дії та заходи, що забезпечують досягнення мети проєкту, зафіксовані на другому рівні декомпозиції. Декомпозиція робіт виконується до тих пір, поки вони не стануть елементарними (простими).

Елементарні роботи – це дії, які мають однозначний чіткий результат, на які призначена відповідальна одна конкретна особа, для якої можна обчислити витрати праці і тривалість виконання. На рисунку Б.1 представлено WBS з розробки ігрового додатку «Another Life».

**Планування структури виконавців.** Наступним етапом після декомпозиції процесів є розробка організаційної структури виконавців або OBS, яка визначається як графічна структура відображення учасників або відповідальних осіб, які беруть участь у реалізації проєкту.



У ролі відповідальних осіб виступають співробітники, що відповідають за організацію і виконання елементарної роботи, що зазначена у WBS. Кожну елементарну роботу можна розглядати як окремий проєкт.

На рисунку Б.2 представлено організаційну структуру планування проєкту. Список виконавців, що функціонують в проєкті описано в таблиці Б.2.

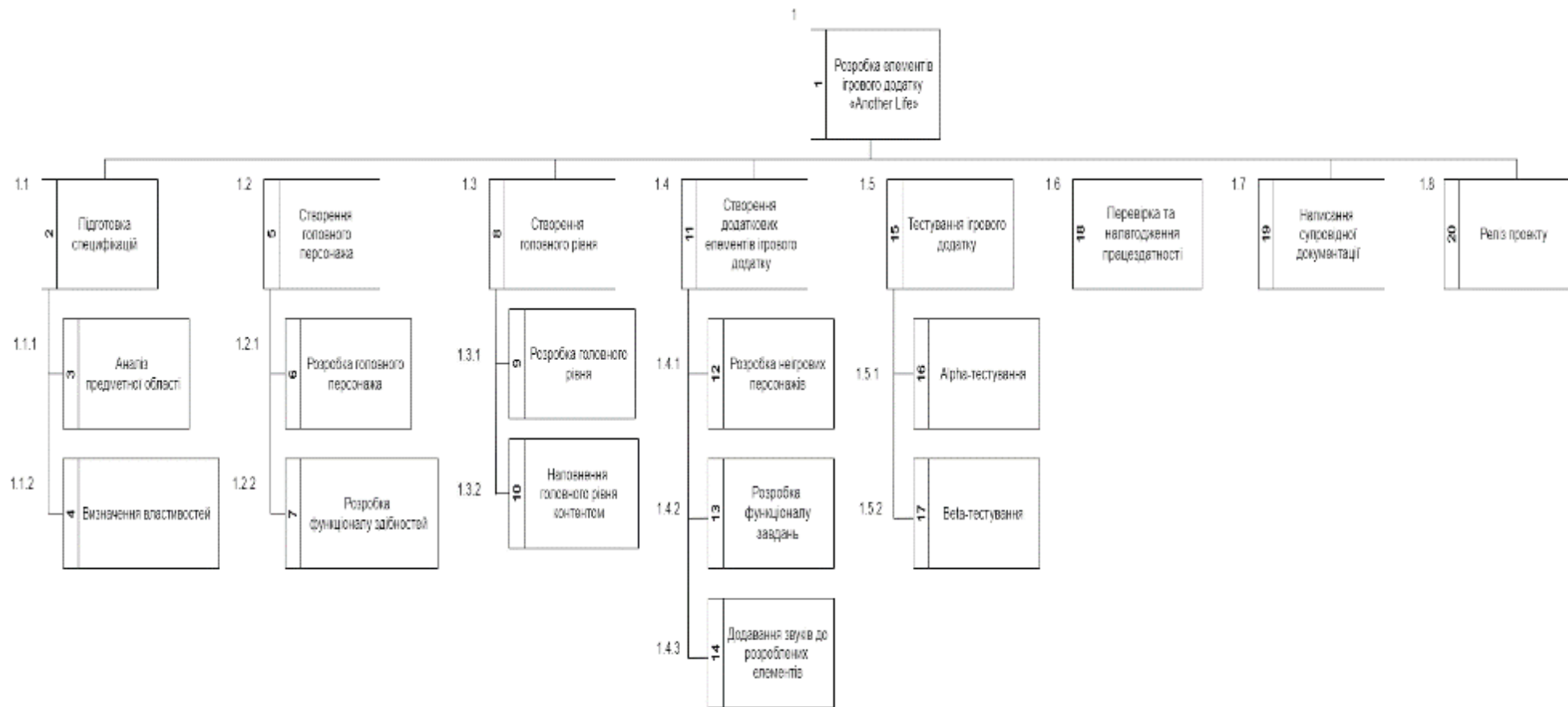


Рисунок Б.1 – WBS-структура робіт проєкту

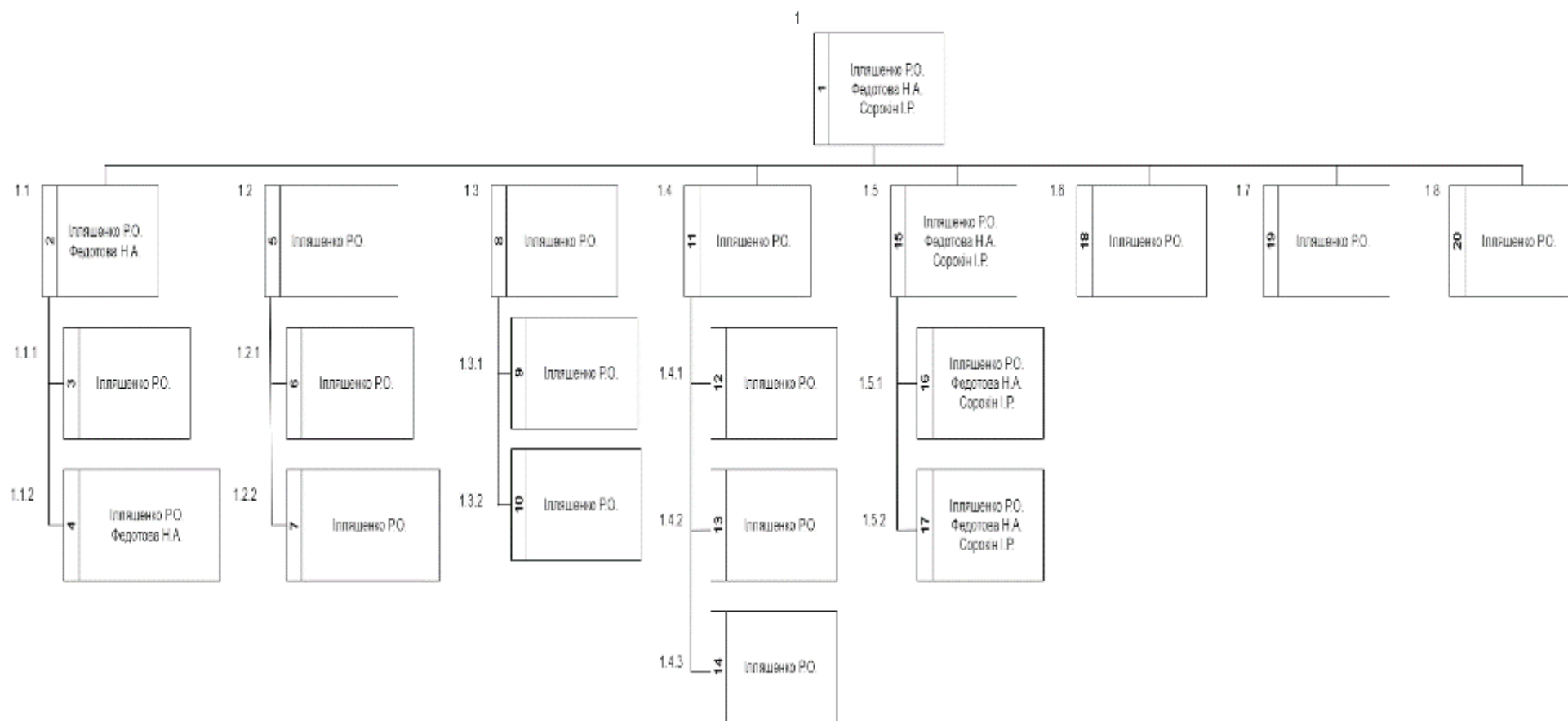


Рисунок Б.2 – OBS-структура робіт проєкту

Таблиця Б.2 – Виконавці проєкту

<b>Роль</b>	<b>ІПБ</b>	<b>Проектна роль</b>
Розробник	Ілляшенко Р.О.	Виконує розробку основних механік проєкту
Проектувальник	Ілляшенко Р.О.	Відповідає за структуру ігрового додатку
Тестувальник	Ілляшенко Р.О., Сорокін І.Р., Федотова Н.А.	Відповідає за тестування функціоналу ігрового додатку
Менеджер проєкту	Ілляшенко Р.О.	Відповідає за виконання термінів, розподіл ресурсів та завдань між учасниками
Керівник проєкту	Федотова Н.А.	Формує завдання на розробку проєкту

**Діаграма Ганта.** Побудова календарного графіку (діаграми Ганта) є одним з важливих етапів планування проєкту, що виглядає як розклад виконання робіт з реальним розподілом дат. Завдяки йому можна отримати достовірне уявлення про тривалість процесів з обмеженнями у ресурсах, урахуванням вихідних днів та свят.

Календарний графік проєкту представлено на рисунках Б.3-Б.4.

	Режим завда	Назва задачі	Тривалість	Початок	Завершення	Попередник	Імена ресурсів
1		Розробка елементів ігрового додатку "AnotherLife"	95 днів	Пн 01.01.24	Пт 10.05.24		Ілляшенко Р.О.; Федотова Н.А.; Сорокін І.Р.
2		Підготовка специфікацій	11 днів	Пн 01.01.24	Пн 15.01.24		Ілляшенко Р.О.
3		Аналіз предметної області	6 днів	Пн 01.01.24	Пн 08.01.24		Ілляшенко Р.О.
4		Визначення проблем	1 день	Пн 01.01.24	Пн 01.01.24		Ілляшенко Р.О.
5		Визначення цілей і задач	2 днів	Вт 02.01.24	Ср 03.01.24	4	Ілляшенко Р.О.
6		Аналіз аналогів	3 днів	Чт 04.01.24	Пн 08.01.24	5	Ілляшенко Р.О.
7		Визначення властивостей	5 днів	Вт 09.01.24	Пн 15.01.24	3	Ілляшенко Р.О.; Федотова Н.А.
8		Розробка ТЗ	3 днів	Вт 09.01.24	Чт 11.01.24	6	Ілляшенко Р.О.
9		Редагування та обговорення ТЗ	1 день	Пт 12.01.24	Пт 12.01.24	8	Ілляшенко Р.О.
10		Затвердження ТЗ	1 день	Пн 15.01.24	Пн 15.01.24	9	Ілляшенко Р.О.
11		Створення головного персонажа	29 днів	Вт 16.01.24	Пт 23.02.24	2	Ілляшенко Р.О.
12		Розробка головного персонажа	9 днів	Вт 16.01.24	Пт 26.01.24	7	Ілляшенко Р.О.
13		Пошук потрібних матеріалів	4 днів	Вт 16.01.24	Пт 19.01.24	10	Ілляшенко Р.О.
14		Імпорт матеріалів до проекту	2 днів	Пн 22.01.24	Вт 23.01.24	13	Ілляшенко Р.О.
15		Написання коду управління персонажем	3 днів	Ср 24.01.24	Пт 26.01.24	14	Ілляшенко Р.О.
16		Розробка функціоналу здібностей	20 днів	Пн 29.01.24	Пт 23.02.24	12	Ілляшенко Р.О.
17		Створення потрібних ефектів для здібностей	6 днів	Пн 29.01.24	Пн 05.02.24	15	Ілляшенко Р.О.
18		Написання коду здібностей	14 днів	Вт 06.02.24	Пт 23.02.24	17	Ілляшенко Р.О.
19		Створення головного рівня	17 днів	Пн 26.02.24	Вт 19.03.24	11	Ілляшенко Р.О.
20		Розробка головного рівня	3 днів	Пн 26.02.24	Ср 28.02.24	16	Ілляшенко Р.О.
21		Імпорт рослинності	1 день	Пн 26.02.24	Пн 26.02.24	18	Ілляшенко Р.О.
22		Створення матеріалу	1 день	Вт 27.02.24	Вт 27.02.24	21	Ілляшенко Р.О.
23		Створення ландшафту	1 день	Ср 28.02.24	Ср 28.02.24	22	Ілляшенко Р.О.
24		Наповнення головного рівня	14 днів	Чт 29.02.24	Вт 19.03.24	20	Ілляшенко Р.О.
25		Додавання рослинності до матеріалу (процедурна генерація)	5 днів	Чт 29.02.24	Ср 06.03.24	23	Ілляшенко Р.О.
26		Додавання селищ до проекту	9 днів	Чт 07.03.24	Вт 19.03.24	25	Ілляшенко Р.О.
27		Створення додаткових елементів ігрового додатку	26 днів	Ср 20.03.24	Ср 24.04.24	19	Ілляшенко Р.О.
28		Розробка неігрових персонажів	10 днів	Ср 20.03.24	Вт 02.04.24	24	Ілляшенко Р.О.
29		Розробка функціоналу завдань	8 днів	Ср 03.04.24	Пт 12.04.24	28	Ілляшенко Р.О.
30		Додавання звуків до розроблених елементів	8 днів	Пн 15.04.24	Ср 24.04.24	29	Ілляшенко Р.О.

Рисунок Б.3 – Календарний графік проекту

31		Тестування ігрового додатку	6 днів	Чт 25.04.24	Чт 02.05.24	27	Ілляшенко Р.О.; Сорокін І.Р.; Федотова Н.А.
32		Alpha-тестування	4 днів	Чт 25.04.24	Вт 30.04.24	30	Ілляшенко Р.О.; Сорокін І.Р.; Федотова Н.А.
33		Beta-тестування	2 днів	Ср 01.05.24	Чт 02.05.24	32	Ілляшенко Р.О.; Сорокін І.Р.; Федотова Н.А.
34		Перевірка та налагодження працездатності	2 днів	Пт 03.05.24	Пн 06.05.24	31	Ілляшенко Р.О.
35		Написання супровідної документації	2 днів	Вт 07.05.24	Ср 08.05.24	34	Ілляшенко Р.О.
36		Реліз проекту	1 день	Чт 09.05.24	Чт 09.05.24	35	Ілляшенко Р.О.

Рисунок Б.4 – Продовження календарного графіку проекту

**Управління ризиками проекту.** Під час виконання якісної оцінки ризиків треба визначити ризики, які мають бути усунені якнайшвидше. В залежності від ступеня важливості ризику – реагування буде відповідне. Наступним етапом є виконання кількісного оцінювання ризиків. Кількісне та якісне оцінювання можуть виконувати одночасно та налагоджені окремо, що залежить від ступеня забезпечення проекту. У таблиці Б.3 надано перелік ризиків даного проекту. Результати оцінки ризиків надано у таблиці Б.4. Таблиця Б.5 представляє шкалу для класифікації ризиків за величиною впливу на проект та ймовірністю їх виникнення.

Таблиця Б.3 – Ризики проекту

№ ризику	Назва (опис) ризику
R1	Відключення електроживлення
R2	Відсутність доступу до інтернету
R3	Проблеми з обладнанням
R4	Проблеми зі здоров'ям розробника
R5	Зміни у технічному завданні
R6	Затримки в графіку
R7	Залежність від сторонніх сервісів
R8	Негативний вплив зовнішніх факторів
R9	Проблеми з авторським правом
R10	Недостатня комунікація

Таблиця Б.4 – Результати визначення ймовірності, впливу та рангу ризиків проекту

№ ризику	Назва (опис) ризика	Ймовірність (0.1 – 0.9)	Вплив (0.05 – 0.8)	Ранг
R1	Відключення електроживлення	0.7	0.1	0.07
R2	Відсутність доступу до інтернету	0.3	0.05	0.015
R3	Проблеми з обладнанням	0.3	0.05	0.015
R4	Проблеми зі здоров'ям розробника	0.3	0.4	0.12
R5	Зміни технічному завданні	0.1	0.4	0.04
R6	Затримки в графіку	0.1	0.4	0.04
R7	Залежність від сторонніх сервісів	0.1	0.8	0.08
R8	Негативний вплив зовнішніх факторів	0.3	0.1	0.03
R9	Проблеми з авторським правом	0.1	0.8	0.08
R10	Недостатня комунікація	0.3	0.4	0.12

Таблиця Б.5 – Шкала оцінювання ризиків за ймовірністю виникнення та величиною впливу

Оцінка	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Тип ризику
1	Низька	Низький	Прийнятні
2	Середня	Середній	Виправдані
3	Висока	Високий	Недопустимі

Для того, щоб знизити негативний вплив ризиків на проект треба виконати планування реагування на них. До нього входить оцінка наслідків впливу на проект

і розробка відповідних заходів. Аналіз виконується за показниками, які описані в таблиці Б.4. У результаті планування заходів реагування на ризики проєкту було отримано матрицю ймовірності виникнення та впливу ризиків (табл. Б.6). Зеленим кольором на матриці позначають прийнятні ризики, жовтим – виправдані, а червоним – недопустимі.

Таблиця Б.6 – Матриця ймовірності та впливу згідно проєкту

Ймовірність виникнення ризику	Вплив ризику				
	Дуже малий	Малий	Середній	Великий	Дуже великий
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
0,9	0,045	0,09	0,18	0,36	0,72
0,7	0,035	0,07 R1	0,14	0,28	0,56
0,5	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4
0,3	0,015 R2, R3	0,03 R8	0,06	0,12 R4, R10	0,24
0,1	0,005	0,01	0,02	0,04 R5, R6	0,08 R7, R9

Класифікація ризиків проєкту за рівнем, відповідно до отриманого значення індексу, представлена у таблиці Б.7.

Таблиця Б.7 – Шкала оцінювання за рівнем ризику

№	Назва	Межі	Ризики, які входять (номера)
1	Прийнятні	$0,005 \leq R \leq 0,05$	R2, R3, R5, R6, R8
2	Виправдані	$0,05 < R \leq 0,14$	R1, R4, R7, R9, R10
3	Недопустимі	$0,14 < R \leq 0,72$	

У таблиці Б.8 описано ризики та стратегії реагування на кожен із них.



Таблиця Б.8 – Ризики та стратегії реагування на них

ID	Статус ризику	Опис ризику	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Ранг ризику	Тип стратегії реагування	План А	План Б
R1	Новий	Відключення електроживлення	0.7	0.1	0.07	Ухилення	Встановлення генераторів або резервних джерел живлення, автоматичне резервне копіювання даних	Активація резервного живлення або перенесення роботи на альтернативні джерела живлення
R2	Новий	Відсутність доступу до інтернету	0.3	0.05	0.015	Ухилення	Розробка локальних мереж або засобів зв'язку, можливості роботи офлайн та синхронізація даних	Швидкий перехід на інші доступні мережі
R3	Новий	Проблеми з обладнанням	0.3	0.05	0.015	Зменшення	Технічні перевірки для запобігання проблем	Заміна несправного обладнання на резервне
R4	Новий	Проблеми зі здоров'ям працівників	0.3	0.4	0.12	Зменшення	Заходи для підвищення свідомості про здоров'я та безпеку на роботі	Організація допомоги та медичної евакуації при необхідності
R5	Новий	Зміни у технічному завданні	0.1	0.4	0.04	Зменшення	Установлення процесу затвердження та документування будь-яких змін	Швидка оцінка впливу змін та розробка плану коригування
R6	Новий	Затримки в графіку	0.1	0.4	0.04	Зменшення	Оцінка графіку робіт та урахування можливих затримок	Перегляд та перепланування завдань для наздогнання втраченого часу

Продовження табл. Б.8

R7	Новий	Залежність від сторонніх сервісів	0.1	0.8	0.08	Зменшення	Використання стійкого устаткування та альтернативних мереж	Використання інших сервісів та створення додаткових стратегій
R8	Новий	Негативний вплив зовнішніх факторів	0.3	0.1	0.03	Зменшення	Розробка стратегій для розподілу ризиків та зменшення залежності від одного джерела або фактора	Використання запасних планів або стратегій для протидії негативному впливу
R9	Новий	Проблеми з авторським правом	0.1	0.8	0.08	Зменшення	Підготовка всіх необхідних документів та ліцензій	Укладення договорів або узгодження компромісів для вирішення проблеми
R10	Новий	Недостатня комунікація	0.3	0.4	0.12	Зменшення	Встановлення каналів комунікації та правил для всіх учасників проєкту	Інтенсивний зусилля для відновлення та покращення комунікації між учасниками проєкту