

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА  
МОГИЛИ

**ОЛІФІРЕНКО КСЕНІЯ ВАЛЕНТИНІВНА**

УДК 004.4

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОЇ ГРИ НА ОСНОВІ  
МЕТОДІВ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ**

Напрямок підготовки 6.050101 – «Комп'ютерні науки»

ДР-403.10790539

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації

«Бакалавр комп'ютерних наук»

Миколаїв – 2019

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент  
(без вченого звання)

Швед Альона Володимирівна

Рецензент:

старший викладач кафедри  
інтелектуальних інформаційних систем  
Ніколенко Світлана Григорівна

Захист відбудеться 26 червня 2019 р. о 9<sup>30</sup> год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

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

Автореферат представлений «20» червня 2019 р.

Секретар

екзаменаційної комісії,

ст.викл.

І.О.Кандиба

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Завдання дипломної роботи пролягало в тому, щоб пройти всі етапи розробки ігор, створивши унікальний та креативний проект. Створити модель гри та реалізувати її. Дослідити та використати методи інтерполяції для якісної візуалізації ефектів плавних переходів між різними станами об'єктів. Покращити та оптимізувати створення графічного контенту з подібними ефектами. Опанувати базові компоненти обраного ігрового рушія та використати їх при написанні гри. Написати універсальні модулі для полегшення створення ігор з подібною механікою.

**Актуальність теми.** Перші відеоігри з'являлися на комп'ютери та приставки. Та й зараз при слові «відеогра» на думку спадає саме комп'ютерна гра. Але останнім часом мобільні ігри набирають шалену популярність. Це пов'язано з тим, що в останні роки спостерігається зростання попиту на мобільні пристрої, через доступність всіх можливостей, включаючи вихід в Інтернет, не тільки через стаціонарні ПК, а й через планшети, смартфони і звичайні телефони. Потужний комп'ютер для роботи потрібен далеко не всім, а ось мобільний пристрій, який займає мало місця, завжди з вами і все може – зовсім інша справа. Цілком природно, що постійно з'являються нові застосунки для Android, IOS і Windows, що роблять процес експлуатації пристроїв ще більш комфортним і простим.

У зв'язку з цим розвивається й ринок розваг для мобільних пристроїв. Кожного дня в магазини мобільних ігор виходить 1-2 гри. Тому щоб створювати конкурентоспроможні та якісні ігри – потрібно генерувати нові ідеї та мати багато досвіду для втілення їх у життя. Потрібно розроблювати універсальні модулі, що можуть використовуватись у майбутніх розробках, покращувати візуальну складову ігор задля привернення більшої аудиторії до ігрового застосунку. Саме тому темою дипломного проекту я обрала розробку мобільної гри. Адже ринок ігор сьогодні один із самих прибуткових. Гаджети

стрімко розвиваються щоб полегшити життя людини та зайняти дозвілля. Популярність мобільних телефонів зростає.

**Метою дипломної роботи** є підвищення якості управління візуальною складовою контенту при створенні ігрових додатків за рахунок формування ефекту плавного переходу між різними станами заданих об'єктів на основі методів інтерполяції.

**Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:**

спроєктувати гру, дослідити способи покращення візуалізації контенту за допомогою методів інтерполяції, реалізувати ігровий застосунок.

**Об'єктом досліджень** слугують процеси розробки двомірного ігрового застосунку у жанрі «Головоломка» для Android та iOS.

**Предметом дослідження** є методи, прийоми та інформаційні технології розробки ігрового програмного забезпечення для пристроїв на базі iOS і Android платформ.

**Практичне значення отриманих результатів.** Написаний функціонал для роботи з інтерполяцією візуального контенту гри може використовуватись при розробці будь-якої гри на мобільні, консольні або інші платформи. Також реалізовану гру можна поширювати серед гравців, виклавши її до магазинів мобільних ігор.

**Структура дипломної роботи.** Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, трьох розділів, спеціальної частини, висновків та додатків. Загальний обсяг роботи складає шістдесят шість сторінок, сорока трьох рисунків та сорока трьох посилань на літературні джерела.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розглянуто базові характеристики дипломної роботи, актуальність та завдання.

У першому розділі дипломної роботи проводиться аналіз основних етапів розробки ігор, відбувається дослідження можливостей ігрового рушія та аналізуються сучасні аналоги створюваного ігрового застосунку.

Для реалізації гри обрано рушієм Unity 3D. Unity 3D – універсальна платформа для розробки ігор. Вона придбала величезну увагу спільноти розробників ігор з його універсальними функціями, сприятливими цінами і потужними можливостями. Завдяки своїй здатності функціонувати як інструмент для крос-платформних ігор, він економить час розробникам, який інакше було б витрачено на розробку ігор для окремих платформ. Платформа надає можливості для створення 3D та 2D ігор.

Редактор Unity має простий інтерфейс, який легко змінювати під свої потреби, адже він складається з різних вікон, завдяки чому можна налагоджувати ігри прямо в редакторі.

Створювана гра відноситься до ігор жанру «Головоломка». Головоломка – гра розважального характеру, що потребує логічного мислення для її проходження. Головоломки стимулюють процеси мислення, виступають тренажером для мозку.

Проаналізувавши схожі ігрові застосунки було виявлено такі переваги в грі:

- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- простота та легкість оформлення, дотримання загальної стилістики;
- велике ігрове поле на весь екран;
- користувачьке налаштування рівня;
- відсутність зайвих режимів та навантаження інтерфейсу;
- яскрава та мультиплікаційна графіка, кумедні персонажі та анімації;
- розслаблюючий, або веселий музичний супровід.

У другому розділі дипломної роботи створено модель розроблюваної гри. Написані функціональні вимоги до застосунку, досліджено методи інтерполяції, що відповідатимуть за реалізацію плавних візуальних ефектів.

Для кращого розуміння логіки роботи застосунку та опису поведінки системи було створено діаграму станів для всієї гри (рис. 2.1).

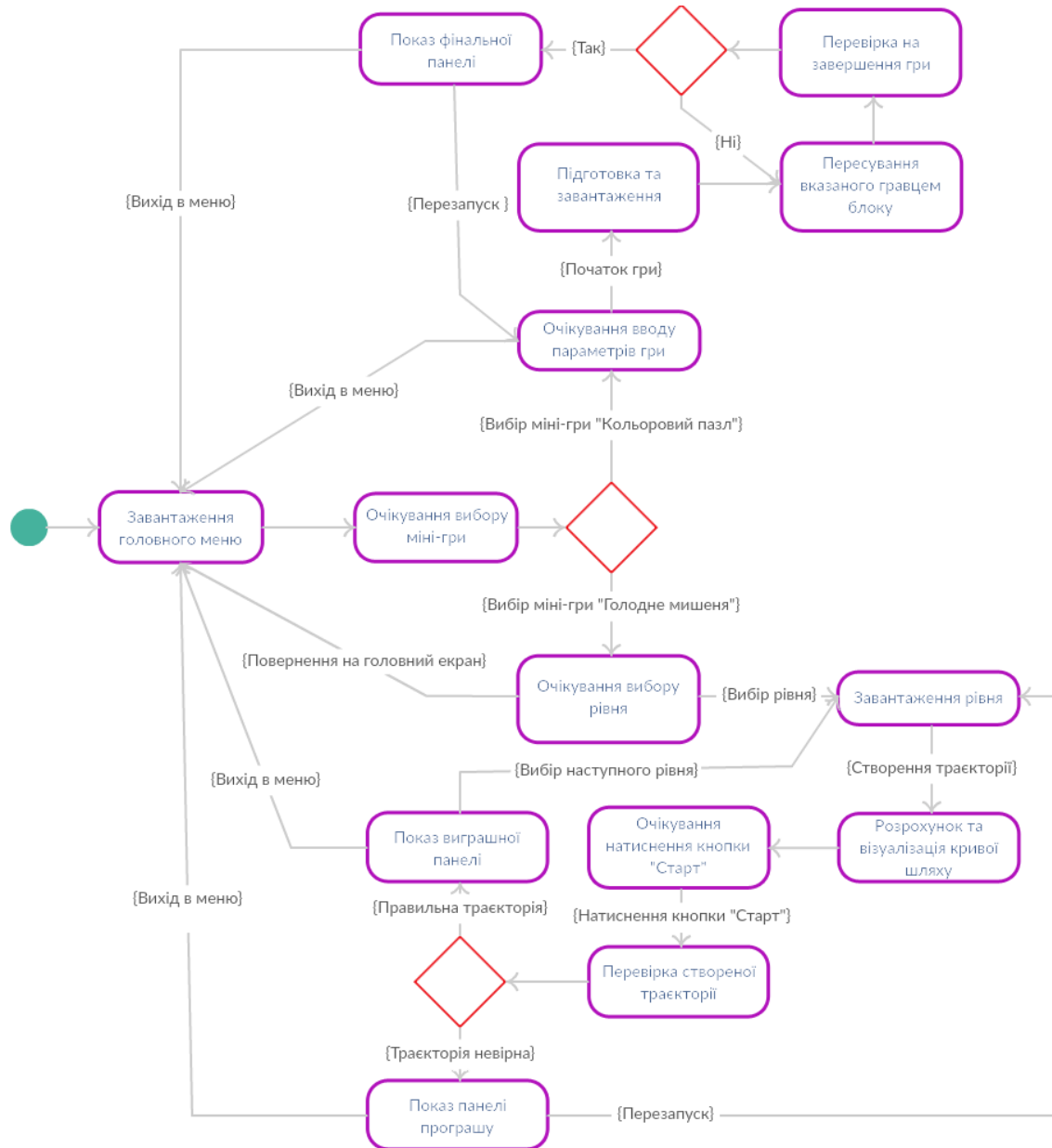


Рисунок 2.1 – Діаграма станів

Гра складається з двох міні-ігор, які мають різну механіку. Ідея гри «Кольоровий пазл» полягає в тому, щоб зібрати кольори таким чином, щоб вони виглядали гармонійно. Після налаштування рівня гравець бачить поле з плитками, розташованими в правильному порядку. В гравця є декілька секунд,

аби запам'ятати як повинен виглядати пазл. Після цього плитки переміщуються випадковим чином. Активується можливість переміщувати блоки і гра починається.

Гра «Кольоровий пазл» повинна мати такий функціонал:

- панель налаштування рівня;
- автоматичне розміщення плиток та встановлення їх кольору;
- можливість міняти плитки місцями шляхом їх перетаскування;
- показувати панель перемоги при правильному положенню всіх шматочків пазлу.

В панелі налаштування рівня має бути :

- палітра вибору кольору закріплених блоків;
- перемикач між орієнтирними блоками для присвоєння їх кольору;
- повзунок вибору кількості плиток по горизонталі та по вертикалі з обмеженими допустимими значеннями;
- кнопка запуску рівня;
- кнопка виходу до меню.

Завдання гри «Голодне мишеня» полягає в тому, щоб допомогти миші зібрати всі доступні у кімнаті одиниці їжі, не натрапивши на kota, або перешкоду у вигляді предметів декору кімнати.

Механіка гри заключається в переміщенні точок таким чином, щоб крива, яка проходить через них, складала потрібну траєкторію шляху. Шлях повинен оминати всі перешкоди та знаходитись на достатній відстані від них, щоб миша їх не зачепила. Перша та остання точка траєкторії закріплені в ігровому просторі.

Гра «Голодне мишеня» повинна мати такий функціонал:

- переміщення контрольних точок шляхом перетягування;
- автоматичний розрахунок та відображення траєкторії в залежності від положення контролерів;
- запуск миші по збудованій траєкторії;

- обробка взаємодії миші з навколишнім середовищем;
- перевірка рівня на проходження та показ фінальної панелі.

У **третьому розділі** описується практична робота над застосунком. Повністю розглянуто процес розробки гри з детальним описом всіх створених компонентів.

Кожна гра повинна реалізовувати базовий функціонал. Функціонал – це набір можливостей (функцій), які надає дана система, пристрій або людина; це сукупність можливих варіантів використання або можливих дій, виконуваних об'єктом (програмна, продукція, видобуток, спеціаліст і т. д.).

Базовий функціонал, який матиме гра:

- менеджер ефектів;
- панель паузи;
- менеджер звуку;
- система керування сценами;
- меню.

Для роботи зі сценами був створений спеціальний сценарій, за допомогою якого можна переходити між сценами з будь-якого іншого сценарію.

Для глобальних менеджерів та контролерів використано шаблон Singleton. Це шаблон проектування, що гарантує, що в застосунку буде єдиний екземпляр деякого класу, і надає глобальну точку доступу до цього примірника. При спробі створення даного об'єкта він створюється тільки в тому випадку, якщо ще не існує, в іншому випадку повертається посилання на вже існуючий екземпляр і нового виділення пам'яті не відбувається.

Створено сценарій, що керує глобальною паузою гри. Під час паузи будь-які інтерактивні дії заборонені, окрім взаємодії безпосередньо з панеллю паузи.

Сценарій для паузи керує подіями, які відбуваються при натисканні кнопок:

- перехід в меню;



- перезапуск рівня;
- продовжити гру.

Для реалізації засобів керування м'яким переходом між кольоровою складовою об'єктів на основі лінійної інтерполяції створено статичний клас, який дозволяє знайти проміжні значення за трьома вхідними параметрами: початковий колір, кінцевий колір, параметр що відповідає за позицію на відрізку між кольоровими точками. Діаграма класів для реалізації інтерполяції кольору наведена на рисунку 3.1.

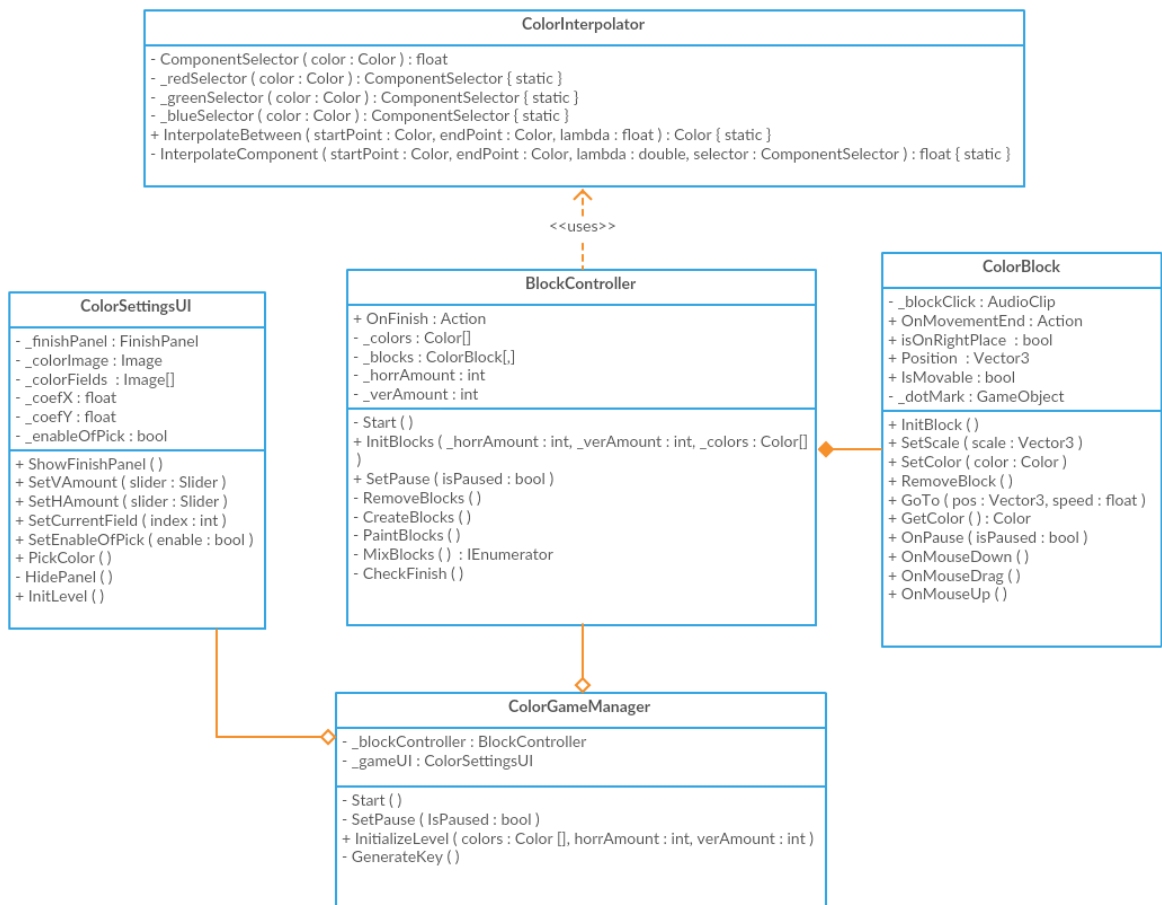


Рисунок 3.1 – Діаграма класів міні-гри «Кольоровий пазл»

Для інтерполювання плавних ліній було створено окремий статичний клас, який здатний знайти проміжні значення між заданими точками на екрані. Також реалізована візуалізація створеної кривої на екрані. Діаграма класів для реалізації інтерполяції кольору наведена на рисунку 3.2.

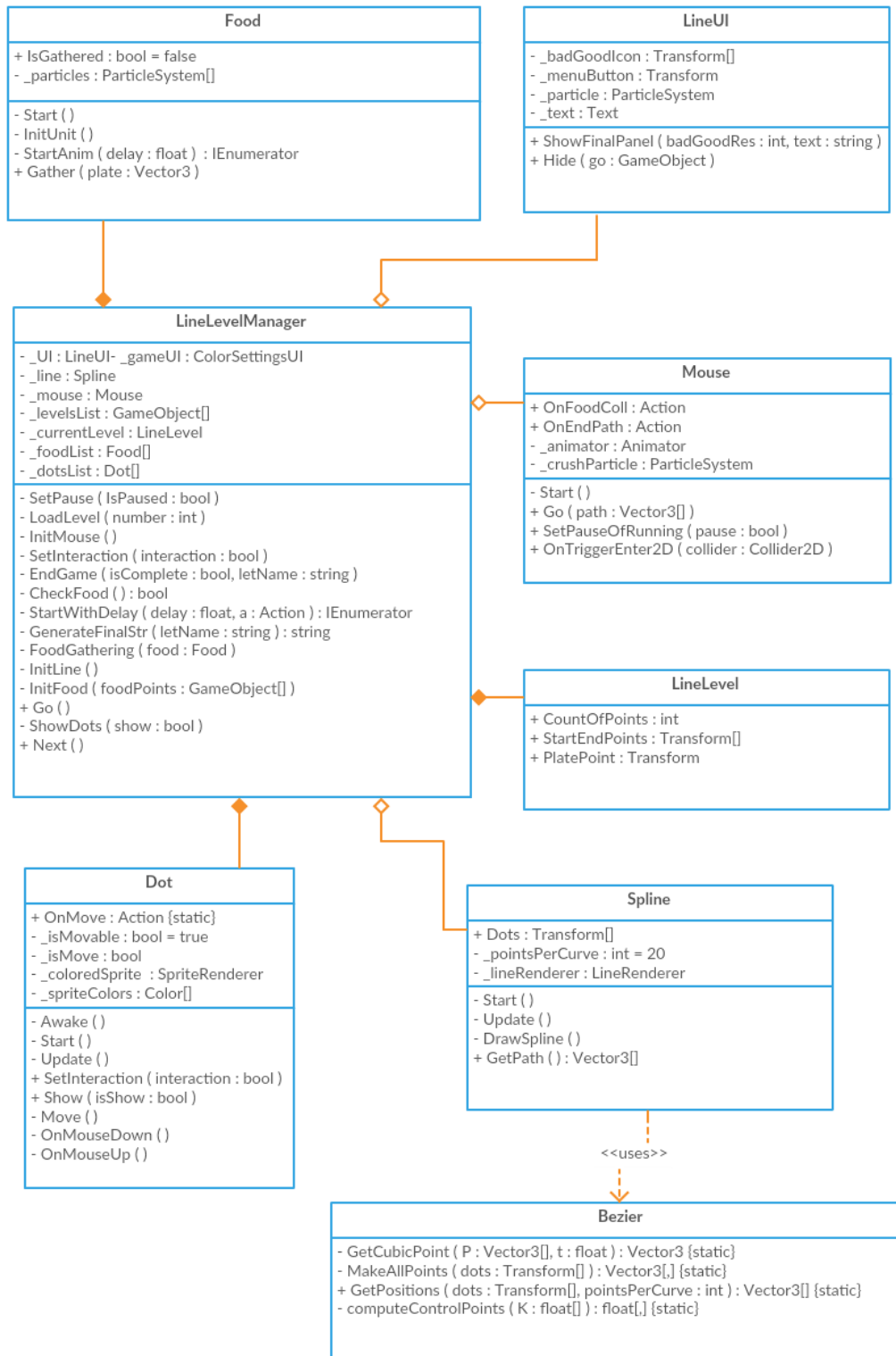


Рисунок 3.2 – Діаграма класів міні-гри «Голодне мишеня»

**У спеціальній частині (Охорона праці)** розглянуто питання зі створення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях при використанні комп'ютерної техніки, виконано розрахунок ЕМВ на робочому місці, визначено методи по зниженню його впливу на здоров'я людини.

## ВИСНОВКИ

У дипломній роботі виконано проектування та розробка розважальної гри на мобільні пристрої у жанрі «Головоломка». В процесі виконання даної роботи проаналізовано принципи створення ігор на базі рушія Unity 3D та опановане використання методів інтерполяції для створення ігрового контенту.

Під час аналізу здійснено пошук інформації в тематичній літературі та документації, відбулося вивчення можливостей ігрового рушія. Досліджено сучасний ринок подібних ігор та визначено їх переваги і недоліки.

На етапі моделювання розроблено концепт гри та поставлені вимоги до її функціоналу. Були досліджені методи інтерполяції, що використовувалися при написанні сценаріїв.

У процесі проектування створено універсальні компоненти для розробки ігор, за допомогою яких можна керувати базовим функціоналом ігрового додатку. Також створено методи для роботи з візуалізацією контенту за допомогою інтерполювання, які можуть використовуватись повторно і слугувати шаблоном для створення нових рівнів, чи навіть ігор.

Створено компонент, що дозволяє управляти кольоровою складовою об'єктів гри, створюючи ти плавний перехід від одного кольору до іншого. Також розроблено функціонал для інтерполювання на базі кривих Безьє, що дозволяє домогтися гладкого з'єднання заданих ігрових об'єктів.

У спеціальній частині розглянуто питання з охорони праці, створення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виконано розрахунок ЕМВ на робочому місці, визначено методи по зниженню його впливу на здоров'я людини.

Для досягнення поставленої мети проаналізовано актуальність розроблюваного ПЗ, розроблено функціональні вимоги до застосунку, досліджено методи плавного переходу між різними станами заданих об'єктів, створено модель та архітектуру ігрового застосунку.

## АНОТАЦІЯ

**Оліфіренко Ксенія Валентинівна. Проектування та реалізація мобільної гри на основі методів інтерполяції.** – на правах рукопису.

В даній дипломній роботі розглянуто процес створення гри на мобільні телефони з використанням методів інтерполяції для реалізації функціоналу гри.

Об'єкт дослідження – процеси розробки двомірного ігрового застосунку у жанрі «Головоломка» для Android та iOS.

Предмет дослідження – є методи, прийоми та інформаційні технології розробки ігрового програмного забезпечення для пристроїв на базі iOS і Android платформ.

Метою дипломної роботи є підвищення якості управління візуальною складовою контенту при створенні ігрових додатків за рахунок формування ефекту плавного переходу між різними станами заданих об'єктів на основі методів інтерполяції.

Дипломна робота містить наступні розділи: аналіз процесу розробки гри та інструментарію; моделювання функціоналу ігрового додатку та методів для реалізації; розробка гри на мобільний пристрій.

У першому розділі дипломної роботи розглянуто основні етапи створення ігор і досліджено можливості технічних засобів для розробки гри. У другому розділі дипломної створено модель застосунку та функціональні вимоги до гри та підібрані методи інтерполювання для їх реалізації. У третьому розділі дипломної розглядається процес розробки гри з докладним описом програмної частини.

У цілому робота складається зі 66 сторінок, 43 рисунків, 43 посилань на літературні джерела та спеціальної частини, що складається із 19 сторінок.

***Ключові слова:** мобільна гра, інтерполяція, Unity 3D, розробка ігор, пазл, головоломка.*

## ABSTRACT

**Olifirenko Kseniia Valentunivna. Designing and implementing a mobile game based on interpolation methods.** – manuscript copyright.

In this diploma work is considered the process of creating a game on mobile phones using interpolation methods to implement the game functionality.

The object of the study is the development of a two-dimensional gaming application in the puzzle genre for Android and iOS.

Subject of research – methods, techniques and information technologies for the development of game software for devices based on iOS and Android platforms.

The purpose of the diploma is to improve the quality of management of the visual component of the content when creating gaming applications due to the formation of the effect of smooth transition between different states of the given objects based on interpolation methods.

Diploma contains the following sections: analysis of the game development process and tools; modeling of the functionality of the game application and methods for implementation; game development on mobile device.

The first chapter of the diploma deals with the main stages of creating games and explored the possibilities of hardware for the development of the game. In the second section of the diploma, an application model and functional requirements for the game were created and selected interpolation methods for their implementation. In the third section of the diploma is considered the process of developing a game with a detailed description of the program part.

In total, the work consists of 66 pages, 43 figures, 43 references to literary sources and a special part consisting of 19 pages.

***Keywords:*** mobile game, interpolation, Unity 3D, game development, puzzle.