

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ПрАТ «ЛВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних технологій

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНА

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

д.е.н., доц. С.І. Левицький

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА  
МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГРАМУВАННЯ ЗАСОБІВ ВЗАЄМОДІЇ  
ВІРТУАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ У UNITY3D

Виконав

ст.гр. ІІЗ–111м

\_\_\_\_\_

К.В. Крешталь

Керівник

доцент

\_\_\_\_\_

О.В. Шляга

Запоріжжя

2023 р.

ПРАТ «ПВНЗ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІК И  
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

Кафедра інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

д.е.н., доцент Левицький С.І.

---

03.10.2022 р.

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ

студента гр.ІІЗ–111м, спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

ОП «Інженерія програмного забезпечення»

Крешталя Кирила Віталійовича

1. Тема: Моделювання і програмування засобів взаємодії віртуальних об'єктів у  
Unity3D

затверджена наказом по інституту № 02-16 від 03.10.2022 р.

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 12.01.2023 р.

3. Перелік питань, що підлягають розробці

1. Визначити сутність мобільної гри, сучасні ігрові жанри та ігрові

платформи

2. Проаналізувати типові концепції мобільних ігор

3. Здійснити огляд ігрових рушіїв

4. Обрати рушій для мобільної гри та мови програмування

5. Обґрунтувати спосіб монетизації, відстеження успішності та  
рекламування створюваних програм

6. Створити прототип мобільної гри

7. Проаналізувати отримані результати

## 8. Оформити звіт за результатами роботи.

### 4. Календарний графік підготовки магістерської дипломної роботи

№ етапу	Зміст	Термін виконання	Готовність по графіку (%), підпис керівника	Підпис керівника про повну готовність етапу, дата
1.	Формулювання теми магістерської дипломної роботи (збір практичного матеріалу за темою магістерської дипломної роботи)	20.10.22		
2.	I атестація I розділ магістерської дипломної роботи	27.10.22		
3.	II атестація II розділ магістерської дипломної роботи	17.11.22		
4.	III атестація III та IV розділ магістерської дипломної роботи, висновки та рекомендації, додатки, реферат, перевірка програмою «Антиплагіат»	29.12.22		
5.	Доопрацювання магістерської дипломної роботи, підготовка презентації, отримання відгуку керівника і рецензії	10.01.22		
6.	Попередній захист магістерської дипломної роботи	12.01.22		
7.	Подача магістерської дипломної роботи на кафедру	за 3 дні до захисту		
8.	Захист магістерської дипломної роботи	19.01.22		

Дата видачі завдання: 03.10.2022 р.

Керівник магістерської роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

О.В. Шляга  
(прізвище та ініціали)

Завдання отримав до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

К.В. Крешталь  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Магістерська дипломна робота містить 108 сторінок, 5 таблиць, 49 рисунків, один додаток, 32 бібліографічних посилання.

Об'єктом дослідження є засоби взаємодії віртуальних об'єктів. Предметом дослідження є науково-методичні і практичні підходи до моделювання і програмування засобів взаємодії віртуальних об'єктів у Unity3D для створення і монетизування мобільної гри.

В першому розділі здійснено детальний огляд предметної області. Досліджено сучасні методи та інструменти розробки. Оглянуті сучасні інструменти аналізу ігрового ринку. Проведено дослідження способів монетизації сучасних ігор.

У другому розділі проведено огляд ігрових рушіїв для визначення з методологією розробки. Підготовлений календарний графік розробки. Узгоджені всі необхідні документи. Обраний метод розробки, платформа для розробки та спосіб монетизації.

В третьому розділі реалізовано розробку програмного продукту (мобільної гри). При розробці системи було використано ігровий рушій Unity3D, була використана мова C# та модель монетизації «Free To Play». Результатом роботи стала мобільна 2D гра з елементами online PvP та глибокою монетизацією на основі колекційних механік на рушію Unity3D «Chess Legends», цільова аудиторія гри є діти віком від 16 років та дорослі люди віком від 18 років.

В четвертому розділі наведено техніко-економічні розрахунки ефективності запропонованого програмного рішення щодо взаємодії віртуальних об'єктів у Unity3D.

МОБІЛЬНА ГРА, ІГРОВІ РУШІЇ, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ,  
МОНЕТИЗАЦІЯ, КОНЦЕПЦІЯ ГРИ

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	10
1.1. Сутність мобільної гри та сучасні ігрові жанри .....	10
1.2. Основні ігрові платформи.....	16
1.3. Типи гравців .....	19
1.4. Мобільні ігри у сучасному суспільстві .....	21
1.5. Мобільні ігри як спосіб заробітку .....	23
1.6. Основні компоненти мобільних ігор.....	29
1.7. Типові концепції мобільних ігор.....	31
1.8. Висновки розділу .....	34
РОЗДІЛ 2 ІНСТРУМЕНТАРІЙ РОЗРОБКИ.....	35
2.1. Огляд ігрових рушіїв.....	35
2.2. Вибір рушію для мобільної гри та мови програмування .....	57
2.3. Обґрунтування способу монетизації, відстеження успішності та рекламування створюваних програм .....	59
2.4. Висновки розділу .....	67
РОЗДІЛ 3 КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА .....	68
3.1. Загальна концепція гри .....	68
3.2. Технічне завдання проекту .....	73
3.3. Загальний огляд екранів гри .....	75
3.4. Фігурки .....	94
3.5. Стратегія проходження гри .....	96
3.6. Висновки розділу .....	96
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	97
4.1. Визначення техніко-економічних показників проекту.....	97

4.2. Розподіл трудовитрат і тривалості по основним етапам життєвого циклу створення ПС.....	98
4.3. Висновки розділу .....	101
ВИСНОВКИ .....	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104
ДОДАТОК А КОД СКРИПТІВ.....	107

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Слово/словосполучення	Скорочення	Умова використання
Програмне забезпечення	ПЗ	По тексту
3-Dimensional	3D	По тексту
Role-playing game	RPG	По тексту
Massively multiplayer online role-playing game	MMORPG	По тексту
Chaos Within	CW	По тексту
GNU's Not Unix	GNU	По тексту
Triple A	AAA	По тексту
Level Of Detail	LOD	По тексту

## ВСТУП

Розробка мобільних та відеоігор завжди була сміливим ризиком для розробника, але у випадку успіху дуже прибутковою справою. З розвитком комп'ютерних технологій розвивалася і ігрова сфера. Почали з'являтися ігри з багатомільйонними бюджетами, як у фільмах, але цей розвиток відкрив шлях для створення ігор й звичайним комп'ютерним користувачам. Багато випадків, коли команда, що складається з програмістів та художників, маючи максимально просту ідею, створювали прототипи вже на цьому етапі забезпечували собі продажі у декілька мільйонів копій і більше, наприклад дуже відома у всьому світі гра «Brawl Stars».

Актуальність роботи полягає у створенні ігрового продукту на основі результатів аналізу ігрового ринку з використанням сучасних методів розробки.

Метою розробки є створення цього самого прототипу на основі аналізу сучасного мобільного ринку з використанням новітніх технологій для полегшення розробки. Таких як двигун Unity3D в зв'язці з мовою програмування C#. З моделлю монетизації «Free To Play».

Об'єктом дослідження є засоби взаємодії віртуальних об'єктів. Предметом дослідження є науково-методичні і практичні підходи до моделювання і програмування засобів взаємодії віртуальних об'єктів у unity3D для створення і монетизування мобільної гри.

Для досягнення мети були поставлені і вирішені наступні завдання:

- визначено сутність мобільної гри, сучасні ігрові жанри та ігрові платформи;
- проаналізовано типові концепції мобільних ігор;
- здійснено огляд ігрових рушіїв;
- обрано рушій для мобільної гри та мови програмування;
- обгрунтовано спосіб монетизації, відстеження успішності та рекламування створюваних програм;
- створено прототип мобільної гри;



- проаналізовано отримані результати.

Наукова новизна. Проведено аналіз основних принципів розробки ігрових персонажів; визначено основні моменти розробки комп'ютерних ігор з огляду на потреби гравців і спроможності творення з подальшим втіленням конкурентноздатного проекту геймдизайну.

Практична цінність роботи полягає в наступному. Під час виконання роботи був розроблений та опублікований програмний продукт у вигляді мобільної гри для Android платформи Google Play з моделлю монетизації «Free To Play» на базі проведеного аналізу ігрового ринку. Код продукту написано на мові програмування C# з використанням рушію Unity3D, та подальшою можливістю інтеграції гри на операційні системи: IOs, Windows (не нижче Windows 7).

Результати даної роботи можливо протестувати безкоштовно встановивши з магазину додатків Google – Google Play Store, також у найближчий час планується публікація на популярній серед геймерів платформі Steam, за запитом «Chess Legends».

Апробація теоретичних положень роботи відбулася 13 грудня 2022 року у ході XXIV науково-практичної студентської конференції у ПрАТ «ПВНЗ «Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій».

Магістерська дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів та висновків на 103 сторінках машинописного тексту. Робота містить 5 таблиць, 49 рисунків, 1 додаток та перелік посилань з 32 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

#### 1.1. Сутність мобільної гри та сучасні ігрові жанри

Мобільна гра або гра для смартфона – це відеогра, у яку зазвичай грають на мобільному телефоні. Термін також відноситься до всіх ігор, у які грають на будь-якому портативному пристрої, включно з мобільним телефоном (телефоном або смартфоном), планшетом, КПК до портативної ігрової консолі, портативного медіаплеєра або графічного калькулятора, з доступністю мережі або без неї. Найпершою відомою грою на мобільному телефоні був варіант тетрісу на пристрої Nagenuk MT-2000 з 1994 року.

Сьогодні мобільні ігри зазвичай завантажуються з магазину додатків, але в деяких випадках вони також попередньо завантажуються в портативні пристрої виробником оригінального обладнання або оператором мобільного зв'язку під час купівлі через інфрачервоне з'єднання, Bluetooth або картку пам'яті, або завантажуються на трубку за допомогою кабелю.

У 2005 році компанія Informa Telecoms and Media оцінила загальний світовий дохід від мобільних ігор у 2,6 мільярда доларів. Загальний дохід у 2008 році склав 5,8 мільярда доларів. Найбільшими ринками мобільних ігор були країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону, Японія та Китай, за якими йшли Сполучені Штати. У 2012 році ринок уже сягнув 7,8 мільярдів доларів. Новий звіт був опублікований у листопаді 2015 року, показуючи, що 1887 розробників додатків заробили б більше мільйона доларів на магазинах додатків Google та iOS у 2015 році.

У 2017 році доходи від мобільних ігор досягли 50,4 мільярдів доларів США, займаючи 43% усього світового ринку ігор і готові до подальшого зростання. Очікується, що в 2022 році він перевищує сумарний дохід від ігор для ПК і консолей.

Жанр відеоігор – це особлива категорія ігор, пов’язаних схожими ігровими характеристиками і визначається взаємодією гравця безпосередньо з грою. Наприклад; шутер від першої особи залишається шутером від першої особи незалежно від того, чи відбувається він у науково-фантастичній, вестерній, фентезійній чи військовій обстановці; за умови, що він має камеру, що імітує перспективу головного героя (від першої особи), і ігровий процес, зосереджений навколо використання зброї далекого бою.

Жанри в свою чергу поділяються на піджанри. Наприклад, екшн-гру можна класифікувати за багатьма піджанрами, такими як платформерські ігри та файтинги. Деякі ігри, особливо браузерні та мобільні ігри, зазвичай класифікуються за кількома жанрами.



**ДРАКОН, УМРИ САМ, А ТО У МЕНЯ ЛАПКИ**

Рис. 1.1. Постер Casual гри

Екшн-ігри акцентують увагу на фізичних труднощах, для подолання яких потрібна координація рук і очей і моторика. Вони зосереджені навколо гравця, який контролює більшу частину дії. Більшість перших відеоігор вважалися бойовиками; сьогодні це все ще величезний жанр, який охоплює всі ігри, які включають фізичні випробування.

Екшн-ігри поділяються на багато піджанрів. Платформні ігри та файтинги є одними з найвідоміших піджанрів, тоді як шутери стали і залишаються одним із домінуючих жанрів у відеоіграх з 1990-х років. Екшн-ігри зазвичай містять елементи твіч-ігри.



Рис. 1.2. Приклад екшн-гри на телефоні

Платформні ігри (або платформери) мають ігровий процес, зосереджений переважно на стрибках і лазінні, щоб орієнтуватися в середовищі гравця. У них можуть бути вороги чи перешкоди, яких слід уникати та боротися, або це можуть бути просто головоломки зі стрибками. Як правило, ігрові персонажі в платформерній грі здатні стрибати у багато разів, ніж власний зріст, і гравцеві пропонують певний контроль над їхнім рухом у повітрі, а також над висотою та відстанню їхніх стрибків. Налаштування, як правило, вертикально перебільшені з великою кількістю нерівностей місцевості, на які гравець може стрибнути або впасти.



Рис. 1.3. 2D платформена гра

Donkey Kong (1981) був одним із найперших і найвідоміших платформерів; американська ігрова преса класифікувала його, використовуючи термін «гра в скелелазіння». Super Mario Bros. (1985), платформер, був однією з найбільш продаваних ігор усіх часів, продано понад 40 мільйонів копій.

Стрілялки, окрім піджанрових класифікацій, можна додатково класифікувати за їхньою перспективою гри. У шутери від першої особи грають у перспективі головного героя; вони часто містять головний дисплей, що показує ключову інформацію, таку як поточний стан здоров'я головного героя. У шутерах від третьої особи тіло головного героя видно повністю; навколишнє середовище передається на відстані. Деякі шутери поєднують обидві точки зору.



Рис. 1.4. Pubg mobile



Візуальна новела – це гра, яка містить переважно статичну графіку, як правило, з зображенням у стилі аніме, нагадуючи змішані медійні романи або живі сценічні п'єси. Багато візуальних романів є симуляторами побачень, зокрема ігри бішодзьо. Вони рідко виробляються для ігрових консолей, але більш популярні ігри іноді портуються на такі системи, як Dreamcast або PlayStation 2. Ринок візуальних романів поширений в Японії, а за межами Японії майже не існував до успіху Nintendo. DS, для якого на Заході було випущено кілька японських візуальних романів, як-от серія Ace Attorney.



Рис. 1.5. Вічне літо

У світі ігор існує кілька категорій, які залежать від кількості гравців, які беруть участь у процесі. Перша категорія: для одного гравця або одиночна (single player). Вони призначені для гри поодиноці, проти комп'ютера. Дуже часто вони не залежать від наявності підключення до Інтернету, популярного на мобільних телефонах.

Другий тип – багатокористувацькі ігри. Їх особливістю є те, що вони розраховані на гру кількох людей (зазвичай до 32) через локальну мережу, модем або Інтернет. Вони популярні серед комп'ютерних геймерів. Часто такі ігри мають свої змагання або турніри, які мають призові фонди та великий попит

серед учасників. Багатокористувацькі ігри поділяються також на декілька підвидів.

Також ігри на багато користувачів поділяють на декілька під-видів. Наприклад, багатокористувацькі на одному комп'ютері (hot seat і splitscreen). Тобто, суть цього виду полягає в тому, що на сучасних персональних комп'ютерах такі ігри бувають рідко, проте часто зустрічаються на старих ПК та приставках. Hot seat – гра по черзі на одному комп'ютері. У режимі splitscreen екран ділиться на дві частини, кожен із гравців грає на своїй частині.

Другий тип: ігри, що розраховані на багато користувачів через електронну пошту (PВЕМ). Здебільшого такий тип зустрічається у покрокових стратегіях. Результати ходу записуються у спеціальний файл та надсилаються іншому гравцю через електронну пошту.

Третій: масові ігри (ММО, Massively Multiplayer Online). Масові ігри в Інтернеті. Найчастіші жанри - настільні і рольові ігри (т.зв. MMORPG, або Massively Multiplayer Online RPG). Серед них розрізняють також браузерні ігри (ігри, які не вимагають встановлення будь-якого клієнта), а також текстові онлайн-ігри – жанр MUD.

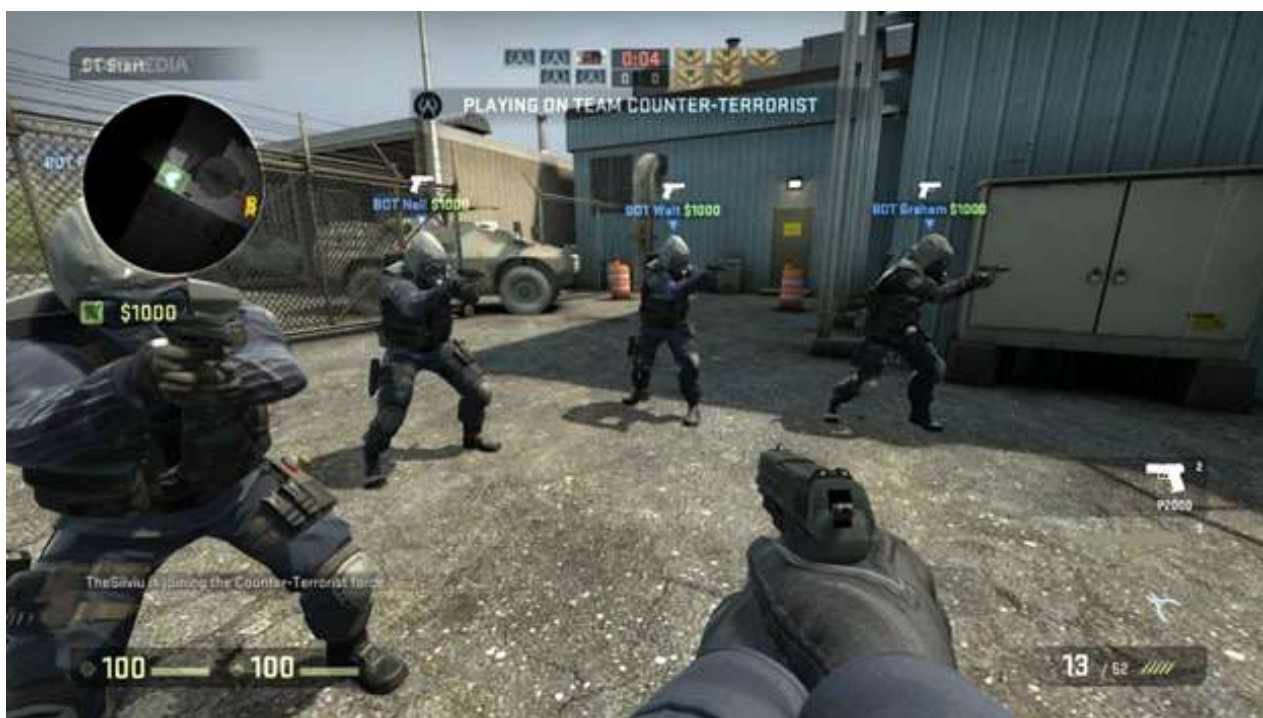


Рис. 1.6. Приклад багатокористувацької ігри

## 1.2. Основні ігрові платформи

Є п'ять основних гравців, коли мова йде про ігрові платформи. Хоча існують бренди та платформи поза так званою «великою п'ятіркою», наразі на ринку домінують такі:

Ігрові платформи ПК: комп'ютерні ігри вже давно є резервом хардкорних гравців. Dell, HP і Sony брали участь у грі десятиліттями. Однак найцікавіше в ПК як ігровій платформі – це його технологічні інновації. Такі компанії, як Razer і Alienware, знайшли способи зробити ігри більш привабливими та захоплюючими. Такі продукти, як ігрові ноутбуки Alienware, тепер мають усілякі високоякісні функції. Від процесорів Intel Core 11-го покоління з тактовою частотою 4,9 ГГц до передової технології охолодження Cryo-Tech ці пристрої можуть запускати дуже складні ігрові середовища й ніколи не прогадати. Насправді саме ця здатність пропонувати потужні технології зберігає актуальність ПК на сучасному ринку.

У світі, де такі ігрові платформи, як PlayStation, продають понад 100 мільйонів одиниць, комп'ютерні компанії, такі як Alienware, потребують USP. Цей USP - це сила. Завзяті геймери хочуть блискавичної частоти оновлення та обладнання, яке не перегрівається. Дійсно, не випадково професіонали кіберспорту використовують ігрові ПК, такі як Hyper Liquid Ryzen X.

- Мобільні ігрові платформи

За останнє десятиліття ринок мобільних ігор вибухнув від iOS до Android. За даними Statista, до 2023 року світовий дохід від мобільних ігор перевищить 102 мільярди доларів США. Це майже на 30 мільярдів доларів більше, ніж вартість ринку у 2020 році.

Цей сплеск мобільних ігрових платформ викликаний насамперед смартфонами та звичайними геймерами. Незважаючи на те, що останніми роками програми стали складнішими, мобільні ігри далекі від звичайних ігор для



ПК. Беручи до уваги деякі останні статистичні дані, можна сказати, що звичайні геймери є рушійною силою сучасного ринку ігор.

По-перше, понад 60% усіх додатків для смартфонів є іграми. По-друге, у світі налічується понад 3,8 мільярда користувачів смартфонів. Нарешті, у 2020 році було завантажено 80 мільярдів ігор, і, згідно з даними Newzoo, 2,5 мільярда людей грають на мобільних пристроях. Ця статистика свідчить про те, що мобільні ігри є основною діяльністю.

Що цікаво, смартфони не є воротами до інших ігрових платформ. Натомість вони самі по собі стали ігровою платформою. Люди не завжди пробують ігри на мобільних пристроях, а потім «серйозно» переходять на консоль чи ПК. Ось чому багато провідних брендів не зайшли надто далеко в мобільний бізнес. Розробники смартфонів дотримуються своєї сторони галузі, розробники консолей і ПК – свої.

- Ігрові платформи PlayStation

Ця платформа почалася з оригінальної PlayStation. Дітище виконавчого директора Sony Кена Кутарагі, перша консоль PlayStation народилася в результаті спільного підприємства між Nintendo та Sony. Дві компанії співпрацювали в 1988 році, щоб створити компакт-диск для Super Famicom. Це надихнуло Кутарагі висунути ідею окремого продукту, який використовує компакт-диски замість картриджів.

Ця ідея переросла в PlayStation, яка згодом стала однією з найбільш продаваних ігрових платформ. Перша консоль розійшлася тиражем у 100 мільйонів одиниць. Це швидко перевершила PlayStation 2, яка стала найпопулярнішою ігровою консоллю всіх часів, продавши понад 155 мільйонів одиниць. Тепер у своєму п'ятому втіленні PlayStation продовжує розширювати межі.

PlayStation 5, випущена в 2020 році, доступна в двох форматах: цифровій і традиційній ігровій консолі. Новий SSD на 825 ГБ робить PlayStation 5 на два порядки швидшою за PlayStation 4.

На практиці він може завантажити 2 ГБ вмісту за чверть секунди. Система може запускати 4K/120 і підтримувати 8K/60. Він також має оновлений тактильний контролер, який змінюється залежно від динаміки в грі. По суті, PlayStation 5 – одна з найкращих ігрових консолей у світі, тому вона так затребувана.

- Ігрова платформа Microsoft Xbox

Microsoft порівняно пізно прибула на арену ігрових платформ, але швидко надолужила втрачене. Xbox може бути не таким хітом, як PlayStation, але все одно залишається однією з провідних консолей у світі. Перший Xbox був випущений у 2001 році, і було продано понад 24 мільйони одиниць. У 2005 році з'явилася Xbox 360, станом на 2014 рік було продано понад 84 мільйони одиниць.

Сьогодні Xbox є консоллю дев'ятого покоління. Series X і Series S були випущені в 2020 році і обслуговують обидва кінці ринку. Xbox Series S є дешевшою альтернативою Xbox Series X. Основними відмінностями є швидкість, пам'ять і візуальні ефекти.

Серія S має восьмиядерний центральний процесор AMD Zen 2 з частотою 3,6 ГГц. Серія X має восьмиядерний процесор AMD Zen 2 з частотою 3,8 ГГц.

Серія S має 10 ГБ оперативної пам'яті GDDR6 і відеокарту 1440p. Series X має 16 ГБ оперативної пам'яті GDDR6 і відеокарту 8K.

Ці відмінності відображені в ціні (\$299,99 проти \$499,99). Однак вони також є відображенням ринку. Прогнози свідчать про те, що до 2023 року буде 3 мільярди геймерів. Не всі вони будуть хардкорними гравцями. Корпорація Майкрософт намагалася охопити обидва кінці ринку за допомогою S і X, і ця стратегія, ймовірно, продовжуватиметься в міру розвитку галузі.

- Ігрові платформи Nintendo

Nintendo завжди була головною назвою в індустрії. Її перші ігрові платформи, а саме NES і Super Nintendo, стали початком революції. Дійсно, для багатьох саме ці консолі зробили відеоігри мейнстрімом і створили багатомільярдну індустрію. Що цікаво в Nintendo, так це його зміна з часом.

Одна з головних консолей для серйозних геймерів, тепер її віддають перевагу новачкам і випадковим гравцям.

Згідно з дослідженням Limelight Networks, 56,6% опитаних описали б себе як «звичайних» гравців. Ще 22,2% вважають себе новачками. Останніми роками Nintendo зіграла на цій демографії зі своїми ігровими платформами. Nintendo Wii є найбільш очевидним прикладом. Коли він був випущений у 2006 році, він явно не був призначений для запеклих геймерів.

Мультиязычний характер її ігор і те, що персонажі керували рухами всього тіла, а не постукуваннями пальцями, свідчили про те, що вона створена для безтурботних розваг. Ця стратегія крокувати в ногу з часом продовжується й досі.

Nintendo Switch, випущений у 2017 році, охоплює два ринки консолей за допомогою однієї ігрової платформи. Чи успішно він подолав розрив між консолями та мобільними пристроями, залишається предметом дискусій. Однак це показало, що основні розробники серйозно сприймають мобільні ігри.

### 1.3. Типи гравців

Загалом гравців розділяють на:

- Досягнення

Для тих, хто досягнув успіху, все залежить від балів і статусу. Вони хочуть мати можливість показати своїм друзям, як вони прогресують. Вони люблять збирати значки та виставляти їх напоказ. Це той тип людей, який особливо добре реагує на схеми заохочення, такі як Air Miles, де кожна додаткова зібрана миля є самостійним досягненням. За оцінками Бартла, приблизно 10% людей є гравцями типу Achiever. Швидше за все, ви будете знати кількох людей такого роду; той, хто хвалиться, що використовував швидший маршрут, щоб дістатися до пункту призначення, ніж його друг, є типом Achiever.

- Провідник

Дослідники хочуть бачити нове і відкривати нові таємниці. Їх не так турбують бали чи призи. Для них відкриття - це нагорода. Дослідники добре справляються з повторюваними завданнями, якщо вони врешті-решт «розблокують» нову область гри або доставлять якусь «пасхалку» (пасхалка – це невеликий бонус у грі – інколи це так просто, як трохи жарт, тоді як в інших випадках це може бути повний додатковий відеоряд про те, що було досягнуто). Дослідники справді насолоджуються сюрпризами, які можливі в грі, і близько 10% гравців підходять до цієї категорії. Це гравці, які відчуватимуть стіни в грі, щоб отримати доступ до секретного проходу; їхнє задоволення від цього – це те, що змушує їх працювати, а не хвалитися перед друзями своїм відкриттям. Вбудуйте таку функцію у свій гейміфікаційний дизайн – і ви розмовлятимете їхньою мовою.

- Соціалізатор

Переважає більшість гравців є соціалізаторами. Це майже 80% людей, які грають в ігри. Соціалізатори отримують задоволення від своїх ігор завдяки взаємодії з іншими гравцями. Соціалізатори раді співпрацювати, щоб досягти більших і кращих речей, ніж вони могли б самотійно. Такі ігри, як Farmville (найбільша гра Facebook), подобаються Socializer. Наприклад, соціалізатори із задоволенням поливають чужу ферму в обмін на новий урожай для своєї ферми. Наприклад, офісні працівники, які йдуть наприкінці дня та нагадують один одному полити врожай один одного, можуть бути друзями... або просто знайомими. Якою б не була угода, суть Соціалізаторів полягає в тому, що об'єднання зусиль для них має сенс. Зверніть увагу: це останнє місце, де ви знайдете жорстку конкуренцію, але це не означає, що Соціалізатори є пасивними молочниками, яким бракує амбіцій.

- Вбивця

Вбивця позначає зловісно звучить тип, але той, який, тим не менш, дійсний. Вбивці подібні до досягнень тим, що вони отримують захоплення від отримання балів і статусу перемоги. Що відрізняє їх від досягнень, так це те, що Вбивці хочуть бачити, як інші люди програють. Вони дуже змагаються, і їх

мотивує перемога. Вони хочуть бути найкращими в грі, і не варто дивуватися тому, що єдиний спосіб це зробити – це перемогти всіх інших. Ви можете очікувати, що цей тип особистості поширений, але дослідження Бартла показують, що лише невелика кількість гравців є вбивцями – менше 1%, якщо бути точним.

#### 1.4. Мобільні ігри у сучасному суспільстві

За даними Sensor Tower Store Intelligence, ігри продовжують випереджати всі інші категорії мобільних додатків – як за кількістю завантажень, так і за доходом – із зростанням на 53% порівняно з минулим роком. На мобільні ігри також припадає більшість часу, проведеного в програмах.

У наш час майже кожен, хто володіє смартфоном, колись стикався з мобільними іграми. Це може бути міні-гра, вбудована у веб-сторінку чи програму, або велика тривимірна онлайн-гра, як-от «Arena of Alor» або «Player Unknown's Battlegrounds». Ці ігри мають величезне оновлення порівняно з мобільними іграми більше десяти років тому як за масштабом, так і за аудіо та відео. Більшість мобільних телефонів тепер мають більші екрани, а сенсорні екрани стали основним способом використання мобільних телефонів, яких не було на рівні мобільних телефонів 10 років тому, що сприяло розвитку мобільних ігор .

Постійна еволюція апаратного забезпечення мобільних телефонів призвела до постійних змін у потребах гравців. Був час, коли єдиною вимогою для геймерів було те, щоб їхні телефони могли запускати певну гру, але тепер геймери хочуть більш плавних ігор, відсутності затримок під час гри в Інтернеті, і навіть хочуть, щоб їхні телефони могли вмикати найвищу якість зображення гра (Ma et al., 2019). Це означає, що апаратне забезпечення, яке забезпечує ключову продуктивність телефону, і мережеве середовище, на яке покладається телефон, також повинні розвиватися, щоб задовольнити дедалі різноманітніші потреби геймерів. Поступово мобільні телефони та мобільні ігри працювали

разом, щоб сприяти зростанню та формуванню галузі, яку ми бачимо сьогодні. Окрім розваг, мобільні ігри також несуть частину соціальних потреб людей у повсякденному житті.

Двадцять років тому пересічна людина все ще користувалася мережами 2G, а кнопочіві телефони тільки починали ставати популярними . У той час більшість телефонів мали лише чорно-білий екран із діагоналлю приблизно 1 дюйм, і через обмеження пропускнуої здатності системи та мережі можна було грати лише у вбудовані в телефон ігри, такі як Snake, Tetris тощо. Це було справді цікаво. , але це були звичайні ігри, щоб убити час.

Після 2003 року стільникові телефони та КПК з кольоровим екраном почали займати зір споживачів, апаратна продуктивність мобільних телефонів почала покращуватися, програмне забезпечення та системні функції поступово збагачувались. У той же час електронні ігри почали з'являтися на мобільних телефонах у різних формах. Оскільки Symbian мав суворі обмеження щодо роздільної здатності та кількості потоків для розробки програмного забезпечення, а розробка J2ME мала максимальний ліміт пам'яті, переважна більшість мобільних ігор не перевищувала розмір 1 Мб до появи нової системи Symbian у 2006 році, коли ці обмеження були підняті один за одним .

Популярність телефонів із кольоровим екраном дозволила розробникам ігор побачити цю можливість, і деякі дуже відомі ігри, такі як Need for Speed, Call of Duty, Command and Conquer та багато інших, запустили спеціальні мобільні версії. Багато невеликих команд розробників і ентузіастів також розробили мобільні версії настільних ігор, таких як шахи, техаський холдем. У той час почали з'являтися різні ігри для мобільних телефонів, такі як «Tower Bloxx» і «Galaxy on Fire» у 2005 році, які на той час були приємними для кишенькових геймерів. Приблизно у 2005 році, коли мобільні ігри на стороні клієнта тільки вибухнули, вже було багато спеціалізованих виробників ігор, які розробляли мобільні ігри для інших смартфонів, але обмежені швидкістю та стабільністю мереж стільникового телефону, і вони з нетерпінням чекали популярності 3G і 4G, але не зміг передбачити стрімкий вибух смартфонів .



Рис. 1.7. Процес гри Arena of Alor

### 1.5. Мобільні ігри як спосіб заробітку

Якщо ви приділяєте достатньо часу грі, ви зрештою досягнете того моменту, коли зможете заробити достатньо грошей, щоб покрити свої витрати. Розглядаючи цю статтю, ми обговоримо різні способи заробити гроші, граючи в такі популярні мобільні ігри, як Clash Royale або Clash of Clans.

Один із найпоширеніших способів заробити додаткові монети під час гри в мобільну гру – це перегляд відео. У деяких іграх ви можете переглядати рекламу в обмін на безкоштовні монети або дорогоцінні камені як альтернативу, але немає сумніву, що дивитися відео легше та пасивніше, ніж брати участь в опитуванні чи заповнювати форму щодня. Ви можете конвертувати ці монети в готівку пізніше, продавши їх.

Мобільні ігри відрізняються від своїх консольних аналогів тим, що вони вимагають досить мало часу для гри. Основний спосіб заробити гроші за допомогою мобільних ігор – це придбати єдину преміальну валюту під назвою «дорогоцінні камені», яку часто використовують для придбання нової зброї чи персонажів у грі. Якщо ви витратите достатньо часу на гру, ви зрештою досягнете того моменту, коли зможете заробити достатньо дорогоцінних

каменів, щоб купити речі, які вам потрібні. Ось кілька способів заробити гроші, граючи в мобільні ігри.

Ігри – це мільярдна індустрія, і кожен, хто готовий попрацювати, має свій шматок пирога. З такою кількістю людей, які вже впоралися в галузь, легко відмовитися навіть від спроб. «Уже є так багато професійних гравців, і я ніколи не буду таким хорошим».

Це те, з чим багато хто з нас може пов'язатися. Якщо ви провели достатньо часу в деяких іграх, можливо, ви зможете «перевернути» свій обліковий запис або ігрові предмети іншим гравцям. Наприклад, ви можете перепродати деякі колекційні картки Steam, зароблені в іграх, гравцям, які хочуть їх збирати. Хоча ви не заробите на цьому великих грошей, можливо, ви зможете заробити достатньо, щоб покрити наступну покупку гри.

Ви також можете продавати акаунти. Наприклад, у Overwatch поширеною є практика використання облікового запису «смурф» (другорядний обліковий запис, рейтинг якого значно нижчий за фактичний рівень навичок гравця). Оскільки ви повинні досягти певного рівня, щоб грати в змагальні матчі, гравці, які хочуть займатися смурфінгом, можуть купити обліковий запис, щоб заощадити свій час. Так само гравець може заплатити вам за підвищення рейтингу навичок свого облікового запису, якщо ви кращий у грі, ніж він.

Існують інші способи підійти до цього творчо; ви можете використовувати такі сайти, як Fiverr, щоб продавати «ігрові послуги» зацікавленим людям. Можливо, хтось самотній, хоче мати партнера, щоб згуртуватися на годину, і заплатити за привілей.

Хоча ця форма доходу від ігор вимагає менше відданості, ніж більшість згаданих вище, вона все ще не ідеальна. Якщо у вас ще немає додаткових облікових записів або рідкісних предметів, час, який ви повинні витратити, щоб їх заробити, робить це маловартим.

Граїндувати гру лише для того, щоб заробити нові картки або досягти певного рівня, нудно, як і тестування. І немає гарантії, що хтось захоче купити те, що ви продаєте.



Залежно від умов обслуговування певної гри, продаж вашого облікового запису чи інших предметів може суперечити правилам. Завжди переконайтеся, що ви не робите нічого поганого, перш ніж спробувати це.



Рис. 1.8. Приклад цифрових предметів CS:GO з великою цінністю

Десять років тому ніхто серйозно не сприймав кіберспорт, але раптом Valve з'явилася разом із TI 1. Це був переломний момент для всіх дисциплін, уперше призовий фонд став 1 мільйон доларів. Більшість команд навіть не повірили в це, деякі проігнорували це.

Ще через 5 років кіберспорт став офіційним видом спорту в Росії. Зараз держава також взялася за розвиток різних дисциплін. Майже в кожному коледжі та університеті є своя ліга, де студенти демонструють свої навички.

Кіберспорт має десятки і сотні варіантів власної модифікації. Якщо в класичному спорті вже давно нічого не змінюється, то в кіберспорті з'являються нові дисципліни, абсолютно нові формати (наприклад, Hearthstone), вже існуючі ігри постійно трансформуються завдяки патчам. А зірки світу кіберспорту набагато більш приземлені люди, ніж багато співаків, акторів і тих же футболістів. Приємно мати когось, кого ти обожаєш як людину, з якою завжди можеш зв'язатися, навіть у чаті, що транслюється в прямому ефірі. Можна довго продовжувати, але кожен любить кіберспорт по-своєму. Щоб команда з

кіберспорту розвивалася та добре виступала, їй потрібно наполегливо тренуватися. Комуś це може здатися марною тратою часу, але насправді кіберспортсмени працюють так само важко, як і звичайні спортсмени. Вони працюють за комп'ютерами по 8-12 годин на день, а турніри проходять у різних країнах, тому гравцям доводиться постійно подорожувати.

Кіберспорт – відносно молодий вид спорту. На початку індустрії було багато проблем з організацією турнірів. Виплата призових гравцям була складною темою для професійного кіберспорту. У кіберспорті немає системи регулювання призових грошей, оскільки кіберспорт складається з багатьох дисциплін і немає офіційного контролюючого органу.

Призові фонди неймовірно великі, щороку проводяться сотні турнірів із різних дисциплін. У той час як призовий фонд одного міського турніру може становити лише 1000 доларів США, інший чемпіонат світу може мати призовий фонд 30 000 000 доларів. Наприклад, Valve щороку збільшує призовий фонд головного турніру року для гравців Dota 2, і в 2019 році він становив \$32 000 000.



Рис. 1.9. Фінал турніру «Dota 2 The International 2022»

Однією з найпоширеніших тенденцій в ігровій індустрії зараз є крафт. Механіка часто передбачає поєднання двох або більше предметів, щоб створити щось нове, часто на користь кінцевих цілей гравця. Крафт створює додатковий рівень гнучкості та контролю, який гравець може застосовувати в ігровому світі. При ефективному виконанні сам акт створення гравців може стати веселим і захоплюючим досвідом, який дає гравцям незалежність у формуванні власного досвіду.

Багато 3D-моделістів працюють у сфері відеоігор, і розробники заохочують створення різноманітних моделей для гри. Тому розробники Steam пропонують гравцям додавати в Steam Workshop свої ігрові моделі для таких ігор, як Dota 2, CS:GO тощо. Моделі, прийняті гравцями, додаються в гру, а автор отримує відсоток від продажів.



Рис. 1.10. 3D-модель для героя «Ogre magi» з гри Dota 2

Реклама в іграх – це стратегія прибутку, яку використовують розробники ігор, за допомогою якої вони заробляють гроші, продаючи рекламний простір у своїх іграх. Хоча оголошення доступні в різних форматах, мета кожного

залишається незмінною – привернути увагу до оголошення, не перериваючи ігровий процес гравця.

Популярний вибір для рекламних кампаній, реклама в грі може забезпечити до 12% підвищення намірів покупки. Насправді 81% медіа-покупців у Великій Британії та США кажуть, що вони збільшать витрати на рекламу в іграх у 2022 році. Відкрийте для себе переваги реклами в іграх, які роблять її такою популярною, різні типи реклами в грі, як а також кілька ключових стратегій ефективної реклами в грі.

Цей метод монетизації функціонує, коли рекламодавці купують рекламний простір у грі розробника. Цю рекламу можна безпосередньо інтегрувати в гру або розглядати як традиційну банерну рекламу.

Завдяки прибутку, отриманому від реклами в своїх ігрових програмах, розробники програм можуть запропонувати безкоштовний користувальницький досвід, створюючи контент, який їм подобається. Крім того, рекламодавці мають дуже ефективний спосіб залучити користувачів до своїх оголошень, щоб залучити нових клієнтів для продуктів, послуг або інших програм.

Сума грошей, яку ці програми заробляють на кожній рекламі, залежить від рекламного блоку та жанру програми. Середній дохід у США за показ відеореклами з винагородою становить приблизно 0,01–0,02 дол.

Для міжсторінкових оголошень і стіни пропозицій середній дохід за заповнення становить 0,16 і 2,50 доларів США відповідно. Казуальні та гіперказуальні ігри часто приносять найменший дохід від реклами, а екшн-ігри та ігри в казино часто приносять найбільший дохід від відеореклами.

Якщо розглядати рекламу в грі, кожен показ реклами в середньому приносить 0,10 доларів США для банерів, від 1 до 3 доларів США за міжсторінкову рекламу, а розширена відеореклама часто приносить від 5 до 10 доларів США.

Кажуть, що доходи від реклами мобільних ігор були дуже успішними. За оцінками, цього року мобільні ігри мають принести 39,8 мільярда доларів США доходу від реклами.

## 1.6. Основні компоненти мобільних ігор

Ігрові програми потребують кількох компонентів, щоб забезпечити широке впровадження серед гравців. Мабуть, найважливішими елементами успішних мобільних ігор є можливість гри, термін зберігання, чітко визначені результати гри та система винагород. У кожній із цих широких категорій ігор є багато інших ключових компонентів для розробки успішної мобільної ігрової програми. Без зайвих слів, давайте почнемо з 10 ключових компонентів успішної мобільної ігрової програми.

### 1. Зробіть веселу гру

Це хибна вимога, оскільки для різних людей веселощі означають різні речі. Екшн і пригодницькі ігри, розумові ігри та ігри-головоломки, навчальні ігри тощо повинні створюватися з розрахунком на масовий ринок. Що це означає? Це означає, що ігри повинні створюватися з урахуванням максимально можливої аудиторії. Ігри мають бути захоплюючими, захоплюючими, розважальними та доступними. Створити веселу гру для масової аудиторії – непросте справа. Розробники ігор і студії, на які вони працюють, зазвичай розгортають кілька варіантів гри, щоб визначити, який із них привабить найбільшу кількість гравців.

### 2. Цілі, які легко визначити кількісно

Добре продумана гра повинна мати досяжні цілі. Це неприкосновенність на арені розробки ігор. Якщо немає чітких цілей, гравці швидко втратять інтерес, і гра впаде нанівець. З цією метою чи будуть у грі нескінченні можливості розширення? Чи буде встановлена кількість ігрових рівнів з можливістю розширення? До скількох рівнів, етапів або ігрових всесвітів гравець матиме доступ? Ці питання є важливими, оскільки вони визначають, чого очікують досягти гравці, і як гравець може зрештою перемогти в грі.

### 3. Ігрові сесії

Навчальні ігри можна завершити за короткі сесії, тоді як для стратегічних ігор, як-от Gears of War, Dungeons & Dragons і World of Warcraft,

потрібні дні, тижні та місяці. Якщо ігрові сесії характеризуються жорсткими обмеженнями, гравцям доведеться зачекати, перш ніж стане можливим подальше розширення гри. Коли діють soft caps, для гравців зазвичай є періоди охолодження.

#### 4. Внутрішньоігрові функції

Це велика спокуса для гравців. Важливо не стільки те, виграєте ви чи програєте (хоча це особливо важливо для змагальних гравців), а те, як ви граєте в гру. З цією метою розробники ігор постійно винагороджують гравців такими ігровими елементами, як потужні ракети, бомби та кольорові колеса в різних кубичних іграх. Принадність цих удосконалень полягає в тому, що вони підтримують інтерес гравців, коли вони просуваються на різних етапах гри.

#### 5. Кросплатформенність

Це так само важливо для розробників ігор, як і для гравців. Гра, яка добре працює на Android, Windows Phone, iOS, Mac і ПК, швидше за все, отримає позитивні відгуки від гравців з усього світу. У мобільні ігри можна грати на ПК та Mac за умови завантаження відповідного програмного забезпечення, але сила мобільних пропозицій є неприкосновенною. Досить буде лише чудових аудіовізуальних зображень на кількох платформах. Це сфера, яка вимагає значних інвестицій з боку розробника гри.

#### 6. Тематично послідовний

Гравці хочуть, щоб їх розважали, коли вони грають у мобільну гру. Якщо гра нудна або не має лінійної прогресії, незабаром вона втратить інтерес гравця та буде віднесена в аннали історії. Якщо створено сюжетну лінію, вона має виходити за межі всієї гри, і всі пов'язані з нею елементи повинні відповідати їй.

#### 7. Простота перемагає складність

Багато розробників ігор, які прагнуть створити найкращу мобільну гру, намагаються вразити аудиторію заплутаними сюжетними лініями та незрозумілими зв'язками й асоціаціями між персонажами гри. Золоте правило, коли йдеться про розробку ігор, полягає в наступному: будьте простими.



Пам'ятайте про свою аудиторію, коли створюєте гру. Якщо в грі відбувається занадто багато, гравці, ймовірно, не будуть брати участь у грі.

#### 8. Рекламування гри

Кожен розробник ігор хоче мати максимальне покриття в Google Play Store або App Store. Але як це зробити, не розбивши грошей? Це питання краще залишити гуру маркетингу. Важливо залишити маркетинг найбільш професійним і досвідченим командам. Після того, як ви витратили всі ці гроші на створення гри, вкрай важливо розповісти про неї. Є кілька способів зробити це, включаючи впливових осіб у спільноті, прес-релізи, ЗМІ та, звичайно, гравців. Розробники ігор мають набагато більше шансів на успіх, якщо вони зможуть правильно рекламувати свою гру.

#### 9. Зоряні аудіовізуальні засоби

Розробники мобільних ігор повинні пам'ятати, що якщо вони не нададуть найкращий продукт для своїх гравців, це зробить хтось інший. Для цього важливо мати чудові аудіовізуальні засоби. Все повинно відповідати тематиці гри та атмосфері, яку потрібно створити.

#### 10. Підготуйтеся до старту

Розробники ігор повинні бути готові до наступного успіху. Необхідна пропускна здатність і пропускна здатність повинні бути на місці, щоб впоратися з попитом на гру. Технічні групи можуть працювати цілодобово, щоб виправляти будь-які помилки, що виникають, щоб забезпечити постійний успіх і розвиток мобільного додатка.

### 1.7. Типові концепції мобільних ігор

Є багато речей, які беруть участь у створенні чудової гри, але перша і, мабуть, найважливіша – це «концепція гри» (також називається ігровою документацією). Концепція гри, у своїй найпростішій формі, – це легке для розуміння бачення вашої гри. Це також спосіб продати свою ідею гри.

Ваша концепція гри має включати саме те, що гра являє собою і що передбачає її створення. Це включає історію, мистецтво та те, як ви збираєтеся заробляти гроші за допомогою гри. Письмова концепція гри ставить усіх на одну сторінку, знаючи очікування з самого початку.

Розробляючи концепцію гри, потрібно враховувати кілька частин. Якщо ви не повністю сформуєте кожен з них, ваша концепція, швидше за все, буде відхилена одним або кількома відділами. Не поспішайте та підійдіть до столу з актуальними фактами та статистичними даними, унікальною та повністю сформованою історією, цікавими деталями та реалістичними фінансовими цілями.

Ось основні розділи концепції гри.

- Основна ідея

Основна ідея закладена на початку концепції гри. Він представляє ідею гри лише кількома абзацами та заохочує людей працювати над грою.

Складність гри визначатиме, наскільки поглибленою буде ця частина документації. Коли читач прочитає вашу основну ідею, у нього має бути чітке бачення, яке збігається з вашим власним.

- Фінанси

Якщо ви не фінансуєте цей проект самостійно, ви повинні залучити інвесторів та/або видавця, щоб дати вам гроші на розробку гри. Навіть маючи чудову концепцію гри, ніхто не допоможе, якщо не знає, що це серйозна інвестиція, яка може принести хороший прибуток. Отже, додавання методів монетизації до вашої ігрової пропозиції допоможе вам отримати фінансування.

Для цього розділу ви повинні мати чіткий план того, як ви плануєте заробляти гроші на своїй грі.

Наступна частина фінансових показників – це сума грошей, яка вам потрібна, щоб зробити гру реальністю. Не перестарайтеся тут. Зробіть це реальною сумою. Якщо ви вперше, люди, ймовірно, не захочуть кидати у вас гроші. Зрівняйте свої очікування з запропонованим бюджетом і зробіть усе можливе, щоб подолати перешкоди. Для цього знайдіть способи скорочення



витрат. Це може бути так само просто, як використання безкоштовної програми 3D, як-от Blender або Maya LT, щоб заощадити гроші на дорогих ліцензійних зборах.

- Мистецтво

Мистецька команда має знати, яку гру вони збираються розробляти. Будь то створення 2D або 3D ресурсів. Ось чому ніколи не завадить включити деякі концептуальні проекти для того напрямку, у якому ви хочете розвивати гру, щоб команда художників могла зрозуміти, на що вони можуть розраховувати. Вони також зможуть визначити будь-які проблеми, які можуть виникнути, або речі, які буде важко виконати з виділеним часом або бюджетом. Вони також зможуть надати власний внесок щодо областей, які, можливо, потребуватимуть коригування, щоб вкластися в кінцевий термін або бюджет. Наприклад, ваша концепція гри може стверджувати, що світ населений гігантськими драконами найрізноманітнішого дизайну. Що ж, це величезне завдання, і якщо немає бюджету чи часу, це просто неможливо. Це також допоможе усунути будь-які подальші проблеми.

Опис цільової аудиторії вашій художній групі також є великою підмогою. Наприклад, віковий діапазон гравців гри визначатиме правильний тип мистецтва, який відповідатиме очікуванням і зацікавленості.

- Ступінь розвитку

Розробники хочуть чітко розуміти, що від них очікується. Згадавши ступінь необхідного розвитку, це допоможе їм визначити те, що може бути важко виконати. Залучення розробників до процесу розробки на ранній стадії також дає їм змогу знайти речі, які можна покращити або додати для покращення ігрового процесу.

Укажіть платформи, на яких ви хочете запустити гру. Це дасть команді розробників уявлення про те, що їм знадобиться для створення кросплатформної гри, яку можна легко перенести на будь-який пристрій чи систему.

І знову ж таки, обов'язково опишіть свою цільову аудиторію. Складність ігрової механіки залежить від знання цієї інформації.

- Маркетинговий план

Коротше кажучи, маркетинговий план описує, як ви хочете донести свою гру до своїх гравців. Деталі будь-якого маркетингового плану для вашої гри краще залишити експертам, але допоможіть зрушити з місця, висловивши свої думки з цього приводу.

### 1.8. Висновки розділу

Мобільна гра або гра для смартфона – це відеогра, у яку зазвичай грають на мобільному телефоні. Термін також відноситься до всіх ігор, у які грають на будь-якому портативному пристрої, включно з мобільним телефоном (телефоном або смартфоном), планшетом, КПК до портативної ігрової консолі, портативного медіаплеєра або графічного калькулятора, з доступністю мережі або без неї. Найпершою відомою грою на мобільному телефоні був варіант тетрісу на пристрої Nagenuk MT-2000 з 1994 року.

Є багато речей, які беруть участь у створенні чудової гри, але перша і, мабуть, найважливіша – це «концепція гри» (також називається ігровою документацією). Концепція гри, у своїй найпростішій формі, – це легке для розуміння бачення вашої гри. Це також спосіб продати свою ідею гри.

Ваша концепція гри має включати саме те, що гра являє собою і що передбачає її створення. Це включає історію, мистецтво та те, як ви збираєтеся заробляти гроші за допомогою гри. Письмова концепція гри ставить усіх на одну сторінку, знаючи очікування з самого початку.

Розробляючи концепцію гри, потрібно враховувати кілька частин. Якщо ви не повністю сформуєте кожен з них, ваша концепція, швидше за все, буде відхилена одним або кількома відділами. Не поспішайте та підійдіть до столу з актуальними фактами та статистичними даними, унікальною та повністю сформованою історією, цікавими деталями та реалістичними фінансовими цілями.

## РОЗДІЛ 2 ІНСТРУМЕНТАРІЙ РОЗРОБКИ

### 2.1. Огляд ігрових рушіїв

Ігровий механізм визначається як набір програмних інструментів або API, створених для оптимізації розробки відеоігор. Це, як правило, включатиме ігровий цикл або принаймні механізм 2D або 3D візуалізації.

Game Engine зазвичай можна сплутати з мовою програмування, такою як C++, або програмним фреймворком, таким як DirectX (зазвичай використовується для створення ігор для Windows), але жоден із них не має вбудованої підтримки рендерингу активів без великих витрат на програмування та ігрового циклу. для полегшення візуалізації та інших компонентів логіки гри.



Рис. 2.1. Найбільш відомі ігрові рушії

У багатьох випадках ігрові движки надають набір інструментів візуальної розробки на додаток до повторно використовуваних програмних компонентів. Ці

інструменти зазвичай надаються в інтегрованому середовищі розробки, щоб забезпечити спрощену та швидку розробку ігор на основі даних. Розробники ігрових движків часто намагаються задовольнити потреби розробників, розробляючи надійні пакети програмного забезпечення, які включають багато елементів, які можуть знадобитися розробнику гри для створення гри. Більшість наборів ігрових движків надають засоби, які полегшують розробку, наприклад графіку, звук, фізику та функції штучного інтелекту (AI). Ці ігрові движки іноді називають «проміжним програмним забезпеченням», оскільки, як і в бізнес-сенсі цього терміна, вони забезпечують гнучку та багаторазово використовувану програмну платформу, яка надає всі основні функції, необхідні для розробки ігрової програми, одночасно знижуючи витрати, складності та час виходу на ринок – усе це критично важливі фактори у висококонкурентній індустрії відеоігор.

Як і інші типи проміжного програмного забезпечення, ігрові механізми зазвичай забезпечують абстракцію платформи, що дозволяє одній і тій же грі запускатися на різних платформах (включно з ігровими консолями та персональними комп'ютерами) з невеликими змінами, якщо вони взагалі є, у вихідному коді гри. Часто програмісти розробляють ігрові движки з компонентною архітектурою, яка дозволяє замінювати або розширювати конкретні системи в движку більш спеціалізованими (і часто дорожчими) компонентами ігрового проміжного програмного забезпечення. Деякі ігрові движки складаються з серії слабо пов'язаних компонентів ігрового проміжного програмного забезпечення, які можна вибірково комбінувати для створення власного движка замість більш поширеного підходу розширення або налаштування гнучкого інтегрованого продукту. Як би не було досягнуто, розширюваність залишається високим пріоритетом для ігрових движків через широку різноманітність цілей, для яких вони застосовуються. Незважаючи на специфічність назви «ігровий движок», кінцеві користувачі часто перепрофільовують ігрові движки для інших типів інтерактивних додатків із

графічними вимогами в реальному часі, таких як маркетингові демонстрації, архітектурні візуалізації, навчальні симуляції та середовища моделювання.

Деякі ігрові движки надають лише можливості 3D-рендерінгу в реальному часі замість широкого спектру функцій, необхідних для ігор. Ці двигуни покладаються на розробника гри, щоб реалізувати решту цієї функціональності або зібрати її з інших компонентів проміжного програмного забезпечення гри. Ці типи движків зазвичай називають «графічним рушієм», «модемом візуалізації» або «3D-мобілем» замість більш загального терміна «ігровий движок». Ця термінологія використовується непослідовно, оскільки багато повнофункціональних 3D-ігрових движків називають просто «3D-движками». Приклади графічних механізмів включають: Crystal Space, Genesis3D, Irrlicht, OGRE, RealmForge, Truevision3D і Vision Engine. Сучасні [коли?] ігрові або графічні двигуни зазвичай забезпечують граф сцени – об’єктно-орієнтоване представлення 3D ігрового світу, яке часто спрощує дизайн гри та може використовуватися для більш ефективного рендерінгу величезних віртуальних світів.

					
Features	Unity	Unreal Engine	CryEngine	Godot	Panda3D
Languages	C#	C++	Lua, C++, C#	GDScript, C++, C#	Python, C++
VPL	Unity ECS	Blueprints	Flow Graph	Visual Script	-/-/-/-/-
Community	123k+	42.6k	10.2k+	24.7k+	2.5k+
Source Modify	Yes - Paid	Yes - Royalties	Yes - Royalties	Yes - Free	Yes - Free
Platforms	PC, GC, WEB, MD, XR	PC, GC, WEB, MD, XR	PC, GC, WEB, MD, XR	PC, GC, WEB, MD, XR	PC, WEB, MD, XR
Assets Store	AssetStore	MarketPlace	MarketPlace	Asset Library	-/-/-/-/-
License	EULA	EULA	EULA	MIT	BSD
Developer's Year	Unity Technologies 08.06.2005	Epic Games 28.04.1997	Crytek 02.05.2002	SFC & PLC 14.01.2014	Disney & CMU XX.01.2002

PC - Personal Computer's / GC - Game Console's / WEB - Browser's / MD - Mobile Device's / XR - Extended Reality

Рис. 2.2. Порівняння різних рушіїв

Зі старінням технологій компоненти двигуна можуть застаріти або стати недостатніми для вимог даного проекту. Оскільки складність програмування

абсолютно нового движка може призвести до небажаних затримок (або вимагати перезапуску проекту з самого початку), команда розробників движка може вирішити оновити свій існуючий движок за допомогою нових функцій або компонентів.

До появи ігрових движків ігри, як правило, писалися як окремі об'єкти: гра для Atari 2600, наприклад, мала бути розроблена знизу вгору, щоб оптимально використовувати апаратне забезпечення дисплея – цю основну процедуру відображення сьогодні розробники називають ядром ігор для старих систем. Інші платформи мали більше свободи дій, але навіть коли дисплей не був предметом занепокоєння, обмеження пам'яті зазвичай саботували спроби створити дизайн із великим об'ємом даних, який потрібен механізму. Навіть на більш зручних платформах дуже мало можливо використовувати повторно між іграми. Швидкий розвиток апаратного забезпечення для аркад, яке на той час було провідним на ринку, означало, що більшу частину коду згодом все одно доведеться викинути, оскільки пізніші покоління ігор використовуватимуть зовсім інші ігрові дизайни, які використовуватимуть додаткові переваги ресурси. Таким чином, більшість ігрових дизайнів до 1980-х років розроблялися на основі жорстко закодованого набору правил із невеликою кількістю рівнів і графічних даних. Починаючи з золотого віку аркадних відеоігор, компанії, що займаються відеоіграми, стали звичайними для розробки власних ігрових механізмів для використання з програмним забезпеченням перших виробників.

Яскравим прикладом внутрішнього ігрового движка на домашніх консолях у середині 1980-х років був механізм плавної бічної прокрутки, розроблений командою Шигеру Міямото з Nintendo для Nintendo Entertainment System (NES). Двигун, який вони розробили для гоночної гри Excitebike (1984) з прокручуванням, пізніше був використаний для платформера Super Mario Bros. (1985). Це дозволило Маріо плавно прискорюватися від ходьби до бігу, а не рухатися з постійною швидкістю, як у попередніх платформах.

Хоча сторонні ігрові движки не були поширеними до появи 3D-комп'ютерної графіки в 1990-х роках, у 1980-х роках було створено кілька систем створення 2D-ігор для незалежної розробки відеоігор.

Термін «ігровий движок» виник у середині 1990-х років, особливо у зв'язку з 3D-іграми, такими як шутери від першої особи з механізмом шутерів від першої особи. Epic Games, заснована розробником Тімом Суїні, дебютувала на Unreal Engine у 1998 році.

Ігри Doom і Quake від Id Software були настільки популярними, що багато інших розробників ліцензували основні частини програмного забезпечення лише створюючи власну графіку, персонажів, зброю та рівні – «контент гри» або «активи гри». . Відокремлення специфічних для гри правил і даних від базових концепцій, таких як виявлення зіткнень і об'єкт гри, означало, що команди могли рости та спеціалізуватися.

Пізніші ігри, такі як Quake III Arena від id Software і Unreal 1998 від Epic Games, були розроблені з урахуванням цього підходу, а механізм і контент розроблялися окремо. А близько 2000 року між Epic та id існувало сильне суперництво, з того часу Unreal Engine від Epic став набагато популярнішим, ніж id Tech 4 та його наступник id Tech 5.

Зараз активно використовуються такі ігрові рушії:

- Unity;
- Unreal Engine;
- CryEngine;
- Source;
- Construct;
- Id;
- GameSalad;
- GameMaker: Studio;
- App Game Kit;
- Cocos2D;
- Godot.

Unity – один із найсучасніших ігрових движків для розробки ігор. Він є кросплатформним і містить IDE та інші інструменти, які допомагають розробляти сучасні ігри для різних платформ, таких як мобільні пристрої, консолі, ПК і навіть веб-сайти. Різні компанії використовують розробку Unity для створення ігор AAA, а також інді-ігор, які зацікавлені у вході в індустрію зі своїм талантом. Unity вперше було випущено для платформи OS X у 2005 році. Пізніше його було перенесено на інші платформи з міркувань переносимості. Основною мовою програмування Unity є Java та C#. Unity розпочала свою роботу з випуску OSX у 2005 році. Невдовзі вони зрозуміли, що можуть запропонувати більше цінності для спільноти, і в найближчі роки запустили підтримку кількох платформ. Пройдемося по основних подіях упродовж його хронології.

Unity була заснована в Копенгагені Ніколасом Френсісом, Йоахімом Анте та Девідом Хелгасоном. Його історія почалася на форумі OpenGL у травні 2002 року, де Френсіс опублікував заклик до співпраці над компілятором шейдерів (графічним інструментом) з відкритим кодом для нішевої групи розробників ігор для Mac, як він сам. Це був Анте, який тоді був старшокласником у Берліні, який відповів.

Анте доповнив фокус Френсіса на графіці та геймплеї інтуїтивно зрозумілим відчуттям внутрішньої архітектури. Оскільки гра, над якою він працював з іншою командою, нікуди не ділася, вони співпрацювали над шейдером неповний робочий день, поки кожен займався власними проектами ігрового движка, але вирішили об'єднати зусилля після особистої зустрічі. У спринті, щоб об'єднати кодові бази своїх механізмів, вони відпочивали в квартирі Хелгасона на кілька днів, поки його не було в місті. План полягав у тому, щоб створити ігрову студію, засновану на надійній технологічній інфраструктурі, яку також можна було б ліцензувати.

Хелгасон і Френсіс працювали разом ще зі середньої школи, працюючи над різними проектами веб-розробки та навіть короткотривалими спробами виробництва фільмів. Хелгасон кинув і закінчив Копенгагенський університет, працюючи незалежним веб-розробником. Він надавав допомогу, де міг, і через



кілька місяців приєднався на повний робочий день, продавши свою невелику частку у фірмі з веб-розробки своїм партнерам.

За словами Анте, Хелгасон був «хорошим з людьми» і більше орієнтованим на бізнес, тому він прийняв посаду генерального директора після того, як тріо не знайшло більш досвідченої людини на цю роль. (Пройде два роки, перш ніж Анте та Френсіс передадуть статус співзасновника та відповідну суму акцій Хелгасону.)

Вони найняли змінний склад, який безкоштовно допомагав їм під час прототипування широкого спектру ідей. Різноманітність ідей, які вони виконували, призвела до створення двигуна, який міг обробляти широкий спектр випадків використання. Комерціалізація двигуна стала фокусом, як і розробка хітової гри, яка продемонструвала б двигун якнайкраще; для незалежних розробників необхідність реконструювати движок із кожною новою ідеєю гри була проблемною точкою, яка, якщо її вирішити, забезпечить більший творчий результат.

Завдяки своїм заощадженням, інвестиціям у розмірі 25 000 євро від батька Анте та підробітку Хелгасона в кафе вони працювали три роки, а на другий рік (2004) зареєстровано під назвою Over The Edge Entertainment.

«Unity хоче бути 3D-операційною системою в світі», – говорить Сільвіо Друен, віце-президент команди досліджень і розробок Unity Labs.

Клієнти можуть розробляти, купувати або імпортувати цифрові активи, такі як ліси, звукові ефекти та прибульці, і створювати логіку, яка керуватиме тим, як усі ці елементи взаємодіють із гравцями. Майже половина ігор у світі створено за допомогою Unity, яка особливо популярна серед розробників мобільних ігор.

А за чотирнадцять років після запуску двигуна Unity розмір світового ігрового ринку зріс з 27 мільярдів доларів США до 135 мільярдів доларів США завдяки зростанню мобільних ігор, які зараз складають більшу частину ринку.

Unity все частіше використовується для 3D-дизайну та моделювання в інших галузях, як-от кіно, автомобілебудування та архітектура, і зараз

використовується для створення 60% усіх доповнених і віртуальної реальності. Це позиціонує Unity – як генеральний директор Facebook Марк Цукербург стверджував у записці 2015 року на користь її придбання – як ключову платформу для наступної хвилі споживчих технологій після мобільних.

Зростання Unity є прикладом теорії проривних інновацій Клейтона Крістенсена. У той час як інші ігрові движки орієнтувалися на великих виробників ігор AAA, які займають лідируючі позиції на ринках консолей і ПК, Unity пішла на незалежних розробників із менш надійним продуктом, який краще відповідав їхнім потребам і бюджету.

Здобувши популярність, компанія захопила зростання в передових сегментах ринку, а також розширила елітний ринок, щоб задовольнити потреби виробників високопродуктивних ігор. Сьогодні він робить поштовх, щоб стати найкращим двигуном для створення будь-чого в інтерактивному 3D.

Підсумок: рушій дуже гарний як для професіоналів, так і для початківців - розробників, які тільки починають свій шлях як творці відеоігор, та інді-розробників.

Перш ніж пояснювати, на що здатний цей неймовірно потужний ігровий движок і як він працює, давайте зробимо коротку подорож у минуле, щоб побачити, як виник UE і як він перетворився на те, що ми маємо сьогодні.

Для геймерів, ви напевно знайомі з серією ігор Unreal. Чи знаєте ви, як була створена перша гра Unreal? Інженери Epic Games створили двигун, щоб допомогти їм створити першу гру Unreal. З роками, з розвитком кожного покоління серії ігор Unreal, до двигуна додавалося все більше і більше функцій, щоб допомогти в розробці гри. Це, у свою чергу, збільшило можливості UE та дуже швидко покращило ігровий движок протягом багатьох років.

У 1998 році перша версія UE зробила можливим модифікацію стрілялки для першого гравця. Ви можете замінити вміст Unreal власним і налаштувати поведінку неігрових персонажів (NPC), також відомих як боти (гравці, якими керує комп'ютер за допомогою штучного інтелекту), використовуючи UnrealScript. Потім у UE було додано багатокористувацькі онлайн-функції через

розробку Unreal Tournament, яка є онлайн-грою. Ця гра також додала PlayStation 2 до списку сумісних платформ на додаток до ПК і Mac.

До 2002 року UE різко вдосконалився, перевівши його в нове покоління завдяки розробці системи частинок (системи для створення таких ефектів, як туман і дим), інструментів статичної сітки (інструментів для маніпулювання об'єктами), фізичного двигуна (дозволяє взаємодію між об'єктами, як-от зіткнення) та Matinee (інструмент для створення кат-сцен, який є коротким неінтерактивним фільмом). Це вдосконалення сприяло розвитку Unreal Championship і Unreal Tournament 2003. Випуск Unreal Championship також додав до списку ігрову консоль Xbox із можливостями гри для кількох гравців у Xbox Live.

Розробка наступної гри Epic Unreal II: The Awakening просунула UE вперед із системою анімації та загальним покращенням існуючого двигуна. Розвиток швидшої швидкості Інтернету на початку 2000-х також збільшив попит на багатокористувацькі онлайн-ігри. Unreal Tournament 2004 дозволяв гравцям брати участь в онлайн-битвах один з одним. Це призвело до створення транспортних засобів і великих полів битв, а також покращення мережевих можливостей онлайн. У 2005 році випуск Unreal Champion 2 на ігровій консолі Xbox посилив можливості UE на консолі Xbox. Також було створено дуже важливу функцію нової камери від третьої особи. Це відкрило більше можливостей у типах ігор, які можна було створювати за допомогою двигуна.

Gears of War, одна з найвідоміших франшиз в індустрії відеоігор, підштовхнула Epic Games до створення та випуску третьої версії свого ігрового двигуна Unreal Engine 3 у 2006 році.

Удосконалення графічного механізму використовувало DirectX 9/10, щоб дозволити створювати більш реалістичних персонажів і об'єкти. Впровадження Kismet, системи візуальних сценаріїв, дозволило дизайнерам ігор і рівнів створювати логіку гри для більш захоплюючої бойової гри без необхідності заглиблюватися в написання кодів. Можливості платформи UE3 включають Xbox360 і додано PlayStation 3. Було оновлено керування світлом та матеріали.

UE3 також мав новий фізичний движок. У Gears of War 2, випущеній у 2008 році, було внесено прогресивні вдосконалення UE3. У 2013 році вийшла Gears of War Judgement. Онлайн-ігри на ПК також були в центрі уваги розробників Epic Game. У 2009 році було випущено технологію Atlas для використання разом з UE, щоб дозволити створювати багатокористувацькі онлайн-ігри (ММОГ).

На цьому рушію було зроблено багато високобюджетних ігор, такі як «Batman: Arkham Knight», «Mortal Kombat X» та інші.

CryEngine відомий тим, що він був рушієм оригінальної Far Cry. Crytek не просто постачав технологію, а й розробляв гру, а її партнерство з Ubisoft на початку 2000-х років стало причиною зростання CryEngine. Вся франшиза Far Cry базується на технічній демонстрації, створеній Crytek для демонстрації можливостей графічного процесора Nvidia, що є дивним передумовою, якщо подумати про це. Коли Far Cry був запущений у 2004 році, Crytek також зробив свій движок ліцензованим і підписав партнерство з EA, щоб розробити те, що стане однією з найвідоміших франшиз, а також плакатом для CryEngine: Crysis.

До цього дня CryEngine все ще перевершує фотореалістичні шутери та ігри від першої особи загалом, нещодавно виступаючи за власну Hunt: Showdown від Crytek та франшизу Sniper Ghost Warrior від CI Games. Але він жодним чином не обмежується шутерами та підтримує широкий спектр жанрів і форматів. Він також дозволяє розробку для різних платформ, включаючи PlayStation 4, Xbox One, Windows, Linux, Oculus Rift, OSVR, PSVR і HTC Vive. Про підтримку Android було оголошено в березні 2020 року, а бета-програма буде запущена пізніше в цьому році.

CryEngine також відомий своєю системою «що бачиш, те й граєш», яка може значно пришвидшити процес розробки, про який ми докладно поговоримо тут.

Використання CryEngine також означає наявність доступу як до механізму, так і до вихідних кодів його редактора, що забезпечує більше налаштувань і гнучкості. Багато студій-розробників використовують сильно модифіковану версію CryEngine – наприклад, Kingdom Come: Deliverance від Warhorse Studios

або Ubisoft із франшизою Far Cry, яка все ще створюється за допомогою модифікованої версії CryEngine під назвою Dunia Engine. У 2016 році Amazon також підписав ліцензійну угоду з Crytek для створення Lumberyard. Угода з Amazon була укладена через необхідність, оскільки Crytek переживав період фінансових проблем.

Як і Unreal, CryEngine є безкоштовним движком із системою роялті, яку було прийнято в 2018 році після тестування моделі «плати, скільки хочеш» протягом кількох років. Ваші перші 5000 доларів США річного доходу від проекту не сплачуються роялті, після чого ви будете платити 5% роялті Crytek. Ви також можете вибрати спеціальну ліцензію Enterprise, яка надає доступ до вищого рівня підтримки, спеціального менеджера облікового запису та додаткового навчання. Щоб дізнатися більше про це, ви можете зв'язатися з Crytek безпосередньо на цій сторінці.

Незалежно від ліцензії, яку ви виберете, ви все одно матимете доступ до ринку двигуна, який може похвалитися тисячами ресурсів. Щоб зрозуміти, чим хороша CryEngine, потрібно лише поглянути на портфоліо Crytek: оригінальний Far Cry, франшиза Crysis і Hunt: Showdown – чудові приклади того, де сяє двигун. «CryEngine найкраще підходить для FPS-ігор зі стратегічними елементами», – каже Дмитро Шевченко, керівник групи розробників Pandemic Express TallBoys, згадуючи як ще один приклад Prey від Arkane Studios.

Однак справа не в шутерах. Invisible Walls вибрали CryEngine для таємничої пригоди Aporia: Beyond the Valley, хоча головний операційний директор Девід Хелдагер погоджується, що двигун сильно орієнтований на FPS. «CryEngine чудово працює у відкритому світі та багатих на природу середовищах», – каже він. «Він прагне в іграх від першої особи, особливо в шутерах від першої особи. Я б сказав, що часто ігровий движок відображає те, що движок спочатку мав виконувати, наприклад, Far Cry та Crysis, які є іграми від першої особи».

Цей рушій використовується виключно професіоналами, і проектів на ньому небагато. Ті, що є зараз, дуже гарні у зовнішньому плані, але це вже не ексклюзив цього рушію.

Source – це ігровий движок 3D, розроблений Valve. Він дебютував як наступник GoldSrc з Half-Life: Source у червні 2004 р., Після якого незабаром вийшов Half-Life 2 у листопаді, і з тих пір активно розробляється. Джерело не має стислої схеми нумерації версій; натомість він розробляється в постійних поступових оновленнях. Двигун почали поступово виводити з ладу наприкінці 2010-х років, наступником якого став Source 2.

Source було створено для поступового розвитку за допомогою нових технологій, на відміну від "стрибків" версій конкуренції, що порушують зворотну сумісність. Різні системи в Source представлені окремими модулями, які можна оновлювати незалежно. За допомогою Steam Valve може автоматично поширювати ці оновлення серед багатьох користувачів. Однак на практиці у цьому ланцюжку сумісності трапляються випадкові перерви. Випуск Half-Life 2: Episode One та The Orange Box ввели нові версії движка, які не можна використовувати для запуску старих ігор або модифікацій без того, щоб розробники виконували оновлення коду та, в деяких випадках, вмісту. В обох випадках для оновлення його версії потрібно було значно менше роботи, ніж у конкуруючих двигунів.

Source SDK – це набір для розробки програмного забезпечення для движка Source і містить багато інструментів, що використовуються Valve для розробки активів для своїх ігор. Він постачається з декількома програмами командного рядка, призначеними для спеціальних функцій у конвеєрі активів, а також кількома програмами на основі графічного інтерфейсу, призначеними для обробки більш складних функцій. Source SDK був запущений як безкоштовний автономний набір інструментів через Steam і вимагав придбання гри Source у тому ж обліковому записі. З моменту випуску Left 4 Dead наприкінці 2008 року Valve розпочав випуск "Інструментів для розробки" для окремих ігор, які складають ті самі програми, адаптовані для побудови движка кожної гри. Після

того, як Team Fortress 2 став вільним для гри, Source SDK був фактично відкритий для всіх користувачів Steam. Коли деякі ігри Source були оновлені до Source 2013, старі Source SDK були поступово скасовані. Три програми, згадані нижче, тепер включені в інсталяцію кожної гри.

У Source SDK є три програми: Hammer Editor, Model Niewer та Face Poser. Hammer Editor, офіційний редактор рівня двигуна, використовує інструменти візуалізації та компіляції, що входять до складу SDK, для створення карт за допомогою методу двійкового простору (BSP). Спочатку інструмент був відомий як Worldcraft і був розроблений самостійно Бен Моррісом до того, як Nalve придбав його. Model Niewer - це програма, яка дозволяє користувачам переглядати моделі і може використовуватися для різних цілей, включаючи розробку. Розробники можуть використовувати програму для перегляду моделей та відповідних анімацій, точок кріплення, кісток тощо. Face Poser - це інструмент, який використовується для доступу до анімації обличчя та хореографічних систем. Цей інструмент дозволяє редагувати міміку, жести та рухи для персонажів, мовлення синхронізації губ, вирази послідовностей та інші акторські сигнали та попередньо переглянути, як буде виглядати сцена в ігровому двигуні.

Source 2, наступник Source, був оголошений Nalve на конференції розробників ігор у березні 2015 року. Там Nalve заявив, що його можна буде безкоштовно використовувати для розробників з підтримкою графічного API Nulka, а також використовувати новий в -фізичний двигун під назвою Рубікон. У червні 2015 року Nalve оголосив, що Dota 2, спочатку створена в движку Source, буде перенесена на Source 2 в оновленні під назвою Dota 2 Reborn. Reborn вперше був оприлюднений для публіки як бета-версія оновлення того ж місяця, перш ніж офіційно замінити оригінальний клієнт у вересні 2015 року, що стало першою грою, яка використовувала движок. Source 2 став наступником оригінального двигуна до кінця 2010-х, коли Nalve випустив кілька ігор з його використанням.

Construct – це ідеальний движок для ультрапочатківців, що робить його однією з екосистем, яким краще використовувати в класі, коли студенти намагаються зрозуміти основи розробки ігор. Але Construct також може бути набагато більше, ніж це.

Створений Scirra, компанією, заснованою в Лондоні братами Ешлі та Томасом Гулленами у 2011 році, Construct – це движок HTML5, призначений для непрограмістів – дещо схожий на GameMaker. Перш ніж брати Гуллени фактично створили свою компанію, Construct розпочався як студентський проект, з першим випуском двигуна, що датується 2007 роком під назвою Construct Classic.

Але на відміну від GameMaker, Construct заснований на веб-іграх, оскільки спочатку був доступний лише на ПК. Підтримка iOS і Android почалася в 2011 році, а Mac і Linux – у 2015 році.

Construct використовує систему візуальних сценаріїв, подібну до Unreal Blueprints або перетягування GameMaker, що робить її ще більш доступною для новачків. Блокова система Construct – це шари (які працюють дуже подібно до шарів у Photoshop, якщо ви з цим знайомі) і «події», які ви можете використовувати та об'єднувати для створення логіки у своїй грі. Construct також підтримує JavaScript, і ви навіть можете створювати проекти, які поєднують і блоки, і JavaScript.

Є кілька варіантів, доступних для всіх, хто хоче використовувати Construct, починаючи з його безкоштовної версії. Хоча функції, доступні в безкоштовній версії, досить обмежені. Він дозволяє використовувати лише обмежену кількість шарів і подій і не дозволяє створювати ігри для кількох гравців або здійснювати покупки в програмі. Ви можете побачити різницю між безкоштовною версією та Personal Edition на цій сторінці.

Індивідуальна ліцензія коштує 99 доларів США на рік, не сплачує роялті та дозволяє користувачам продавати та монетизувати свої ігри, на відміну від безкоштовної версії.



Далі йдуть професійні рішення, які включають ліцензію на стартап за 149 доларів США на рік (для студій, які мають дохід менше 50 000 доларів США на рік), бізнес-ліцензію за 399 доларів США (для компаній у всіх галузях, крім індустрії азартних ігор) і ліцензію на азартні ігри. Ви можете прочитати більше про професійні ліцензії на цій сторінці.

Усі ліцензії дозволяють розробникам публікувати свої ігри на Kongregate, Newgrounds, itch.io, Steam, Windows Store, Xbox One і Facebook Instant Games тощо. Construct дуже популярний на Kongregate, де, за даними Scirra, понад 50% ігор HTML5, представлених на платформі, створені в Construct.

Остання версія двигуна, Construct 3, була запущена в 2017 році, і щомісяця її використовують понад 100 000 людей у всьому світі. Але Construct 2 все ще досить популярний у спільноті. Саме цю версію інді-розробник Джей Толен використав для створення хіта 2019 року *Hypnospace Outlaw*.

«Єдина істотна відмінність, яку варто відзначити, полягає в тому, що Construct 3 працює в браузері, а це означає, що ви можете працювати над своїми проектами за допомогою телефону, планшета, ноутбука та будь-якого іншого за допомогою повнофункціонального браузера», – говорить Толен. «[Construct 3] загалом більш потужний, але перераховані переваги та обмеження все ще застосовуються [до обох версій]».

Які переваги Construct? Construct чудово підходить для створення двовимірних комп'ютерних ігор. Не дивно, що Construct перевершує те, для чого спочатку був призначений: 2D-ігри для ПК, і ця досконалість тепер поширюється на Mac і мобільні пристрої.

«Construct в основному зосереджений на створенні 2D-ігор, але ви все ще можете створювати підроблені 3D- або 2.5D-ігри, використовуючи деякі Z-підйоми та інші корисні ефекти компонування», – каже засновник Sleeping Panda Games Антуан Гедес. «Він підтримує кілька вводів гравців, таких як миша, клавіатура, геймпад і сенсорне керування, і надає багато корисних функцій із спеціальними плагінами двигуна».

Джон «Фервір» Панталеон, який розробив Creature Keeper з Construct 2, зазначає, що движок не обмежений жодним жанром і чудово підходить для піксельного мистецтва. «Я створив кілька платформерів, гру в реальному часі, гру, схожу на Warioware, і кілька екшн-ігор зверху вниз у різноманітних ігрових джемах», – каже він. «У нього є гарні варіанти для створення чітких піксельних ігор, де все добре вирівнюється за сіткою».

Перш за все GameMaker – це механізм для новачків – художників, письменників, непрограмістів, людей з ідеями, які ніколи не писали жодного рядка коду й не знають, з чого почати. Але GameMaker також набагато більше, ніж це. Це движок високого класу 2D, движок екшн-ігор, движок платформер-головоломок, движок піксельного мистецтва.

Вадим Дьяченко побудував кар'єру завдяки роботі з GameMaker. Після того, як він отримав популярність завдяки багатокористувацьким модам онлайн, він був залучений до роботи над Nuclear Throne, Forager, Nidhogg 1 і 2, Rival of Aether і Caveblazers, серед інших – усі вони були створені за допомогою GameMaker.

«Движок, мабуть, найвідоміший завдяки широкому спектру ігор з піксельним мистецтвом, створених з його допомогою», – каже він. «Але в останні роки спостерігається збільшення ігор з високою точністю, таких як Swords of Ditto, Levelhead, Synthetik або Nidhogg 2».

GameMaker було створено компанією YoYo Games 20 років тому з основною метою «оптимізувати процес розробки» за допомогою інструменту візуального сценарію, який можна перетягувати. Механізм наразі доступний у своїй останній ітерації GMS2, яка була випущена в березні 2017 року. Понад 1000 користувачів реєструються, щоб використовувати механізм щодня.

У серпні 2021 року YoYo Games оптимізувало параметри ліцензії для GameMaker, перейшовши з постійних ліцензій на модель підписки. Замість попередніх ліцензій Creator, Developer, Console і Ultimate, механізм пропонує дві нові опції.

Ліцензія Indie за 9,99 доларів США на місяць (або 99,99 доларів США на рік) дає доступ до всіх неконсольних платформ в одному пакеті. Він замінює ліцензію розробника механізму, яка була поділена за платформами (настільний комп'ютер, мобільний пристрій, Інтернет, UWP). Кожна з них мала постійну ліцензію, а ціна окремо від 99 до 199 доларів.

Другий варіант – це ліцензія Enterprise, вартість якої становить 79,99 доларів на місяць або 799,99 доларів на рік. Він дає доступ до всіх платформ. Раніше у GameMaker була ліцензія лише на консолі за такою ж ціною, а також ліцензія Ultimate з усіма включеними платформами за 1500 доларів США на рік. Обидва вже на пенсії.

Варто зазначити, що існує також освітня версія GameMaker, призначена для вчителів, які хочуть познайомити своїх студентів із механізмом, з різними варіантами платформи. Ціни починаються від 10 доларів на місяць за місце при покупці мінімум п'яти місць. Ви можете знайти більше деталей про GameMaker for Education на цій сторінці.

Які переваги GameMaker? GameMaker – найкращий двигун для 2D-ігор. Основна сила GameMaker полягає у створенні 2D-ігор, як підкреслив генеральний директор і співзасновник Butterscotch Shenanigans Сет Костер. Співавтор Crashlands і Levelhead, Костер пройшов шлях від незнання програмування до штатного розробника протягом двох років, і всі вони використовуючи GameMaker.

«GameMaker – це найкращий інструмент для створення 2D-ігор будь-якого типу – саме для цього його було створено», – каже він.

Тедді Діфенбах, він же Тедді Діф, співдизайнер і розробник Hyper Light Drifter від Heart Machine, погоджується, що GameMaker блищить у «простому створенні 2D-ігор», а також хвалить його «прямий контроль над тим, як відображаються спрайти».

Хоча великі ігрові движки, такі як Unity та Unreal, стають дедалі доступнішими, інді-сцена продовжує покладатися на менші движки, які мають спільноту відданих розробників.

Ці приховані перли включають Monogame і Construct, але Godot стає все більш популярним вибором. Він фактично став шостим найбільш використовуваним ігровим движком на Itch.io цього квітня, обігнавши RPG Maker.

Godot розпочав своє життя у 2007 році, улюблений проект аргентинських розробників Хуана «reduz» Лінієцького та Аріеля «punto» Манзура. Однак він не був запущений до 2014 року, і довгостроковий аспект проекту був однією з причин його назви, посилання на відому п'єсу Семюеля Беккета «В очікуванні Годо».

Godot – це безкоштовний механізм із відкритим вихідним кодом, який покладається на пожертви на сторінці Patreon. Ви можете дізнатися більше про те, як використовуються пожертви на цій сторінці.

Godot використовує власну мову GDScript, про яку ви можете дізнатися більше нижче, але він також підтримує візуальні сценарії, C# і C++. За допомогою Godot ви можете розгорнути ігри на настільних платформах, таких як Windows, macOS, Linux, UWP і Haiku, а також на мобільних платформах iOS і Android. Ви можете дізнатися більше про функції Godot на цій сторінці.

Протягом останніх кількох років Godot набрав сили, і він має продовжувати розвиватися, оскільки наступна збірка двигуна, яка має бути випущена цього року, забезпечить кращу підтримку 3D і багато нових функцій.

Які переваги Годо?

Годо багатогранний. Godot не обмежить ваші творчі спроби, оскільки він здатний впоратися майже з будь-яким проектом, який тільки можете придумати.

«Godot – це неймовірно універсальний движок, чії межі з точки зору виобракування оклюзії та 3D-продуктивності, ймовірно, стануть незначними лише через кілька місяців», – каже Райан Хьюер, директор проекту Little Red Dog Games, маючи на увазі випуск Godot 4.0 пізніше цього року.

«Наразі є дуже, дуже мало місць, де я б сказав «Годо не найкращий для цього», за винятком, можливо, дуже деталізованих шутерів від першої та третьої особи. Але з Godot 3.2 – і, що важливіше, Godot 4.0 – ви ми побачимо паритет з

більшістю інших основних механізмів. Godot достатньо просунутий, тому я спокійно кажу, що більшість розробників будуть обмежені власними навичками, а не інструментами, які є перед ними». Хоча він може працювати з усіма типами проектів, у 2D Godot чітко розкриває свої сильні сторони, що робить його порівняним з GameMaker, MonoGame і Construct. Godot фактично поставляється з окремими 2D і 3D двигунами.

«Godot блищить, коли справа доходить до 2D, оскільки саме ця сторона движка має найбільше користувачів і яка також пройшла найбільше тестувань – коли справа доходить до 2D, я б рекомендував її будь-якому професійному розробнику ігор зараз», – говорить Натан Ловато, засновник GDQuest, каналу YouTube, повного навчальних посібників Godot, і сторінки GitHub для проектів і плагінів Godot з відкритим кодом.

Співзасновник Fat Gem Games Шейн Сіцієнські додає, що Godot має одну перевагу перед іншими движками, коли справа доходить до створення 2D-ігор.

«Основним вимірюванням у Godot є піксель, який надзвичайно корисний при розробці 2D-піксельних художніх ігор. Це зробило Godot набагато привабливішим для нас, ніж механізми на зразок Unity, які використовують системи вимірювання, не засновані на пікселях».

Godot має інтерфейс на основі вузлів, що робить його доступним

У Godot є система візуальних сценаріїв, яка використовує блоки, які можна з'єднувати, що робить його доступним інструментом навіть для новачків. Ви можете просто перетягувати будь-яку інформацію за допомогою вузлів і сцен. Ви можете дізнатися більше про систему вузлів на цій сторінці та побачити, як розпочати роботу з візуальними сценаріями тут.

«Якщо ви запитаете професіонала, який пробував движок, вони скажуть вам, наскільки інтуїтивно зрозумілі редактор і система вузлів», – каже Ловато.

Структура вузла насправді є однією з причин, чому Little Red Dog Games прийняли рішення використовувати Godot.

«Інструменти, які ми використовували раніше, були недостатніми для того, що ми хотіли досягти з гібридною грою 2D/3D, тому ми почали шукати

альтернативи з відкритим вихідним кодом», – каже Г'юер. «У Godot ми знайшли спрощений, інтуїтивно зрозумілий движок зі структурою вузлів і сцен, який дав нам гнучкість і модульність, щоб структурувати наші майбутні ігри так, як ми хотіли».

Мова сценаріїв Годо інтуїтивно зрозуміла, Godot має власну мову сценаріїв, натхненну Python, але він також має офіційну підтримку C# і C++.

«Ми почали створювати Primal Light на Python як проект для хобі, щоб дізнатися про розробку ігор, але коли ми почали сприймати проект більш серйозно, ми вирішили перенести те, що у нас було, на повноцінний движок», – каже Сіцієнскі. «[Godot] використовує спеціальну мову програмування під назвою GDScript, яка дуже схожа на Pythonic, тому ми почувалися як вдома».

GDScript є більш доступним і дружнім для розробників-початківців, ніж, наприклад, C# або C++.

«Завдяки мові програмування, розробленій спеціально для розробників ігор, ви можете швидко створити прототип і написати код ігрового процесу», – додає Ловато. «Ще один унікальний аспект движка полягає в тому, що редактор – це гра Godot, тому ви можете кодувати плагіни так само, як кодуєте свої ігри. І це дає вам відчуття потужності інструментів інтерфейсу користувача в движку: увесь редактор, докери, вкладки тощо є демонстрацією системи інтерфейсу користувача Годо».

Cocos2d – це фреймворк безкоштовного програмного забезпечення, який використовується для створення різних ігор, програм та інших інтерактивних програм на основі графічного інтерфейсу користувача. Іноді для кожного, хто працює над розробкою продуктів, важливо мати під рукою відповідні інструменти. Компанії-розробнику потрібне відповідне програмне забезпечення, щоб створювати програмне забезпечення, так само як художнику потрібні пензлі відповідного розміру та типу, щоб створювати свої шедеври. Cocos2d надає всі інструменти, необхідні для створення ігор, програм та іншого програмного забезпечення на основі графічного інтерфейсу.

Cocos2d – це платформа програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом, яка використовується для створення різних ігор, програм та іншого кросплатформного програмного забезпечення на основі графічного інтерфейсу користувача. Найвідомішими розгалуженнями фреймворку Cocos2d є Cocos2d-objc, Cocos2d-x, Cocos2d-html5 і Cocos2d-XNA. Основний будівельний блок, відомий як спрайт, використовується у всіх його версіях. Спрайт – це звичайне двовимірне зображення, яке також служить контейнером для інших спрайтів.

У Cocos2D спрайти групуються разом, щоб створювати сцени, які нагадують інтерфейс або рівні гри. Код можна використовувати для зміни спрайтів у відповідь на дії та події або як частину анімації. Положення та розміри спрайтів, а також їх обертання та зовнішній вигляд можна регулювати.

- Cocos2d (Python)

Двовимірний ігровий движок для Python був розроблений у лютому 2008 року в селі Лос-Кокос розробниками ігор Рікардо Кесада та Лучіо Торре разом із кількома їхніми друзями-розробниками. Спочатку вони дали йому назву місця народження «Лос-Кокос». Пізніше група випустила версію 0.1 і змінила назву на «Cocos2d».

- Cocos2d (iPhone)

У червні 2008 року Кесада оновив Cocos2d в Objective-C і випустив «Cocos2d для iPhone» v0.1, першу гілку сімейства, оскільки він побачив потенціал нового Apple App Store.

- Cocos2d-x

У листопаді 2010 року китайський програміст на ім'я Чже Ван розробив Cocos2d-x, гілку на основі Cocos2d. Це було безкоштовно за ліцензією MIT. Cocos2d-x забезпечує крос-платформну компіляцію та виконання з однієї кодової бази.

Кесада приєднався до команди cocos2d-x у 2013 році після того, як покинув проект cocos2d-iPhone. Пізніше Кесаду звільнили з фірми Chukong у березні 2017 року. Розробники Chukong Technologies керували та спонсорували Cocos2d-x &

Cocos2d-html5. Chkong також створює безкоштовний форк Cocos3d-x проекту Cocos3D, а також CocoStudio.

#### Особливості Cocos2d

- Анімація

За допомогою кількох дій і таймінгу Cocos2D пропонує просту та складну анімацію, яку можна застосувати до спрайтів. Для створення складніших анімацій їх можна об'єднувати в ланцюжки та комбінувати. Більшість його реалізацій дозволяють змінювати розмір, масштаб, положення та інші ефекти спрайту. У деяких версіях Cocos2D ви також можете використовувати шейдери для анімації ефектів частинок і ефектів фільтрації зображень.

- Графічний інтерфейс користувача

Cocos2D надає функції для представлення деяких поширених елементів GUI, таких як текстові поля, мітки, меню, кнопки та інші елементи гри.

- Система фізики

Він поставляється зі звичайними 2D фізичними механізмами, такими як Box2d і Chipmunk.

- Аудіо

У різних версіях є бібліотеки аудіо, які використовують OpenAL або інші бібліотеки, щоб запропонувати повну аудіофункціональність.

Є багато редакторів, які підтримують Cocos2d. Деякі з них:

- SpriteBuilder

SpriteBuilder (також відомий як CocosBuilder) – це безкоштовна IDE для Cocos2d, її розробку спонсорував Apportable, який також допомагав у розробці безкоштовних фізичних проектів Cocos2D-SpriteBuilder, Cocos3D і Chipmunk.

- CocoStudio

CocoStudio – це набір інструментів для Cocos2d і Cocos2d-x, що містить редактор інтерфейсу користувача, редактор анімації, редактор сцен і редактор даних. Усі ці інструменти в основному розроблені для художників і дизайнерів. Цей проект розроблений компанією Chkong Technologies. Пізніше, у квітні 2016 року, його було замінено на новий Cocos Creator.



- Cocos Creator

Це повністю настроюваний двовимірний і 3D-ігровий движок з відкритим кодом. За допомогою TypeScript (популярного фреймворку для створення програм JavaScript) розробники можуть створювати ігри за допомогою Cocos Creator.

## 2.2. Вибір рушію для мобільної гри та мови програмування

Існує близько 170 різних інструментів на вибір, і їх кількість неухильно зростає, оскільки ігрова індустрія продовжує розвиватися. Щоб правильно оцінити і обрати правильний рушій для розробки гри, треба насамперед визначити вимоги та ознайомитися із можливостями. Вибір критеріїв ігрового движка:

1. Підтримка між платформами. Топовий ігровий движок повинен підтримувати кілька платформ, як-от iOS, Android, Windows Phone 8, веб-програми HTML5 тощо. Завдяки міжплатформній підтримці розробники можуть легко створювати ігри, які запускаються на різних пристроях і операційних системах.

2. Графічні можливості. Сьогодні потужні графічні можливості є важливими для розробки ігор. Шукайте ігровий движок із надійними графічними інструментами та параметрами візуалізації, такими як відкладене освітлення, тіні та ефекти постобробки для створення приголомшливих візуальних ефектів.

3. Симуляція фізики. Ігровий движок також має пропонувати розширені можливості симуляції фізики, дозволяючи розробникам ігор створювати реалістичні ігрові світи з об'єктами, які точно взаємодіють один з одним.

4. Зручний інтерфейс. Ігровий движок повинен мати зручний інтерфейс, щоб розробники ігор могли легко створити бажану гру без будь-яких технічних знань чи досвіду.

5. Інструменти створення сценаріїв. Створення ігрових сценаріїв має важливе значення для розробки ігор, а наявність правильних інструментів

полегшує швидке та ефективно створення складної логіки в іграх. Шукайте ігровий движок, який пропонує потужні сценарії та інструменти штучного інтелекту, які допоможуть вам втілити ваші ігрові ідеї в життя.

б. Розширюваність. Наявність можливостей розширення ігрового движка гарантує, що розробники ігор зможуть налаштувати ігровий движок відповідно до своїх вимог до гри. Шукайте ігровий механізм, який надає інструменти з відкритим кодом, плагіни та інші гнучкі функції.

З огляду на всі потреби ідеальним кандидатом буде Unity3D.

Як було сказано раніше, зараз рушій Unity підтримує дві мови програмування – C# та JavaScript. Мій вибір пав на C#.

C# – це сучасна, об'єктно-орієнтована мова програмування загального призначення, яка вимовляється як «C Sharp». Мові кодування C# лише 17 років. Якби це була людина, вона б могла їздити або голосувати! Але в цій мові програмування немає нічого дитячого. Насправді C# вважається зрілою мовою комп'ютерного програмування та широко використовується в усьому світі.

Це мова програмування з унікальним походженням. Коли було створено C#? Між 2000 і 2002 роками Microsoft створила цю мову програмування для власного використання. На початку C# була мовою програмування, випущеною разом із Microsoft Visual Studio 2002 як відповідь на мову програмування Java, яка використовувалася з Java Script. І C#, і Java були мовами програмування для ранньої ери персонального комп'ютера, і обидві конкурували за визнання. Насправді C# і Java багато запозичили один у одного протягом кількох років, перш ніж C# змінив свою орієнтацію.

Відтоді C# було схвалено як міжнародний стандарт для комп'ютерного програмування та використовується з Common Language Infrastructure, яка є технічним стандартом для зв'язку між комп'ютерними платформами. C# також була прийнята Ecma International як поширена мова програмування. Хоча C# використовується в основному з програмним забезпеченням Microsoft, ви також можете побачити C#, який використовується для створення клієнтських програм і навіть інтернет-платформ.

### 2.3. Обґрунтування способу монетизації, відстеження успішності та рекламування створюваних програм

Як було описано вище, заробіток з реклами займає вагомую частину кожної мобільної гри. Для даного проекту було використано Google AdMob.

Це мова програмування з унікальним походженням. Коли було створено C#? Між 2000 і 2002 роками Microsoft створила цю мову програмування для власного використання. На початку C# була мовою програмування, випущеною разом із Microsoft Visual Studio 2002 як відповідь на мову програмування Java, яка використовувалася з Java Script. І C#, і Java були мовами програмування для ранньої ери персонального комп'ютера, і обидві конкурували за визнання. Насправді C# і Java багато запозичили один у одного протягом кількох років, перш ніж C# змінив свою орієнтацію.

Відтоді C# було схвалено як міжнародний стандарт для комп'ютерного програмування та використовується з Common Language Infrastructure, яка є технічним стандартом для зв'язку між комп'ютерними платформами. C# також була прийнята Ecma International як поширена мова програмування. Хоча C# використовується в основному з програмним забезпеченням Microsoft, ви також можете побачити C#, який використовується для створення клієнтських програм і навіть інтернет-платформ.

Завдяки Unity IAP налаштування покупок у програмі для iOS, Mac, Google Play, Windows та інших магазинів програм ще ніколи не було таким простим. Ви можете ввімкнути покупки через програму в кількох магазинах за допомогою єдиного уніфікованого API. Після ввімкнення ви отримуєте статистику, необхідну для повного розуміння та оптимізації вашої внутрішньоігрової економіки. Unity IAP (In App Purchases) дозволяє продавати різноманітні предмети безпосередньо у вашій безкоштовній або платній грі, включаючи преміальний вміст, віртуальні товари та підписки.

Служби Google Play – це основне системне програмне забезпечення, яке забезпечує ключові функції кожного сертифікованого пристрою Android. Сервіси Google Play пропонують три типи основних функцій пристрою:

1. Безпека та надійність

Служби Google Play допомагають забезпечити безпеку та надійність пристрою Android, а також оновлювати пристрої за допомогою найновіших функцій безпеки. Це включає:

2. Google Play Protect, який може попередити користувачів, якщо програма містить відоме зловмисне програмне забезпечення.

3. Ідентифікація та перевірка захищених з'єднань, наприклад дозволити пристрою безпечно та автоматично розпізнавати та підключатися до інших пристроїв або ділитися файлами чи програмами з пристроями Android поблизу.

4. Захист програм від шахрайства та загроз безпеці через SafetyNet.

5. Наскрізне зашифроване резервне копіювання ваших даних, коли користувачі мають пароль для блокування екрана.

6. Керування та захист ваших паролів.

Сервіси Google Play надають розробникам тисячі постійно оновлюваних API, які дозволяють їм забезпечувати високоякісну роботу своїх програм, як-от:

1. Потоків передавання медіа за допомогою Google Cast.

2. Інтеграція Google Maps для покращення функціональності програми.

3. Надання точної інформації про місцезнаходження через постачальника об'єднаного місцезнаходження, коли програми мають дозвіл на доступ до місцезнаходження.

4. Надання послуг, які дозволяють розробникам створювати рекламні конструкції відповідно до налаштувань користувача та програми.

5. Надсилання своєчасних сповіщень через транспортний рівень обміну повідомленнями.

Сервіси Google Play увімкнуть основні служби на пристроях Android. Наприклад:

1. Коли користувачі здійснюють екстрений дзвінок на підтримуваний номер екстреної служби, Google допомагає місцевим службам екстреної допомоги безпосередньо отримати місцезнаходження пристрою.

2. Служби автозаповнення Google допомагають користувачам економити час і зменшувати кількість помилок при наборі.

3. Nearby Share дозволяє користувачам надсилати та отримувати файли зі своїми контактами або анонімно.

4. Функція «Знайти мій пристрій» дозволяє легко знайти втрачений пристрій, заблокувати його або стерти дані.

5. Швидка пара дозволяє легко підключати аксесуари Bluetooth за допомогою облікового запису Google.

Крім того, коли користувач входить у свій обліковий запис Google на своєму пристрої, він може оновлювати свої налаштування Google, керувати безпекою свого облікового запису та синхронізувати важливі дані, наприклад свої контакти Google, на різних пристроях.

Google Analytics для Firebase – це частина Firebase, яка допомагає відстежувати успішність ваших програм. Це безкоштовне рішення для вимірювання додатків, яке дає вам уявлення про продуктивність вашого додатка та відвідувачів. Firebase Analytics пропонує безкоштовні й необмежені аналітичні рішення, які допоможуть вам краще зрозуміти свою програму.

Коли ви використовуєте Google Analytics для Firebase, набір для розробки програмного забезпечення дає змогу встановлювати власні події, які ви хочете відстежувати. Події – це дії, які ваші користувачі виконують у вашій програмі.

Після встановлення цих подій ви зможете відстежувати, як ваша аудиторія виконує ці події. Ви хочете зрозуміти, як ваша аудиторія поводить себе у вашому додатку, щоб ви могли розробити додаток, який буде більш функціональним для них.

Коли ви використовуєте Firebase Analytics, є чотири речі, які ви захочете контролювати. Це важливо, щоб допомогти вам покращити вашу програму та її успіх.

1. Події: вони запускаються, коли користувач виконує дії у вашій програмі. Події зосереджені на досягненнях або діях, які ви хочете, щоб ваша аудиторія виконала у вашому додатку, як-от відкриття додатка чи відвідування певної сторінки.

2. Властивості користувачів: це характеристики ваших користувачів, як-от їхнє улюблене хобі, колір або їжа.

3. Конверсії: коли люди роблять покупку, завантажують або виконують бажану дію.

4. Аудиторія: сегментовані групи користувачів, які визначаються персонажами та подіями.

Firestore дозволяє відстежувати ці чотири поведінки, щоб створити кращий додаток для вашої аудиторії. Ви можете скористатися перевагами цієї аналітики, щоб допомогти вам створити програму, яка забезпечує кращі результати. Вам потрібно зрозуміти, як поведуться ваші користувачі, за допомогою аналітичних звітів, які дозволяють приймати зважені рішення щодо маркетингу додатків та оптимізації продуктивності. Вашим завданням є пошук ефективного способу збору та використання цих даних, не відволікаючи занадто багато часу чи ресурсів від зростання вашого бізнесу.

Google Ads – це нова назва низки рекламних можливостей Google – на Google.com та в інших ресурсах Google, на партнерських сайтах і в програмах. Ці служби розроблено, щоб допомогти компаніям і маркетологам зв'язатися з мільярдами людей, які знаходять відповіді в Пошуку, переглядають відео на YouTube, досліджують нові місця на Картах Google, знаходять програми в Google Play, переглядають вміст в Інтернеті тощо.

Новий бренд і рішення Google Ads допоможуть компаніям будь-якого розміру вибрати правильні рішення для своїх потреб, що спростить показ цінних, надійних оголошень і запропонує найкращий досвід для наявних і потенційних клієнтів.

Двома основними способами, якими AdWords може допомогти вашому роздрібному онлайн-бізнесу, є підвищення поінформованості про бренд і

залучення кваліфікованого трафіку на ваш сайт. Серед інших переваг використання AdWords:

- a. Клієнти асоціюють певні ключові слова та фрази з вашим бізнесом
  - b. Ви можете здійснювати націлювання за допомогою AdWords, тобто оголошення слідує за клієнтом на інші сайти Google, такі як YouTube і The New York Times, що покращує конверсію та знижує ціну за клік.
2. У вас є можливість визначати, на яких сайтах розміщені ваші оголошення
  3. Зосередьтеся на своєму цільовому ринку, зосередившись на певних регіонах і містах
  4. AdWords визначає, хто шукає ваші продукти
  5. AdWords нагадує клієнтам історію пошуку, залишаючи на увазі ваш бренд
  6. AdWords допомагає оптимізувати поточні кампанії та використовувати результати для підвищення загального успіху

Google AdWords допомагає клієнтам знайти те, що вони шукають, швидше та з більшою індивідуальністю. Включення унікальної торгової позиції до вашої реклами також може допомогти споживачам визначити, чому ваш бізнес кращий за конкурентів.

AdWords – це доступна та проста у використанні рекламна платформа, яка може збільшити трафік і продажі для вашого магазину електронної комерції.

Google Play, також відомий як Google Play Store, є місцем, де ви можете завантажити або купити мільйони програм, ігор та інших медіафайлів на свій пристрій Android. Ви можете знайти програми для широкого кола інтересів. Google Play Store попередньо встановлено на пристроях Android, на яких працюють мобільні служби Google (GMS), і його можна встановити на сумісних пристроях з ОС Chrome, як-от Chromebook, Chromebox і Chrombase. Якщо програму придбано через Інтернет, користувач може вказати, на яких пристроях програму слід встановити. Це стосується таких пристроїв, як розумні годинники Wear OS і Android TV.

Додатки доступні через Google Play платно або безкоштовно. Їх можна завантажити безпосередньо на пристрій Android через власний мобільний додаток Play Store або розгорнувши додаток на пристрій із веб-сайту Google Play. Додатки, що використовують апаратні можливості пристрою, можуть бути орієнтовані на користувачів пристроїв із певними апаратними компонентами, такими як датчик руху (для ігор, що залежать від руху), або фронтальна камера (для онлайн-дзвінків). У 2016 році в магазині Google Play було завантажено понад 82 мільярди програм, а в 2017 році було опубліковано понад 3,5 мільйона додатків. Це було предметом багатьох питань, що стосуються безпеки, в яких шкідливе програмне забезпечення було схвалено та завантажено в магазин та завантажено користувачами, з різним ступенем тяжкості.

Покупки зберігаються в хмарі, тому веб- і мобільні облікові записи синхронізуються, а вміст стає доступним на всіх пристроях.

Захист від зловмисного програмного забезпечення забезпечує Google Play Protect, служба виявлення загроз, яка щодня сканує та перевіряє понад 50 мільярдів програм. Сервіс також може призупинити додатки, які порушують політику Google Play.

Android Market був запущений у 2008 році як спосіб для користувачів завантажувати програми та ігри для нової операційної системи Android. У 2009 році магазин додав підтримку платних програм у США та Великобританії, а у 2010 році вийшов на інші міжнародні ринки. Того ж року він також запустив Google eBookstore. У 2011 році було запущено Google Music, і того ж року Android Market додав підтримку для прокату книг і фільмів у США.

Очевидно, наявність кількох магазинів на Android може спричинити деяку плутанину, тому, ймовірно, Google вирішив об'єднати всі свої магазини в Google Play сьогодні п'ять років тому. Під час анонсу Google зробив значну увагу тому факту, що всі покупки через Google Play будуть здійснюватися в хмарі, тобто користувачам більше не доведеться турбуватися про втрату завантаженого файлу; вони могли просто завантажити їх знову з магазину, якщо їм потрібно



було змінити телефон чи планшет, або якщо їм потрібно було повністю оновити телефон.

На момент запуску Google Play у березні 2012 року магазин мав 450 000 програм та ігор для Android для завантаження. Очевидно, що за останні п'ять років ця цифра значно зросла. Google Play також слугував місцем для покупки різних апаратних пристроїв Google Nexus.

Однак компанія не збиралася сидіти і спочивати на лаврах після запуску Google Play. У серпні 2012 року компанія оголосила про плани запропонувати фізичні подарункові картки Google Play у США, що дозволить людям, які не мають кредитної чи дебетової картки, купувати програми, ігри та інший вміст у магазині.

Потім у травні 2014 року Google Play Store вніс деякі зміни, зокрема додав додаткову інформацію до кожного списку додатків, зокрема рейтинги та розмір файлу. У липні Google Play отримав серйозний редизайн, додавши нову на той час мову Material Design.

Того літа Google також підтвердив, що з моменту запуску Google Play двома роками тому він став найбільшим джерелом доходу компанії за межами рекламного бізнесу в Інтернеті. Кількість додатків у Google Play також зросла до 1,5 мільйона порівняно з 1,2 мільйона додатків для користувачів iOS у Apple App Store.

У березні 2015 року Google вирішив відокремити продаж своїх апаратних пристроїв від Google Play Store у власний підрозділ Google Store. Це означало, що Google Play призначений лише для завантаження та купівлі цифрового вмісту. У жовтні 2015 року Google Play Store отримав ще один значний редизайн із вигнутими кнопками розділів вмісту, великими зображеннями пропонованих продуктів угорі та створенням двох розділів: «Додатки та ігри» (зрозумілі самі за себе) та «Розваги» (фільми, телешоу, книги, журнали та музика). Пізніше розділ «Розваги» буде перейменовано на «Фільми, музика, книги».

У квітні 2016 року всі піктограми для набору програм Google Play було перероблено, щоб вони мали такий самий трикутний вигляд, як і основна

програма Google Play. У травні компанія оголосила, що Google Play Store і його додатки для Android стануть доступними на низці Chromebook з ОС Chrome. Раніше в цьому році Google заявив, що всі Chromebook, випущені в 2017 році, матимуть доступ до Google Play.

Google також продовжує розвивати інтерфейс користувача Play Store. У листопаді він додав розділ «Тенденції», який містить актуальні теми в індустрії розваг і відповідні посилання для завантаження вмісту. У 2016 році Google також оголосив про плани боротися з додатками, які використовували шахрайські засоби для збільшення кількості завантажень і відгуків.

Сьогодні Google Play Store є майже центром всесвіту для власників Android, які хочуть придбати програми чи інший вміст. Хоча для Android також доступні деякі сторонні магазини додатків, особливо Amazon Appstore, жоден із них не має такої кількості вмісту, як Google Play. Дійсно, одна стороння оцінка дослідницької фірми AppBrain стверджує, що зараз з Google Play можна завантажити понад 2,77 мільйона програм та ігор. Це навіть не враховуючи кількість фільмів, телешоу, музики, електронних книг і журналів, які також доступні в магазині.

У той же час деякі аналітики та експерти сумніваються, як довго традиційні магазини програм, такі як Google Play, залишатимуться активними.

За останні кілька років ми спостерігаємо зростання цифрових помічників із голосовими командами, таких як Siri, Amazon Alexa та Google Assistant. Цілком можливо, що деякі програми в магазині Google Play можуть бути замінені розширеними функціями помічників AI. Ми також бачимо новий поштовх до прогресивних веб-програм. Нарешті, удосконалення хмарних технологій може в кінцевому підсумку позиціонувати потокові програми та сервіси як розумну заміну традиційним програмам. І хто знає, які ще досягнення можуть змінити мобільний ландшафт у майбутньому.

Однак навряд чи це станеться протягом тривалого часу. У власному дописі в блозі Google, присвяченому 5-річчю Google Play, зазначено, що зараз у нього 1 мільярд активних користувачів у 190 країнах.

Google також опублікував спеціальну сторінку для святкування 5-ї річниці, перерахувавши 5 найпопулярніших завантажень із Google Play у США у програмах, іграх, фільмах, музиці, музичних альбомах і книгах. Мабуть, найбільшим сюрпризом є те, що найбільш завантажуваним фільмом із Google Play є північнокорейська комедія Сета Рогана та Джеймса Франко «Інтерв'ю» 2014 року.

#### 2.4. Висновки розділу

Ігровий механізм визначається як набір програмних інструментів або API, створених для оптимізації розробки відеоігор. Це, як правило, включатиме ігровий цикл або принаймні механізм 2D або 3D візуалізації.

За останні кілька років ми спостерігаємо зростання цифрових помічників із голосовими командами, таких як Siri, Amazon Alexa та Google Assistant. Цілком можливо, що деякі програми в магазині Google Play можуть бути замінені розширеними функціями помічників AI. Ми також бачимо новий поштовх до прогресивних веб-програм. Нарешті, удосконалення хмарних технологій може в кінцевому підсумку позиціонувати потокові програми та сервіси як розумну заміну традиційним програмам. І хто знає, які ще досягнення можуть змінити мобільний ландшафт у майбутньому.

Однак навряд чи це станеться протягом тривалого часу. У власному дописі в блозі Google, присвяченому 5-річчю Google Play, зазначено, що зараз у нього 1 мільярд активних користувачів у 190 країнах.

## РОЗДІЛ 3

### КЕРІВНИЦТВО КОРИСТУВАЧА

#### 3.1. Загальна концепція гри

Жанр гри: Покрокова колекційна настільна стратегія;

Тип гри: Онлайн/рвр;

Цільова аудиторія: Цільова аудиторія гри є діти віком від 16 років та дорослі люди віком від 18 років, незалежно від їх статі. За допомогою гри клієнт може пограти в колекційну гру в основі котрої лежить логіка гри Класичних шахів

Ключова механіка гри:

В основу гри закладено механіка колекційності “специфічних” шахматних фігур. Основний дохід гри йде від їх колекційності. Отримати фігури можна в процесі висікання їх з камінців (аналог скрині (рис.3.1)), виконуючи щоденні квести та проходячи офлайн пригоди.



Рис. 3.1. Приклад камінця

Фігури бувають звичайні та преміальні (скоріше всього золоті). Між ними немає жодної різниці в ігровому процесі, окрім того, що золоті мають більш якісну анімацію та більшу нагороду при розпиленні. Усі фігури потрапляють до колекції (рис. 3.2). У колекції можна побачити всі наявні фігури, за бажанням побачити всі ігрові фігури та скомплектовані бойові мішечки (комплекти). Натискаючи на фігуру відображається її опис, кіл-сть у гравця та можливість її скрафтити (отримати фігуру за витрачений пил) чи розпиляти (втративши фігуру та отримати пил). Також у цій вкладці можливо скомплектувати бойовий мішечок натиснувши відповідну кнопку. Під час комплектації гравець може обрати одного з трьох героїв та укомплектувати мішечок приблизно ~30 фігурками з повтореннями не більше ~2-3 фігур. Після цього гравець може підписати мішечок та використати його в PvP.



Рис. 3.2. Приклад фігури

З компелктувавши мішечки гравець може відправитись у бій. Натиснувши на кнопку «Brawl» розпочнеться пошук опонента з відповідною рейтинговою системою. Після закінчення пошуку гри, гравця буде перенесено на сцену з PvP (рис. 3.3). Перед гравцем буде зображено 2 шахових поля 7x7, рука гравця (фігури на платформах), рука опонента з закритими фігурами (ігрок буде бачити кіл-сть, намір використати якусь фігуру). Далі гравці ходять по черзі 1 2 1, маючи на хід 30-60 сек. Гравці ходять виключно в межах свого поля. Після завершення ходу, ходять монстри гравця який завершив хід, після цього естафета передається іншому гравцю. Після закінчення ходу якого будуть ходити його монстри, а естафета буде передана гравцю 1.

Після того як поле буде зачищено в рандомному або спланованому місці з'явиться прохід на наступний рівень. Переходячи на наступний рівень з'являється наступна хвиля монстрів. Переходи між рівнями відбуваються незалежно для двох гравців. Перехід гравця 1 на наступний рівень не впливає на гравця 2. На початку кожного ходу гравець який починає хід дістає одну фігурку зі свого мішечку, але фігур не може бути більше 10 в руці. Фігури, які виходять за рамки 10 просто згорають. Якщо у гравця закінчився мішечок він отримує новий, але також отримує пошкодження (як варіант). Гравець може керувати лише однією фігурою на полі, своїм героєм, але за допомогою фігур у руці.

Під час використання фігур з руки герой (основна фігура) перетворюється на цю фігуру відпрацьовує її механіку, у випадку якщо вона преміальна то може бути додаткова анімація, та перетворюються назад на героя. Використання фігури може коштувати мари (як варіант). Якщо гравець не встиг зробити хід за 30-60 сек, хід автоматично переходить до другого гравця.

Гравець який перший загине буде вважатися переможеним. Також якщо один з гравців знищив на 10 монстрів більше іншого, він переміг (як варіант).

Гра передбачає додаткову валюту «MIRA». Гравець витрачає її, 1 одиницю міри кожен раз коли повинен був побачити рекламу. Витрачаючи цю одиницю реклама не буде показана. В кінці кожного бою, гравець буде бачити рекламу та отримувати кілька монет стандартної валюти за кожну 3 перемогу, за які може

придбати камінці з фігурами. Також міру та камінці можна придбати в магазині (рис. 3.4).



Рис. 3.3. Орієнтовна візуалізація PvP сцени

Також за додаткову валюту або донат, можна отримати доступ до пригоди. Пригода може бути дзеркальна до PvP, але без додаткового гравця чи взагалі на одному полі. Проходячи пригоду гравець може отримати пригодницькі фігури (унікальні фігури які можна відкрити тільки в пригоді і тільки після цього доступні для крафту).

Також локації пригод, як варіант, можуть бути використані у PvP (використовуємо 1 локацію для двох гравців та у разі проходження зациклюємо їх).

1. starter\_kit - дає 14 сундуков с фігурами + комплект миры 30 3\$
2. standart\_chest\_8 - дає 8 сундуков с фігурами 3\$
3. standart\_chest\_28 - дає 28 сундуков с фігурами 10\$
4. standart\_chest\_60 - дає 60 сундуков с фігурами 20\$
5. standart\_chest\_160 - дає 160 сундуков с фігурами 50\$
6. standart\_chest\_240 - дає 240 сундуков с фігурами 70\$
7. mira\_20 - дає 20 миры 1\$
8. mira\_100 - дає 100 миры 3\$
9. mira\_500 - дає 500 миры 10\$

Рис. 3.4. Цінова політика магазину

Головним завданням вважається продумування можливих ігрових фігур у кількості мінімум 40-ка якими будуть користуватися гравці та вибивати їх з камінців чи отримувати проходячи пригоди. Фігури можуть бути розділені на фігури пересування та атаки, або за будь якою іншою логікою. Фігури можуть притягувати або відштовхувати ворогів чи якось нашкодити оппоненту навпроти.

Також необхідно продумати монстрів з якими гравець буде боротись (приблизно ~10, є референси). Скоріш за всього було б непогано якщо б у монстрів як і героїв було б здоров'я. Це допоможе зробити в майбутньому гру більш складною та широкою ніж у випадку коли кожен монстр буде вбиватися з одного разу (ходу).

У фігур має бути рідкість, цей параметр відіграє важливу роль для камінців, але і звичайна фігура не повинна бути сильніша за умовну легендарну.



### 3.2. Технічне завдання проекту

Розробка 2D гри з елементами online PvP та глибокою монетизацією на основі колекційних механік

#### *Stages:*

- створити git та налаштувати робочу середу git
- налаштувати реєстрацію та авторизацію користувача
- розмістити тестово web api на сервер
- реалізувати систему сесій
- реалізувати DTO (Data transfer object) гравця
- реалізувати систему закриття сесія
- додати asset Better UI
- сверстать шаблон головного екрану
- сверстать колекції
- сверстать магазин
- сверстать окно вибору колоди
- сверстать ігрову сцену
- реалізувати систему в якій користувач може по системі 1 аккаунт не більше 1 сесії
- реалізувати вкладку колекцій
- додати можливість розпиляти на крафтити фігури
- додати можливість створювати колоди із фігур в наявності в колекції
- інтегрувати Photon у гру
- реалізувати примітивну систему кімнат по ID
- генерація мапи
- додати у гру механіку пересування
- зробити можливість покрокового пересування гравців (1 2 1)
- додати систему руки
- додати систему відбія (discard)
- додати у гру перших монстрів (4)

- додати у гру систему локацій
- додати логіку перемоги та поразки
- додати сцену тестування фігур
- інтегрувати графіку в гру
- інтегрувати у гру 40 фігур
- додати у гру 3 герої
- додати у гру систему здібностей
- додати у гру історія кроків
- замінити систему кімнат на логіку автоматичного пошуку гравців (match making)

- додати сезонні рейтинги
- розмістити ігрові сервери в облаці
- додати у гру систему квестов
- додати скриньки
- додати магазин
- додати логіку Міри (пропуск реклами)
- інтегрувати покупки
- інтегрувати рекламу
- інтегрувати аналітку
- інтегрувати у гру офлайн локації (2)
- додати золоті фігури
- додати у гру монстрів (5)

#### Реєстрація та авторизація у грі

1 спосіб – Анонімно;

2 спосіб – Facebook account;

3 спосіб – Google account;

4 спосіб – Apple ID.

За допомогою web арі посилається запрос до бази даних на реєстрація гравця як активного, після цього сервер кожні 60 секунд перевіряє час останнього запросу, якщо гравець не послав жодного запросу на протязі 60

секунд, сервер завершує сесію гравця да зберігає збережену інформацію до Firestore.

При роботі мобільної гри орієнтація екрану має бути портретною (вертикальною). Верстка повинна розраховувати зміну формату екрану а випадок портування гри на комп'ютер. В пріоритеті такі формати екранів:

- 1080 \* 2400
- 1440 \* 3088
- 1080 \* 1920
- 800 \* 1280

Реклама може бути пропущення за допомогою Міри та показуються до та після ПВП сесії. Рекламні сервіс Google Admob з технології медіації.

Геймплей та екрани гри

- Екран завантаження
- Меню
- Налаштування
- Магазин
- Колоди
- Фігури (колекція)
- Пошук гравця
- Гра
- Оффлайн режими
- Оффлайн гра.

### 3.3. Загальний огляд екранів гри

Всі екрани гри представляють собою невеликий інтерактив та різноманіття можливостей на екрані.

Головний екран. Представляє собою екран на який користувач потрапляє після старту гри. Ньому можна побачити ляльку з білою тканиною та ціником у

10 тис рублів, що напряду відсилає нас події в Україні та ціну одного російського солдата.



Рис. 3.5. Головний екран гри

Після натискання на куклу в неї вштрикуються ігли, як зображено на рис. 3.6.

Як тільки кількість ігол досягає певної кількості то лялька робить «жест доброї волі» та зникає з екрану на 2 хвилини після чого повертається.

На головному екрані ми можемо побачити книжку на яку ненав'язливо вказує стрілка з лампочками. По натисканню на неї, можна побачити доступні цілі (гравців) з якими ми маємо можливість позмагатися у майстерності.



Рис. 3.6. Максимальна кількість ігол у ляльці

Книгу ми маємо змогу перегортати та розглядати наступні цілі. На таємничій руці розташований годинник, який вказує час вашого часового поділу в залежності від вашого місцезнаходження та годин на вашому телефоні та кнопка «вийти», яка повертає вас на головний екран.



Рис. 3.7. Зникла лялька після «жесту доброї волі»

Пересування між екранами відбувається за допомогою свайпів. Міні мапу всіх екранів зображено на рис. 3.8.

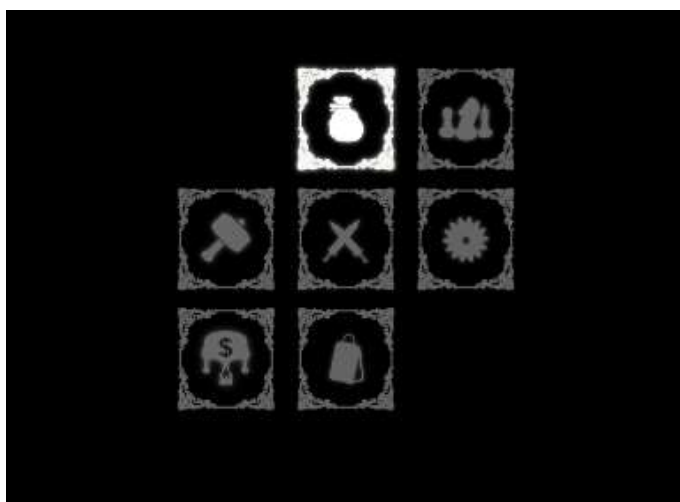


Рис. 3.8. Міні мапа екранів гри

Екран налаштування представляє собою інтерактив за загадками. На ньому користувач має змогу зробити звук гри або голосніше або навпаки тихіше. Також відвідати наші соціальні мережі Google Play та Facebook, за можливістю поставити оцінку нашій грі або написати коментар, зауваження, побажання для майбутнього патчу гри.

Щодо інтерактиву при не однократному натисканні на шестерню, вона почне крутитися та видавати характерний звук обертання.

Лампочка у центрі екрану також є функціональною при її натисканню світло загоряється та вимикається.



Рис. 3.9. Екран налаштування



Рис. 3.10. Вимкнена лампочка на екрані

Екран чорного магазину представляє собою продавця невідомих товарів по центру зі своєї тваринкою Жабкою, яка при натисканні на неї квакає.

Перше, що потрапляє у очі, – це, звичайно, ж невідомий міжгалактичний продавець, який анімований та реагує на натискання користувачем на нього.

У верхній частині екрану ми бачимо три товари які може запропонувати нам продавець, розглянемо їх поближче.





Рис. 3.11. Чорний магазин



Рис. 3.12. Перший товар

Товар представляє собою обмін ігрової валюти «золота» та іншу платну ігрову валюту «очі», в залежності від місцезнаходження на вагах повзунку, ми бачимо варіації обміну.

При натисканні на іконку у верхньому лівому куті екрану, ми бачимо опис де ми можемо використати валюту «очі», як на рис. 3.13.

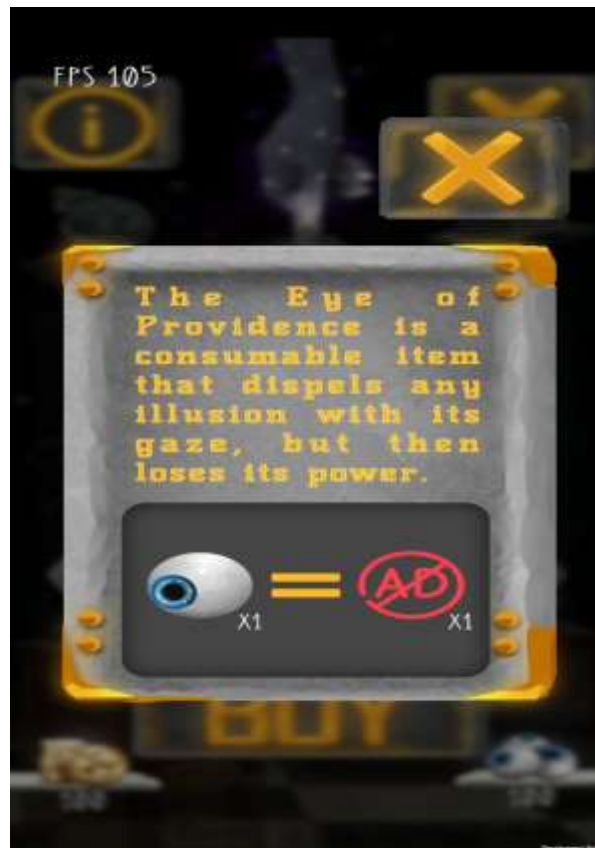


Рис. 3.13. Пояснення використання валюти «очі»

Другий товар, який ми можемо придбати у продавця, – це легендарна фігурка. Вона знаходиться у верхньо центральному місці екрану.

Як ми можемо бачити нічого хитромудрого немає, тільки ціник фігурки та рука продавця. У лівій частині екрану як і на попередньому екрані міні роз'яснення.

Передостанній елемент який можливо придбати є звичайна фігурка у сірому обрамленні.



Рис. 3.14. Купівля легендарної фігурки



Рис. 3.15. Міні роз'яснення купівлі легендарної фігурки



Рис. 3.16. Звичайна стандартна фігурка



Рис. 3.17. Опис до стандартної фігурки

Та останній предмет у чорному магазині це starter kit, який наповнений різними предметами від золотої валюти до стандартних фігурок. Та звичайно можливість прочитати опис.



Рис. 3.18. Starter kit



Рис. 3.19. Опис Starter kit

Екран таємної лавки представляє собою різні пропозиції для покупки користувачем від стартер кіту з різними пропозиціями, які дуже відрізняються від Чорного ринку, також з більшою кількістю для купівлі звичайних фігурок та ігрової валюти «очі».



Рис. 3.20. Таємна лавка



Рис. 3.21. Ваги для купівлі різної кількості фігурок





Рис. 3.22. Ваги для купівлі різної кількості «очей»

Екран створення мішечків для підготовки до битви.

Першим нас зустрічає загадковий персонаж якого звучить Грімді, який люб'язно тримає полиці на яких стоять мішечки та з можливістю створити ще різні варіації мішечків.

При натисканні на мішечки, ми маємо можливість зробити різні операції з ними, які представленні на рис. 3.25.

На екрані конвеєрів ми бачимо велику кількість конвеєрів на яких знаходяться фігурки, деякі з них під замком, що означає відсутність у користувача даної фігури та її кількість.

У грі представленні різні варіації фігурок по унікальності та по рівню, найвищий рівень представляє собою фігурку типу «obsidian». У верхній частині екрану ми бачимо панельку на якій можна виставити виборку по фігурками, які саме нас цікавлять.



Рис. 3.23. Грімді з мішечками



Рис. 3.24. Варіації роботи з мішечками





Рис. 3.25. Конвеєр з фігурками типу «common»



Рис. 3.26. Конвеєр з фігурками типу «uncommon»



Рис. 3.27. Конвеєр з фігурками типу «gate»



Рис. 3.28. Конвеєр з фігурками типу «еріс»



Рис. 3.29. Конвеєр з фігурками типу «legendary»

При натисканні на фігурку, ми бачимо її опис, можливість крафту, розпилення, атаки, ману, приблизити щоб більш детально розгледіти фігурку та дізнатися більше інформації про фігурки за допомогою відео.



Рис. 3.30. Вікно фігурки



Рис. 3.31. Приблизена фігурка



Рис. 3.32. Можливість перегляду відео о фігурці



Рис. 3.33. Огляд обсидіанової фігурки



Рис. 3.34. Приблизний варіант обсидіанової фігурки

Екран бойової сцени представлений у вигляді двох полів на яких відбувається битва між двома гравцями.



Рис. 3.36. Вигляд бойового екрану

#### 3.4. Фігурки

У грі представлено приблизно 34 унікальних колекційних фігур. Якими гравець може пограти.

Деякі з фігурок наведені відповідно на рис. 3.37-3.39.





Рис. 3.37. Фігурка бджоли



Рис. 3.38. Фігурка навчальної фігурки



Рис. 3.39. Фігурка гідри

### 3.5. Стратегія проходження гри

Система проходження гри виглядаю наступним чином. У грі передбачено кілька варіантів. Перший це швидше за свого супротивника знищити усіх ворогів на полі. Другий, відсутність потрібної мани. Третій, якщо хтось ж гравців покине гру завчасно.

### 3.6. Висновки розділу

В основу гри закладено механіка колекційності «специфічних» шахматних фігур. Основний дохід гри йде від їх колекційності. Отримати фігури можна в процесі висікання їх з камінців (аналог скрині), виконуючи щоденні квести та проходячи офлайн пригоди.

Система проходження гри виглядаю наступним чином. У грі передбачено кілька варіантів. Перший це швидше за свого супротивника знищити усіх ворогів на полі. Другий, відсутність потрібної мани. Третій, якщо хтось ж гравців покине гру завчасно.



## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

#### 4.1. Визначення техніко-економічних показників проекту

Техніко-економічні показники проекту потрібні при визначенні затрат на розробку програмного забезпечення. У цьому розділі буде розглянуто етапи розробки, вартість кожного етапу, визначення заробітної плати та окупність проекту.

Розглянемо початкові дані:

- Тип системи: прикладна.
- Складність системи: складна.
- Мова програмування – C#
- Плановий термін розробки системи - 10 місяців.

Середньостатистичні оцінки продуктивності праці програміста, отримані на підставі багаторічних спостережень наступні:

- при розробці програмних систем першого класу складності переважно на мові асемблер – 60-80 рядків / люд.-місяць;
- при розробці програмних систем другого класу складності (ІПС) на мовах високого рівня – 250-260 рядків / люд.-місяць.

Так як система розробляється на мові високого рівня C# – нормою буде 250 рядків на людину в місяць.

Оцінка трудовитрат, тривалості і середньої чисельності розробників при реалізації проекту ґрунтується на узгодженні між розробником і замовником продуктивності праці програміста - Р. Згідно з нормативами трудомісткості розробки програм в базовій моделі СОСОМО приймемо  $P = 250$  рядків / люд.-місяць (складна інформативна система, кількість рядків – до 50 тис.).

Трудовитрати на розробку визначаються за формулою 4.1:

$$T = \frac{R}{P} = \frac{87\,565}{250} = 350,26(\text{чол.- місяців}). \quad (4.1)$$

де 107 735– це середня оцінка вартості розробки продукту (таблиця 4.3).

Середня чисельність персоналу складе:

$$N = \frac{T}{D} = \frac{430,94}{16} = 21,89125(\text{чол.}). \quad (4.2)$$

4.2. Розподіл трудовитрат і тривалості по основним етапам життєвого циклу створення ПС

За розрахунок візьмемо штат із 21 чоловік, де аналітиків у штаті 4 людини, програмістів 7 чоловік, а технічних спеціалістів десять. Так як програміст може виконувати роль технічного спеціаліста – далі у розрахунках може вийти на одного технічного спеціаліста більше, ніж є у штаті. Розрахунок кількості співробітників та визначення тривалості кожного етапу у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Таблиця кількості співробітників та тривалість на один етап

№	Етапи життєвого циклу	Чисельність співробітників	Тривалість (місяців)
1	Аналіз вимог до системи	9	2
2	Визначення специфікацій	9	2
3	Проектування	12	3
4	Кодування	14	5
5	Тестування	15	4

Розрахуємо кількість окремих спеціалістів на кожен етап. Програмісти беруть мінімальну участь у аналізі вимог та визначенні специфікацій, але застосовуються на повну на етапі кодування. Технічні спеціалісти використовуються на усіх етапах зі збільшенням на етапі тестування. Результат у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Розподіл фахівців по етапах ЖЦ програмної системи:

№	Етапи життєвого циклу	Типи спеціалістів, що беруть участь у проекті (чол.)		
		Аналітик	Програміст	Технічний спеціаліст
1	Аналіз вимог	4	2	3
2	Визначення специфікацій	4	2	3
3	Проектування	4	3	5
4	Кодування	2	7	5
5	Тестування	1	4	10

Розрахуємо вартість розробки системи використовуючи три різні прогнози та визначаючи середню оцінку між ними (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3

Вартість розробки системи

Програмні комплекси та компоненти	Песимістичний прогноз	Реалістичний прогноз	Оптимістичний прогноз	Середня оцінка (бета-розподіл)
Ігрова механіка	56 000	50 000	45 500	50 333
Рівні	8 500	7 000	6 500	7 333
Графіка	20 500	18 800	17 450	18 916
Сюжет	4 800	4 650	4 000	4 483
Звук	7 000	6 500	6 000	6 500
Разом				87 565

Визначимо фонд заробітної плати. Прийmemo розмір ставки програміста у 10 тисяч гривень. Тоді відповідно до прийнятих співвідношеннями ставки учасників розробки будуть: базова ставка програміста 10 000 грн., ставка аналітика 8 600 грн., Ставка техніка 6 000 грн. Помножимо ставку на спеціаліста та на термін розробки етапу і отримаємо заробітну плату кожного типу спеціалістів на один етап.

Таблиця 4.4

## Фонд заробітної плати

Етапи ЖЦ	Аналітики	Програмісти	Технічний спеціалісти	Загальна заробітна плата по етапу
Аналіз вимог	68 800	40 000	36 000	144 800
Визначення специфікацій	68 800	40 000	36 000	144 800
Проектування	103 200	90 000	90 000	283 200
Кодування	86 000	350 000	150 000	586 000
Тестування	34 400	160 000	240 000	434 400
Разом загальний фонд заробітної плати				1 593 200

Приведемо кошторис витрат у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

## Кошторис витрат

Тип витрат	Витрати у гривнях
Вартість розробки системи	87 565
Фонд заробітної плати	1 593 200
Єдиний соціальний податок (22% від фонду заробітної плати)	350 504
Оренда приміщень	2 210 124
Усього	4 241 393

Гра буде постачатися у сервіс цифрового поширення комп'ютерних ігор «Steam», де буде вільно продаватися за ціною у 1057 гривень (40\$ за курсом 26,469 гривень за долар). Визначимо кількість копій, які необхідно продати щоб проект окупився.

$$\frac{4\,241\,393}{1057} = 4012 \text{ копій гри.} \quad (4.3)$$

Очікується продати більше десяти тисяч копій гри за неділю продаж (середня кількість продажу згідно системі Steam Spy за аналогічний період).

Очікуваний дохід за перший тиждень 10 570 000 гривень, що на 249% більше, ніж витрати на розробку.

#### 4.3. Висновки розділу

Техніко-економічні показники проекту потрібні при визначенні затрат на розробку програмного забезпечення. У цьому розділі було розглянуто етапи розробки, вартість кожного етапу, визначення заробітної плати та окупність проекту.

Так як система розробляється на мові високого рівня C# – нормою буде 250 рядків на людину в місяць.

Очікується продати більше десяти тисяч копій гри за неділю продаж (середня кількість продажу згідно системі Steam Spy за аналогічний період).

Очікуваний дохід за перший тиждень 10 570 000 гривень, що на 249% більше, ніж витрати на розробку.

## ВИСНОВКИ

Об'єктом дослідження є засоби взаємодії віртуальних об'єктів. Предметом дослідження є науково-методичні і практичні підходи до моделювання і програмування засобів взаємодії віртуальних об'єктів у Unity3D для створення і монетизування мобільної гри.

В першому розділі здійснено детальний огляд предметної області. Досліджено сучасні методи та інструменти розробки. Оглянуті сучасні інструменти аналізу ігрового ринку. Проведено дослідження способів монетизації сучасних ігор.

У другому розділі проведено огляд ігрових рушіїв для визначення з методологією розробки. Підготовлений календарний графік розробки. Узгоджені всі необхідні документи. Обраний метод розробки, платформа для розробки та спосіб монетизації.

В третьому розділі реалізовано розробку програмного продукту (мобільної гри). При розробці системи було використано ігровий рушій Unity3D, була використана мова C# та модель монетизації «Free To Play». Результатом роботи стала мобільна 2D гра з елементами online PvP та глибокою монетизацією на основі колекційних механік на рушію Unity3D «Chess Legends», цільова аудиторія гри є діти віком від 16 років та дорослі люди віком від 18 років.

В четвертому розділі наведено техніко-економічні розрахунки ефективності запропонованого програмного рішення щодо взаємодії віртуальних об'єктів у Unity3D.

Результатом роботи стала мобільна 2D гра з елементами online PvP та глибокою монетизацією на основі колекційних механік на рушію Unity3D «Chess Legends». За допомогою гри клієнт може пограти в колекційну гру в основі котрої лежить логіка гри класичних шахів, унікальність гри полягає в тому що фігури можуть вести себе трохи незвично та мають основну ціль знищення випадкового з'являючихся ворогів на полі, колекційність гри полягає в тому що гравці до початку гри повинні зібрати колоду з якою будуть приймати участь у

змагані, колекціонування відбувається шляхом придбанням блоків за ігрову валюту з яких потім потім буде викроїна випадкова фігура, з користю провести свій вільний час, позмагатися з іншими гравцями у майстерності, відпочити від повсякденної рутини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Coding4Fun: програмуємо для задоволення .NET-проектів для Wiimote, World of Warcraft, YouTube і інших програм. СПб. : Символ-Плюс, 2009. 480 с.
2. Шилдт Герберт. C# 4.0: повне керівництво. М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2011. 1056 с.
3. Посібник зі створення тривимірної гри. URL : <https://unity3d.com/ru/survival-shooter-tutorial> (дата звернення: 10.11.2022 р.).
4. Jeremy Gibson. Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C# 1st Edition. «Addison-Wesley Professional», 2014. 944 с.
5. Джозеф Хокинг. Unity в дійстві. Мультиплатформенна розробка на C#. СПб. : «Питер», 2016. 336 с.
2. Jesse Schell. The Art of Game Design: A Book of Lenses 1st Edition by. «CRC Press», 2008. 520 с.
3. Tracy Fullerton. Game Design Workshop : A Playcentric Approach to Creating Innovative Games, 2nd edition. «Morgan Kaufmann», 2008. 496 с.
4. Jane McGonigal. Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. «Penguin Press», 2011. 400 с.
5. Brenda Brathwaite. Challenges For Game Designers. «Charles River Media», 2008. 352 с.
6. Raph Koster. A Theory of Fun for Game Design. «O'Reilly Media», 2013. 300 с.
7. Steve Swink. Game Feel: A Game Designer's Guide to Nirtual Sensation. «CRC Press», 2019. 376 с.
8. Katie Salen, Erix Zimmerman. Rules of Play: Game Design Fundamentals. The MIT Press, 2020. 688 с.
9. Harold Goldberg. All Your Base Are Belong To Us: How Fifty Years of Nideogames Conquered Pop Culture. «Three Rivers Press», 2018. 352 с.



10. Scott Rogers. Level Up! : The Guide to Great Nideo Game Design. «Wiley», 2019. 550 с.
11. Кривенко О. В., Загірний М. М. Дослідження та моделювання ігрового процесу на базі методів машинного навчання. URL : <http://sap.pstu.edu/article/view/197581> (дата звернення: 20.11.2022 р.).
12. Стогній Є. С. Нетрадиційні об'єкти патентування: комп'ютерні програми, методи ведення бізнесу, комп'ютерні ігри. URL : <https://www.inventa.ua/ua/blog/1031%E2%80%93netradytsiini%E2%80%93obiektu%E2%80%93patentuvannia%E2%80%93kompiuterni%E2%80%93prohramy%E2%80%93metody%E2%80%93vedennia%E2%80%93biznesu%E2%80%93kompiuterni%E2%80%93ihry/> (дата звернення: 20.11.2022 р.).
13. Казакова Н. Ю., Назаров Ю. В. История возникновения гейм-дизайна как Art and Design. *Мистецтвознавство. Технічні науки*. 2019. № 1. С. 181-193,
14. Жанры видеоигр и основные этапы их разработки. *Дизайн и технология*. 2015. № 43. С. 91-99.
15. Казакова Н. Ю., Назаров Ю. В. Целевая аудитория гейм-дизайна и игровой процесс. *Вестник МГХПА*. 2015. № 1. С. 393-414.
16. Coleridge S. T. Biographia Literaria. URL : <http://www.gutenberg.org/files/6081/6081-h/6081-h.htm> (дата звернення: 25.12.2022).
17. Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York : Harper and Row, 1990. 303 p.
18. Hogarth W. The analysis of beauty. Paul Mellon Centre BA, 1997. 200 p.
19. Koster R. A theory of fun for game design. Sebastopol : O'Reilly Media, Inc., 2014. 304 p.
20. McCloud S. Understanding Comics. Harper, 1993. 200 p.
21. Mitchell B. Game Design Essentials. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2012. 320 p.
22. Mori M. The uncanny valley. IEEE Robotics & Automation Magazine. 2012. 12 June.

23. Murray J. Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace. N.Y. : Free Press, 1998.
24. Parkin S. An illustrated history of 151 video games. London: Anness Publishing Limited, 2012. 255 p.
25. Rogers S. Level up. The guide to great video game design. A John Wiley & Sons, Ltd., 2010. 550 p.
26. Schell J. The art of game design. A book of lenses. Amsterdam; Boston: Morgan Kaufmann Publishers, 2008. 489 p.
27. Skolnick E. Video Game Storytelling. Watson-Guptill Publications, Berkeley, 2014. 134 p.

## ДОДАТОК А

### КОД СКРИПТІВ

```

using System.Threading.Tasks;

using UnityEngine;

using ChessLegends.General.Helpers;

namespace ChessLegends.Game.Battle.UI.Board
{
    public class CandleTimer : MonoBehaviour
    {
        private const string IsBurningAnimatorParameter = "IsBurning";
        private const string IsOpenedAnimatorParameter = "IsOpened";
        private const string IsFlickeringAnimatorParameter = "IsFlickering";

        private const float CandleShowTimeInterval = 0.25f;
        private const float CandleHideTimeInterval = 0.15f;

        [SerializeField] private Animator[] _candleAnimators;

        private bool _isOpen = false;
        private int _currentDiscreteValue = 0; //0 <= value <= _candleAnimators.Length + 1 , 0 => off, 1 => flickering,
        _candleAnimators.Length + 2 => opening
        private float _startTime;
        private float _finishTime;

        [ContextMenu("SetTo20")]
        public void SetTo20() => SetTimer(duration: 20);

        [ContextMenu("Stop")]
        public void Stop() => CloseTimer();

        public void SetTimer(float duration)
        {
            _startTime = Time.unscaledTime;
            _finishTime = _startTime + duration;

            SetDiscreteValue(_candleAnimators.Length + 1);
        }

        public void CloseTimer()
        {
            SetDiscreteValue(value: 0);
        }

        private void Update()
        {
            if (_isOpen)
            {
                float progressCoef = Mathf.Clamp01((Time.time - _startTime) / (_finishTime - _startTime));
                int targetDiscreteValue = Mathf.RoundToInt((_candleAnimators.Length + 1) * (1f - progressCoef));

                if (targetDiscreteValue != _currentDiscreteValue)
                    SetDiscreteValue(targetDiscreteValue);
            }
        }

        private async Task SetDiscreteValue(int value)
        {
            int previousValue = _currentDiscreteValue;
            _currentDiscreteValue = value;
        }
    }
}

```

```

if (previousValue == _currentDiscreteValue)
    return;

_isOpened = _currentDiscreteValue != 0;

if(_currentDiscreteValue == 0)
{
    await SetIsOpened(isOpened: false);
}
else if (_currentDiscreteValue == 1)
{
    if (previousValue == 0)
        await SetIsOpened(isOpened: true);

    for (int index = 0; index < _candleAnimators.Length; index++)
    {
        _candleAnimators[index].SetBool(IsBurningAnimatorParameter, value: index == 0);
        _candleAnimators[index].SetBool(IsFlickeringAnimatorParameter, value: index == 0);
    }
}
else
{
    if(previousValue == 0)
        await SetIsOpened(isOpened: true);

    for (int index = 0; index < _candleAnimators.Length; index++)
    {
        _candleAnimators[index].SetBool(IsBurningAnimatorParameter, value: index < _currentDiscreteValue - 1);
        _candleAnimators[index].SetBool(IsFlickeringAnimatorParameter, value: false);
    }
}
}

private async Task SetIsOpened(bool isOpened)
{
    for (int index = 0; index < _candleAnimators.Length; index++)
    {
        int finalIndex = isOpened ? index : _candleAnimators.Length - index - 1;

        _candleAnimators[finalIndex].SetBool(IsOpenedAnimatorParameter, isOpened);
        _candleAnimators[finalIndex].SetBool(IsBurningAnimatorParameter, value: false);

        await TaskHelper.WaitForSeconds(isOpened ? CandleShowTimeInterval : CandleHideTimeInterval);
    }
}
}
}

```