

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

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Розробка редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4ПРЗ

напряму підготовки (спеціальності)

121 - «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Бойченко Олександр Олегович

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Огнєва О. Є.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доцент Вищемирська С.В.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький - 2024

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет інформаційних технологій та дизайну

Кафедра Програмних засобів і технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗіТ

к.т.н. доцент Огнева О.Є.

“ ” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Бойченко Олександра Олеговича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Розробка редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем»

керівник роботи к.т.н., доцент Огнева О.Є.

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

затверджена наказом вищого навчального закладу №219-с «09» лютого 2024 р.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 11.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Постановка завдання, ДСТУ, літературні та періодичні джерела, матеріали практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Дослідження та аналіз предметної області

2. Проектування програмного продукту

3. Розробка та впровадження програмного продукту

4. Тестування редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Структурно-логічна модель бази даних

2. Структура класів редактора рівня

3. Опис класу Application

4. Опис класу Board

5. Опис класу SpriteSheet

6. Приклади екранних форм

7. Результати тестування редактора рівнів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літературних джерел.	1 тиждень	Виконано
2	Аналіз стану завдання на сучасному етапі розвитку ПЗ. Розроблення першого розділу пояснювальної записки.	2-4 тижні	Виконано
3	Проектування БД ПЗ. Розроблення другого розділу пояснювальної записки.	5-7 тижні	Виконано
4	Розроблення архітектури класів ПЗ.	8-9 тижні	Виконано
5	Побудова основних класів, методів та об'єктів.	10 тиждень	Виконано
6	Розробка інтерфейсу користувача редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем	11-13 тижні	Виконано
7	Налагодження ПЗ. Розроблення третього розділу пояснювальної записки.	14-15 тижні	Виконано
8	Розроблення презентації та захист кваліфікаційної роботи бакалавра.	16 тиждень	Виконано

Студент _____ Бойченко О.О.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Огнєва О.Є.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до випускної роботи: 112 с., 36 рис., 1 табл., 2 додатки, 32 джерела.

Об'єкт проєктування – процес створення графічних об'єктів, 3D-текстур та їх взаємодія.

Предмет проєктування – крос-платформні методи розроблення редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем.

Мета проєктування – розробка редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем.

Методи проєктування – СКБД SQLite, редактор вихідного коду Visual Studio Code, Testing Framework NEU for Programming in C++, мова C++.

Результат роботи:

- запропоновано структуру графічного редактора рівнів для створення ігрових сценаріїв та кампаній з унікальними героями;
- спроектовано та підключено базу даних з об'єктів предметної області;
- розроблено класи та реалізовано модулі графічного редактора рівнів, що відповідають особливостям предметної області та відповідають поставленим завданням.

Новизна роботи:

- розроблено графічний редактор рівнів, що дозволяє створювати віртуальний ігровий світ з мапами для одиночного та кооперативного проходження гри;
- показано практичну значимість роботи, що полягає в можливості застосування моделі БД, системи класів, структури модулів та модульних тестів, отриманих в межах роботи для розробки та впровадження 3D комп'ютерних ігрових систем.

Ключові слова: *редактор рівнів, 3D комп'ютерні ігрові системи, СКБД SQLite, Visual Studio Code, мова C++.*

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків.

В роботі було реалізовано редактор рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем.

В першому розділі було виконано аналіз предметної області, описано основні кроки для розроблення редактора рівнів гри при використанні Unity 3D, Unreal Engine та CryEngin, наведено приклади редакторів рівнів гри в Unity 3D, Unreal Engine та CryEngin.

В другому розділі описано процес проєктування, моделювання та створення БД, побудовано структурно-логічну модель БД, описано процес розроблення таблиць БД, подано структуру таблиць БД, описано програмні методи підключення СКБД SQLite до проєкту.

В третьому розділі наведено обґрунтування вибору програмних засобів для реалізації поставлених завдань, описано процес налаштування VS Code, розроблено програмний інтерфейс редактора рівня, побудовано структуру класів, розроблено інтерфейс користувача, наведено демонстрацію можливостей редактора рівня.

В четвертому розділі розроблено тести для тестування модулів редактора рівня, розглянуто процес тестування та наведені результати тестування. Для тестування обрано Testing Framework NEU for Programming in C++.

Для програмної реалізації було обрано СКБД SQLite, редактор вихідного коду Visual Studio Code та мову C++.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of sources and annexes.

In the work, the level editor for 3D computer game systems was implemented.

In the first section, the analysis of the subject area was performed, the main steps for developing a game level editor when using Unity 3D, Unreal Engine and CryEngin are described, examples of game level editors in Unity 3D, Unreal Engine and CryEngin are given.

In the second section, the process of designing, modeling and creating a database is described, the structural-logical model of the database is built, the process of developing database tables is described, the structure of the database tables is presented, software methods for connecting SQLite DBMS to the project are described.

In the third section, the rationale for choosing software to implement the tasks is given, the VS Code configuration process is described, the software interface of the level editor is developed, the class structure is built, the user interface is developed, a demonstration of the capabilities of the level editor is given.

In the fourth section, tests for testing the level editor modules are developed, the testing process is reviewed and the test results are given. Testing Framework NEU for Programming in C is selected for testing.

SQLite DBMS, Visual Studio Code Source Editor and C++ language were chosen for software implementation.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	12
1.1. Поняття та аналіз редакторів рівнів	12
1.2. Аналіз технологій створення редакторів рівнів для ігор	22
Висновок до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	28
2.1. Проєктування, моделювання та створення бази даних.....	28
2.2. Створення баз даних	29
2.3. Програмні методи підключення SQLite.....	35
Висновок до розділу 2.....	40
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	41
3.1. Обґрунтування вибору програмних засобів для реалізації поставлених завдань	41
3.2. Опис програмного інтерфейсу редактора рівня.....	48
3.3. Опис графічного інтерфейсу користувача редактора рівня	54
Висновок до розділу 3.....	64
РОЗДІЛ 4. ТЕСТУВАННЯ РЕДАКТОРА РІВНІВ ДЛЯ 3D КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРОВИХ СИСТЕМ.....	65
4.1. Вибір фреймворку для модульного тестування.....	65
4.2. Тестування модуля board.....	69
4.3. Тестування модуля spritesheet.....	70
4.4. Результат тестування	73
Висновки до розділу 4	74
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
ДОДАТКИ.....	79

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

БД	База даних
СКБД	Система керування базами даних
ШІ	Штучний інтелект
VR	Virtual Reality. Віртуальна реальність.
AR	Augmented Reality. Доповнена реальність.
SDK	Software Development Kit. Комплект для розробки програмного забезпечення.
VS Code	Visual Studio Code. Редактор вихідного коду, розроблений Microsoft для Windows, Linux та macOS.
UX	User eXperience. Досвід користувача, сприйняття користувача, досвід взаємодії.
UI	User Interface. Інтерфейс користувача
SQL	Structured Query Language. Мова структурованих запитів.

ВСТУП

Одним із ключових моментів у розробці ігор є проєктування та створення рівнів, які визначають ігровий процес. Для полегшення цього процесу використовуються графічні редактори рівнів.

Сучасні редактори рівнів часто включають візуальні інтерфейси, які спрощують процес розробки і роблять його більш доступним навіть для людей без навичок програмування. Деякі ігри пропонують вбудовані редактори рівнів, дозволяючи гравцям створювати та ділитися своїми власними рівнями із спільнотою.

Отже, редактори рівнів не лише прискорюють та оптимізують процес розробки ігор, а й сприяють збільшенню залученості та творчого потенціалу ігрової спільноти.

Актуальність теми. Редагування рівнів гри залишається актуальним аспектом в індустрії відеоігор. Це важливий процес, який визначає правила та цілі кожного рівня у грі. Редактори рівнів надають розробникам інструменти для проєктування, створення та тестування ігрових середовищ та сценаріїв. Вони дозволяють створювати середовища користувача, сценарії подій і тригери, а також застосовувати ефекти і візуальні елементи, що робить їх невід'ємною частиною розробки ігор.

Існують різні редактори рівнів, деякі з яких спеціалізовані на певних типах ігор. Ці інструменти допомагають спростити та прискорити процес дизайну рівнів, який може бути дуже трудомістким та складним.

Таким чином, розробка та покращення редакторів рівнів продовжує бути важливим та актуальним завданням для індустрії, оскільки вони відіграють ключову роль у створенні цікавих та захоплюючих ігрових дослідів.

Об'єкт проєктування – процес створення графічних об'єктів, 3D-текстур та їх взаємодія.

Предмет проєктування – крос-платформні методи розроблення редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем.

Методи проєктування – СКБД SQLite, редактор вихідного коду Visual Studio Code, Testing Framework NEU for Programming in C++, мова C++.

Мета і задачі дослідження. Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем, основним завданням якого є проєктування ігрових просторів, інтеграція геймплея, застосування освітлення та спецефектів для створення атмосфери та покращення візуального сприйняття рівня, звукове оформлення, тестування та оптимізація.

Основним завданням кваліфікаційної роботи бакалавра на тему «Розробка редактора рівнів для 3D комп'ютерних ігрових систем» є дослідження технологічного стеку та створення графічного редактора рівнів на основі отриманих знань та навичок.

Для досягнення поставленої мети графічний редактор рівнів повинен забезпечувати наступні основні функції реалізації поставлених **завдань**:

- можливість створення мап, локацій та місій, які забезпечують цікавий та захоплюючий ігровий досвід;
- можливість розміщення елементів, таких як вороги, предмети, завдання та механіки, які взаємодіють із гравцем;
- можливість застосування освітлення та спецефектів для створення атмосфери та покращення візуального сприйняття рівня;
- можливість інтеграції звукових ефектів та музичного супроводу для посилення емоційного впливу на гравця.
- можливість перевірки рівнів гри на наявність помилок та багів, а також оптимізація продуктивності.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розроблено графічний редактор рівнів, що дозволяє створювати віртуальний ігровий світ з картами для одиночного та кооперативного проходження гри;
- показано практичну значимість роботи, що полягає в можливості застосування моделі БД, системи класів, структури модулів та модульних

тестів, отриманих в межах роботи для розробки та впровадження 3D комп'ютерних ігрових систем.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений ігровий застосунок має практичне значення, що полягає у прискоренні процесу розробки, зокрема редактори рівнів дозволяють швидко створювати та модифікувати ігрові простори, що скорочує час розробки та полегшенні процесу тестування і внесенні змін, що сприяє підвищенню якості гри.

Апробація результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи. Одержані результати можна використовувати для удосконалення програмних засобів для створення графічних редакторів рівнів 3D комп'ютерних ігрових систем, а запропоновані система класів, структури модулів і модульних тестів та модель БД є важливим інструментом в арсеналі розробників ігор, що значно підвищує ефективність та якість процесу створення ігор.

Структура: робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Кваліфікаційна робота бакалавра складається з 112 сторінок, 36 рисунків, 2 додатків, 32 джерел.