

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 кросплатформної аркадної гри на основі Python для
мобільних і комп'ютерних пристроїв»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 4ПР3

напряму підготовки (спеціальності)

121 «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Цикал Дмитро Валерійович

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Козуб Н. О.

(прізвище та ініціали)

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

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2025 року

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, програмних засобів і технологій

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

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Цикал Дмитро Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка кросплатформної аркадної гри на основі Python для мобільних і комп'ютерних пристроїв»

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «_20_» січня 2025 року №_96-с_

2. Строк подання здобувачем проекту(роботи) 13.06.2025

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

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

1. Дослідження та аналіз існуючих технологій та кросплатформних ігор

2. Аналіз вимог та розробка проектних специфікацій

3. Проектування програмного продукту

4. Розробка та застосування програмного продукту

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

Комп'ютерна презентація

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Отримання завдання	20.09.2024	Виконано
2	Підбір літератури	10.10.2024 – 25.10.2024	Виконано
3	Аналіз предметної області	28.10.2024 – 16.11.2024	Виконано
4	Розробка концептуальної моделі	17.11.2024 – 29.11.2024	Виконано
5	Розробка та проектування системи	30.11.2024 – 26.12.2024	Виконано
6	Розробка та проектування бази даних	02.01.2025 – 04.01.2025	Виконано
7	Розробка інтерфейсу додатка	05.02.2025 – 20.02.2025	Виконано
8	Написання вихідного коду програми	21.02.2025 – 25.03.2025	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.03.2025- 07.06.2025	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	13.06.2025	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Д.В.Цикал

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

(підпис)

Н.О.Козуб

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 100 сторінок, 14 рисунків, 1 додатку, 30 джерел.

Мета роботи – створення кросплатформеної гри з використанням мови програмування Python та фреймворку Kivy, яка має на меті забезпечити розважальну функцію, тренування реакції користувача та демонстрацію сучасних підходів до розробки мобільних та десктопних ігор.

Об’єкт дослідження – кросплатформені ігрові додатки.

Предмет дослідження – процес розробки архітектури, логіки та графічного інтерфейсу гри на Python із використанням Kivy для запуску як на Android, так і на ПК.

Методи дослідження – аналіз існуючих підходів до створення 2D-ігор на Python, вивчення можливостей фреймворку Kivy для забезпечення кросплатформеності, побудова структури проєкту на основі об’єктно-орієнтованого програмування, тестування на різних пристроях, а також дослідження особливостей інтеграції в мобільне середовище.

Результат роботи – розроблено гру, в якій гравець керує динозавром, що долає перешкоди та збирає бонуси. Гру реалізовано з підтримкою запуску на операційній системі Android, ПК. Здійснено базову оптимізацію продуктивності та адаптацію інтерфейсу під різні розміри екранів.

Новизна роботи - проєкт демонструє використання фреймворку Kivy для створення повноцінного ігрового додатку, що однаково добре працює на мобільних та десктопних пристроях. Унікальною особливістю є повністю власноруч написана логіка зі збереженням розширюваності гри, що дозволяє у майбутньому додати нові механіки, рівні чи систему досягнень. Також забезпечено основу для подальшого розвитку гри.

Ключові слова: *Python, Kivy, гра, динозавр, перешкоди, бонуси, мобільна гра, ПК-гра, кросплатформеність, розробка, інтерфейс, програмування.*

АНОТАЦІЯ

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

Перший розділ «Дослідження та аналіз технологій для розробки кросплатформених ігор» містить огляд сучасних інструментів для створення ігор на Python, зокрема фреймворку Kivy. Розглянуто переваги та недоліки цієї технології, її здатність забезпечувати підтримку мобільних платформ (Android) і десктопних (Windows/Linux). Також проаналізовано приклади існуючих кросплатформених ігор та підходи до побудови їх архітектури.

Другий розділ «Аналіз вимог та проєктування специфікацій гри» складається з таких підрозділів: «Вимоги до програмного продукту та його структури», «Проєктні специфікації», «Діаграми прецедентів», «Діаграми взаємодій», «Прототипи гри». У розділі сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги до гри, створено відповідні діаграми для візуалізації взаємодії користувача з грою, а також представлено прототипи основних екранів та механік.

Третій розділ «Проєктування архітектури програмного продукту» описує структуру гри, її компоненти, класи, логіку обробки подій та графічний інтерфейс. У розділі розглянуто побудову внутрішньої логіки гри на основі принципів об'єктно-орієнтованого програмування, побудовано UML-діаграми для ключових елементів, а також надано огляд адаптації гри до різних розмірів екранів. Враховано можливість подальшої інтеграції елементів ШІ, наприклад, для автоматичного генерування перешкод або поведінки супротивників.

Четвертий розділ «Розробка та використання ігрового додатку» включає такі підрозділи: «Програмна реалізація та інструкція користувача», «Інструкція для адміністратора», «Інструкція для програміста», «Перспективи розвитку» та «Висновок до розділу». У ньому детально описано процес реалізації гри, ключові екрани (головне меню, ігрова сцена, екран результатів), інструкції щодо запуску гри

на Android і ПК, а також надано рекомендації для програмістів щодо підтримки та розширення функціоналу. Останній підрозділ присвячено можливостям розвитку гри: від додавання нових рівнів до інтеграції аналітики користувача або інтелектуальної генерації вмісту.

ABSTRACT

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

The first chapter, "Research and Analysis of Technologies for Developing Cross-Platform Games," includes a review of modern tools for creating games in Python, particularly the Kivy framework. The advantages and disadvantages of this technology are considered, along with its capability to support mobile platforms (Android) and desktop platforms (Windows/Linux). Examples of existing cross-platform games and approaches to their architecture design are also analyzed.

The second chapter, "Requirements Analysis and Design of Game Specifications," consists of the following sections: "Requirements for the software product and its structure," "Design specifications," "Use case diagrams," "Interaction diagrams," and "Game prototypes." This chapter formulates the functional and non-functional requirements for the game, creates relevant diagrams to visualize user interactions with the game, and presents prototypes of the main screens and mechanics.

The third chapter, "Software Product Architecture Design," describes the game's structure, components, classes, event handling logic, and graphical user interface. The chapter covers the internal logic of the game based on object-oriented programming principles, constructs UML diagrams for key elements, and provides an overview of adapting the game for different screen sizes. The possibility of further integrating AI elements, such as automatic generation of obstacles or enemy behavior, is also considered.

The fourth chapter, "Development and Deployment of the Game Application," includes the following sections: "Software implementation and user manual," "Administrator manual," "Programmer manual," "Development prospects," and "Chapter conclusion." It details the game's implementation process, key screens (main menu, gameplay, results screen), instructions for running the game on Android and PC, and recommendations for programmers regarding maintenance and functionality expansion.

The final section is dedicated to development prospects, including adding new levels and integrating user analytics or intelligent content generation.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	11
ВСТУП	12
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	15
1.1 Аналіз ринку 2D-ігор та платформерів.....	15
1.2 Кросплатформені технології у розробці ігор	17
1.3 Огляд можливостей Python у геймдеві	20
1.4 Особливості розробки ігор з використанням фреймворку Kivy	24
1.5 Аналіз ігор аналогів	26
1.6 Висновок до першого розділу.....	29
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ТА РОЗРОБКА ПРОЄКТНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ....	31
2.1 Визначення функціональних та нефункціональних вимог.....	31
2.2 Формування технічного завдання на розробку гри.....	34
2.3 Побудова діаграм прецедентів	39
2.4 Побудова діаграм активностей	41
2.5 Розробка прототипу гри для мобільних та десктопних пристроїв	43
2.6 Висновок до розділу 2	47
РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	48
3.1 Архітектура гри: структура модулів та компонентів	48
3.2 Логіка гри: алгоритми управління персонажем та обробки подій	53
3.3 UML-діаграми класів, об'єктів та взаємодії.....	57
3.4 Проєктування користувацького інтерфейсу	62
3.5 Обґрунтування вибору СУБД MySQL.....	64

	10
3.6 Адаптація до різних платформ і розмірів екранів	67
3.7 Висновок до розділу 3	70
РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	72
4.1 Реалізація гри з використанням Python та Kivy.....	72
4.2 Структура коду та розподіл функціональності.....	75
4.3 Основні алгоритми: зіткнення, генерація перешкод, бонуси.....	78
4.4 Тестування гри: юніт-тестування, ручне тестування	81
4.5 Оптимізація та профілювання продуктивності гри.....	85
4.6 Інструкція користувача	87
4.7 Інструкція адміністратора/розробника	89
4.8 Перспективи розвитку та масштабування гри	92
4.9 Висновок до розділу 4	94
ВИСНОВОК	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	98
ДОДАТКИ	101

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

GUI (Graphical User Interface) – графічний інтерфейс користувача.

FPS (Frames Per Second) – кількість кадрів за секунду.

IDE (Integrated Development Environment) – інтегроване середовище розробки.

API (Application Programming Interface) – інтерфейс прикладного програмування.

UML (Unified Modeling Language) – уніфікована мова моделювання.

AI (Artificial Intelligence) – штучний інтелект.

DB – база даних.

Kivy – фреймворк для створення кросплатформених застосунків на Python.

Pygame – бібліотека Python для створення 2D-ігор.

PC – персональний комп'ютер.

APK (Android Package Kit) – формат інсталяційного файлу для Android.

UX (User Experience) – досвід користувача.

UI (User Interface) – користувацький інтерфейс.

OS – операційна система.

CPU (Central Processing Unit) – центральний процесор.

Touch – сенсорне керування (в контексті мобільних платформ).

ВСТУП

Щороку зростає кількість користувачів мобільних та десктопних платформ, які шукають інтерактивні ігрові рішення для розваг та розвитку. Сучасні технології дозволяють створювати кросплатформенні ігри, що працюють на різних пристроях, забезпечуючи широкий доступ до розваг. Ефективна розробка таких ігор вимагає швидкого опрацювання графіки, управління подіями та адаптивного інтерфейсу. Традиційні ігри не завжди забезпечують необхідну гнучкість, тому на допомогу приходять спеціалізовані фреймворки, як-от Kivy, що дозволяють створювати інтерактивні ігри з підтримкою сенсорного управління, анімацій та адаптивного дизайну.

Ігровий додаток - це програмне забезпечення, що виконується на комп'ютерах, планшетах або смартфонах і забезпечує інтерактивний ігровий процес. Для розробки ігрового інтерфейсу у цьому проекті використовується Python та фреймворк Kivy, які підтримують кросплатформенність (Windows, Linux, Android). Логіка гри реалізована на основі об'єктно-орієнтованого програмування, що забезпечує розширюваність та підтримку.

Актуальність теми. Розробка кросплатформенної гри на Python із застосуванням Kivy - це сучасна та перспективна задача, що відповідає трендам розвитку мобільних та десктопних ігор. Причини актуальності:

- Існує великий попит на прості, але якісні ігри, які можна запускати як на комп'ютерах, так і на мобільних пристроях. Проте більшість ігор не є кросплатформенними або вимагають складних інструментів розробки.
- Використання Python і Kivy дозволяє створювати компактні, зручні для користувача ігри з можливістю швидкого прототипування та подальшого розвитку.

- Розробка гри з адаптивним дизайном і простим ігровим процесом дозволить краще зрозуміти принципи побудови інтерактивних додатків, а також підвищить компетенції у сфері програмування та дизайну ігор.

Об'єкт дослідження - кросплатформенні ігрові додатки, створені з використанням Python та Kivy.

Предмет дослідження - розробка архітектури, дизайну і функціоналу гри, вибір технологій та засобів програмування для створення гри з підтримкою різних платформ.

Методи дослідження - аналіз існуючих ігрових фреймворків, огляд можливостей Kivy, проектування ігрової логіки, розробка UML-діаграм, програмна реалізація, тестування гри на різних платформах.

Основна задача кваліфікаційної роботи - створення кросплатформенної гри на Python із використанням Kivy, в якій користувач управляє персонажем (динозавром), уникає перешкод і збирає бонуси.

Для досягнення поставленої задачі необхідно:

- Вивчити теоретичні основи кросплатформеної розробки ігор із застосуванням Python і Kivy.
- Визначити вимоги до ігрового додатку, що охоплюють як геймплей, так і інтерфейс.
- Розробити архітектуру гри, включно з описом основних класів, логіки управління та подій.
- Створити прототипи основних екранів гри.
- Програмно реалізувати гру із врахуванням адаптивного дизайну.
- Провести тестування гри на різних пристроях (ПК та Android).
- Запропонувати можливості подальшого розвитку гри.

Наукова новизна полягає в комплексному дослідженні можливостей фреймворку Kivy для розробки кросплатформених ігор, а також у створенні

оптимізованої архітектури гри з урахуванням особливостей взаємодії користувача з динамічним ігровим середовищем.

Практичне значення отриманих результатів - розроблена гра може бути використана як приклад для створення подібних проектів, демонструє ефективність підходу кросплатформенної розробки ігор на Python та слугує основою для подальшого вдосконалення ігрових додатків.

Апробація результатів - результати роботи можуть бути використані для навчальних та дослідницьких цілей, а також впроваджені у реальні ігрові проекти або адаптовані для інших типів інтерактивних додатків.

Структура роботи: робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатку. Загальний обсяг - 100 сторінок, 14 рисунків, 1 додатку, 30 джерел.