

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра інженерії програмного забезпечення

УДОВИЧЕНКО ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 004.51

**Мобільна гра у жанрі 3D шутер з використанням
мультиплеєрного режиму.**

**Автореферат кваліфікаційної роботи на здобуття
ступеня вищої освіти «Бакалавр»**

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня кваліфікація
«Бакалавр з інженерії програмного забезпечення»

Миколаїв – 2021

Кваліфікаційною роботою є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інженерії програмного забезпечення

Науковий керівник:

канд. техн. наук доцент (б.в.з.)
кафедри інженерії програмного
забезпечення Горбань Гліб
Валентинович.

Рецензент:

доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем, кандидат
технічних наук, доцент
Кондратенко Галина
Володимирівна

Захист відбудеться «24» червня 2021 р. о 9:00 год. на засіданні
екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті
імені Петра Могили за адресою: вул. 68 Десантників, 10, Миколаїв,
54003.

З кваліфікаційною роботою можна ознайомитися в бібліотеці
Чорноморського національного університету імені Петра Могили за
адресою: вул. 68 Десантників, 10, Миколаїв, 54003.

Автореферат представлений «18» червня 2021р.

Секретар екзаменаційної
комісії

Кандиба І. О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми і науково-практичний значення: Ігри – невід’ємна частина нинішнього суспільства. На сьогоднішній період часу майже не знайдеться людей, які не грали у жодну гру. Вони забезпечують людям відпочинок після важкого дня, а іноді навіть спосіб роботи. Саме тому розробка ігор ще довгий час буде дуже популярною та перспективною сферою розробки. Існує дуже велика кількість компаній та команд розробників, які стали знамениті завдяки комп’ютерним та мобільним іграм.

У даний час Unity 3D є одним з найпопулярніших ігрових механізмів. Цей движок найкраще підходить для створення ігор на мобільних платформах і має дуже гучний і чіткий інтерфейс.

Об’єкт роботи: дослідження сучасної ігрової багатокористувацької індустрії.

Предмет роботи: технології та алгоритми багатокористувацького ігрового режиму у сучасних мобільних ігрових проєктах.

Мета роботи: дослідження та вдосконалення напрямку розробки ігор під мобільні платформи з використанням мультиплеєрного режиму шляхом створення ігрового проєкту у жанрі 3D шутер під мобільні пристрої.

Шляхи досягнення мети:

1. Розробка мережевого з’єднання гравців;
2. Розробка ігрової механіки гри-шутера;
3. Об’єднання механіки створеного ігрового застосунку з мережевою синхронізацією дій користувачів;
4. Розробка алгоритмів заохочення гравців шляхом видачі ігрових винагород;
5. Розробка магазину у якому можливо придбати унікальні елементи гри за для різноманіття ігрового процесу.

КРБ складається із вступу, трьох розділів, спеціальної частини та висновків. Загальний обсяг роботи складає __ розділи, __ ілюстрацій, __ таблиці, __ джерел в переліку посилань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

а) У **вступі** сформовано об'єкт та предмет дослідження, Було сформовано мету та завдання необхідні для досягнення меті. Також було проаналізовано доцільність обраної сфери діяльності і її актуальність.

б) У **першому** розділі було розглянуто доцільність обраних технологій та їх загальне пояснення. Дослідження обраних технологій шляхом пошуку їх переваг та недоліків згідно з іншими подібними їм. Було сформовано основну мету та ціль обраної теми та розкрито основні можливі рішення по досягненню створення системи. Для системи що розробляється було сформовано сценарій вимог, який описує основні технології та функціональні можливості системи, її межі, характеристики та сфери застосування.

в) У **другому** розділі було проаналізовано проектні рішення шляхом порівняння системи, що розробляється з іншими системами у цій галузі, створення діаграми використання системи (рис. 1)

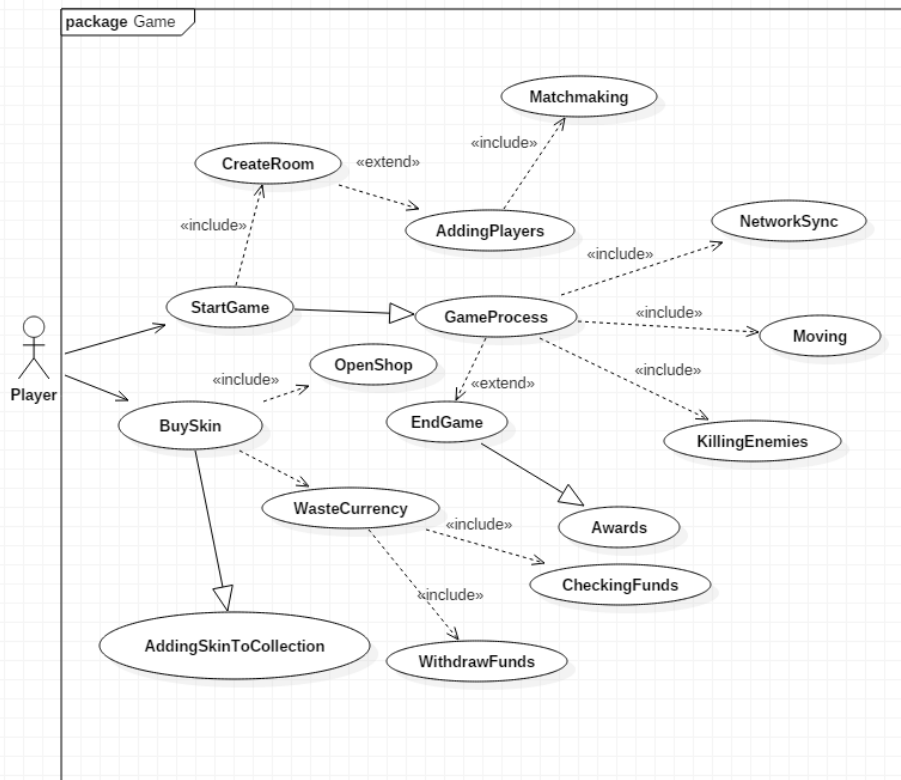


Рисунок 1 – діаграма використання системи

Актором цієї діаграми є користувач. Користувач може купити нову зброю, чи купити ігровий скін, після чого куплений ігровий об'єкт буде додано до інвентаря гравця, який він зможе екіпірувати на персонажа подалі, у випадку якщо придбання було успішним.

Інший сценарій – старт ігрового процесу. Під час старту створюється ігрова кімната в яку додається гравець, та відбувається підбір інших гравців. Після завершення підбору користувачі отримують доступ до керування їх персонажами та можуть виконувати основні дії, а саме: переміщення та вбивство інших гравців, які синхронізуються між усіма користувачами. По завершенню цього етапу кожен гравець отримує винагороду у вигляді ігрової валюти, яку можливо одразу задіяти у першому сценарії.

Також було розроблено діаграму класів (рис. 2).

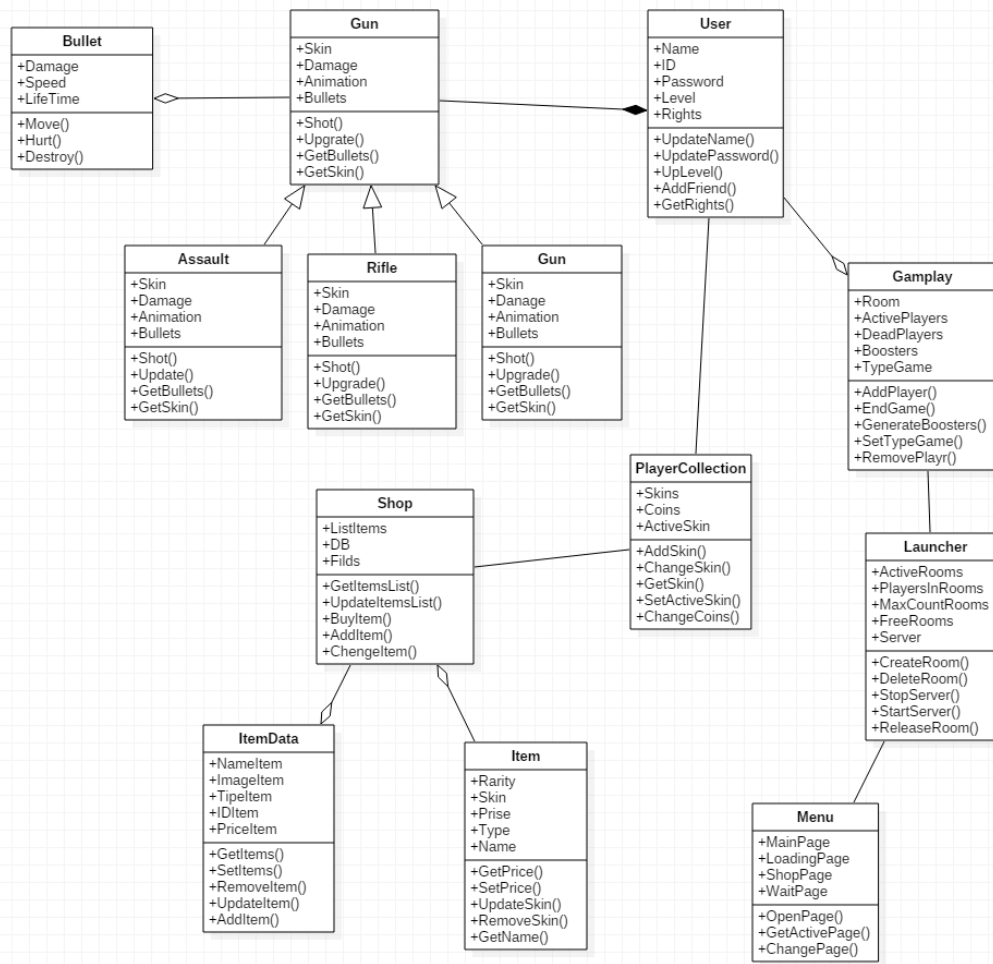


Рисунок 2 – діаграма класів

У ній описуються основні класи системи, їх взаємозв'язки, функції та атрибути. Діаграма містить тринадцять основних взаємопов'язаних класів гри, а саме: гравець, зброя, види зброї (автомат, пістолет, витівка), пуля, контролер ігрового процесу, контролер багатокористувацького з'єднання та синхронізації, контролер ігрового меню, колекція накоплень гравця, магазин, окремий об'єкт магазину та колекція всіх об'єктів.

Клас гравця представляє собою основні ігрові дані кожного з користувачів системи, такі як ім'я, ігровий рівень та інші. А також має методи їх зміни та отримання цієї інформації за для відображення її у системі.

Гравець під час гри отримує доступ до керування героєм на ігровій сцені, який в свою чергу має зброю, для більшої адаптивності коду вся

зброя успадковується від основного класу зброї, що дозволяє використовувати принцип поліморфізму у системі. Кожна зброя має власну реалізацію пострілів, свій ігровий ефект, кількість пуль, перелік скінів, можливості покращення та урон по іншим гравцям.

При пострілі кожна зброя додає на сцену клас пулі, яка має власну швидкість переміщення в залежності від типу зброї, додає урон по ворогам та час до її знищення. Після додання на ігрову сцену пуля одразу починає рух у заданому напрямку та рахує час до її знищення. Поки пуля існує вона може нанести ушкодження іншим ігровим персонажам у момент влучання в них, що знищить пулю.

Кожна ігрова кімната контролюється менеджером гри, який визначає коли гра завершилась та результат її для кожного з гравців, а також накопичує данні для подальшої винагороди. Також він контролює можливість завчасного покидання користувачем ігрової кімнати та зміну ігрових станів.

Клас контролю мережевого з'єднання забезпечує постійну синхронізацію дій кожного з гравців та їх відображення на ігровій сцені. Також він відповідає за створення ігрових кімнат, ідентифікацію та збереження користувачів, видалення кімнат, а також поведінку з контролем ігрового серверу. Містить основні ігрові події та реалізовує необхідні методи при їх настанні.

Клас меню містить всі ігрові сторінки, такі як: головне меню, екран загрузки, магазин, кнопки керування до старту гри, екран налаштувань та екран очікування. Також цей клас реалізує швидку зміну між цими ігровими сторінками та зберігає активну сторінку для оптимізації швидкості реакції системи на дії користувача.

Клас магазину містить у собі колекцію ігрових об'єктів які користувач може придбати за ігрову валюту. Також реалізує такі основні методи, як: придбання товару, додання його до колекції користувача, зняття ігрової валюти, відображення вже куплених об'єктів, видалення

об'єктів та інші.

Клас предмету є тим, що відображається на сторінці магазину та містить власне відображення, ціну, тип, рідкість та найменування. Цей клас у системі тільки відображає свою сутність у магазині та має методи необхідні для його відображення (ті, які повертають значення його полів).

Клас даних предметів відображає колекцію існуючих предметів, для відображення їх у магазині.

Клас колекції зберігає у собі кількість ігрової валюти гравців та предмети, які вони вже придбали.

Було розроблено макети основних користувацьких сторінок системи:

1. Головне меню гри (рис. 3) – при відкритті гри буде представлено головне меню гри. На ньому буде декілька керівних кнопок, а саме: Start – починає пошук гри та з'єднання гравців у ігрові сесії, Shop – переводить до магазину та дозволяє за ігрову валюту купити унікальні скіни, Coins – дозволяє перевірити ігровий баланс та конвертація грошей у ігрову валюту з можливістю її придбання, Exit – вихід з гри.

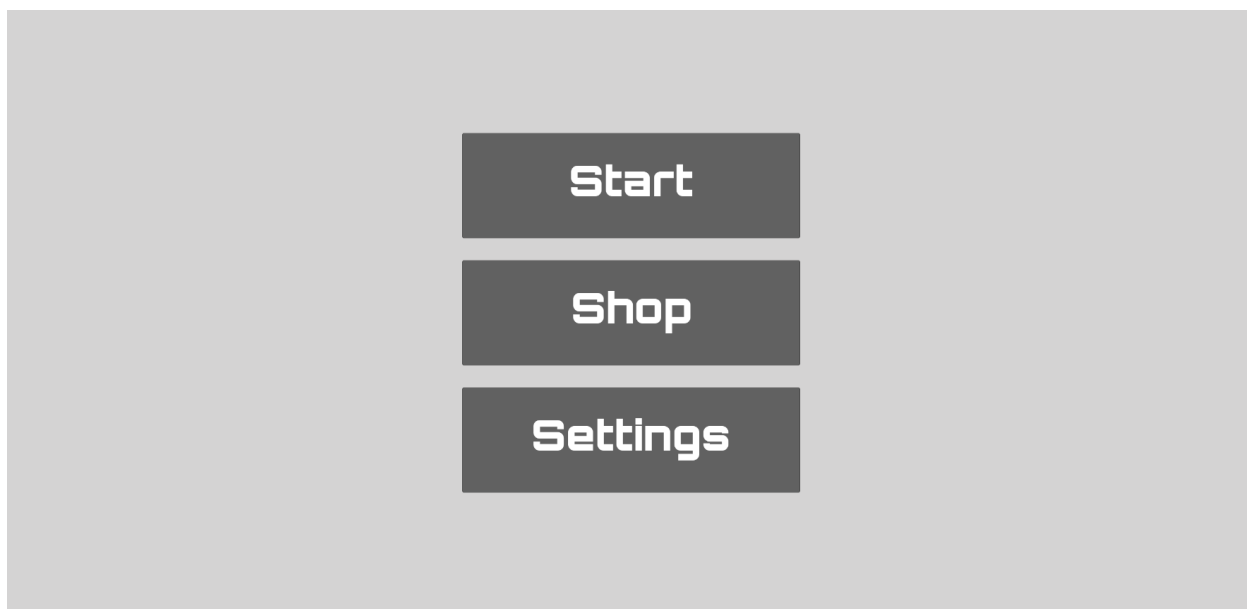


Рисунок 3 – макет головного меню гри

2. Екран у режимі гри (рис. 4) – користувачу буде представлена ця сторінка після успішного старту гри у мережевій кімнаті. У горі екрану

відображається таймер ігрової сесії, ліва кнопка знизу відкриває меню доступної зброї та можливості її зміни, у правому нижньому куту – показники станів життя та броні гравця. Для кожного гравця у ігровій кімнаті ця сторінка матиме унікальні значення у вигляді показників власного ігрового персонажу під контролем користувача.

Після завершення таймеру ігрова сесія буде завершена та всі гравці будуть примусово видалені з ігрової кімнати. Окрім наявного макету гравцю також на місці пустого простору буде відображений ігровий світ та інші ігрові персонажі, з якими гравець зможе взаємодіяти.

00 : 00

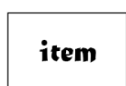


Рисунок 4 – макет екрану під час гри у мережевій кімнаті

3. Ігровий магазин (рис. 5) – візуально відібражає можливу колекцію різних скінів та їх ціну з можливістю подальшого придбання будь-якого з об'єктів. Відображається користувачу після переходу до магазину через ігрове меню.

SHOP



Рисунок 5 – макет екрану ігрового магазину

4. Налаштування (рис. 6) – Дозволяє змінити гучність звуків, музики, якість візуальних ефектів та інші налаштування. Відображається користувачу після переходу до налаштувань через ігрове меню.

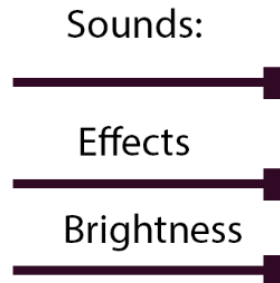


Рисунок 6 – макет екрану налаштувань

5. Очікування підключення гравців до кімнати (рис. 7) – після старту гри у головному меню користувачу буде представлено екран очікування інших гравців, після якого почнеся гра. В горі таймер якій відібражає час учікування у лобі інших гравців, під ним список інших підключених та готових до гри користувачів, кожен з гравців натиснув на кнопку Leave lobby може відмінити свою готовність та покинути гру, кнопка Start Game переводить гравців до ігрової кімнати для подальшої суспільної гри.

00 : 00

Players:

Leave lobby

Start Game

Рисунок 7 – макет екрану налаштувань

г) У **третьому** розділі було проаналізовано всі етапи розробки ігрового застосунку.

У першому етапі було проаналізовано створення основної логіки гри 3D шутера, додано ігрових персонажів (рис.8) та зброї та описано створення логіки керування, пострілів, отримання ушкоджень та смерти ігрових персонажів.

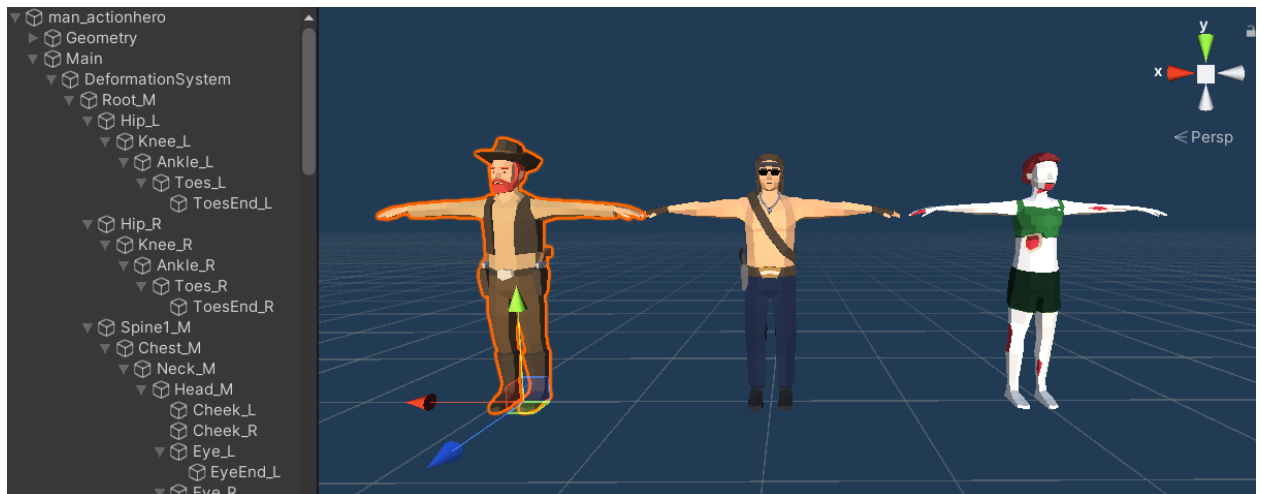


Рисунок 8 – персонажі ігрового застосунку

У другому етапі описується додання мультиплеєрного режиму до створеного застосунку та реєстрація його на сервері для постійної синхронізації дій гравців.

У третьому етапі описуються візуальні ефекти наявні у застосунку, такі як: анімації персонажів, анімації ігрових об'єктів, інверсна кінематика, розробка систем частинок та ігрові матеріали.

У четвертому етапі було розібрано важливість користувацького інтерфейсу, а також описано користувацький інтерфейс системи.

У п'ятому етапі проаналізовано застосунок з точки зору оптимізації, за допомогою спеціальних функцій ігрового рушію для контролю оптимізації, а також представлені способи її покращення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломної роботи було проаналізовано систему що розробляється шляхом порівняння її з аналогами, а саме: Half-Life 2, Counter Strike та Brawl Stars. Наведені аналоги – успішні ігрові проекти у жанрі 3D шутер. На фоні аналогів було зроблено висновок, що система об'єднує у собі основні плюси цих аналогів, а саме: мультиплеєрний режим гри, застосунок розроблений під мобільні пристрої, динамічний ігровий процес з направленістю на досвід користувача у подібних ігрових застосунках, різноманіття зброї та ігрових шкінів.

Було розроблено мобільну гру у жанрі 3D шутер з використанням мультиплеєрного режиму, яка підходить як для Android, так і для iOS пристроїв. Гра повністю відповідає складеній специфікації вимог та є повноцінним мобільним ігровим застосунком.

Згідно поставленим гра повинна охоплювати наступні пункти:

1. Мережеве з'єднання гравців. У системі мережеве з'єднання реалізовано шляхом реєстрації готового застосунку на сервері офіційного Unity плагіну Photon, та розроблена постійна синхронізація дій гравців у ігрових кімнатах з використанням цього плагіну. Мережеве з'єднання гравців розроблено у повному обсязі та задовольняє специфікацію вимог до комфортної гри на мобільних пристроях.

2. Механіка мобільного 3D шутера. Механіка ігрового процесу було розроблено шляхом з'єднання основних механік аналогів застосунку. Це забезпечило зручний ігровий інтерфейс та інтуїтивно зрозумілий геймплей через наявного досвіду цільової аудиторії з подібними механіками.

3. Об'єднання механіки гри-шутера з мережевим з'єднанням. Мережеве з'єднання має окрему специфікацію до кодування ігрового застосунку у вигляді створення об'єктів на ігровому сервері, їх індексацію на постійне оновлення на кожному з пристроїв користувачів. Цей аспект було успішно упроваджено до ігрової системи та розроблено додаткові

класи та специфічні ігрові об'єкти, які задовольняють вимогам багатокористувацького режиму гри.

4. Розробка алгоритмів заохочення гравців. У застосунку в залежності від успіхів гравця та часу у грі розроблено систему винагород, яка видає користувачам ігрову валюту для придбання унікальних скінів персонажів та зброї.

5. Ігровий магазин. У застосунку було створено ігровий магазин, який має шість унікальних скінів зброї та три скіни ігрових персонажів, які можна придбати за ігрову валюту.

Згідно цього можливо зробити висновок, що ігровий застосунок, який було розроблено повністю виконує поставлені задачі до її реалізації.

При розробці системи було об'єднано механіки успішних ігрових проєктів, що додало мобільній грі окрім звичного казуального аспекту більше реалізму сучасних масштабних ігрових застосунків, що виконує поставлену мету, а саме вдосконалення напрямку розробки ігор під мобільні платформи з використанням мультиплеєрного режиму.

Також у ході виконання роботи було досліджено сучасну сферу ігрової багатокористувацької ігрової індустрії. Розроблена система задовольняє всі параметри багатокористувацької гри та може бути в подальшому упроваджена до використання на мобільних пристроях. Система може використовуватися як розважальний застосунок аудиторією геймерів, яка є цільовою аудиторією застосунку, що було розроблено. Основні механіки гри повністю задовольняють динамічності та зрозумілості сучасним мобільним ігровим застосункам у жанрі 3D шутер.

АНОТАЦІЯ

До кваліфікаційної роботи бакалавра

«Мобільна гра у жанрі 3D шутер з використанням мультиплеєрного режиму»

Студент 408 гр.: Удовиченко Олег Анатолійович

Керівник: канд. техн. наук, доцент (б.в.з.) кафедри ІПЗ Горбань Гліб Валентинович

Метою дипломної роботи є дослідження та вдосконалення напрямку розробки ігор під мобільні платформи з використанням мультиплеєрного режиму шляхом створення ігрового проекту у жанрі 3D шутер під мобільні пристрої. Робота складається з трьох етапів.

У вступі описується актуальність сфери ігрової розробки під мобільні платформи. Формується об'єкт та предмет дослідження, а також складається завдання для досягнення поставленої мети. Складається специфікація вимог.

У першому розділі роботи проводиться системний аналіз обраної предметної області та, на його основі, формується задача та специфікація вимог до гри.

У другому розділі описується процес аналізу системи та моделювання. Описуються основні класи системи та їх взаємозв'язки з використанням діаграми класів, а також використання системи.

У третьому розділі описується розробка системи та кодування, розробка основної механіки гри у жанрі шутер під мобільні платформи, розробка мультиплеєра та метод впровадження його до застосунку, створення візуальних ефектів та розробка користувацького інтерфейсу. А також описуються данні оптимізації створеного ігрового застосунку.

КРБ викладена на __ сторінки, вона містить __ розділи, __ ілюстрацій, __ таблиці, __ джерел в переліку посилань.

Ключові слова: мультиплеєр, мобільна гра, 3D шутер, Unity 3D, Android, iOS, C#.

SUMMARY

To the bachelor's qualification work

"Mobile game in the genre of 3D shooter using multiplayer mode"

Student 408 gr .: Udovychenko Oleh Anatoliyovych

PhD, Associate Professor of Department of Software Engineering Horban

Hlib Valentynovych

The purpose of the thesis is to study and improve the development of games for mobile platforms using multiplayer mode by creating a game project in the genre of 3D shooter for mobile devices. The work consists of three stages.

The introduction describes the relevance of the field of game development for mobile platforms. The object and subject of research are formed, and also the task for achievement of the set purpose is made. The specification of requirements develops.

In the first section of the work a systematic analysis of the selected subject area is carried out and, on its basis, the task and specification of the requirements for the game are formed.

The second section describes the process of system analysis and modeling. Describes the main classes of the system and their relationships with the use of class diagrams, as well as the use of the system.

The third section describes the development of the system and coding, the development of the basic mechanics of the game in the genre of shooter for mobile platforms, the development of multiplayer and the method of its implementation, the creation of visual effects and user interface development. And also the data of optimization of the created game application are described.

KRB is laid out on __ pages, it contains __ sections, __ illustrations, __ tables, __ sources in the list of links.

Keywords: multiplayer, mobile game, 3D shooter, Unity 3D, Android, iOS, C#.