

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

Гербей Ірина Юріївна

УДК 004.51

**«Прототип мобільної гри в жанрі головоломка з використанням
платформи Unity»**

**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.

Керівник:

ст. викладач

Нездолій Юрій Олексійович

Рецензент

канд. техн. наук, доцент

Кондратенко Галина Володимирівна

Захист відбудеться «24» 2021р. о 9 год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-309) 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 2021 р.

Секретар

екзаменаційної комісії

(наук. ступінь, вчене звання)

_____ Кандиба І. О. _____

(прізвище та ініціали)

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження є збільшення попиту на ігрові мобільні застосунки, що показує статистика таких великих компаній, як Statcounter та Newzoo. Але гра не тільки повинна бути цікавою, а ще і корисною. Значної необхідністю є підтримувати тонус мозку. Краще тренування для розуму людини – різноманітними задачами на логіку та просторове мислення. Поліпшення розумових та когнітивних навичок може бути не тільки у вигляді задач та загадок, а ще як ігри-головоломки.

Ігри завжди були популярним видом дозвілля, вони спроможні тримати концентрацію людини багато часів, тож коли гра є не тільки розвагою, а ще й спроможна покращити пам'ять, розвинути уявлення та кмітливість, то те, що приносить вам задоволення перетворюється у те, що приносить вам користь.

Метою роботи є підвищення концентрації та розвинення логіки та уважності користувачів у інтерактивній формі за рахунок створення розважального мобільного застосунку на платформі Unity.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

Система повинна забезпечувати безперешкодний доступ до контенту, функціонувати у офлайн та онлайн режимах.

Система повинна надати користувачу можливість авторизації забезпечити фіксування прогресу через засоби локального збереження даних та на віддалених сховищах

Система повинна відображати та надавати гравцеві можливість взаємодіяти з візуальними елементами у просторі, що покращить уважність та просторове мислення.

Об'єктом роботи є процес розробки інформаційно-розважальної гри в жанрі головоломки на мобільні пристрої.

Предметом роботи є моделі, методи, інформаційні технології та інструментальні засоби розробки мобільних ігрових застосунків на платформі Unity.

Результати даної кваліфікаційної роботи Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Інтелектуальні інформаційні системи» (9-12 лютого 2021 р., ЧНУ ім. Петра Могили).

Структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, поділених на 15 підрозділів, висновків, списку використаних джерел (16 позицій) та 0 додатків. Загальний обсяг КРБ – 63 сторінки

.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі кваліфікаційної роботи обґрунтовано вибір обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження.

У першому розділі статистично доведена актуальність обраної теми та розглянуті подальші перспективи розвитку мобільної розробки. Також проведено детальний аналіз предметної області, розглянуті види пазлів та визначений вплив головоломок на когнітивні функції мозку.

Був проведений аналіз існуючих мобільних застосунків у жанрі головоломки. Всі аналоги були детально протестовані, з урахуванням оптимізації, був виділений основний функціонал, а також їхні переваги та недоліки. Після огляду схожої продукції було вирішено додати найбільш вдалі рішення до застосунку. З аналогу № 1 був взятий дуже зручний функціонал автопозиціонування та збереження елементів у бічній панелі задля зручності та звільнення простору. А аналог №2 був натхненням для вибору виду пазлу, а саме полігональні рисунки з елементами різноманітних форм.

Визначившись з платформою та жанром, було придумано концепцію гри та обрана цільова аудиторія проєкту. Сюжетна складова концепту гри є історії головного героя, за якого і грає користувач, який стає підмайстром одного іменитого ремісника, який виготовляє вітражі і вироби з кольорового скла. Місце дії – Західна Європа. Час – 17 століття. Спочатку гравця знайомлять з контекстом гри, а потім вже вступає основна частина геймплею – складання зображення. Рівні межуються з короткими діалоговими сценами. Казуальні ігри мають низький поріг входу і орієнтовані на широку аудиторію. Ядром цільової аудиторії споживачів таких ігор є заміжні жінки у віці 20-39 років, які мають вищу або незакінчену вищу освіту. Окрему групу (близько 10% опитаних) складають жінки старше 40 років, які є найбільш активними споживачами казуальних ігор. Демографічно цільова аудиторія буде розташовуватися у україномовних та російськомовних регіонах. Сеттінг гри розрахований на те, щоб сподобатися широкій аудиторії.

Після визначення концепції були визначені основні вимоги до проєкту:

Функціональні вимоги до застосунку:

- відображення діалогових сцен;
- можливість авторизації;
- завантаження рівня; завантаження елементів; позиціонування елементів по периметру зображення; закріплення елементу на правильному місці, групування елементів у бічній панелі;
- перехід від рівня до рівня зі збереженням прогресу та цілісності послідовності;
- збереження зображень на телефон користувача;
- програвання фонової музики та налаштування її гучності.

Нефункціональні вимоги:

- легкість і простота використання;
- легкість переміщення;
- цілісність;
- ефективність і стійкість до збоїв;
- зовнішні взаємодії між системою і зовнішнім світом.

Системні вимоги:

- Android 4.4 або вище;
- процесор 1.2 GHz або краще;
- пам'ять 1 GB RAM або вище;
- вільне місце 60 Мб.

У другому розділі було здійснено порівняння технологій та здійснений вибір в користь того чи іншого предмету дослідження. Звісно, з урахуванням потреб застосунку, що розроблювався. До вибору теми кваліфікаційної роботи було проведено аналітична робота з порівняння ігрових рушіїв, саме аргументи з цієї роботи були вирішальними, вони також наведені у тексті кваліфікаційної роботи у вигляді порівняльних таблиць. Серед найпопулярніших ігрових рушіїв: Unity, Unreal Engine, CryEngine, Cocos2d-x, в кінцевому рахунку було обрано Unity, як оптимальний варіант.

Так як Unity це ігровий рушій без власного редактору коду, наступним був огляд і вибір редактору. Було обрано Microsoft Visual Studio.

Далі у кваліфікаційній роботі описується перелік обраних графічних редакторів, які були застосовані у ході проєктування рівнів і створення сюжетних сцен. У якості таких редакторів виступає продукція компанії Adobe – Photoshop та Illustrator, а також безкоштовний растровий графічний редактор Krita, тому що має багато функцій для малювання та добре сумісний з графічним планшетом.

Після цього у кваліфікаційній роботі описується обрана локальна бази даних, вибір припав на SQLite, як найбільш оптимальний та ефективний для мобільних застосунків.

Наступним пунктом другого розділу було проєктування контенту гри, а саме розробка рівнів та опис діалогових сцен, які складають сюжетну концепцію гри.

У третьому розділі було описано моделювання програмного забезпечення. Згідно вимог до гри, які були складені раніше, були описані сценарії використання у різних формах в залежності від складності сценарію. Потім було представлено розроблену на основі сценаріїв загальну діаграму варіантів використання. Приведені приклади розроблених діаграм послідовностей, діаграм станів, діаграм діяльності. Також були визначені компоненти системи та була розроблена діаграма впровадження.

Далі у кваліфікаційній роботі йде опис вибору архітектури для мобільної гри. Під час написання кваліфікаційної роботи було проведено дослідження, результати якого були апробовані, вони були присвячені порівняння архітектурних шаблонів для розробки мобільних ігор на платформі Unity. В ході дослідження були порівнянні MVC-архітектури (MVC, MVP, MVVM), а також ЕС та ECS. Розглянуті переваги на недоліки в залежності від масштабу та складності проєкту. Складена порівняльна таблиця (табл. 1). На основі всього було обрано ECS.

Таблиця 1 – Порівняльна таблиця шаблонів для Unity 3D

MVC архітектури	ECS
------------------------	------------

Компоненти у Unity не призначені для розділення, тому при використанні шаблону можуть бути проблеми з доступом до цих компонентів.	Unity використовує саме цей архітектурний шаблон, що робить його оптимальним для роботи з платформою.
Хороша продуктивність для простих застосунків, в яких не має багатокористувацького режиму.	Висока продуктивність за замовчування.
Компонентами виступають моделі, уявлення та зв'язувальний одиниця, які відділені один від одного.	Кожен об'єкт самостійний і несе в собі як дані, так і засіб їх відображення.
Малий відсоток використання цього шаблону для ігор та складність реалізації, мало прикладів.	Популярний шаблон для розробки ігор (на самперед і розроблений для ігрових застосунків), з різноманітними прикладами.
Допомагає досягти модульного тестування, тестуються лише моделі, в яких є бізнес-логіка. Можливість тестів поза середовища Unity.	Поділяючи дані (об'єкти і компоненти) і логіку (системи), ECS також виробляє модульний, код, який легко читається и тестується.
Реалізується в парадигмі ООП.	ECS відходить від традиційного ООП і націлюється на data-oriented design.

Після вибору архітектурного шаблону представлені «мокапи» застосунку. Було представлено види на головне меню, вибір рівня, вікно налаштувань, магазину, а також приблизний бажаний результат реалізації геймплею.

У четвертому розділі представлена реалізація розробленого програмного забезпечення. Була наведена файлова структура проекту в кореневому каталозі Assets, який складається з таких папок:

- Prefabs, де збережені шаблони ігрових об'єктів;
- Resources, де підкаталоги з базою даних та зі звуками;
- Scenes, де зберігаються всі сцени;
- Scripts, де зберігаються всі скрипти;
- Sprites, що має підкаталоги з зображеннями, для переднього, заднього та для інших елементів, а також каталог Puzzle, який в свою чергу має каталог під кожен рівень.

У наступному пункті роботи йде опис всіх сцен проекту. Проект кваліфікаційної роботи має декілька різних сцен, це перш за все сцена головного меню, сцена вибору локації, сцена вибору рівня, сцена з

авторизацією, сцена з переліком налаштувань, сцена з магазином та основні сцени з рівнями, сцена з довідкою. Для кожної сцени є рисунок, загальний опис елементів на ній та можливі кнопки переходу на інші вікна.

Далі представлена діаграма класів проєкту з детальним описом класів та їхнього функціоналу. Приведені приклади коду для деяких скриптів.

Після опису класів були розглянуті способи збереження даних реалізовані у мобільному застосунку. Дані налаштувань було прийнято рішення зберігати через зручний вбудований клас `PlayerPrefs`, але так як цей клас досить небезпечний в плані шифрування даних, то на цьому його функція закінчується. Для збереження елементів на сцені рівня було використано серіалізацію даних. До файлу були збережені координатні позиції пазлів на рівні. Також описані таблиці бази даних та приведена їхня структура. Наведені також фрагменти коду, що відповідають за підключення до бази даних та робота з `PlayerPrefs`.

Останнім підпунктом була описана реалізація авторизації через `Firebase` та наведений фрагмент коду.

У спеціальній частині кваліфікаційної роботи були описано облаштування офісного приміщення відповідно до стандартів України про охорону праці. Обґрунтована актуальність цієї частини кваліфікаційної роботи. Розглянуті нормативні вимоги праці для офісних приміщень: вимоги до приміщення, положення охорони праці щодо обладнання, вимоги до освітлення, вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату та нормування шуму, стандарти до плану евакуації. А також були наведені вимоги охорони праці до робочого місця програміста: організація та обладнання робочого місця та безпека під час роботи з персональним комп'ютером.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено гру на платформі Unity у жанрі головоломки на мобільні пристрої. Були розглянуті моделі, методи, інформаційні технології та інструментальні засоби розробки мобільних ігрових застосунків на платформі Unity.

Провівши аналіз існуючих застосунків та врахувавши недоліки існуючих рішень, було вдосконалено функціонал програмного забезпечення.

Актуальність теми обумовлена тим, що ринок мобільних ігор все зростає, а попит користувачів не згасає. А користь додатку не тільки як розважального, а і розвиваючого контенту виходить з концепції головоломок, які по своїй суті є тим, що тренує мозок людини та поліпшує когнетивні функції.

Використовуючи уніфіковану мову моделювання, розробили низку діаграм, які описують застосунок та створили макет гри.

Розроблена локальна база даних на SQLite, а також застосунок має реалізацію авторизації через Firebase. Всі функціональні та нефункціональні вимоги були реалізовані. До застосунку було складено системні вимоги.

У ході виконання спеціальної частини розглянуті нормативно-правові акти щодо охорони праці та закони України. Були зібрані та оброблені дані, приведені стандарти та норми до офісного приміщення, де працює команда розробників. Визначені нормативні вимоги безпосередньо до робочого місця співробітника.

Розглянуті стандарти освітлення, вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату та нормування шуму. Описане положення щодо розміщення плану евакуації.

Визначені постулати безпеки під час роботи з електрообладнанням у цілому та персональним комп'ютером зокрема.

АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної роботи бакалавра

**«Прототип мобільної гри в жанрі головоломка з використанням
платформи Unity»**

Студентки 408 гр.: Гербей Ірина Юрївна

Керівник: ст. викладач Нездолїй Юрїй Олексїйович

Завданням кваліфікаційної роботи є розробка прототипу мобільної гри у жанрі головоломка на платформі Unity.

Метою кваліфікаційної роботи є роботи є підвищення концентрації та розвинення логіки та уважності користувачів у інтерактивній формі за рахунок створення розважального мобільного застосунку на платформі Unity.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

- виконати аналіз предметної області;
- виконати порівняння існуючих аналогів;
- аналіз методів та засобів для створення ігрових застосунків на мобільні пристрої;
- моделювання (проектування) застосунка;
- реалізація створення застосунку.

Об'єктом дослідження є моделі, методи, інформаційні технології та інструментальні засоби розробки мобільних ігрових застосунків на платформі Unity.

Предметом дослідження є змістовно-концептуальні особливості інформаційно-розважальної гри в жанрі головоломки на мобільні пристрої.

У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналітична робота: проаналізовано можливості аналогів, обґрунтовано план виконання завдання та визначено вимоги.

У другому розділі кваліфікаційної роботи описано процес об'єкту та предмету дослідження, функціональні та інформаційні моделі.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи описані архітектура, моделювання та проектування програмного забезпечення.

У четвертому розділі кваліфікаційної роботи описано реалізацію роботи системи.

У спеціальній частині з охорони праці «Облаштування офісного приміщення відповідно до стандартів України про охорону праці» У ході виконання спеціальної частини розглянуті нормативно-правові акти щодо

охорони праці та закони України. Були зібрані та оброблені дані, приведені стандарти та норми до офісного приміщення, де працює команда розробників. Визначені нормативні вимоги безпосередньо до робочого місця співробітника.

Робота містить 4 таблиці, 30 рисунків, 16 літературних джерела та 0 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 64 сторінок.

Ключові слова: застосунок, Unity, база даних, UML діаграми, мобільний застосунок, користувацький інтерфейс.

ABSTRACT

of the Bachelor's Thesis

“Prototype of a mobile game in the genre of puzzle using the Unity platform”

Student of group 408: Herbei Irene

Supervisor: Nezdoliy Yuri

The task of the qualification work is to develop a prototype of a mobile game in the puzzle genre on the Unity platform.

The purpose of the qualification work is to increase the concentration and development of logic and attention of users in an interactive form by creating an entertaining mobile application on the Unity platform.

To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks:

- perform a subject area analysis;
- perform comparisons of existing analogues;
- analysis of methods and tools for creating gaming applications for mobile devices;
- application modeling (design);
- implementation of application creation.

The object of research is models, methods, information technologies and tools for developing mobile gaming applications on the Unity platform.

The subject of the research is the content-conceptual features of information-entertaining game in the genre of puzzle on mobile devices.

In the first section of the qualification work analytical work was carried out: the possibilities of analogues were analyzed, the plan of task performance was substantiated and the requirements were determined.

The second section of the qualification work describes the process of the object and subject of research, functional and information models.

The third section of the qualification work describes the architecture, modeling and design of software.

The fourth section of the qualification work describes the implementation of the system.

In the special part on labor protection "Arrangement of office space in accordance with the standards of Ukraine on labor protection" During the implementation of the special part the normative legal acts on labor protection and laws of Ukraine are considered. Data were collected and processed, standards and norms were brought to the office space where the development team works. Regulatory requirements directly to the employee's workplace are defined.

The work contains 4 tables, 30 figures, 16 references and 0 appendices. The total volume of the thesis is 64 pages.

Keywords: application, Unity, database, UML charts, mobile application, user interface.

