МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій, обліку та фінансів
Кафедра комп'ютерних технологій
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Островський Владислав Вікторович

УДК 004.421.4:004.451:793.93

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Розробка ігрового додатку в жанрі RPG за допомогою графічного рушія Unreal Engine
122 «Комп'ютерні науки»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Ковальчук Майя Олегівна,
Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри КТіМС

Житомир – 2024

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ ____ від «_____» _____ 20____ р.

Завідувач кафедри _____

_____ _____ _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)
«_____» _____ 20____ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)
(прізвище ,ім'я, по батькові)
кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____
за національною шкалою _____

Секретар ЕК

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

АНОТАЦІЯ

Островський В. В. Розробка ігрового додатку в жанрі RPG за допомогою графічного рушія Unreal Engine – кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 122 – Комп’ютерні науки. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Розробка ігор сьогодні є динамічнлю сферою, яка постійно вдосконалюється.

Мета кваліфакаційної роботи – збільшення обізнаності у сфері астрономії за допомогою відеогри.. У вступі обґрунтовується актуальність теми роботи, формулюється її мета та завдання, визначається наукова новизна та практична значимість.

Ключові слова: Unreal Engine, UE, RPG, рольова гра, астрономія, ігровий рушій, відеогра.

SUMMARY

Ostrovskyi V.V. Development of a game application in the RPG genre using the Unreal Engine – Qualification work as a manuscript.

Qualification work for the degree of Bachelor in the specialty 122 – Computer Science. – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

Game development today is a dynamic field that is constantly evolving. The aim of the qualification work is to increase awareness in the field of astronomy through a video game. The introduction justifies the relevance of the topic, formulates its aim and objectives, and determines the scientific novelty and practical significance.

Keywords: Unreal Engine, UE, RPG, roleplay game, astronomy, game engine, videogame.

ЗМІСТ

ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ 8
1.1. Аналіз інформаційних потреб і визначення предметної області для розробки рольової гри на базі рушія Unreal Engine 8
1.2. Аналіз технічного забезпечення для рольової гри 13
1.3. Моделювання бізнес-процесів предметної області 14
Висновки до першого розділу 17
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ГРИ 19
2.1. Моделювання інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine . 19
2.2. Проектування інтерфейсу інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine 22
2.3. Процес реалізації гри за допомогою графічного рушія Unreal Engine 25
Висновок до другого розділу 27
РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ГРИ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ 28
3.1. Інструкція користувачу інформаційної системи 28
3.2. Тестування гри та аналіз результатів 29
Висновок до третього розділу 32
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВОКИ 33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 35
ДОДАТКИ 38

ВСТУП

Актуальність дослідження. Важливість розробки комп'ютерних ігор у сучасному світі зростає, адже все більше людей обирають їх як спосіб дозвілля. Завдяки використанню сучасних ігрових рушіїв, таких як Unreal Engine, процес розробки стає простішим та доступнішим на різних рівнях. Це дозволяє зосередитися на детальному опрацюванні ігрового світу, роблячи його більш захоплюючим та реалістичним. Зважаючи на постійний ріст попиту на ігри та розваги в цифровому середовищі, оволодіння ефективними методами використання цих інструментів стає ключовим фактором успіху та конкурентоспроможності у розробці ігрового контенту. Одночасно, широке поширення ігор і значний інтерес учнів до них сприяли розвитку гейміфікації, як засобу навчання, оскільки традиційні методи не завжди є ефективними. Таким чином, ігри можуть бути використані для створення більш захоплюючих та інтерактивних методів навчання, які допоможуть учням краще засвоювати наукову інформацію.

Метою кваліфікаційної роботи є збільшення обізнаності у сфері астрономії за допомогою відеогри.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

1) проаналізувати інформаційні потреби і визначити предметну область дослідження;

2) змоделювати бізнес-процеси RPG на базі рушія Unreal Engine;

3) спроєктувати інтерфейс для гри;

4) реалізувати функціонал гри за допомогою графічного рушія Unreal Engine;

5) протестувати розроблений RPG продукт.

Об’єктом дослідження є процес розробки ігрового додатку в жанрі RPG за допомогою графічного рушія Unreal Engine.

Предметом дослідження є засоби та методи, які використовуються при розробці ігрового додатку в жанрі RPG за допомогою графічного рушія Unreal Engine.

Для досягнення поставлених цілей було використано наступні методи дослідження: *аналізу* (аналіз наукової та науково-методичної літератури з області дослідження; розробки вимог до комп'ютерних ігор у жанрі RPG); *порівняння* (порівняння аналогів комп'ютерних ігор та ігрових рушіїв; дослідження цільової аудиторії); *моделювання* (застосовували під час моделювання бізнес процесів предметної області); *тестування й аналітики* (дослідження працездатності розробки; для збору та аналізу даних про взаємодію користувачів з грою та оцінки її продуктивності).

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження можуть бути використані як інноваційний засіб для вивчення астрономії. Завдяки поєднанню ігрових механік з науковим контентом, гра може підвищити мотивацію до навчання та зробити процес вивчення астрономії більш цікавим та захоплюючим.

Наукова новизна полягає у використанні гейміфікації як засобу для самонавчання з астрономії, поєднуючи в собі ігрові механіки з науковим контентом. **Унікальністю** кваліфікаційної роботи є використання передових технологій у розробці ігрового додатку в жанрі RPG з елементами наукового контенту. У загальному робота може стати основою для подальших досліджень у галузі ігрового навчання, наукової комунікації та розробки освітніх ігрових додатків.

Апробація результатів дослідження здійснювалася під час Міжфакультетської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Безпека, технології, інновації: нові горизонти» (м. Житомир, 2023 р.) та ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Дизайн, візуальне мистецтво та творчість: сучасні тенденції та технології» (м. Запоріжжя, 2024 р.), за результатами яких опубліковано тези у збірниках конференцій.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновку та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 37 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Аналіз інформаційних потреб і визначення предметної області для розробки рольової гри на базі рушія Unreal Engine

Рольові ігри (PRG) пропонують користувачу захоплюючий досвід, де він стає не просто гравцем, а – творцем власної історії; взаємодіє з детально продуманим сюжетом, виконуючи різноманітні завдання, що ведуть до розвитку його персонажа [1][2]. Початковою точкою розвитку жанру PRG-ігор вважають настільну гру Dungeons & Dragons, створену TSR, Inc. у 1974 році [3]. Вона стала основою для інших ігор, де гравці змогли приміряти на себе ролі різних персонажів. Сьогодні PRG виходять далеко за межі фентезійних світів. Сучасні відеоігри пропонують різноманітну кількість жанрів та сюжетів, де можна не лише виконувати квести, але й глибоко розвивати свій персонаж, прокачувати його вміння та характеристики.

Враховуючи захоплюючий досвід та безмежний потенціал рольових ігор (PRG), виникає потреба у створенні нового проекту, який зможе задовольнити запити сучасних геймерів. Перш ніж розпочинати розробку, важливо провести ретельний аналіз інформаційних потреб та чітко визначити предметну область майбутньої гри.

Наш проєкт спрямований на розробку RPG на основі рушія Unreal Engine з акцентом на вивченні гравцями астрономічних та астрофізичних концепцій через ігрові механіки та сюжетні елементи. Однією з ключових вимог є створення інтерактивного та інтелектуально захоплюючого середовища для гравців з метою стимулювання їх бажання досліджувати ігровий світ. Головна мета геймплею полягає в систематизації та узагальненні знань у відповідній галузі, що є ключовим критерієм як для внутрішньоігрового контенту, так і для проєктування ігрової системи. У грі буде реалізовано кілька видів механік геймплею, включаючи бойову систему та систему розвитку персонажів.

Гравець отримає можливість не лише ознайомитися з обширною інформацією про астрономічні явища, але й використовувати ці знання для

вирішення завдань, що виникатимуть у грі. Звертаючи увагу на те, що гра має сюжетну спрямованість та ставить перед кожним гравцем завдання, кожен учасник зможе брати активну участь у створенні персоналізованого ігрового досвіду. Взаємодія гравця з продуктом буде відбуватися за стандартними методами керування, характерними для відеоігор.

Для проведення аналізу цільової аудиторії використали опитування у форматі Google Forms (див. дод. А), що дозволило нам з'ясувати демографічні характеристики респондентів, їхні інтереси, побажання щодо продукту та інші важливі аспекти, які впливають на розуміння потреб цільової аудиторії.

Висновок з опитування вказує на те, що маємо справу з активною та різноманітною аудиторією, яка має значний досвід у галузі RPG-ігор та має чіткі уподобання щодо їхнього розвитку. За демографічними даними, основна частина респондентів – молоді чоловіки з вищою освітою, які працюють у сферах, пов'язаних з технологіями.

Щодо досвіду гри, більшість респондентів грають у RPG-ігри регулярно, що свідчить про активний інтерес до даного жанру. Улюблені аспекти RPG включають історію, персонажів, світ та систему боїв, що визначає ключові елементи, які слід враховувати при розробці нової гри.

Респонденти також висловили конкретні побажання щодо нової RPG, такі як цікава історія, розвинута система прокачування, реалістичні механіки бою та багатий контент. Важливість графіки також підтверджується, проте вона не є єдиним критерієм успіху гри. Більшість респондентів грають на ПК, проте також існує значна аудиторія, яка використовує мобільні пристрої та консолі.

Щодо фінансових аспектів, важливо враховувати, що більшість гравців витрачають помірні суми на ігри, але також є ті, хто готовий вкладати значні кошти. Більшість, респондентів виявили високий інтерес до бета-тестування та отримання новин і оновлень про розробку нової гри, що вказує на готовність активно взаємодіяти з розробниками.

Після проведення ретельного аналізу інформаційних потреб та чіткого визначення предметної області майбутньої PRG-гри, важливо провести аналіз

аналогів. Оскільки, це дозволить вивчити сильні та слабкі сторони вже існуючих PRG-ігор; отримати нові ідеї та натхнення для розробки власної гри; зрозуміти, як можна покращити існуючі механіки геймплею та запропонувати щось нове та унікальне.

Потенційні аналоги нашої гри див табл. 1.1.

Half-Life 2 – це гра у жанрі FPS 2004 року, розроблена та опублікована Valve Corporation [4][5]. Вона, підкорила спільноту гравців своєю інноваційною геймплейною механікою, вражає використанням гравітаційного рушія та реалістичною фізикою, створюючи захоплюючий науково-фантастичний світ. Гра також відома емоційно змістовим сюжетом та вражаючою атмосферою міста, окутаного загадковими подіями.

Fallout: New Vegas – рольова екшен гра 2010 року, розроблена Obsidian Entertainment [6]. Ця гра визначається глибокою рольовою системою, яка надає гравцям величезну свободу вибору та взаємодії з ігровим світом. Здатність впливати на сюжет та вибір кінцівки робить гру унікальною серед постапокаліптичних RPG [1]. Гра також вражає своєю глибокою атмосферою та великою кількістю завдань.

BioShock Infinite – остання частина однойменної серії ігор, розроблена компанією Irrational Games [7]. Bioshock виводить гравців у дизельпанк місто над хмарами, де змішуються наукова фантастика та соціокультурні проблеми [8]. Гра відзначається глибоким сюжетом, інтенсивним геймплеєм та емоційними персонажами. За унікальний стиль та дизайн була нагороджена великою кількістю нагород.

Mass Effect – військово-фантастична медіа-франшиза, створена Кейсі Хадсоном, що була втілена у вигляді відеогри студією BioWare [9]. Франшиза славиться своєю епічною космічною оповіддю та багатошаровим сюжетом, де гравці мають можливість впливати на розвиток історії. Гра визначається глибокою рольовою системою, де гравець може визначати характер свого персонажа та його відносини з іншими членами команди.

The Outer Worlds – рольова гра з елементами бойовика 2019 року, що розробили Obsidian Entertainment та видали Private Division [10]. Гра створює яскравий світ, що вражає своєю атмосферою та гумором. Гравець має велику свободу вибору вирішення проблем, впливу на сюжет та взаємодії з персонажами, що наближує її до «immersive sim» [11].

Всі вибрані ігри характеризуються значною варіативністю в своїх механіках та вдало розкриваються у відповідних жанрах (див. дод. В). Зараз у світі ігор рольові ігри мають досить різноманітний ландшафт, але деякі піджанри набули особливої популярності. Наприклад, постапокаліптичні RPG – цей піджанр став дуже популярним завдяки таким іграм, як "Fallout: New Vegas". Вони зазвичай зосереджуються на житті після катастрофічного події, пропонуючи гравцям велику свободу дій та впливу на сюжет. Космічні RPG-ігри такі, як "Mass Effect", визначаються широкими космічними світами, епічними історіями та можливістю впливати на події у всесвіті. Глибока рольова система та можливість розробляти персонажа є ключовими елементами цього піджанру. Найпопулярніший представник Immersive sim RPG – "The Outer Worlds", характеризується яскравим світом, глибокими інтерактивними можливостями та гумористичним підходом. Гравці мають велику свободу вибору та вирішення проблем.

Найкращими в цих піджанрах вважаються ті ігри, які вдало комбінують цілісний геймплей, захоплюючу історію та глибокий сеттинг. "Fallout: New Vegas" відома своєю величезною свободою вибору та глибокою рольовою системою. "Mass Effect" отримала визнання за свою епічну оповідь та можливість впливати на розвиток історії. "The Outer Worlds" привертає увагу своїм яскравим світом та гумористичним підходом.

Унікальні механіки геймплею, історії та сеттинги в цих іграх полягають у поєднанні різних елементів, що дозволяють гравцям відчувати себе частиною ігрового світу та впливати на його розвиток. Наприклад, "Mass Effect" пропонує широкий вибір дій та реакцій, що впливають на подальший сюжет, тоді як "The Outer Worlds" надає гравцям можливість вирішувати проблеми за допомогою різних методів, що впливають на хід історії.

Тенденції в жанрі RPG включають більший фокус на іммерсивному досвіді гравця, розвиток реалістичних та епічних історій, а також поєднання різних механік геймплею для створення більш глибоких та захоплюючих ігор.

Саме тому, розробку будемо скеровувати у напрямі – космічної рольової гри з елементами науково-фантастичного пригодництва, яка дозволить гравцям зануритися в неймовірний світ глибокого космосу та небезпек, а також розвивати свого героя в цьому небезпечному середовищі.

Здійснимо аналіз рівня обізнаності користувачів з астрономії та підбору оптимальних навчальних методів. Для цього на основі науково-педагогічних праць О. Кузьминського, В. Заболотного, Н. Мисліцької, І.Крячко, Т.Богдан, М.Шуткобуло було обрано наступні критерії оцінювання гри: зміст гри; ігровий процес; навчальні можливості; вплив на користувачів та загальний досвід. На основі яких розроблено анкету для користувачів. Для кожного критерію підібрано методи розвитку астрономічної обізнаності - інтерактивні карти зоряного неба, планетних систем, галактик (з можливістю вибору об'єкта та отриманні інформації про нього); квести, де користувачі повинні вирішувати завдання, пов'язані з астрономією; інтерактивні екскурсії по астрономічних об'єктах (див. Дод. Ж).

Аналіз анкет користувачів гри з метою оцінювання їх рівня обізнаності з астрономії показав, що більшість користувачів (65%) оцінили свій рівень знань з астрономії як середній або нижчий. Це свідчить про те, що існує потреба в інструментах та ресурсах для покращення астрономічної освіти.

Більшість користувачів (82%) виявили інтерес до астрономії. Це створює сприятливий ґрунт для використання гри як інструменту навчання. Користувачів (73%) володіють знаннями про основні астрономічні об'єкти.

Менше половини користувачів (42%) знають про такі астрономічні явища, як чорні діри, наднові зорі та сонячні затемнення. Це говорить про те, що існує потреба в кращому розумінні цих складних тем. Лише 27% користувачів змогли пояснити суть одного з астрономічних явищ. Це підкреслює потребу в більш глибокому розумінні астрономії.

Особливості гри:

- Космічний експлораційний світ, де гравці відправляються в захоплюючий космос, де їх чекає цікавий світ для дослідження. Вони зустрічати різноманітних істот і досліджувати таємничі артефакти.

- Навчальні елементи – гра пропонуватиме користувачам навчальні елементи, які допоможуть їм краще розуміти космічний світ, фізику та технології, що використовуються в грі. Це дозволить гравцям глибше зануритися в ігровий світ та розуміти його принципи.

- Епічна космічна оповідь – гравці будуть залучені в захоплюючий сюжет, який включає в себе інтриги, загадки та неймовірні обороти подій. Вони маютимуть можливість впливати на хід історії своїми власними рішеннями та вчинками.

Створена гра, має стати ідеальною грою для тих, хто мріє про величезну космічну пригоду, де вони можуть розвивати свого героя, досліджувати невідомі грані космосу та занурюватися в захоплюючу історію.

1.2. Аналіз технічного забезпечення для рольової гри

Вибір платформи та ігрового рушія для розробки відеоігор зазвичай визначається індивідуальними потребами та уподобаннями, а також тим, наскільки компанія або indie-розробник бажає взаємодіяти з широким спектром можливостей [12]. На сьогоднішній день на ринку існує широкий спектр технічного забезпечення, проте найпопулярнішими є платформи, такі як CryEngine, Unity, Godot та Unreal Engine, які відкриті для широкого кола розробників та доступні для вільного використання та ліцензування. Їх порівняльну характеристику представлено у табл. 1.2. додатка В.

CryEngine вражає своєю графікою та реалістичними візуальними ефектами, використовуючи передові технології для створення відмінного візуального враження [13][14]. Ця платформа спеціалізується на високоякісних графічних проектах і забезпечує широкі можливості для створення реалістичних світів.

Unity є універсальним та доступним ігровим рушієм [15]. Це ідеальний вибір для розробників будь-якого рівня досвіду, пропонуючи простий інтерфейс та

велику кількість ресурсів. Однією з відмінних рис Unity є можливість створювати ігри для різних платформ, таких як мобільні пристрої, комп'ютери та консолі. Рушій є популярним вибором серед багатьох незалежних розробників завдяки своєму низькому порогу входу.

Godot виділяється своєю відкритістю та безкоштовністю, що робить його привабливим для незалежних розробників з обмеженим бюджетом [16]. Ця платформа має інтуїтивний візуальний редактор та підтримує різні мови програмування. Godot також славиться своєю спрощеною системою взаємодії між об'єктами, що полегшує процес розробки.

Unreal Engine є найпотужнішим та високопродуктивним рушієм, що робить його важливим інструментом для амбіційних ігрових проектів [17]. Це не просто рушій – це майстерність у створенні реалістичних ігрових світів, де кожна деталь оживає. Unreal Engine визнаний у світі відеоігор і активно використовується в індустрії як символ високоякісних графічних та звукових досягнень. Від сучасних візуальних ефектів до вражаючих сценаріїв віртуальної реальності, Unreal Engine є вибором для професіоналів, які прагнуть створити неперевершені геймплейні враження.

Для втілення ідей нашого проекту найвдалішим рушієм вважаємо Unreal Engine, що окрім високої графічної продуктивності має ключові аспекти програмування, які дозволяють зосередитися на створенні складних механік гри та інтерактивних елементів у космічному оточенні. Вбудована мова програмування C++ у поєднанні з графічними вмістом роблять розробку логіки гри більш простою та ефективною [18]. Офіційна документація Unreal Engine вирізняється детальністю та чіткістю, що сприяє швидкому та ефективному освоєнню інструментів [19]. Масштабні можливості Unreal Engine також дозволяють легко взаємодіяти з законами астрофізики, створюючи реалістичні моменти для гравців.

1.3. Моделювання бізнес-процесів предметної області

У цьому підрозділі опишемо систему розробки рольової гри на базі рушія UE. Вона включає в себе моделювання бізнес-процесів, декомпозицію IDEF0 та IDEF3,

а також опис функціоналу та взаємодії користувачів з системою. Це допоможе сформувати чітке уявлення про процес розробки рольової гри, а також про те, як система використовує сюжет, ігрові механіки та інші елементи для навчання гравця астрономії. Загальний вигляд роботи ІС рольової гри на базі рушія UE, а саме всієї гри, зображено на рис. 1.1 у додатку Г. Система приймає дані у вигляді технічного завдання та сюжету для розробки, і на виході отримуємо готову гру.

Декомпозицію IDEF0 моделі наведено на рис. 1.2 у додатку Г, де розписано, як саме система працюватиме. Спочатку розробляються базові механіки для гри, без яких не можливо зробити перший грабельний прототип. Далі реалізуються всі елементи, що відповідають за наповнення гри, такі як графіка та звук. Після реалізації всіх побічних елементів створюються більш складні механіки, за допомогою яких і формується геймплейна складова. І останнім кроком – випуск готового ігрового продукту. Декомпозицію для блоку "Розробка базових механік" зображено на рис. 1.3 (див. додаток Г).

У цій декомпозиції визначено основні механіки, які повинні бути втілені в грі. Початковий етап передбачає створення скриптів для керування персонажем, що охоплює переміщення, управління камерою, а також скрипти для взаємодії з іншими персонажами та об'єктами. Наступний крок передбачає розробку арсеналу зброї та механік стрільби. У процесі розробки рольових елементів, в основному, визначаються характеристики персонажа та система його прокачки. Злагодивши всі ці компоненти, отримаємо готового ігрового персонажа із повним комплексом базових механік. Загальний вигляд того, як користувач взаємодіє з ІС, зображений на рис. 1.4. (див. додаток Г).

Система "отримує" гравця на вхід, і взаємодіє з ним під час проходження гри, надаючи гравцеві знання у галузі астрономії. На виході гравець залишає систему, але з підвищеним рівнем обізнаності у вказаній галузі. Декомпозицію IDEF0 моделі наведено на рис. 1.5. (див. додаток Г).

Декомпозиція відображає, як через сюжет та ігрові механіки гравець вивчає астрономічні поняття. Під час розвитку сюжету гравець буде залучений до астрономічних тем; ігрові механіки надають можливість взаємодії з астрономічним

середовищем, що сприяє активному навчанню гравця у цій галузі. Такий підхід дозволяє інтегрувати навчання в контекст ігрового досвіду, зробивши процес вивчення більш поглибленим та цікавим.

З метою кращого уявлення про роботу ІС розробки рольової гри було сформовано IDEF3 моделі для різних елементів. Створення сюжету зображено на рис. 1.6. (див. додаток Г).

Першим етапом є створення концепції сюжету, де визначаються основні ідеї та концепції для подальшого розвитку гри. Далі, на основі цієї концепції, розробляється основна лінія сюжету, яка визначає головний напрямок розвитку гравця. Паралельно з цим виводяться побічні сюжетні лінії, які додають глибину та різноманіття у ігровий світ. Окрім того, створюється перелік квестів, які розширюють можливості гравця та допомагають у вивченні астрономічних понять. IDEF3 створення елементів ігрового оточення зображена на рис. 1.7. (див. додаток Г).

Перший етап передбачає створення загального ігрового оточення, де визначаються ключові параметри та атмосфера гри. Здійснюється аналіз концепцій та ідей для визначення унікального стилю ігрового світу. Велика увага приділяється встановленню основної тематики та загального настрою, що стане фундаментом для подальшого розвитку елементів гри. Другий та наступні два паралельні йому етапи, є важливими. Тут розглядається створення дизайну персонажів, де визначається характеристики, зовнішність та характери головних та вторинних героїв. Розробка персональних історій та мотивацій додає глибини кожному персонажу, щоб забезпечити іммерсивний геймплей та емоційний зв'язок гравця із персонажами. Третій етап охоплює створення ігрових механік, визначення основних можливостей та інтерактивності гравця у світі гри. Розробка системи прокачки, завдань та взаємодії з навколишнім середовищем допомагає забезпечити гнучкість та різноманіття геймплею. На четвертому етапі створюється дизайн навколишнього середовища, включаючи розробку локацій та визначення особливостей архітектури. Стильове оформлення навколишнього світу допомагає поглибити іммерсію та створити унікальний візуальний вигляд гри. Останнім

етапом є створення звукового дизайну, де визначаються аудіоелементи, що підсилюють настрій та емоції гравця. Вибір звукових ефектів, музичного супроводу та акустичних особливостей сприяє створенню неповторної звукової атмосфери. Завдяки цьому етапу гра отримує звуковий супровід, який гармонійно доповнює загальний ігровий досвід. Останньою є IDEF3 візуальна частина гри (див. додаток Г, рис. 1.8).

Перший етап передбачає створення візуалу гри, де визначаються загальний стиль та візуальна естетика. Далі розглядається створення візуалу для об'єктів, що включає детальний дизайн та візуальну реалізацію окремих ігрових об'єктів. Це включає в себе створення текстур, форм та колірних схем для об'єктів у грі. Паралельний етап охоплює створення візуалу для архітектури гри. Це включає в себе розробку деталей та стилізації для ігрових локацій та архітектурних елементів. Забезпечується відповідність стилізації об'єктів та архітектури загальному візуалу гри. Четвертий етап передбачає створення візуальних ефектів, що включає в себе розробку спеціальних ефектів для покращення візуального враження гравця. Завершальним етапом є створення UI елементів, де розробляються інтерфейсні елементи для забезпечення взаємодії гравця з грою.

Висновки до першого розділу

Аналіз інформаційних потреб та цільової аудиторії показав, що існує потреба у створенні нової RPG, яка відповідає сучасним вимогам геймерів. Цільова аудиторія – активна та різноманітна, з досвідом у RPG-іграх та чіткими уподобаннями. RPG буде мати космічну тематику з акцентом на дослідження, епічну історію, систему прокачування персонажів, навчальні елементи та захоплюючий геймплей. Очікується, що створена гра стане ідеальною для тих, хто мріє про величезну космічну пригоду, де вони можуть розвивати свого героя, досліджувати невідомі грані космосу та занурюватися в захоплюючу історію.

Згідно з нашими потребами, для технічної реалізації проєкту було обрано – Unreal Engine, оскільки він поєднує високу графічну продуктивність з потужними

інструментами програмування. Вважаємо, що вбудована мова програмування C++ разом з детальною документацією роблять Unreal Engine ідеальним вибором для створення складних механік гри та інтерактивних елементів у космічному оточенні.

Добре структурована модель бізнес-процесу забезпечує ефективну та результативну розробку гри. Розроблені діаграми IDEF0 та IDEF3 надають структуроване уявлення про компоненти та взаємодії системи. А сама модель підкреслює важливість інтеграції сюжетних елементів, ігрової механіки та навчальних елементів для створення захоплюючого та інформативного ігрового досвіду.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ГРИ

2.1. Моделювання інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine

Для розуміння того, як працює ІС рольової гри на базі UE було створено UML-діаграму станів що зображено на Рис. 2.1 (див. додаток Ґ).

Ініціалізація гри – початковий етап під час запуску гри, характеризується завантаженням ресурсів та підготовкою до подальшого виконання. Під час цього етапу користувач не взаємодіє активно з грою, обмежуючись лише очікуванням завантаження.

Бездіяльність користувача – стан, в якому гравець перебуває у стані очікування або вибору опцій, не взаємодіючи активно з грою. Це період, коли користувач не виконує конкретних дій у грі, але може розпочати взаємодію в будь-який момент.

Загальний інтерфейс – основний інтерфейс гри, що забезпечує взаємодію гравця з ігровим середовищем. Це включає в себе управління персонажем, обрання опцій та інші аспекти взаємодії з грою.

Діалогове вікно гри – механізм обміну інформацією між персонажами гри, включаючи діалогові варіанти, вибори гравця та розвиток сюжету. Також, до цього входять думки ігрового героя, що сприяють поглибленню взаємодії.

Інтерфейс комп’ютера з астрономії – спеціальний інтерфейс, що доступний як з головного меню так і під час гри. Це – комп’ютер, що надає гравцеві доступ до інформації про різні астрономічні об’єкти.

Пауза – функціональність, спрямована на призупинення гри, що дозволяє гравцеві здійснювати інші дії поза грою, зберігаючи при цьому поточний стан гри.

Завершення – інформаційна система переходить у цей стан, коли гравець виражає намір завершити поточну сесію гри.

Для розуміння як працює логіка меню інформаційної системи, та які є .можливі дії, було розроблено діаграму активності (див. додаток Ґ, рис. 2.2).

На представленій діаграмі можна спостерігати, що при початковому запуску гри користувач має перед собою такі опції, як ініціювати гру або завершити її. Крім того, існує можливість обрання початку нової гри або продовження з останнього збереження. Під час ігрової сесії користувач має можливість активувати меню паузи, в якому відкриваються опції, такі як продовження гри чи вихід з неї. Це надає гравцеві можливість обрати подальший сценарій, будь то продовження віртуального взаємодії чи припинення ігрового процесу. Після вибору вихідних опцій, користувач може вибрати вийти з гри без збереження або зберегти її поточний стан.

Для роз’яснення, що може робити гравець – розроблена ще одна діаграма активності (див. додаток Ґ, рис. 2.3).

Після початку гри гравець відзначається вільністю вибору у своїх діях; гра пропонує йому кілька ключових опцій (механік), які він може змінювати в будь-який момент. У ході прогресування сюжету, гравець має можливість вибору між основними квестами та побічними завданнями, розширюючи грані його взаємодії з ігровим світом. В процесі дослідження світу, персонаж героя отримує велику свободу переміщення і взаємодії з оточенням, прогулюючись і шукаючи пригоди. Вільний рух героя сприяє створенню іммерсивного ігрового досвіду. Подолання противників включає в себе участь у баталіях з агресивними мобами або ворогами з метою зменшення їх кількості та отримання різних предметів. Це створює додаткові виклики для користувача та надає йому можливість отримати винагороду за власну бойову майстерність. Вивчення нових понять передбачає, що гравець отримує можливість ознайомлення з астрономічними термінами у будь-який момент гри, дозволяючи йому розширювати свій інтелектуальний арсенал навіть під час виконання інших завдань.

На Рис. 2.4 (див. додаток Ґ) представлено UML-діаграму базовних класів, що керують усім у ієрархії інформаційної системи.

AActor – це основний компонент у світі гри, який відображає головну будівельну одиницю на ігровій сцені і відповідає за наявність та взаємодію об'єктів, таких як герої, вороги та об'єкти оточення. AActor забезпечує базові

можливості для розміщення їх на ігровій сцені, взаємодії з ними та реагування на події. ACharacter – це спеціальний тип актора, який представляє героїв або NPC в грі. Він володіє характеристиками руху, взаємодії та можливостями реалізації унікальних властивостей для конкретного героя. ACharacter визначає унікальні аспекти ігрового досвіду, такі як контроль персонажа та взаємодія з оточенням. цей клас визначає об'єкти, якими може управляти гравець. APawn може представляти різноманітні об'єкти, такі як автомобілі або інші ігрові сутності, які потребують ручного керування. Основна його відмінність від батьківських класів - це можливість використання реалістичної фізики та обробки зіткнень. APlayerController – відповідає за обробку введення гравця та керування його персонажем; цей клас дозволяє гравцеві взаємодіяти з грою.

UObject – базовий клас для всіх об'єктів, які зберігають та обробляють дані в грі. Від предметів до елементів інтерфейсу, UObject визначає об'єкти, що інтерактивно взаємодіють у грі та можуть зберігати інформацію. UGameInstance – зберігає дані між різними рівнями гри та забезпечує єдність ігрового досвіду. UGameInstance дозволяє зберігати дані, які повинні залишатися сталими протягом всієї гри. UGameModeBase – визначає правила та логіку гри, такі як умови перемог, змінення об’єкта, що керується тощо. UGameModeBase створює загальний сценарій гри (рівня) та встановлює основні правила взаємодії гравців з середовищем.

Для наглядності, чим займається розробник, а чим користувач (гравець) – створено діаграму прецедентів (див. додаток Ґ, рис. 2.5). У цій ІС є два ключових актора: гравець та розробник. Гравець, «відповідальний» за іммерсивний ігровий досвід, має можливість проходження захоплюючих квестів, що додає глибину його взаємодії з ігровим світом. Він також може досліджувати різні аспекти гри, вивчаючи нові астрономічні терміни та досліджуючи широкий світ гри. З іншого боку, розробник виступає як творча сила, що займається створенням контенту. Його функції включають створення різноманітних сюжетних ліній, додавання нових аспектів гри та розробку механік та написання коду гри.

Щоб відобразити те, як корстувач взаємодіє з інформаційною системою було побудовано діаграму послідовності (див. додаток Ґ, рис. 2.6). На даній діаграмі відображено, що всі компоненти в інформаційній системі постійно перебувають у стані активності. Це обумовлено тим, що, перебуваючи у віртуальному ігровому світі, гравець, який є користувачем інформаційної системи, може в будь-який момент взаємодіяти з інтерфейсом та модулем збереження, оскільки вони завжди готові до виклику. А, ігровий рушій, Unreal Engine, займається всим іншим, що потрібно для роботи гри.

Головна взаємодія гравця безпосередньо відбувається лише з інтерфейсом та модулем збереження. Основна функція користувача – запуск гри, що викликає роботу усієї інфраструктури системи.

Інтерфейс, сам по собі, не має самостійного представлення, а лише відображає те, що відтворює ігровий рушій. Цей компонент фактично служить для візуального взаємодії гравця з ігровим середовищем та виводу інформації йому ж.

Ігровий рушій Unreal Engine виконує широкий спектр функцій, включаючи, але не обмежуючись рендерингом об'єктів та оточення, аудіо супроводом, обробкою подій, взаємодією з об'єктами, управлінням персонажем, анімацією та ефектами. Також, він відповідає за завантаження файлу збереження гравця через відповідний модуль.

Модуль збереження дає можливість збереження гри та використовує функціонал Unreal Engine, щоб цей процес був ефективніший. При цьому він взаємодіє з грою, надаючи користувачеві інтерфейс для здійснення збереження та завантаження гри.

2.2. Проектування інтерфейсу інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine

Unreal Engine – це комплексний ігровий рушій, що дає змогу працювати з кожним елементом як з окремим компонентом; і створення інтерфейсів не стало

виключенням. Unreal Motion Graphics UI Designer (UMG) — це інструмент для створення візуального інтерфейсу користувача, який можна використовувати для створення таких його елементів, як ігрові HUD, меню тощо [20]. В основі UMG лежать віджети, які є серією готових функцій, що можна використовувати для створення, наприклад: кнопок, прапорців, повзунків, індикаторів виконання тощо). Ці віджети редагуються у спеціалізованому плані віджетів, що використовує дві вкладки – «Designer» (дозволяє візуально розмістити інтерфейс і основні функції) та «Graph» (надає функціональні можливості, що стоять за використовуваними віджетами).

Для того, щоб розпочати роботу з Unreal Motion Graphics, спочатку необхідно створити Widget Blueprint (WBP), натиснувши праву кнопку миші (ПКМ), як показано на Рис. 2.7 (див. додаток Д).

UE надає гнучкість у всіх аспектах, включаючи елементи користувацького інтерфейсу. Це дозволяє розбити складні інтерфейси на менші компоненти та повторно використовувати раніше створені частини. Для полегшення розуміння керування персонажем та допоміжних кнопок майбутнім гравцям потрібно розробити «інтерфейс-підказку». Враховуючи можливості рушія, спочатку створимо окремий шаблон, в який можна буде просто ввести назву клавіші, і візуально вона вже буде готовою.

Для здійснення цього кроку, необхідно видалити наявний Canvas Panel з ієрархії об’єктів у раніше створеному Widget Blueprint і змінити поле «Fill Screen» на «Desired on Screen», як показано на Рис. 2.8 (див. додаток Д). Ця дія необхідна для забезпечення комфортної роботи з розмірами об’єктів на інтерфейсі в майбутньому. Щоб сторити фіксований розмір об’єкту потрібно в меню «Palette» за допомогою пошуку знайти «Size Box» та просто перетягнути його до ієрархії. У отриманому об’єкті на панелі «Details» встановити фіксовані розміри ширини та висоти (див. додаток Д, рис. 2.9).

Просте додавання «Canvas Panel» або іншого об'єкта, що дозволяє розміщувати дочірні елементи всередині себе, вирішує проблему, оскільки цей

елемент, по суті, може містити лише один елемент всередині себе (бути батьківським лише одного).

Аналогічно, потрібно додати елемент зображення та тексту на канвас. Для тексту обираємо необхідний шрифт, розмір та позиціонування (див. додаток Д, рис. 2.10), проте сам вміст можна не налаштовувати, оскільки ми будемо завантажувати його у Blueprint Graph. Щодо зображення, потрібно лише вказати текстуру та розмір. Головне – переконатися, що вони знаходяться на одному рівні ієрархії, а не вкладені один в одного.

Шаблон будемо використовувати також у іншому інтерфейсі, де буде кілька кнопок. Тому необхідно налаштувати можливість зміни тексту (контенту) в панелі «Details» для всіх інших інтерфейсів. Для цього потрібно відзначити елемент тексту як «Is Variable», перейти в режим роботи «Graph» і виконати код присвоєння, як показано на Рис. 2.11 (див. додаток Д). У підменю «Variables» створимо змінну типу «Text» та зробимо її публічною, натиснувши на значок, схожий на око. Потім викличимо функцію присвоєння для нашого об'єкта. Тепер головне – вказувати ці значення при використанні. Далі створимо основний користувацький інтерфейс (UI), який міститиме всі кнопки з відповідним призначенням. Для цього знову створимо новий Widget Blueprint і виконаємо аналогічні кроки.

Спочатку, через пошук, знайдемо раніше створений WBP, розмістимо його відповідно до дизайну та вкажемо текст для кнопок. Також додамо написи, що виконують ці клавіші. Після цього UI елемент матиме такий дизайн (див. додаток Д, рис. 2.12). Всі кнопки матимуть однаковий текст, і це нормально, а у самій грі буде коректне відображення. Тепер додамо цей інтерфейс як дочірній елемент у більш глобальний інтерфейс користувача. Ідеально для цього підійде меню паузи. Для досягнення цієї мети просто вбудуємо цей WBP (Widget Blueprint) у вже наявне меню. Остаточний результат показано на Рис. 2.13 (див. додаток Д).

2.3. Процес реалізації гри за допомогою графічного рушія Unreal Engine

Розробка відеогри – це захопливий, але й вельми складний процес, що складається з кількох ключових етапів, кожен з яких потребує ретельного продумування та чітких дій. Незалежно від обраного ігрового рушія, загальний принцип створення відеоігри залишається схожим. У цьому підрозділі опишемо цей процес, спираючись на власний досвід розробки.

Починаючи з постановки завдань та аналізу, розробники співпрацюють із замовником (якщо він є), щоб зрозуміти його потреби та очікування від гри. Далі проводиться аналіз геймплею для розуміння того, як гра має працювати на практиці, і визначаються вимоги до графіки, атмосфери, саундтреку та інших аспектів, щоб створити цікавий досвід для гравців.

Проектування включає в себе створення концепції геймплею, визначення механік гри та розробку ігрових правил. Цей етап є ключовим для розуміння того, як гра повинна працювати та які враження вона має залишити у гравців. Дизайн геймплею починається зі створення концепції, де визначаються основні цілі та сценарій гри; розробляються геймплейні механіки, такі як управління персонажем, бойова система та інші, в залежності від потреб. Також встановлюються ключові ігрові правила, які визначають, як гравці можуть взаємодіяти з грою та досягати поставлених цілей.

У художньому дизайні формується концепція персонажів, UI, текстур, анімації та візуальних ефектів, спрямована на створення привабливого вигляду гри. Паралельно проводяться роботи з аудіо-дизайном, що охоплює звуковий супровід, музику та звукові ефекти. Усі ці складові сприяють відчуттю гри користувачами, але без кодової бази це лише елементи готових активів. Незалежно від інших відділів розробників переходять до написання програмного коду гри, використовуючи різні мови програмування та інструменти розробки (на базі Unreal Engine це може бути як C++, так і Blueprint). Деякі студії розробляють власний ігровий рушій, але більшість використовують готові рішення; тому код відповідає за відображення графіки, фізичний рух об'єктів, штучний інтелект та геймплейну логіку.

Прототипування включає розробку ігрового прототипу для тестування геймплейних ідей. Ці кроки допомагають забезпечити, що гра буде не лише привабливою з візуальної та аудіо точок зору, але й матиме захопливий та високоякісний геймплей.

Створення докладної технічної документації це наступний крок у розробці гри. Він допомагає чітко описати архітектуру гри, структуру програмного коду, класи та модулі, їх взаємозв'язки, а також специфікації графіки, звуку та інших аспектів. Це сприяє зрозумінню та спілкуванню між розробниками, полегшує підтримку та майбутню розробку гри.

Тестування включає проведення функціональних та інтеграційних тестів, щоб перевірити роботу різних аспектів гри відповідно до вимог і специфікацій. Також здійснюється тестування безпеки для виявлення потенційних вразливостей системи та застосування відповідних заходів для захисту даних гравців. Під час тестування виявляються та виправляються помилки, такі як баги та збої, що забезпечує стабільну роботу гри. Крім цього, впроваджуються нові превентивні заходи, щоб запобігти подібним проблемам у майбутньому. Цей етап більш детально розглянемо у третьому розділі.

Оптимізація – включає покращення продуктивності гри для різних платформ та вирішення виявлених проблем, які можуть впливати на швидкість гри або її роботу.

Після завершення розробки гри залишається ряд важливих етапів, які не менш значущі, ніж сам процес створення. До них належать – оновлення; вирішення та усунення проблем, які не були помічені під час бета-тестування або релізу; зв'язок з аудиторією; розвиток (додавання нового контенту, розширення можливостей гри, вдосконалення графіки та геймплею, щоб підтримувати інтерес гравців). Хоча ці "post-release" етапи не пов'язані безпосередньо з процесом розробки гри, вони відіграють важливу роль у загальному успіху проекту. Завдяки постійній підтримці та вдосконаленню гра може залишатися актуальною та цікавою для гравців протягом тривалого часу.

Висновок до другого розділу

У другому розділі змодельовано роботу інформаційної системи, що лежить в основі рольової гри, за допомогою різних типів UML-діаграм. Діаграма станів ілюструє, як система переходить з одного стану в інший; діаграма активності показує, як система виконує певні завдання; діаграма класів демонструє які класи присутні в системі та як вони взаємодіють між собою; діаграма прецедентів відображає, які функції система надає користувачам; діаграма послідовності показує, як система взаємодіє з користувачами.

Описано процес створення інтерфейсу для гри, що розробленій на рушії Unreal Engine. Розглянуто етапи від постановки задачі та проектування, де акумулюються всі ідеї в кінцевий продукт, що гарантує його ідеальну функціональність та зручність у користуванні.

РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ГРИ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Інструкція користувачу інформаційної системи

Інструкція управління користувача є важливою для будь-якої гри, незалежно від жанру та рушія, на якому вона розроблена, оскільки забезпечує гравцям інформацію про те, як керувати грою та виконувати різні дії. Без інструкцій управління користувача гравці можуть відчувати себе розгубленими, що може призвести до того, що вони покинуть гру. Для рольових ігор на Unreal Engine інструкції управління користувача мають особливе значення, оскільки ці ігри часто мають складний інтерфейс і механіку гри. Без належно написаних та зрозумілих інструкцій гравцям може бути важко зрозуміти, як грати в гру та як досягти своїх цілей. Тому інструкції повинні надавати гравцям всю необхідну інформацію для безпроблемної гри.

Ігри на ПК мають певні технічні вимоги для запуску. Рекомендовані характеристики для нашої гри включають процесор AMD Ryzen 5 3500U або Intel Core i5-6300U, відеокарту GeForce GTX 950 або Radeon HD 7970, мінімум 4 ГБ оперативної пам'яті. Інші технічні характеристики не мають великого значення. Операційна система, необхідна для запуску гри, – Microsoft Windows 10 чи новіша версія. Для початку гри користувачу просто потрібно відкрити виконуваний файл (".exe"), після чого автоматично відбудеться завантаження головного меню.

Управління грою не відрізняється від аналогічних ігор, що робить її зрозумілою для досвідчених гравців. Проте в меню паузи завжди передбачений показ всіх необхідних клавіш.

Управління персонажем здійснюється за допомогою клавіш «WASD», що відповідають за рух у чотирьох основних напрямках. Для стрибків гравець має користуватися клавішею «Space». Для прискорення, тобто бігу, потрібно одночасно затиснути клавішу руху та «Shift». Повороти камери відбуваються за допомогою рухів миші, надаючи повний контроль над переглядом оточення. Для переключення між режимами від третьої до першої особи, коли це необхідно, використовується клавіша «V» або колесо миші. Взаємодія з різноманітними

подіями, такими як відкривання дверей, підбір предметів або початок діалогів з персонажами, здійснюється за допомогою клавіші «E». Щоб взяти в руки зброю, користувач має натиснути клавішу «Z». Праву кнопку миші використовують для стрільби. Щоб надягнути космічний костюм, користувач має натиснути на «C». Запуску меню паузи виконується клавішою «Escape».

Додаткові інструкції та можливості, які гравець може використовувати в грі, автоматично спливатимуть у вигляді підказок через внутрішні системи у грі. Це забезпечує гравцю детальну інформацію та допомагає йому легко освоїти всі аспекти геймплею. Такий підхід робить гру більш доступною та приємною для вивчення, дозволяючи гравцеві ефективно взаємодіяти з усім, що пропонує віртуальний світ гри.

3.2. Тестування гри та аналіз результатів

Тестування відеоігор – складний і багатоетапний процес, який вимагає уваги до деталей і використання різних методик і інструментів, щоб забезпечити високу якість кінцевого продукту. Це важливий етап у розробці ігор, що включає різні методи перевірки якості гри перед її випуском. Основна мета тестування – виявлення й усунення помилок, а також оцінка загальної якості гри. Великі компанії-розробники ігор мають цілі відділи QA, що тестують гру на різних етапах, але у нашому проєкті використовуємо лише основні види, зокрема – ручне тестування під час самої розробки.

Функціональне тестування спрямовувалося на перевірку всіх елементів гри відповідно до вимог і специфікацій. Тестувальники оцінювали працездатність додатка, включаючи цілісність активів, аудіо-відео елементи, масштабованість і графічне представлення. Також аналізувалась продуктивність гри під час перезапуску, вимикання та аварійного завершення роботи, відтворюючи ці умови в реальних ситуаціях (див. додаток Е). У нашому проекті на Unreal Engine це також включало перевірку правильного завантаження всіх рівнів і можливості гравця

взаємодіяти з об'єктами, коректність діалогової системи та використання зброї. Це здійснювалося за допомогою тестових сцен, де випробовувалися різноманітні сценарії поведінки.

Регресійне тестування використовувалося для переконання, що зміни або виправлення помилок не викликають нових проблем. Під час розробки гри користувалися системами контролю версій, такими як GitHub, щоб відстежувати зміни в проекті. Це гарантувало, що кожна нова зміна не призведе до додаткових проблем у вже наявному функціоналі та дасть можливість у разі потреби повернутися назад (див. додаток Є, рис. 3.1).

Стрес-тестування використовувалосяся для перевірки стабільності гри під високими навантаженнями. У випадку Unreal Engine це може означати створення сценаріїв, що імітують велику кількість одночасних гравців у багатокористувацькому режимі. Наша гра не передбачає мультиплеєра, тому навантаження перевірялося за рахунок розміщення великої кількості об’єктів у полі зору рендеру. Різницю FPS можна побачити на рисунках 3.2 та 3.3 (див. додаток Є). Використання інструменту Unreal Insights дозволило нам моніторити продуктивність гри під час стрес-тестів та визначати, які аспекти потребують оптимізації.

Крім того, проводилося тестування продуктивності гри та її сумісності з різними платформами. Оскільки наш продукт має підтримку лише ПК, він тестувався на різних конфігураціях заліза на цій операційній системі.

Експлоративне (пошукове) тестування ґрунтується на інтуїції та уяві, не обмежуючись заздалегідь підготовленими тестовими сценаріями. Під час цього методу взаємодія з грою дозволяє виявити потенційні проблеми на основі власних міркувань, а не конкретних кроків механіки. Цей вид тестування можна порівняти з "Play" тестуванням, де тестувальник грає в гру так само, як звичайний гравець, оцінюючи загальний рівень розваги та виявляючи проблеми. Такий підхід сприяє розвитку інноваційних, захопливих та орієнтованих на гравця ігор. Останніми етапами було «альфа» та «бета» тестування, які відрізнялися лише стадіями у

розробці. Бета-тестування також передбачало обмежений доступ до гри для виявлення останніх багів та отримання зворотного зв'язку перед релізом.

Unreal Engine також включає інструменти для тестування локалізації, спрямовані на переконання, що гра коректно відображає різні мови під час прив’язки гри до конкретного регіону. Для цього використовується «Localization Dashboard» в UE, який допомагає керувати локалізацією тексту, аудіо та інших елементів. Хоча наша гра розрахована лише на використання української мови, рушій надає можливості швидкого адаптування під інші за потреби; приклад цього наведено на Рис.3.4 (див. додаток Є).

Після розробки гри тим же користувачам було запропоновано пройти повторне анкетування (див. дод. Ж). Результати якого, показали, що більшість користувачів (78%) позитивно оцінили гру. Це свідчить про те, що гра є приємною та захоплюючою. Більше половини користувачів (56%) вважають, що гра навчила їх чомусь новому про астрономію. Це говорить про те, що гра може бути ефективним інструментом навчання.

43% користувачів повідомили, що їх ставлення до астрономії змінилося на краще після гри. Це свідчить про те, що гра може зацікавити людей астрономією. 68% користувачів рекомендували б цю гру іншим людям, які цікавляться астрономією. Це говорить про те, що гра має потенціал стати популярним інструментом астрономічної освіти.

Користувачі згадали різні нові знання, отримані з гри, включаючи інформацію про планети, зірки, галактики, чорні діри, наднові зорі та сонячні затемнення. Це підтверджує, що гра може навчати новим поняттям.

52% користувачів висловили бажання дізнатися більше про астрономію після гри. Це свідчить про те, що гра може стимулювати подальше вивчення астрономії.

Результати дослідження свідчать про те, що гра може бути ефективним інструментом для покращення рівня обізнаності з астрономії. Гра може навчати новим поняттям, змінювати ставлення до астрономії та стимулювати подальше вивчення.

Аналізуючи різні етапи розробки, можна сказати, що жоден з них не обійшовся без проблем та великої кількості багів. Проте завдяки обширному тестуванню різними методами та численним виправленням, наша гра пройшла всі необхідні тести для того, щоб бути готовою до запуску.

Висновок до третього розділу

У третьому розділі розроблено інструкцію управління користувача, що є критично важливою для будь-якої гри, оскільки надає гравцям необхідну інформацію про керування та виконання дій. Особливо це актуально для рольових ігор на Unreal Engine, де складний інтерфейс і механіка гри потребують чітких і зрозумілих інструкцій. Для безперебійної роботи розробленої гри, обов’язковим є дотримання певних технічних вимог. Ключові елементи управління завжди доступні в меню паузи, а легкість їх освоєння забезпечується схожістю з типовими RPG-іграми. Розроблена система внутрішніх підказок та спливаючих інструкцій допомагає гравцям швидко звикнути до гри та освоїти всі її аспекти. Завдяки цьому підходу, гра стає доступною, зручною та зрозумілою для користувачів.

Процес тестування готового продукту вимагав використання різноманітних методик для забезпечення її якості. Зокрема, функціональне тестування підтвердило відповідність усіх елементів гри вимогам і специфікаціям, а регресійне – гарантувало, що зміни не спричинили нових проблем. Стрес-тестування продемонструвало стабільність гри під високими навантаженнями, тоді як експлоративне та "Play" тестування дозволило виявити та усунути баги. Альфа- та бета-тестування забезпечило додаткову перевірку перед релізом, а інструменти для локалізації підтвердили готовність гри до адаптації під різні мовні регіони. Завдяки комплексному підходу до тестування, гра успішно пройшла всі перевірки й готова до запуску.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВОКИ

У дипломній кваліфікаційній роботі проаналізовано предметну область дослідження, що дозволило детально вивчити особливості розробки RPG відеоігор, включаючи ключові моменти жанру та необхідні аспекти для використання ігрового рушія Unreal Engine. Проведене опитування серед потенційних гравців дало змогу проаналізувати їхні потреби та сформувати загальну картину очікувань від гри.

Моделювання бізнес-процесів, що включало діаграми IDEF0 та IDEF3, опис функціоналу та взаємодії користувачів з системою, дало чітке уявлення про процес розробки рольової гри. Стало зрозуміло, як система використовує сюжет, ігрові механіки та інші елементи для навчання гравців астрономії.

Гра оснащена набором інтерфейсів, кожен з яких має чітке призначення. Наприклад, інтерфейси для виконання завдань з'являються, коли гравець виконує конкретні завдання, і дають чіткі інструкції щодо того, що необхідно зробити. Діалогові вікна – використовуються для спілкування з персонажами гри та отримання інформації про сюжет. «Комп’ютер знань» – надає доступ до детальної інформації про космічні об'єкти, з якими стикається гравець. HUD гравця – постійно відображається на екрані та показує важливу інформацію про стан гравця, його інвентар та інші дані.

Розроблений інтерфейс користувача (UI) відповідає всім вимогам, які ставляться до RPG-ігор: зручність та простота у використанні; інтуїтивність та інформативність (інтерфейс надає всю необхідну інформацію для комфортної гри).

Завдяки цьому гравець може зосередитися на дослідженні світу гри, виконанні завдань та взаємодії з персонажами, не відчуваючи жодних складнощів з використанням інтерфейсу.

Завдяки потужному рушію Unreal Engine вдалося реалізувати всі необхідні механіки та функціональні можливості гри. А проведення ретельного тестування на різних етапах розробки дозволило підтвердити працездатність та відповідність гри всім вимогам, гарантуючи її якісну роботу.

Таким чином, створена RPG-відеогра, розроблена на базі Unreal Engine, повністю відповідає поставленим завданням та вимогам. Цей проект не лише дарує захоплюючий ігровий досвід, але й сприяє підвищенню рівня обізнаності в астрономії серед користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Role-playing video game: веб-сайт. URL: https://www.britannica.com/topic/role-playing-video-game (Дата звернення: 15.05.2024)
2. RPG Guide: веб-сайт. URL: https://www.masterclass.com/articles/what-is-an-rpg (Дата звернення: 15.05.2024)
3. What is D&D: веб-сайт. URL: https://dnd.wizards.com/start-playing-dnd (Дата звернення: 15.05.2024)
4. FPS: веб-сайт. URL: https://www.techopedia.com/definition/241/first-person-shooter-fps (Дата звернення: 15.05.2024)
5. Half-Life 2: веб-сайт. URL: https://store.steampowered.com/app/220/HalfLife_2/ (Дата звернення: 15.05.2024)
6. Fallout: New Vegas: веб-сайт. URL: https://store.epicgames.com/en-US/p/fallout-new-vegas--ultimate-edition (Дата звернення: 15.05.2024)
7. BioShock Infinite: веб-сайт. URL: https://store.2k.com/en/game/buy-bioshock-infinite-complete (Дата звернення: 15.05.2024)
8. What is Dieselpunk: веб-сайт. URL: https://www.imagineforest.com/blog/what-is-dieselpunk/ (Дата звернення: 15.05.2024)
9. Mass Effect: веб-сайт. URL: https://www.ea.com/games/mass-effect/mass-effect-legendary-edition/about (Дата звернення: 15.05.2024)
10. The Outer Worlds: веб-сайт. URL: https://outerworlds.obsidian.net/en (Дата звернення: 15.05.2024)
11. Immersive Sim Game: веб-сайт. URL: https://www.makeuseof.com/what-is-immersive-sim-game/ (Дата звернення: 15.05.2024)
12. Collision: веб-сайт. URL: https://www.britannica.com/science/collision (Дата звернення: 15.05.2024)
13. CRYENGINE: веб-сайт. URL: https://www.cryengine.com/ (Дата звернення: 15.05.2024)
14. Crytek’s powerful game engine: веб-сайт. URL: https://www.crytek.com/cryengine (Дата звернення: 15.05.2024)
15. Unity: веб-сайт. URL: https://unity.com/ (Дата звернення: 15.05.2024)

16. Godot Engine: веб-сайт. URL: https://godotengine.org/ (Дата звернення: 15.05.2024)
17. Unreal Engine: веб-сайт. URL: https://www.unrealengine.com/en-US (Дата звернення: 15.05.2024)
18. C++: веб-сайт. URL: https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/C (Дата звернення: 15.05.2024)
19. Unreal Engine Documentation: веб-сайт. URL: https://docs.unrealengine.com/5.3/en-US/ (Дата звернення: 15.05.2024)
20. UMG UI Designer User Guide: веб-сайт. URL: https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/InteractiveExperiences/UMG/UserGuide/ (Дата звернення: 15.05.2024)
21. Sateesh PV. «Unreal Engine 4 Game Development Essentials»: посібник, Packt Publishing, 2020. 266 с.
22. Vardan Grigoryan. «Expert C++: Become a proficient programmer by learning coding best practices with C++17 and C++20's latest features»: посібник, Packt Publishing, 2020. 606 с.
23. Tynan Sylvester. «Designing Games: A Guide to Engineering Experiences»: посібник, O'Reilly, 2021. 414 с.
24. Ian Millington. «AI for Games, Third Edition, 3rd Edition»: посібник, O'Reilly, 2019. 1030 с.
25. Lynn Mitchell. «Game Development with Unreal Engine 5»: посібник, BPB Publications, 2023, 318с.
26. Hwang, G. J., & Chen, C. C. (2023). The use and impact of game-based learning on the learning experience and knowledge retention of nursing undergraduate students: A systematic literature review. Journal of Nursing Education, 62(1), 36-45.
27. Шевченко, І. М. (2017). Астрономія :матеріали для підготовки до олімпіад. Вісник Національного університету імені Тараса Шевченка, https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/18542

28. Грищенко, О. В. (2020). Методика навчання астрономії. https://www.astroosvita.kiev.ua/metod/Metodyka-navchannia-astronomii.pdf.
29. Ткаченко, О. В. (2018). Формування астрономічних знань у дітей молодшого шкільного віку. Молодий вчений, 1(12), 110-113. https://nus.org.ua/news/u-parlamenti-moldovy-vidkryly-vystavku-dytyachyh-malyunkiv-formula-myru-u-tvorchosti-ditej-ukrayiny-ta-svitu/

ДОДАТКИ

Додаток А.

Дослідження ринку RPG-ігор

Ця форма створена для збору інформації про ваші ігрові уподобання та думки щодо розробки RPG-ігор

Ваші відповіді допоможуть нам краще зрозуміти потреби геймерів та створити захоплюючу RPG-гру, яка відповідатиме вашим очікуванням.

Будь ласка, приділіть кілька хвилин, щоб відповісти на наступні запитання:

Зірочка (*) указує, що запитання обов'язкове

1. Який ваш вік? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ 10-17
- ◯ 18-24
- ◯ 25-34
- ◯ 35-44
- ◯ 45-54
- ◯ 55+

2. Стать (чоловік, жінка, інше)? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ Чоловік
- ◯ Жінка
- ◯ Інше

3. Який ваш освітній рівень? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ Незакінчена середня освіта
- ◯ Середня освіта
- ◯ Незакінчена вища освіта
- ◯ Вища освіта
- ◯ Магістратура
- ◯ Вчений ступінь

4. Яка ваша професія або область діяльності? *

_____

5. Чи грали ви раніше у ігри жанру RPG? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ Так
- ◯ Ні

6. Які аспекти цих ігор ви вважаєте невдалими? *

_____

7. Як часто ви граєте в ігри? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ Щоденно
- ◯ Кілька разів на тиждень
- ◯ Раз на тиждень
- ◯ Рідко
- ◯ Ніколи

8. Які конкретні функції або особливості в іграх жанру RPG вам подобаються найбільше? *

Виберіть усе, що підходить.

- [ ] Історія
- [ ] Персонажі
- [ ] Світ
- [ ] Система боїв
- [ ] Прокачування персонажів
- [ ] Квести
- [ ] Дослідження
- [ ] Інше: _____

9. Які аспекти гри ви вважаєте найбільш важливими для успіху в жанрі RPG? *

Виберіть усе, що підходить.

- [ ] Графіка
- [ ] Ігровий процес
- [ ] Історія
- [ ] Персонажі
- [ ] Музика
- [ ] Звукові ефекти
- [ ] Інше: _____

10. Які конкретні функції ви бажаєте бачити у розроблюваному ігровому додатку? *

_____

_____

_____

_____

_____

11. Як ви оцінюєте важливість графіки у іграх жанру RPG на шкалі від 1 до 10? *

Виберіть лише один варіант.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

12. Які платформи ви використовуєте для ігор (ПК, консолі, мобільні пристрої)? *

Виберіть усе, що підходить.

- [ ] ПК
- [ ] PlayStation
- [ ] Xbox
- [ ] Nintendo Switch
- [ ] Мобільні пристрої
- [ ] Інше: _____

13. Який ваш бюджет на ігри? *

Виберіть лише один варіант.

- ○ Менше 100 грн/місяць
- ○ 100-500 грн/місяць
- ○ 500-1000 грн/місяць
- ○ Більше 1000 грн/місяць

14. Чи готові ви платити за додатковий контент (DLC) в RPG-іграх? *

Виберіть лише один варіант.

- ○ Так
- ○ Ні
- ○ Залежить від контенту

15. Як ви дізнаєтеся про нові ігри? *

Виберіть усе, що підходить.

- [ ] Огляди
- [ ] Реклама
- [ ] Соціальні мережі
- [ ] Форуми
- [ ] Інше: _____

16. Чи є у вас улюблені стримери або ютубери, які грають в RPG-ігри? *

_____

17. Чи готові ви брати участь у бета-тестуванні нової RPG-гри? *

Виберіть лише один варіант.

- ◯ Так
- ◯ НІ

18. Чи хотіли б ви отримувати новини та оновлення про розробку нової RPG-гри? *

Виберіть лише один варіант.

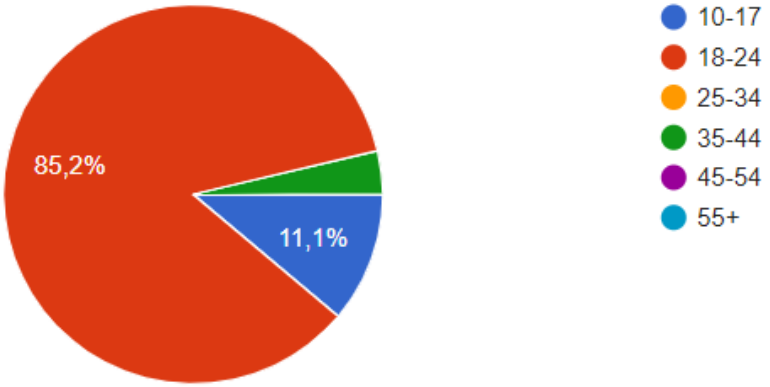
- ◯ Так
- ◯ Ні

Додаток Б

Аналіз результатів опитування «Дослідження ринку RPG-ігор»

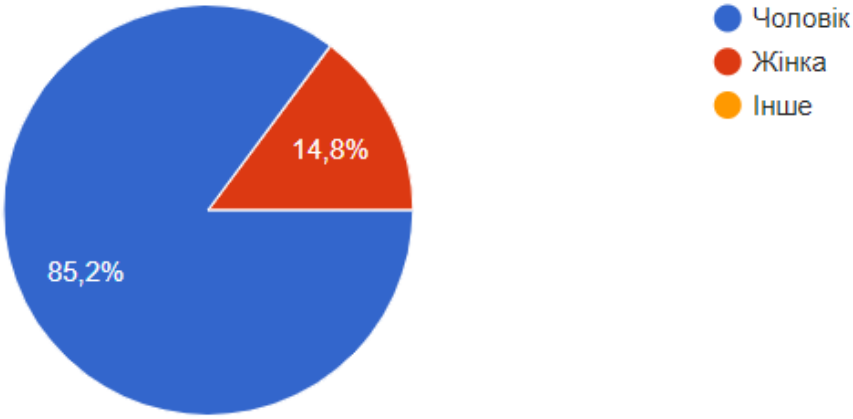
Який ваш вік?

27 відповідей



Стать (чоловік, жінка, інше)?

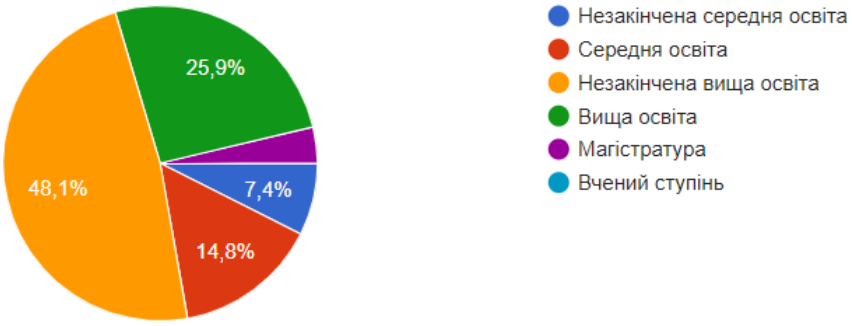
27 відповідей



Який ваш освітній рівень?

Копіювати

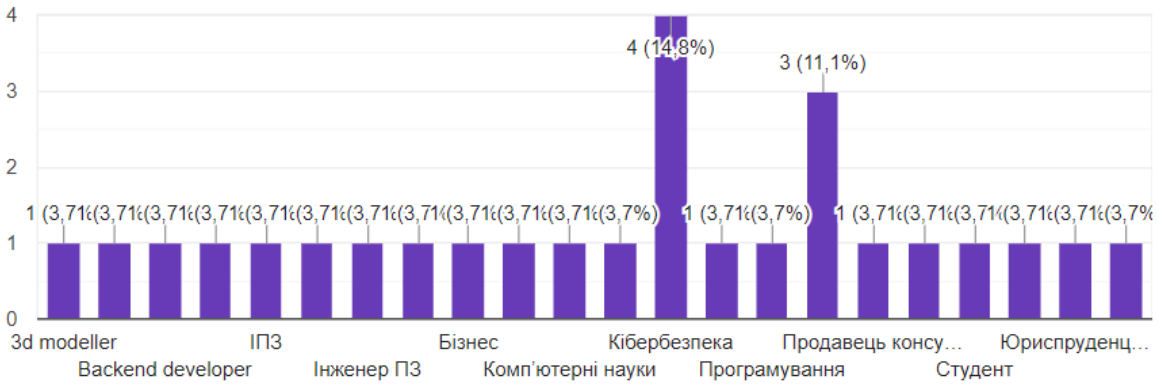
27 відповідей



Яка ваша професія або область діяльності?

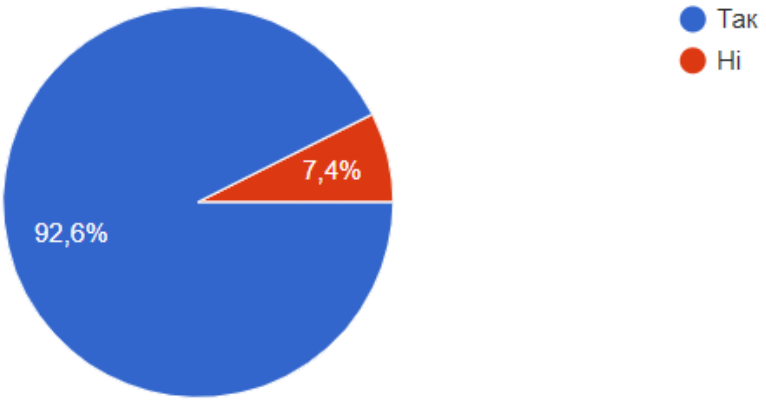
Копіювати

27 відповідей



Чи грали ви раніше у ігри жанру RPG?

27 відповідей



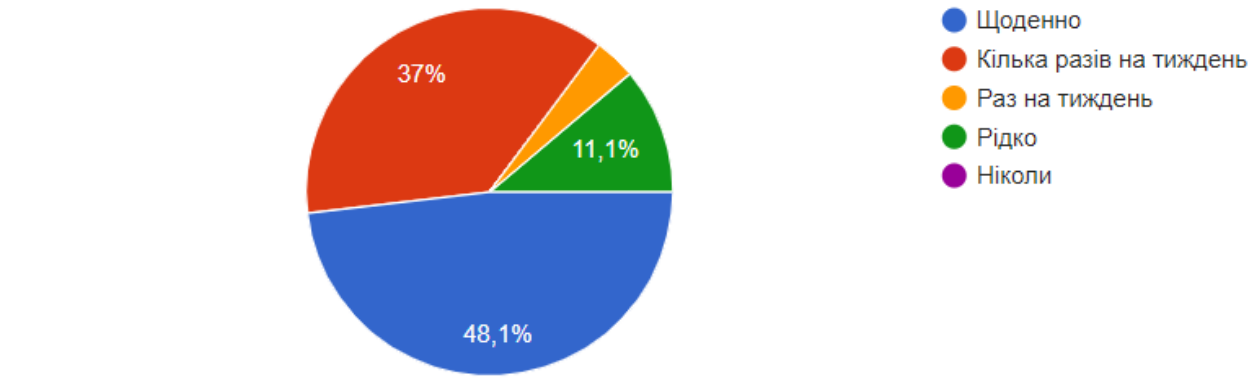
Які аспекти цих ігор ви вважаєте невдалими?

Копіювати

27 відповідей

Як часто ви граєте в ігри?

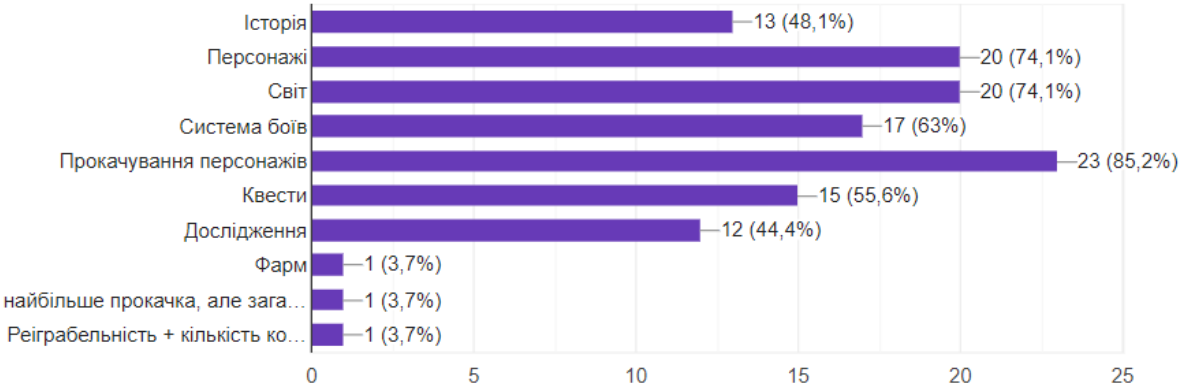
27 відповідей



Які конкретні функції або особливості в іграх жанру RPG вам подобаються найбільше?

Копіювати

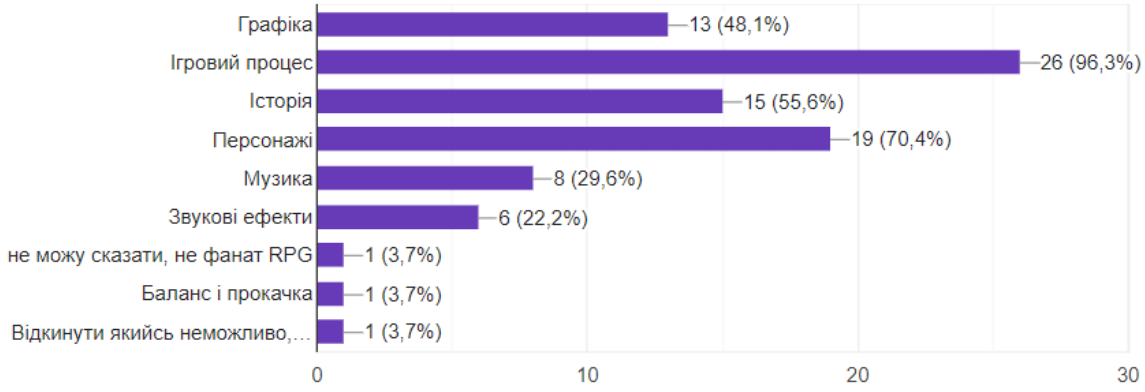
27 відповідей



Які аспекти гри ви вважаєте найбільш важливими для успіху в жанрі RPG?

Копіювати

27 відповідей



Які конкретні функції ви бажаєте бачити у розроблюваному ігровому додатку?

27 відповідей

Не знаю

магія, розвинутий штучний інтелект, заснований на нейромережах

Більш детальна система виживання

Магія

Цікаву історію, систему прокачки

-

нормальна прокачка пресонажа

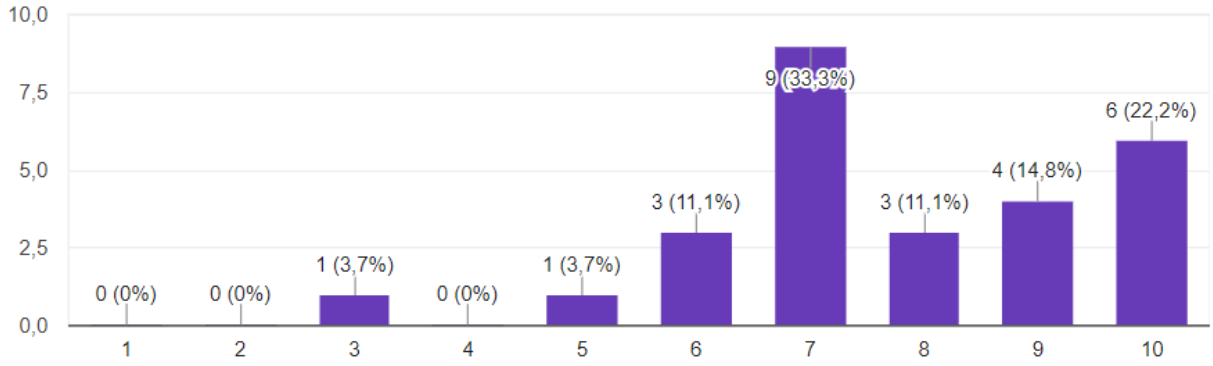
Комфортний бій та графіку

розвилка у сюжеті, глибокий сюжет

Як ви оцінюєте важливість графіки у іграх жанру RPG на шкалі від 1 до 10?

Копіювати

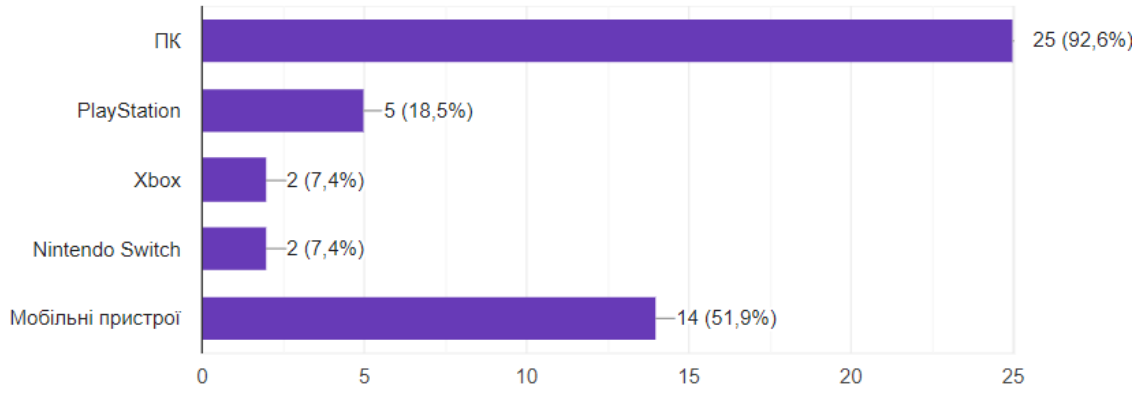
27 відповідей



Які платформи ви використовуєте для ігор (ПК, консолі, мобільні пристрої)?

Копіювати

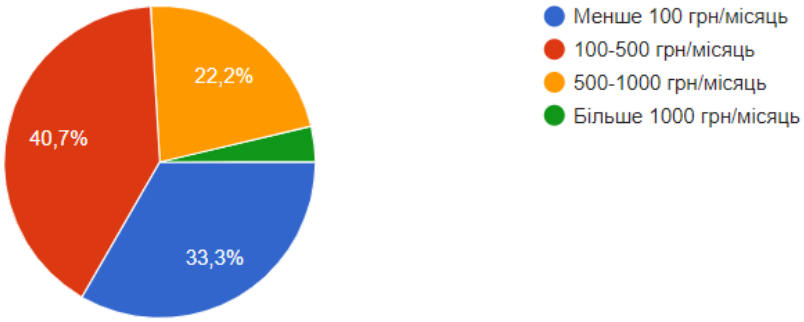
27 відповідей



Який ваш бюджет на ігри?

Копіювати

27 відповідей

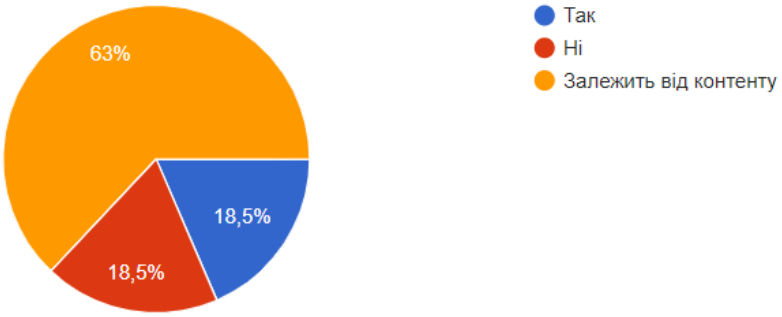


Чи готові ви платити за додатковий контент (DLC) в RPG-іграх?

Копіювати

Копіювати діаграму

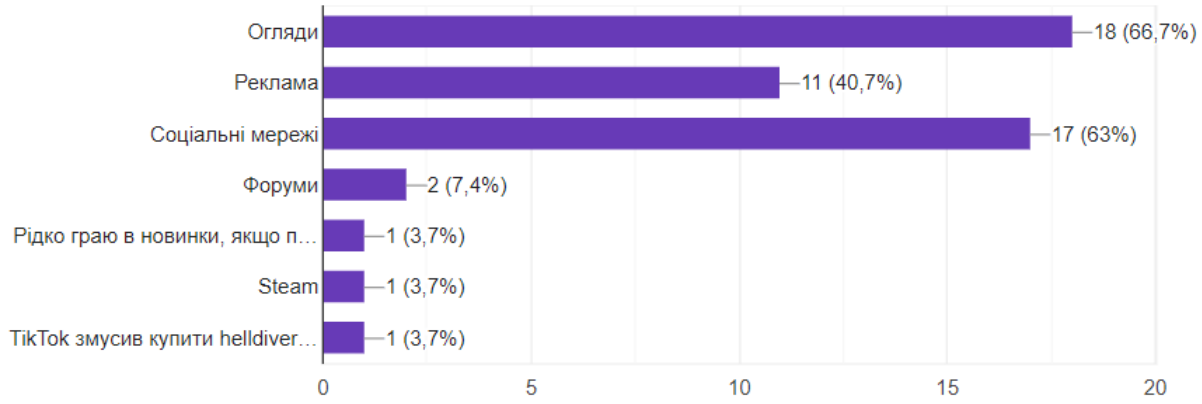
27 відповідей



Як ви дізнаєтеся про нові ігри?

Копіювати

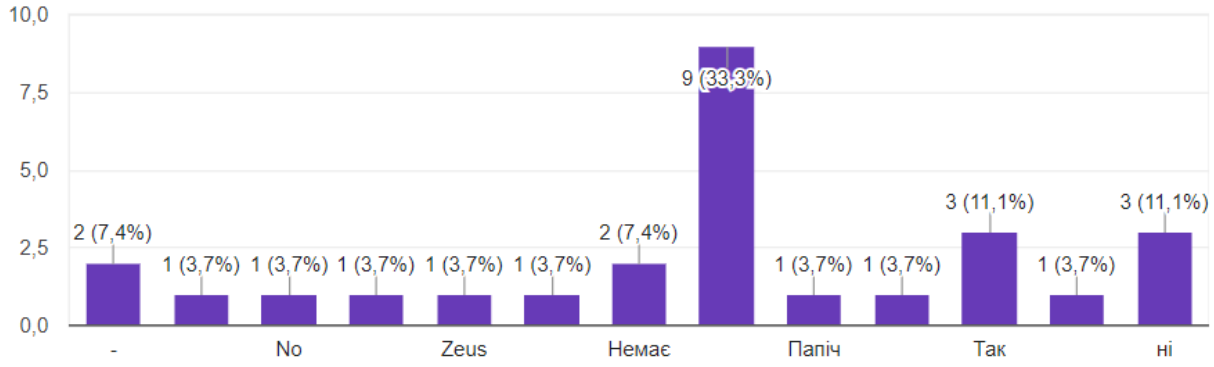
27 відповідей



Чи є у вас улюблені стримери або ютубери, які грають в RPG-ігри?

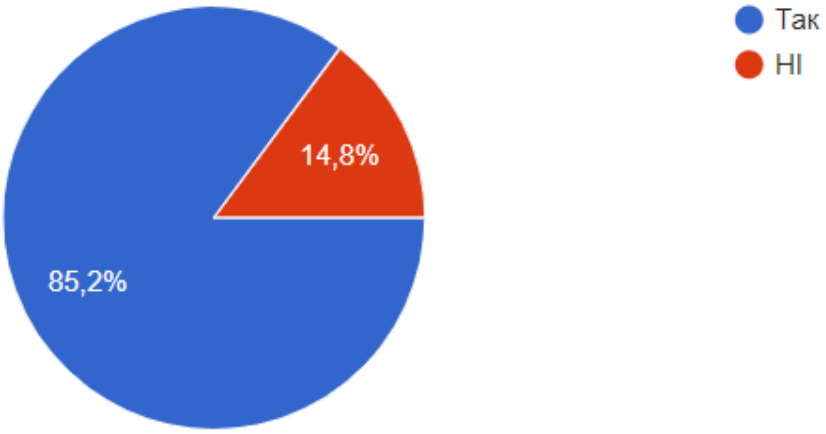
Копіювати

27 відповідей



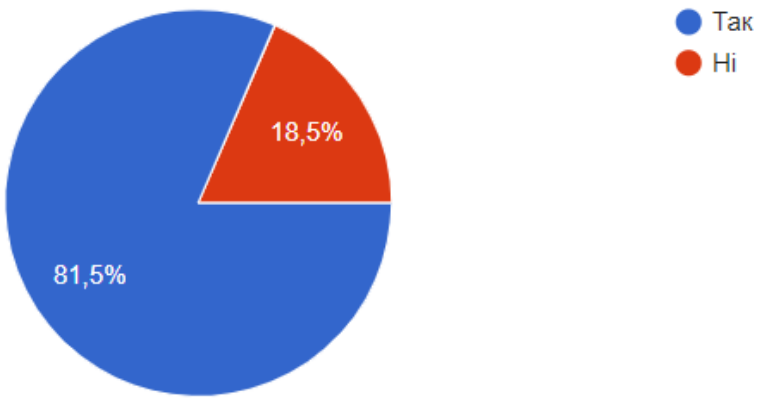
Чи готові ви брати участь у бета-тестуванні нової RPG-гри?

27 відповідей



Чи хотіли б ви отримувати новини та оновлення про розробку нової RPG-гри?

27 відповідей



Додаток В

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика конкурентів

Назва гри	Космічний сеттинг	Варіативна діалогова система	Обширна рольова система	Реалістична фізика	Різні сюжетні лінії	Навчальні елементи
Half-Life 2	Ні	Обмежена	Обмежена	Так	Ні	Обмежені
Fallout: New Vegas	Ні	Так	Так	Ні	Так	Ні
BioShock Infinite	Ні	Так	Обмежена	Ні	Ні	Ні
Mass Effect	Так	Обмежена	Так	Ні	Так	Ні
The Outer Worlds	Так	Так	Так	Так	Так	Ні

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика ігрових рушіїв

Характеристика	CryEngine	Unity	Godot	Unreal Engine
Графічні можливості	Вражаюча графіка, реалістичні ефекти	Універсальність та доступність	Будь-які рівні графіки через OpenGL/Vulcan	Висока потужність, найбільша деталізація
Рівень складності	Високий, спрямований на команди	Середній, ідеальний для різних рівнів досвіду	Легкий для початківців	Високий, більше підходить для великих проектів
Вартість	5% роялті	В залежності від планів	Open source	В залежності від планів
Кількість начальних матеріалів	Мала кількість	Велика кількість	Середня кількість	Велика кількість
Мови програмування	C++ та Lua	C#	GDScript, C#, C++	C++ та Blueprints

Додаток Г

Моделювання бізнес-процесів предметної області

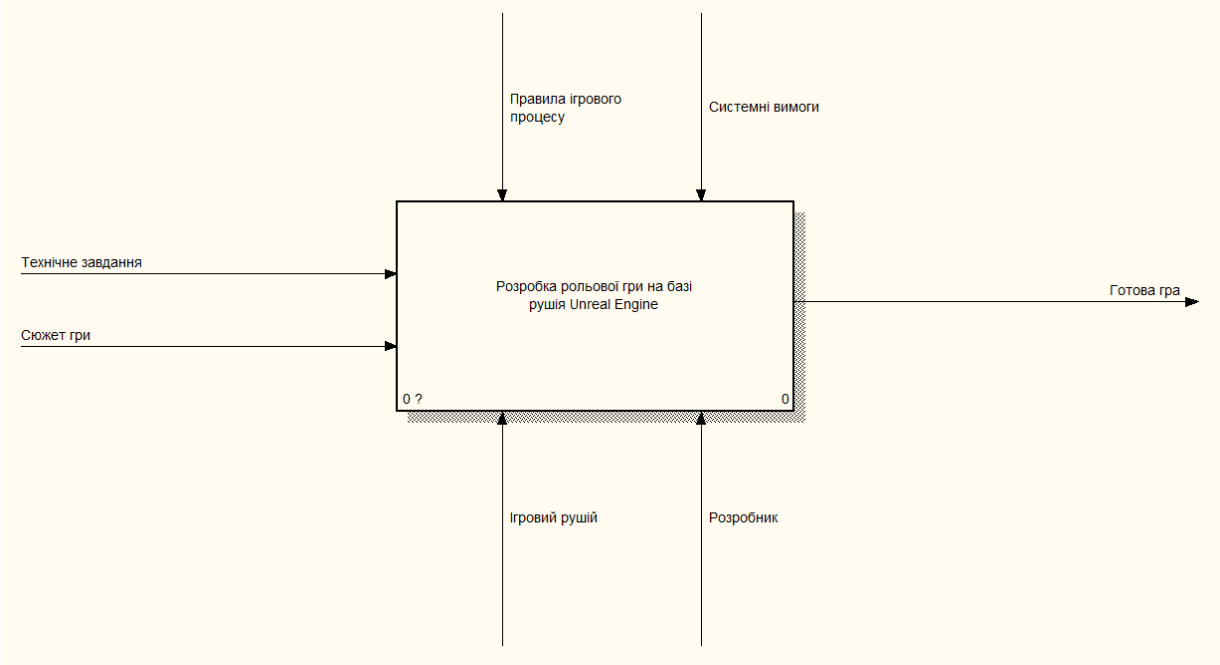


Рис. 1.1 – IDEF0 діаграма роботи ІС

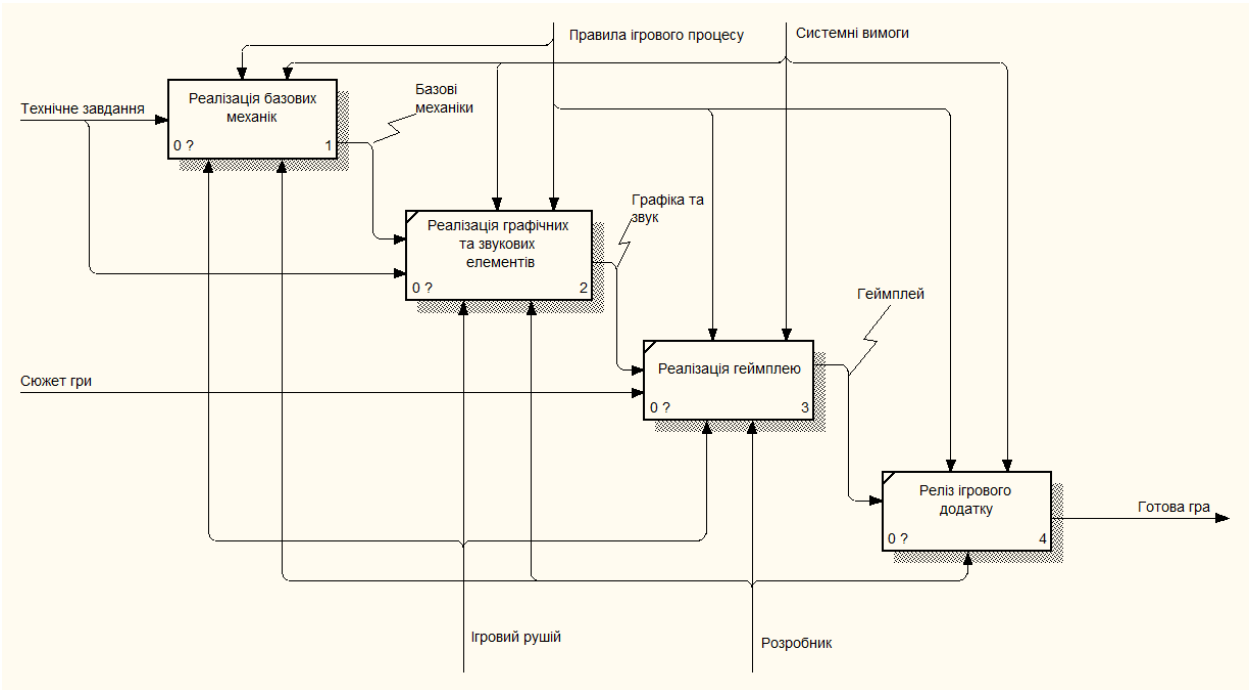


Рис. 1.2 – IDEF0 «Розробка рольової гри на базі рушія Unreal Engine»

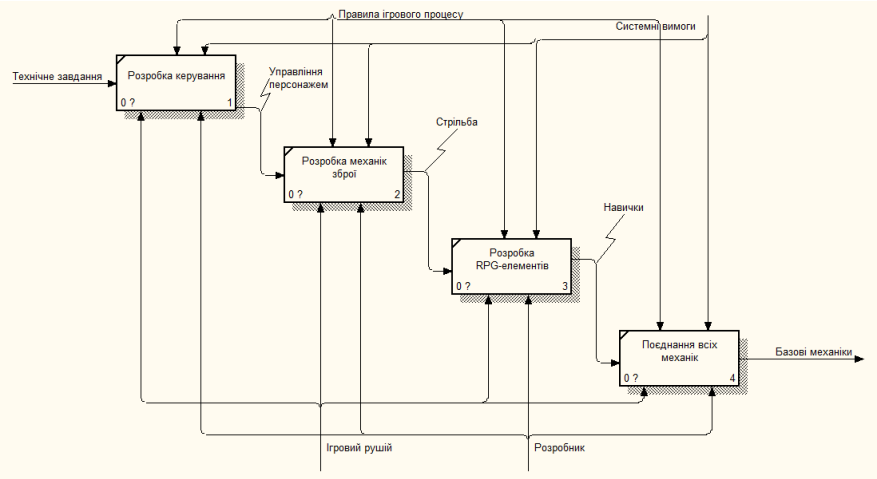


Рис. 1.3 – IDEF0 «Реалізація базових механік»

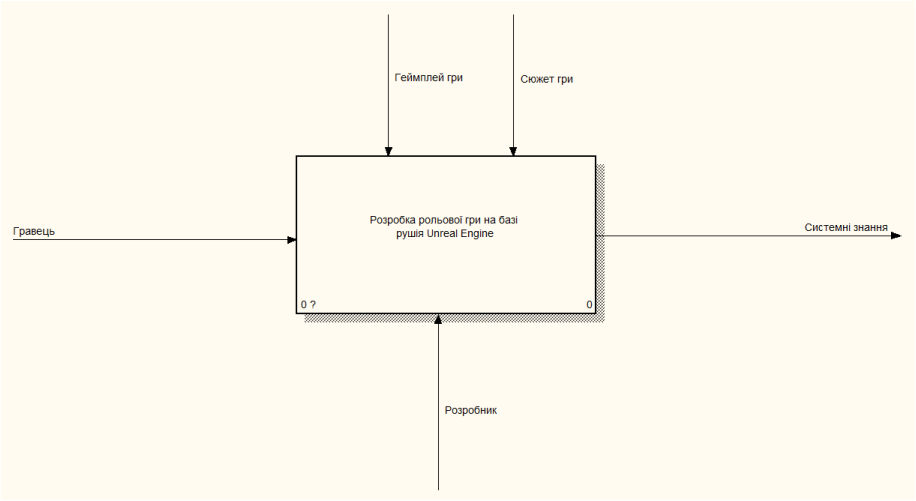


Рис. 1.4 – IDEF0 діаграма взаємодії гравця з ІС

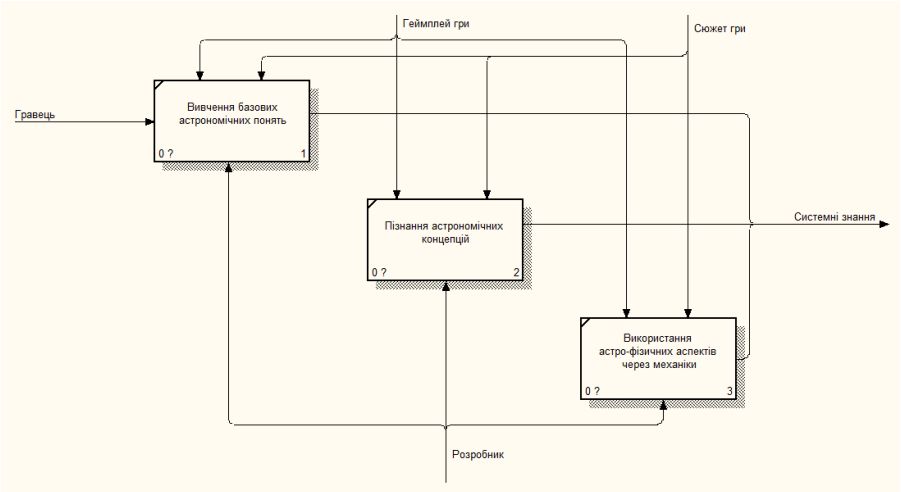


Рис. 1.5 –IDEF0 процесу навчання гравця

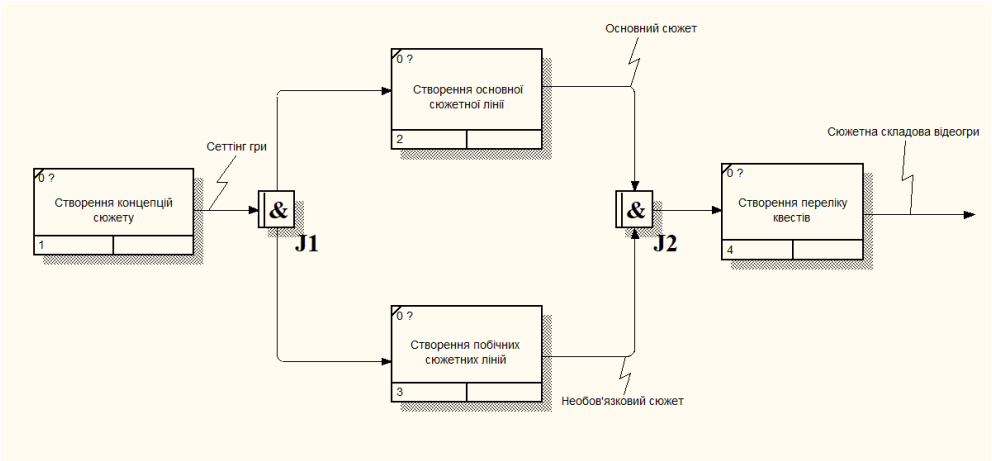


Рис. 1.6 – IDEF3 модель створення сюжету

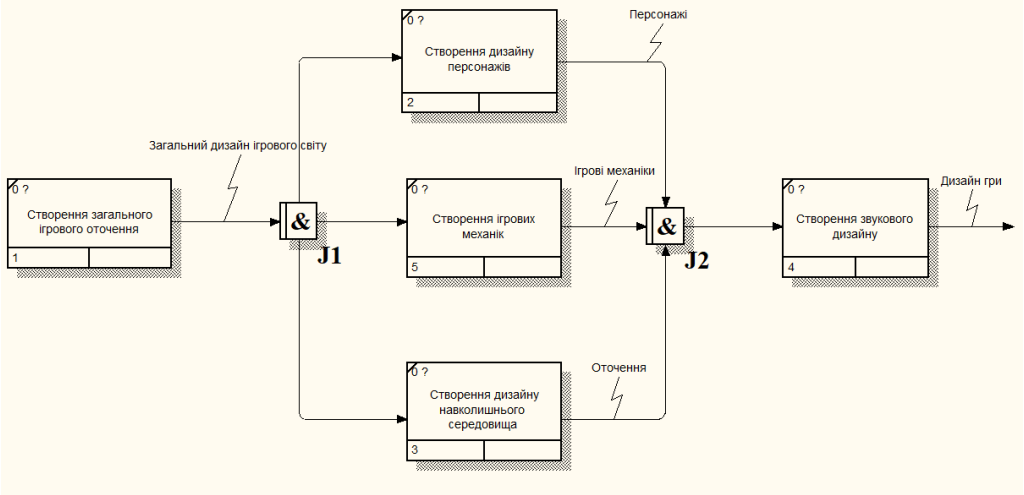


Рис. 1.7 – IDEF3 модель ігрового оточення

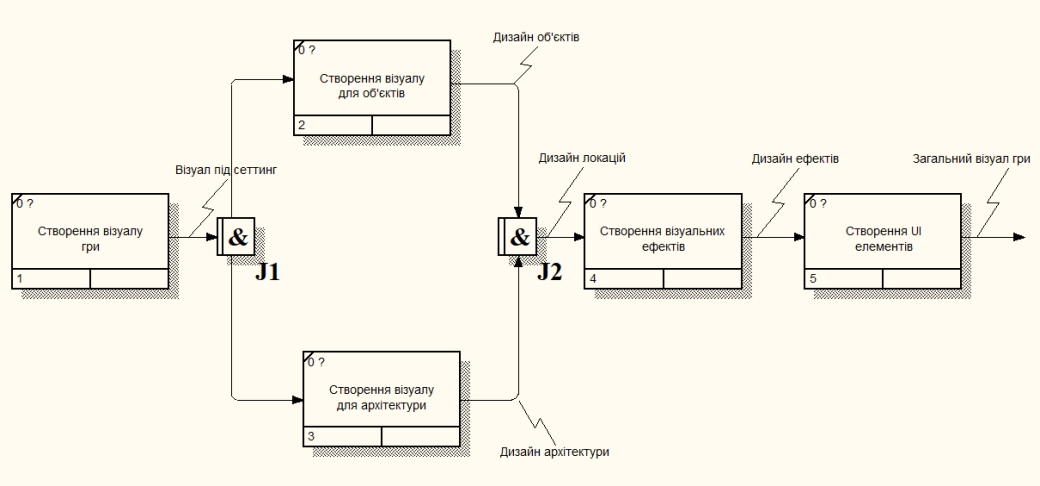


Рис. 1.8 – IDEF3 модель візуальної частини

Додаток Ґ

Моделювання інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine

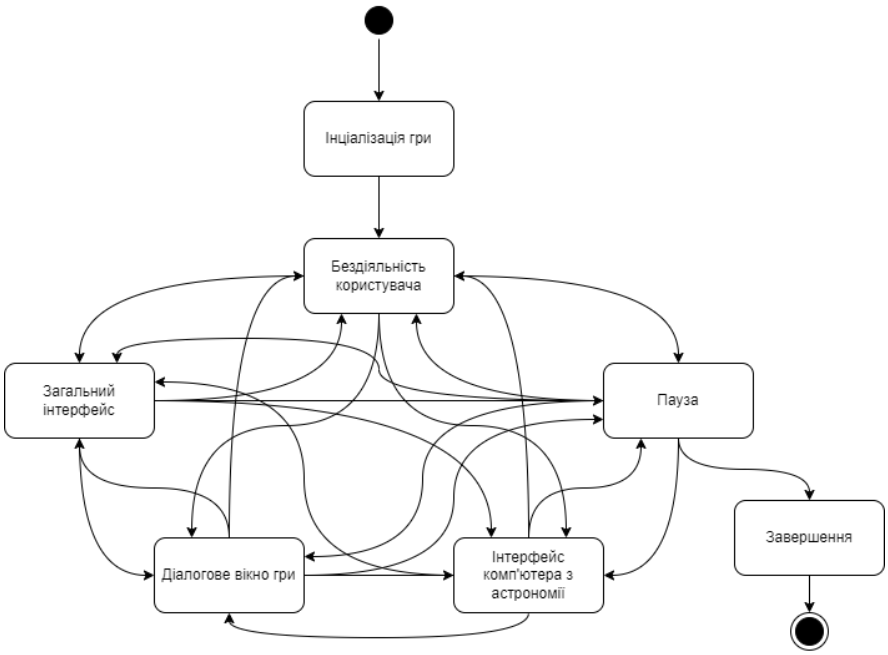


Рис. 2.1 – UML-діаграма станів

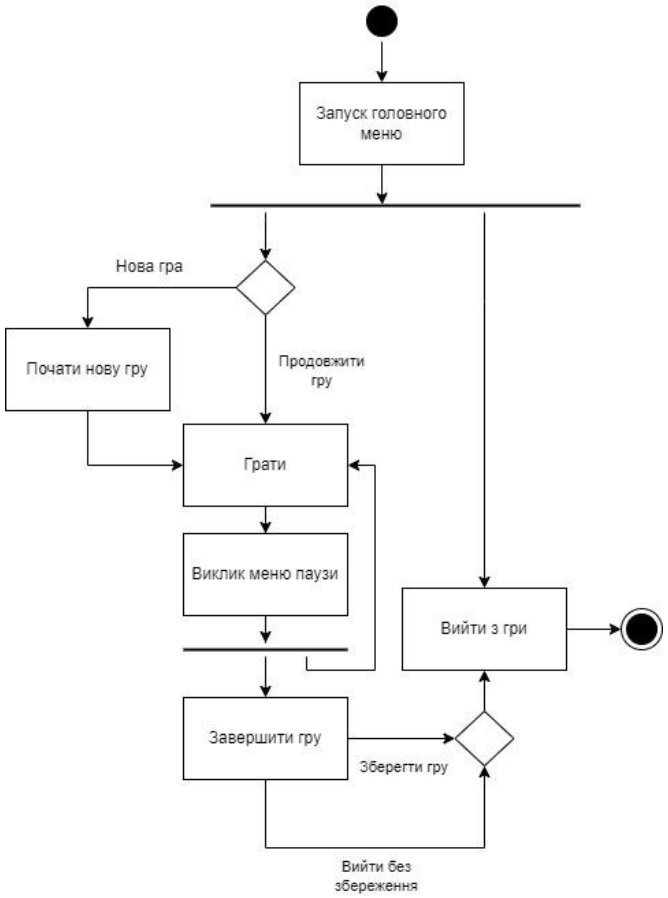


Рис. 2.2 – UML-діаграма активності ігрового меню

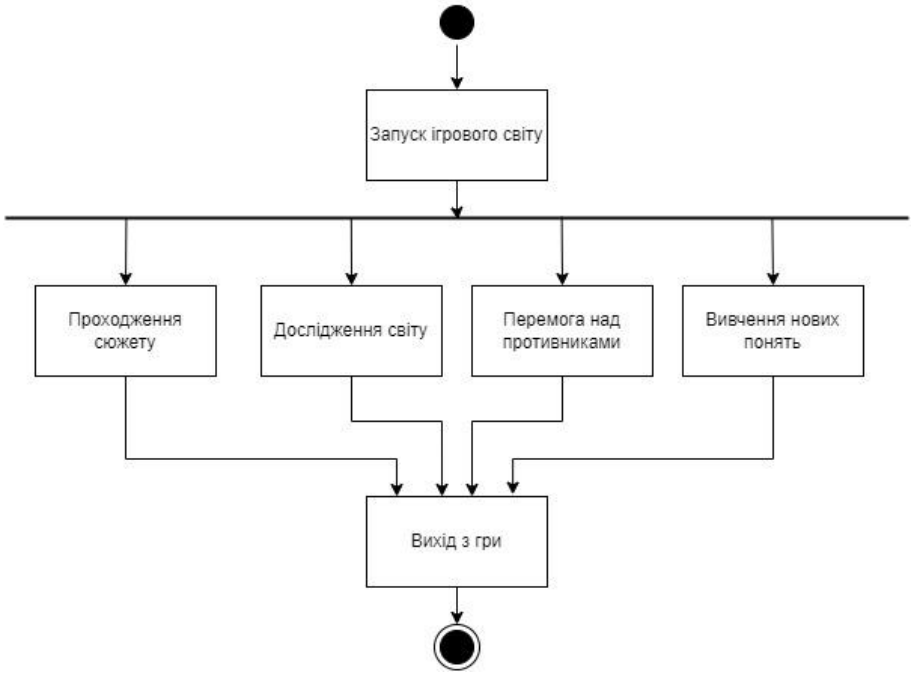


Рис. 2.3 – UML-діаграма активності дій гравця

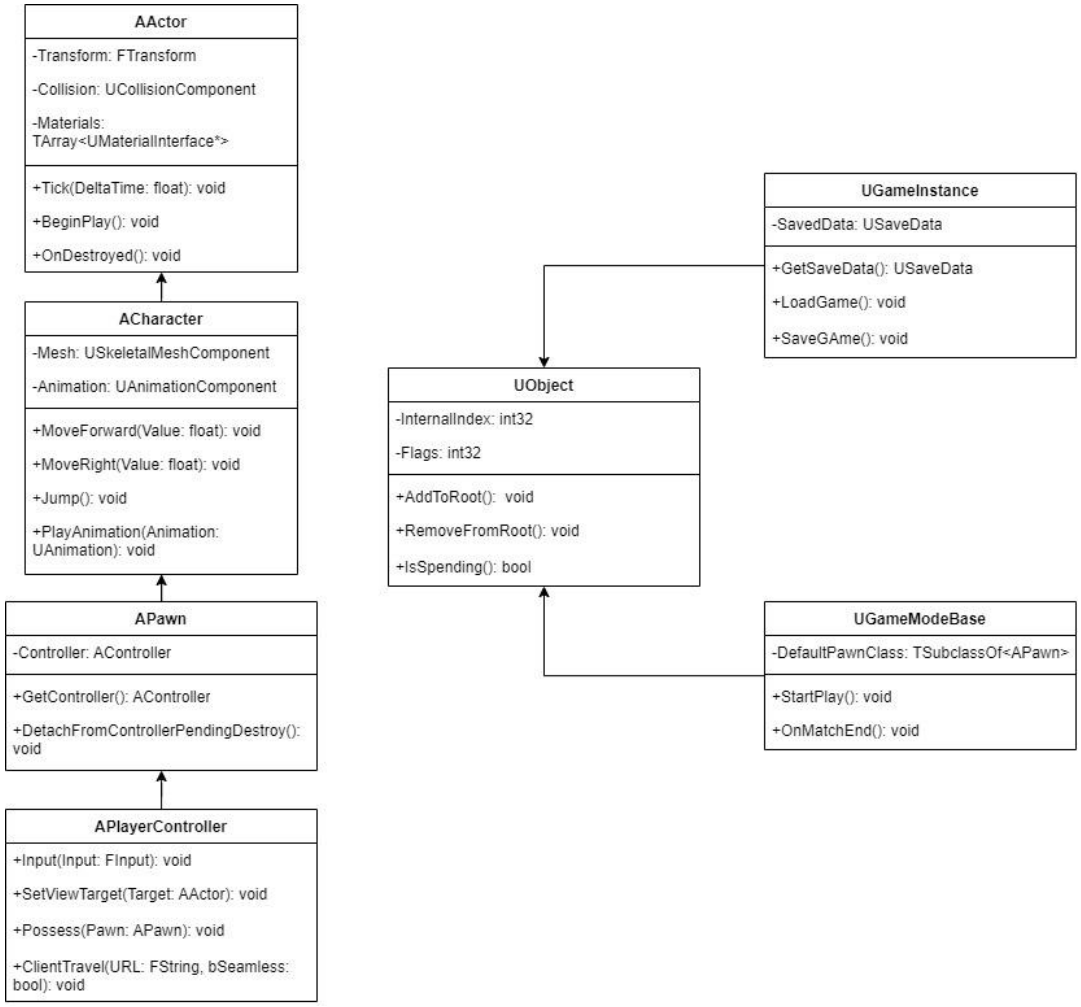


Рис. 2.4 – UML-діаграма класів

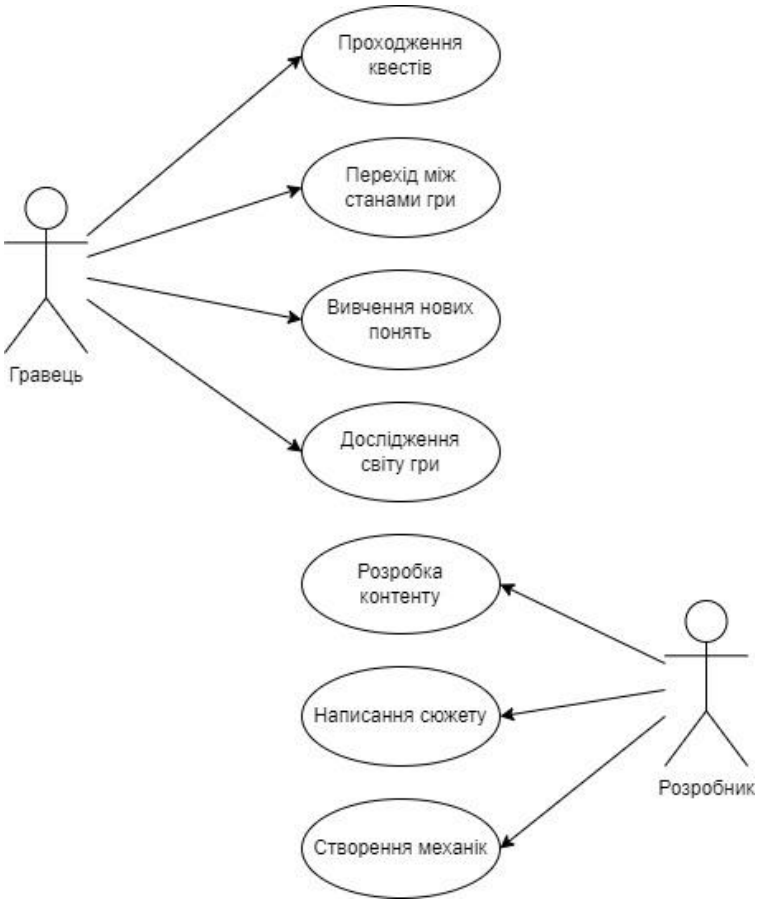


Рис. 2.5 – UML-діаграма прецедентів

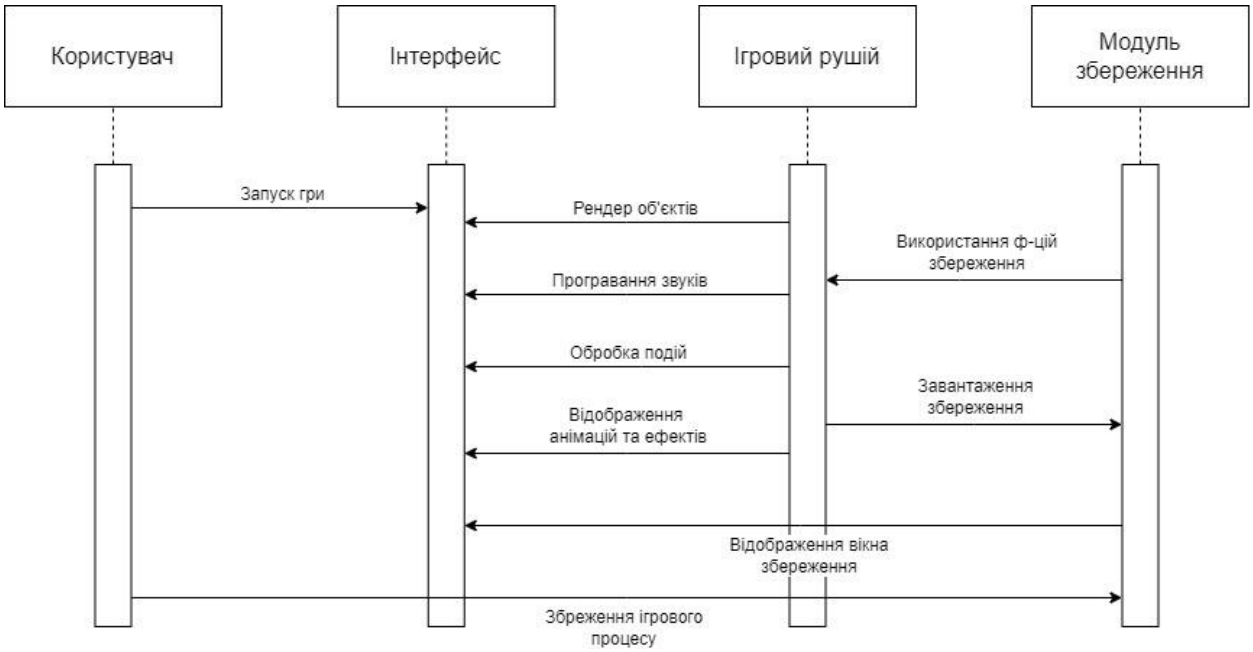


Рис. 2.6 – UML-діаграма послідовності

Додаток Д

Проектування інтерфейсу інформаційної системи рольової гри на базі Unreal Engine

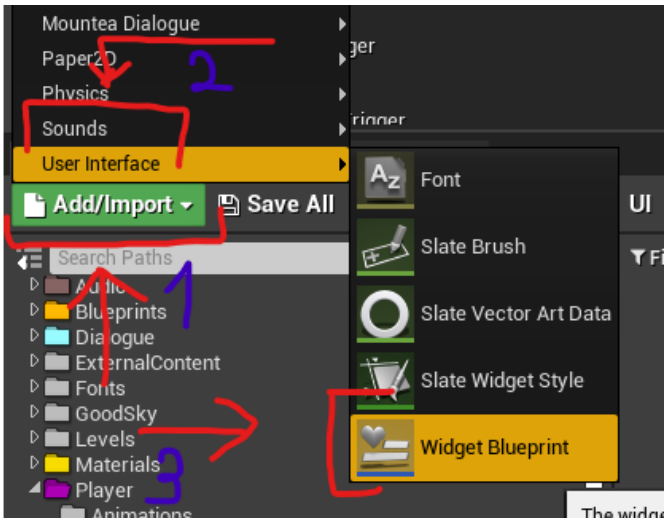


Рис. 2.7 – Створення Widget Blueprint

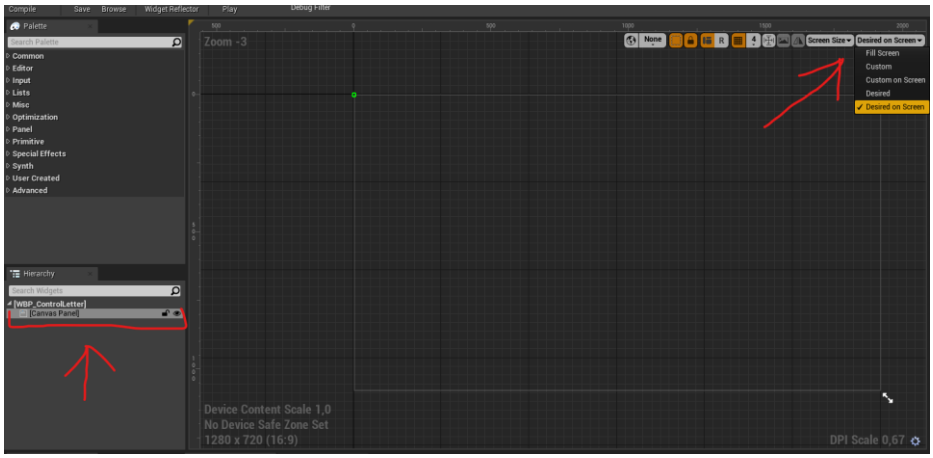


Рис. 2.8 – Змінення стандартного вікна

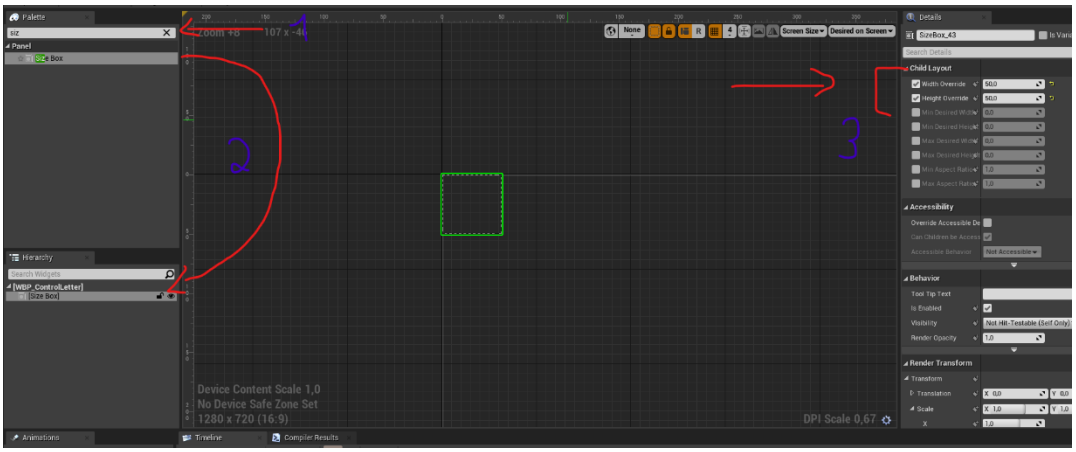


Рис. 2.9 – Додавання об’єктів до ієрархії

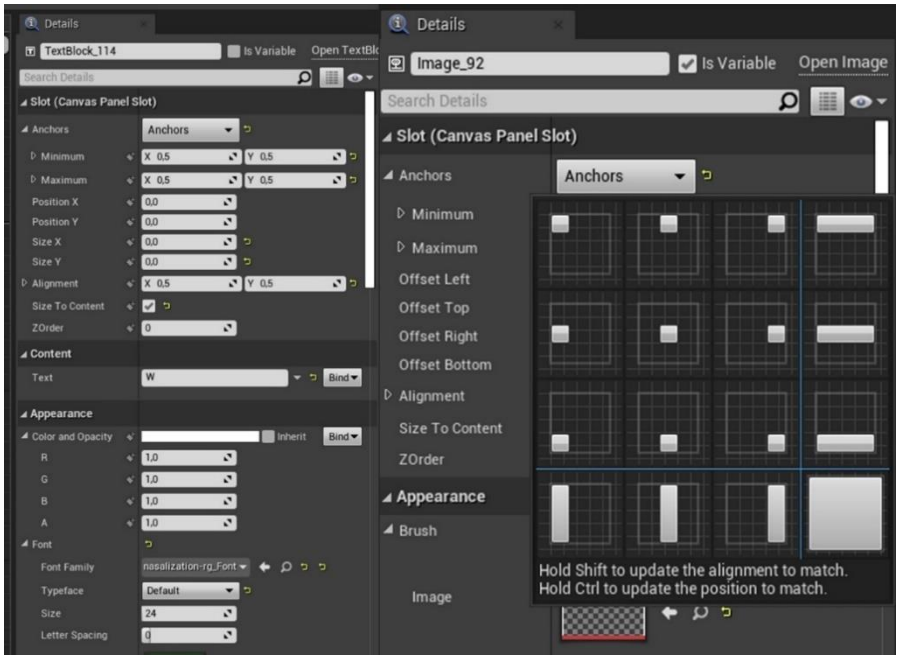


Рис. 2.10 – Налаштування під кожен елемент

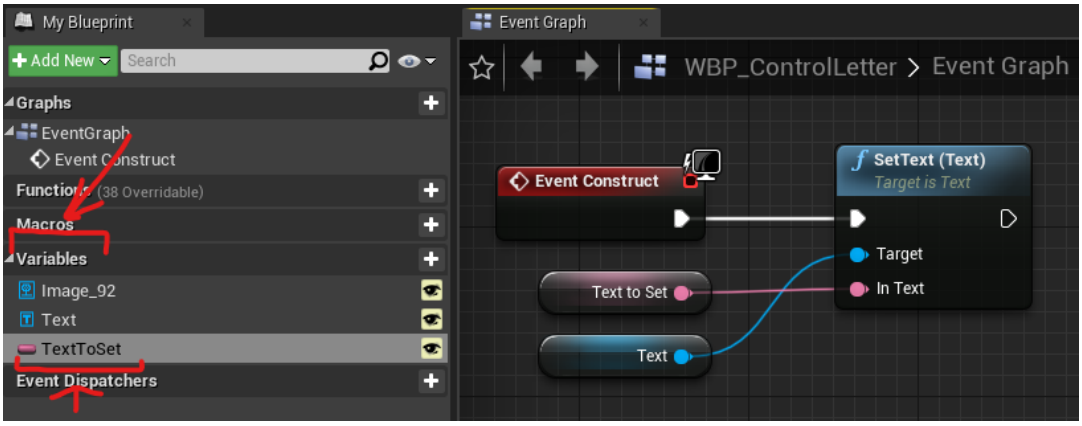


Рис. 2.11 – Blueprint код присвоєння

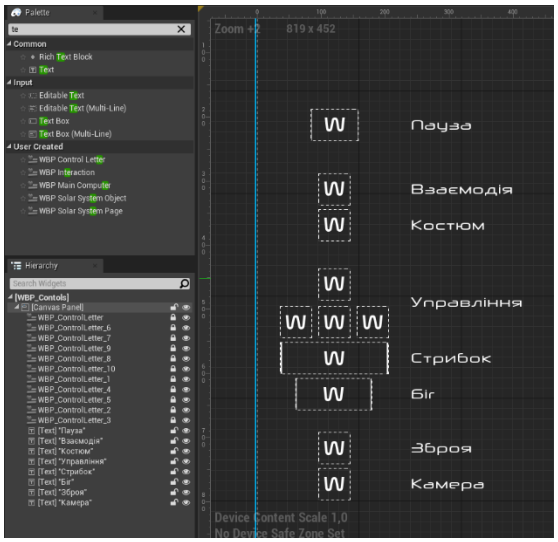


Рис. 2.12 – Розташування елементів на загальному інтерфейсі

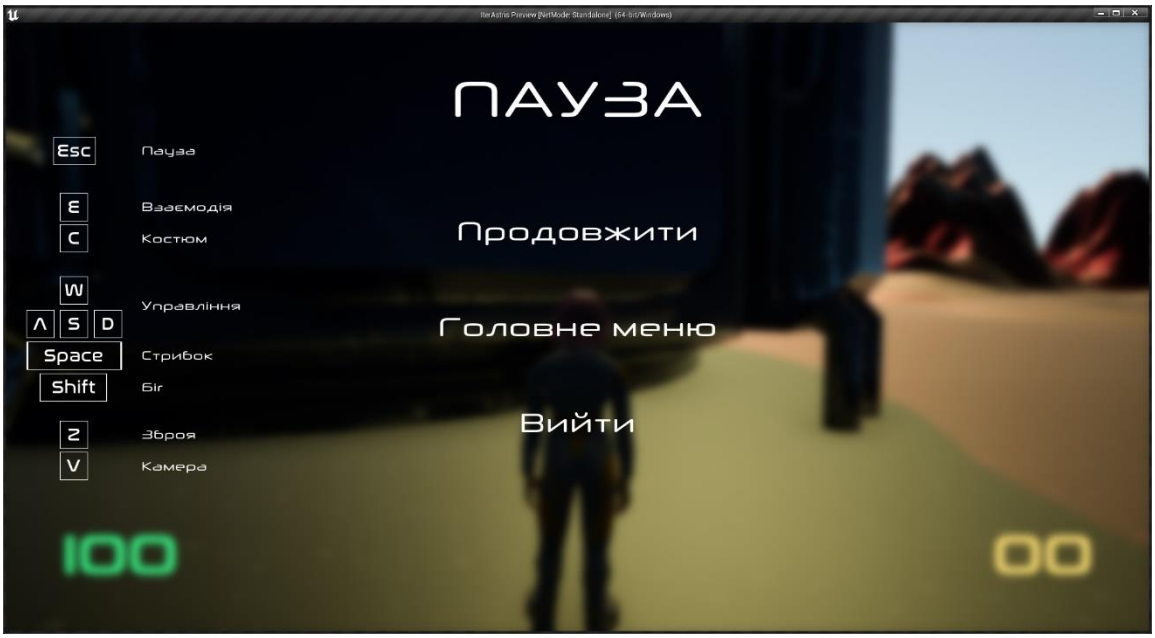


Рис. 2.13 – Остаточний дизайн

Додаток Е

Опитувальник для тестувальників гри

Цей опитувальник розроблений для оцінки вашого досвіду функціонального тестування гри, розробленої на Unreal Engine. Будь ласка, дайте відповідь на кожне запитання, вибравши найвідповідніший варіант:

1. Чи були всі елементи гри протестовані відповідно до вимог та специфікацій?
- Так
- Частково
- Ні

2. Як ви оцінюєте працездатність додатка?
- Дуже добре
- Добре
- Задовільно
- Погано
- Дуже погано

3. Чи виникали проблеми з цілісністю активів, аудіо-відео елементами, масштабованістю або графічним представленням?
- Так
- Ні

4. Як ви оцінюєте продуктивність гри під час перезапуску, вимикання та аварійного завершення роботи?
- Дуже добре
- Добре
- Задовільно
- Погано
- Дуже погано

5. Чи правильно завантажуються всі рівні в Unreal Engine?
- Так
- Ні

6. Чи може гравець без проблем взаємодіяти з об'єктами?
- Так
- Ні

7. Чи коректно працює діалогова система?
- Так
- Ні

8. Чи можна без проблем використовувати зброю?
- Так
- Ні

9. Чи виникали інші проблеми під час функціонального тестування?
- Так (опишіть)
- Ні

10. Які ваші загальні враження від процесу функціонального тестування?
(Вільне поле для коментарів)

Дякуємо за ваш час!
Ваші відгуки допоможуть нам покращити якість гри.

Додаток Є

Тестування гри та аналіз результатів

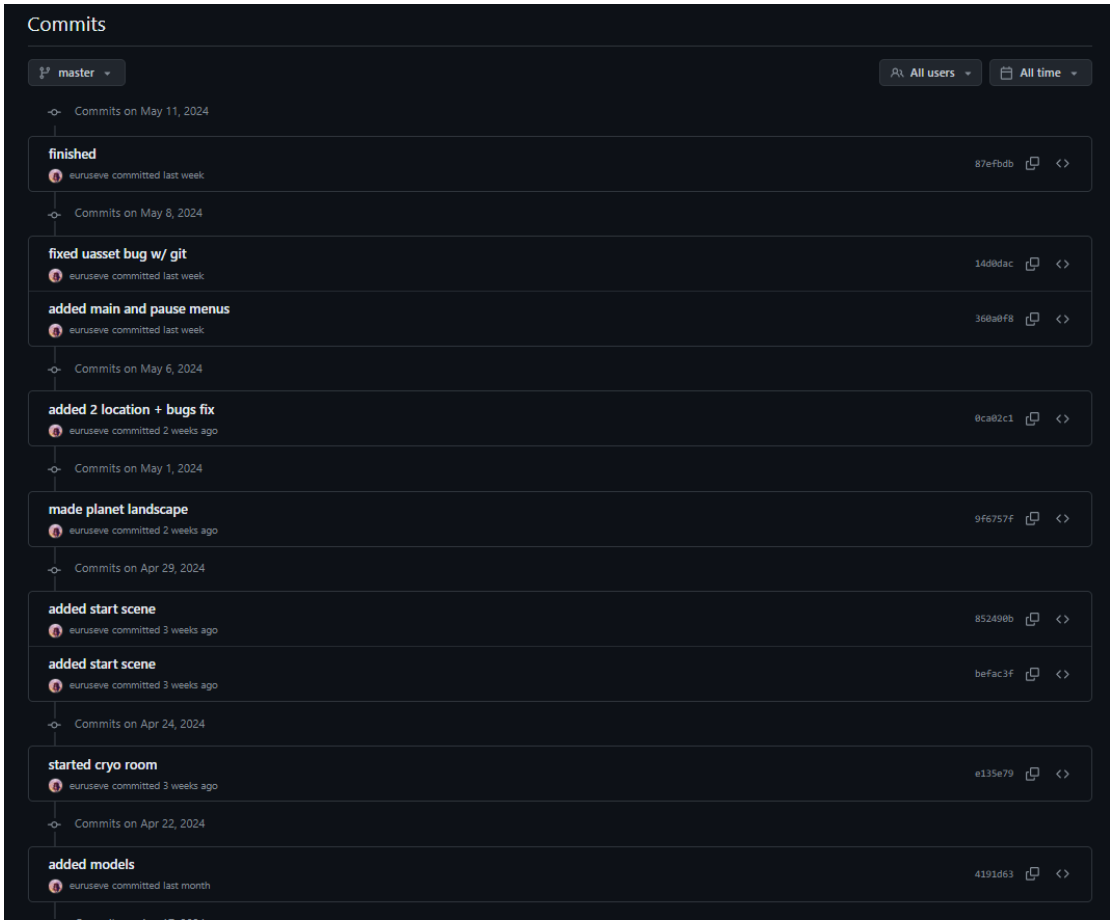


Рис. 3.1 – Останні комміти на GitHub

Рис. 3.2 – Типове навантаження на сцені (59,97 FPS)

Рис. 3.3 – Розміщено багато об’єктів з 4K текстурами (19,68 FPS)

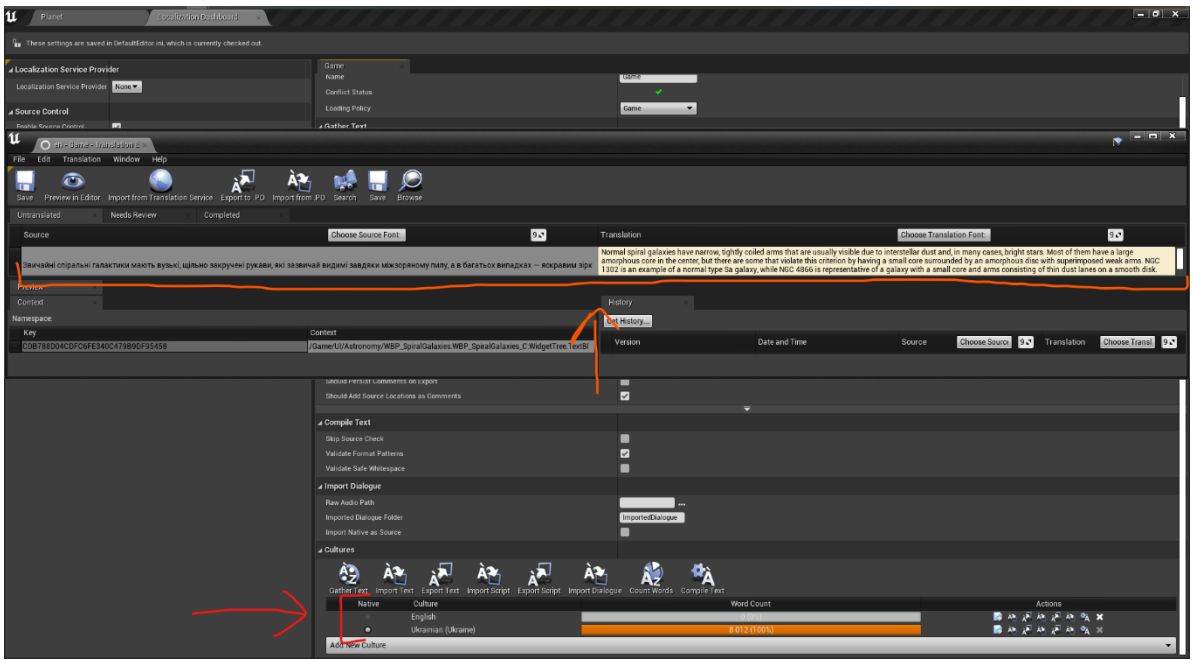


Рис. 3.4 – Приклад локалізації

Додаток Ж

ХАРАКТЕРИСТИКА КРИТЕРІЇВ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГРИ НА РІВЕНЬ ОБІЗНАНОСТІ З АСТРОНОМІЇ У КОРИСТУВАЧІВ

Критерій оцінювання	Характеристика критерію	Методи розвитку обізнаності	Перелік запитань для оцінки критерію
1. Зміст гри	**Відповідність науковим знанням про астрономію:** чи ґрунтується гра на науково достовірній інформації про астрономічні об'єкти, явища та теорії, з чітким поясненням складних концепцій	**Сюжет:** включити в сюжет гри науково точні події, явища та теорії, пов'язані з астрономією. **Місії:** розробити місії, які ставлять перед користувачами завдання, що потребують застосування астрономічних знань для їх виконання. **Додаткові матеріали:** додати до гри енциклопедії, глосарії, підказки, статті, відео та інші матеріали, що містять науково достовірну інформацію про астрономію. **Консультування:** залучити до розробки гри наукових експертів з астрономії для забезпечення наукової точності контенту.	Чи використовує гра правильну термінологію та поняття, чітко їх пояснюючи? Чи пропонує гра різноманітні способи дослідження астрономії, наприклад, через сюжет, місії, додаткові матеріали, які сприяють глибшому розумінню теми? Чи стимулює гра критичне мислення щодо астрономічної інформації, заохочуючи користувачів ставити запитання, аналізувати дані та робити висновки?
2. Ігровий процес	**Стимулювання інтересу до астрономії:** чи захоплює гра користувачів, роблячи вивчення астрономії цікавим та захоплюючим, а також стимулюючи бажання дізнатися більше	**Ігровий дизайн:** використовувати різноманітні ігрові механіки, такі як дослідження, розгадки таємниць, вирішення проблем, які стимулюють інтерес до астрономії. **Персоналізація:** запропонувати користувачам можливість налаштувати свій ігровий досвід, щоб зробити його більш цікавим та відповідним їхнім інтересам. **Соціальні елементи:** включити в гру соціальні елементи, такі як співпраця, змагання, спілкування, які стимулюють спільне вивчення астрономії. **Гейміфікація:** використовувати гейміфікаційні елементи, такі як бали, досягнення, нагороди, які роблять вивчення астрономії більш захоплюючим.	Чи пропонує гра різні рівні складності, щоб зацікавити користувачів з різним рівнем знань та досвіду? Чи дає гра можливість користувачам досліджувати астрономічні об'єкти та явища у віртуальному середовищі, яке сприяє глибшому зануренню та розумінню теми? Чи використовує гра візуальні ефекти, аудіо та інші мультимедійні елементи, щоб зробити вивчення астрономії захоплюючим та незабутнім?
3. Навчальні можливості	**Сприяння вивченню астрономії:** чи пропонує гра чітко структуровані та доступні навчальні можливості, які допомагають користувачам	**Підказки та підтримка:** забезпечити користувачів чіткими підказками, інструкціями та підтримкою протягом ігрового процесу, щоб допомогти їм зрозуміти астрономічні концепції. **Інтерактивні елементи:** використовувати інтерактивні елементи, такі як симуляції, візуалізації, вікторини, які допомагають користувачам краще засвоїти астрономічні знання.	Чи містить гра вбудовані навчальні матеріали, такі як енциклопедії, глосарії, підказки, які чітко пояснюють астрономічні поняття та терміни? Чи пропонує гра можливість користувачам ставити запитання та отримувати вичерпні та науково достовірні відповіді на астрономічні теми? Чи стимулює гра користувачів до самостійного вивчення астрономії за межами гри, пропонуючи додаткові ресурси та посилання на якісні

	ефективно засвоювати знання з астрономії	**Самостійне дослідження:** заохочувати користувачів до самостійного дослідження астрономії, пропонуючи їм посилання на додаткові ресурси, статті, веб-сайти. **Зворотний зв'язок:** надавати користувачам чіткий та конструктивний зворотний зв'язок щодо їхніх знань та навичок, щоб допомогти їм покращитися.	інформаційні джерела? Чи пропонує гра зв'язки з реальними ресурсами, такими як веб-сайти, музеї, астрономічні клуби, які сприяють практичному застосуванню знань та розвитку навичок?
4. Вплив на користувачів	**Покращення знань та ставлення до астрономії:** чи призвело використання гри до покращення знань користувачів про астрономію, формування стійкого інтересу до вивчення цієї науки та позитивного ставлення до неї	**Оцінювання знань:** проводити оцінювання знань користувачів до та після гри, щоб виміряти їхній прогрес та ефективність навчання. **Дослідження ставлення:** проводити дослідження ставлення користувачів до астрономії до та після гри, щоб оцінити зміни в їхніх інтересах та сприйнятті. **Відгуки та свідчення:** збирати відгуки та свідчення користувачів про їхній досвід використання гри та вплив на їхні знання та ставлення до астрономії. **Подальше вивчення:** заохочувати користувачів	Чи демонструють користувачі після гри покращені знання про астрономічні об'єкти, явища та теорії? Чи висловлюють користувачі бажання продовжувати вивчати астрономію після гри, самостійно шукати та аналізувати інформацію з цієї теми? Чи змінюють користувачі своє ставлення до астрономії, стаючи більш зацікавленими, захопленими та схильними до дослідження цієї науки? Чи рекомендують користувачі гру іншим людям, які цікавляться астрономією, як цінний інструмент для вивчення та розвитку знань?
5. Загальний досвід	**Цікавість та користь для вивчення астрономії:** чи є гра цікавою, захоплюючою та корисною для вивчення астрономії, відповідаючи очікуванням користувачів та сприяючи ефективному засвоєнню знань	**Цікавість та захопливість:** провести тестування та аналіз ігрового процесу, щоб оцінити його цікавість, захопливість та відповідність очікуванням користувачів. **Відповідність очікуванням:** провести опитування та анкетування, щоб оцінити, чи відповідає гра очікуванням користувачів щодо рівня складності, динаміки	Чи відповідає гра очікуванням користувачів щодо рівня складності, динаміки, візуального оформлення та інших аспектів? Чи забезпечує гра комфортний та безпечний ігровий процес, що відповідає віковим особливостям користувачів? Чи рекомендується гра для вивчення астрономії в освітніх закладах або для самостійного навчання в домашніх умовах? Які аспекти гри можна покращити, щоб зробити її більш ефективною для вивчення астрономії та розвитку наукових компетенцій користувачів?

Важливо зазначити, що не всі ігри однаково впливають на рівень обізнаності з астрономії у користувачів.

Щоб оцінити вплив гри, необхідно враховувати всі вищезазначені критерії, а також проводити дослідження з користувачами.

АНКЕТА ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ГРИ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ ЇХ РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ З АСТРОНОМІЇ

Мета:

- Оцінити рівень обізнаності з астрономії у користувачів гри до та після її використання.
- Визначити, чи впливає гра на рівень обізнаності з астрономії у користувачів.

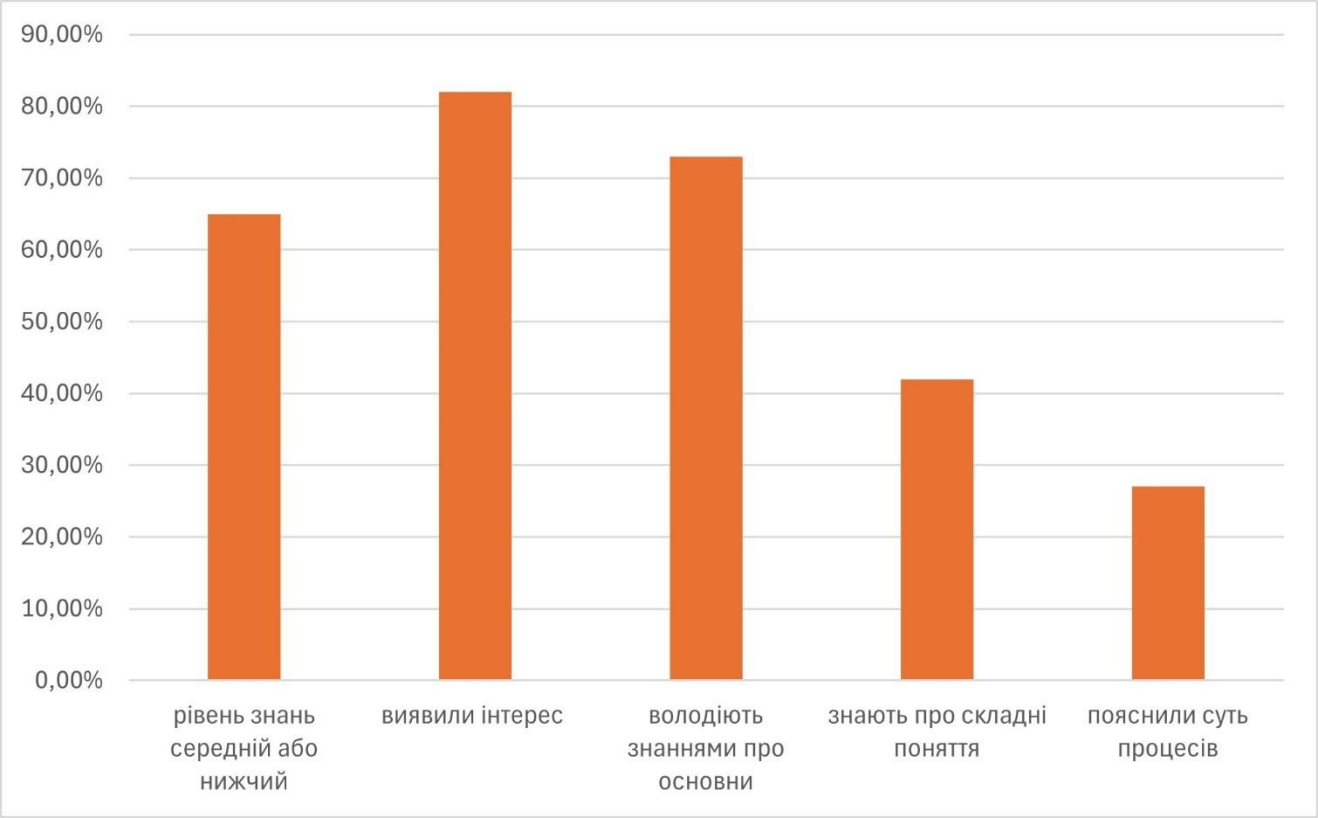
Інструкція:

- Будь ласка, уважно прочитайте кожне запитання та оберіть найточнішу відповідь.
- Немає правильних чи неправильних відповідей.
- Ваші відповіді допоможуть нам покращити гру та зробити її більш ефективною для вивчення астрономії.

Частина 1: До використання гри

1. Яким ви вважаєте свій рівень знань з астрономії?
    - Дуже низьким
    - Низьким
    - Середнім
    - Високим
    - Дуже високим
2. Чи цікавитеся ви астрономією?
    - Так
    - Ні
3. Чи є у вас знання про такі астрономічні об'єкти, як планети, зірки, галактики?
    - Так
    - Ні
4. Чи можете ви назвати 5 астрономічних об'єктів?
    - Так
    - Ні
5. Чи знаєте ви про такі астрономічні явища, як чорні діри, наднові зорі, сонячні затемнення?
    - Так
    - Ні
6. Чи можете ви пояснити суть одного з астрономічних явищ?
    - Так
    - Ні

РЕЗУЛЬТАТИ АНКЕТУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ ГРИ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ ЇХ РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ З АСТРОНОМІЇ



АНКЕТА ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ГРИ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ ЇХ РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ З АСТРОНОМІЇ

Мета:

- Оцінити рівень обізнаності з астрономії у користувачів гри до та після її використання.
- Визначити, чи впливає гра на рівень обізнаності з астрономії у користувачів.

Інструкція:

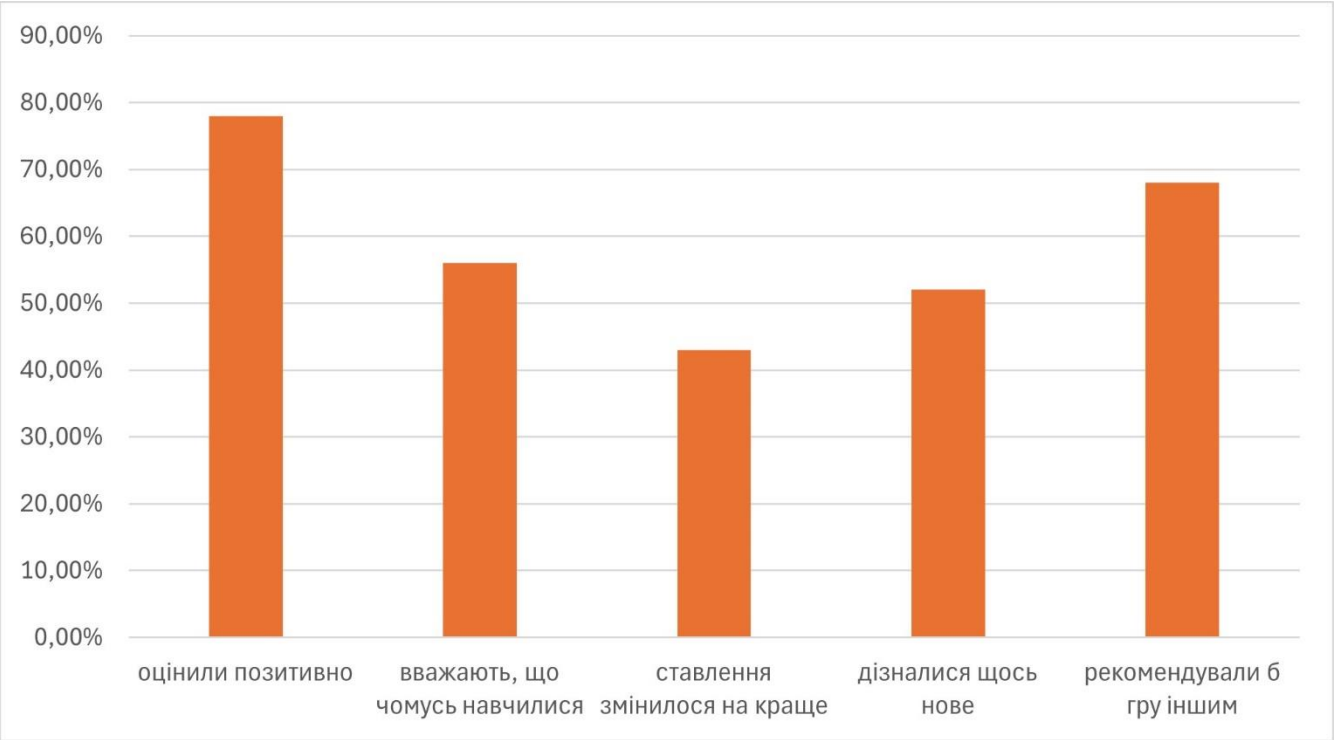
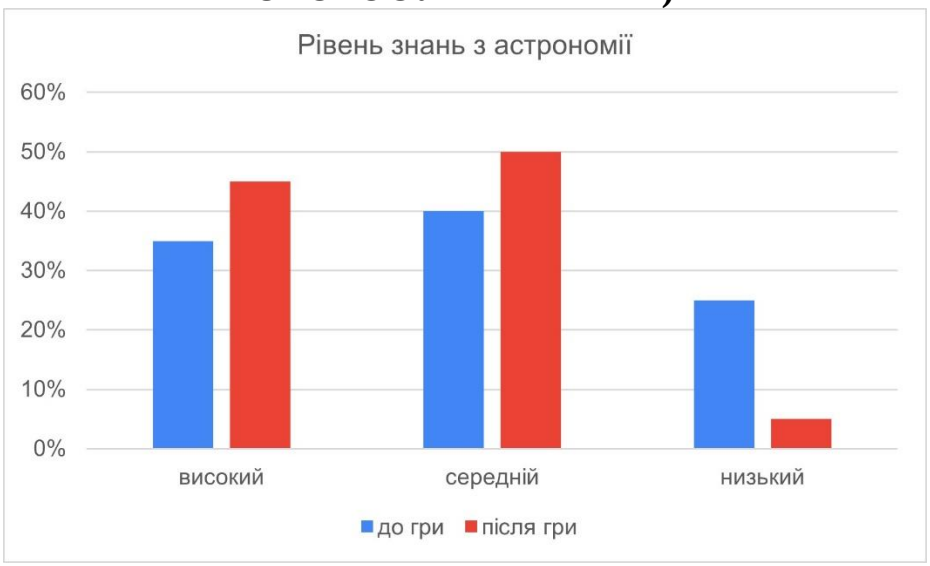
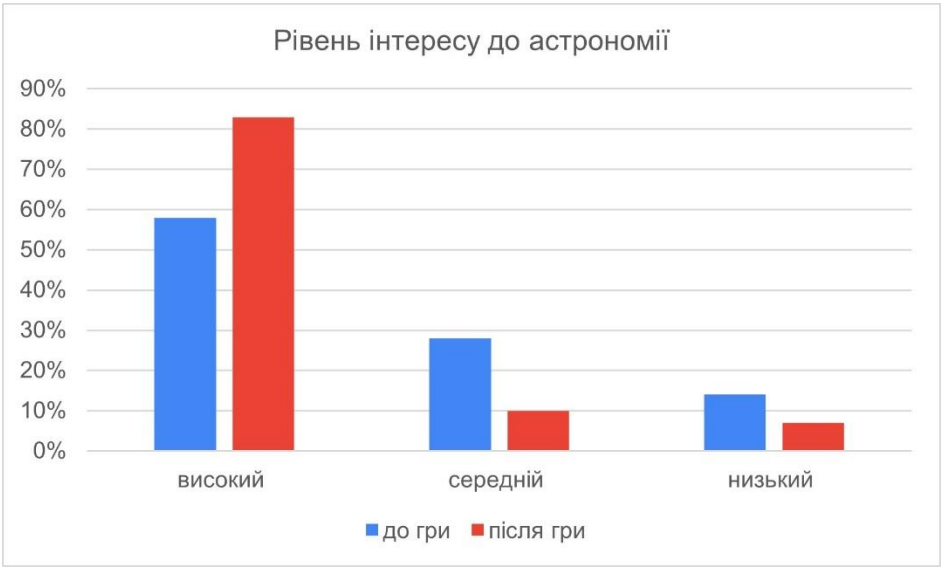
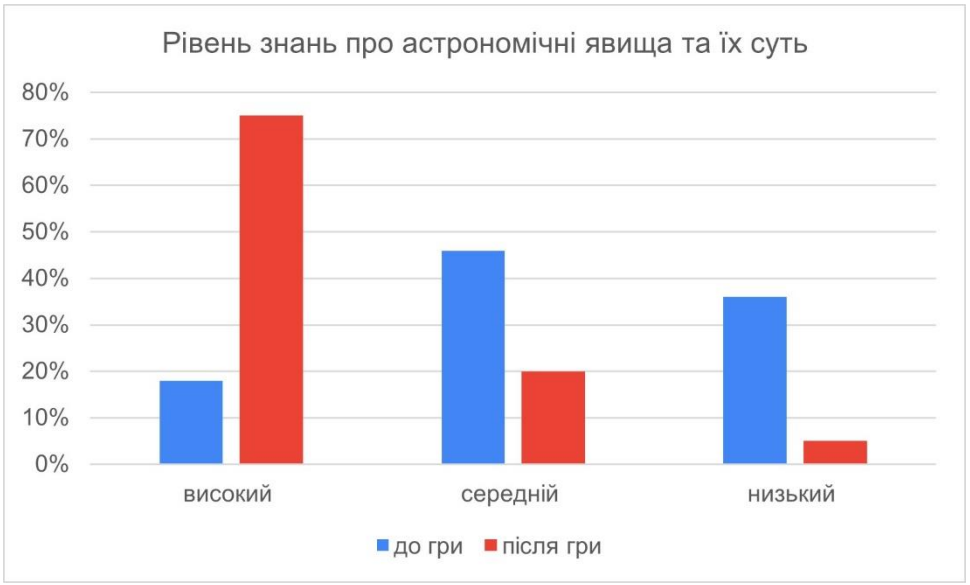
- Будь ласка, уважно прочитайте кожне запитання та оберіть найточнішу відповідь.
- Немає правильних чи неправильних відповідей.
- Ваші відповіді допоможуть нам покращити гру та зробити її більш ефективною для вивчення астрономії.

Частина 2: Після використання гри

7. Чи сподобалась вам гра?
    - Так
    - Ні
8. Чи вважаєте ви, що гра навчила вас чомусь новому про астрономію?
    - Так
    - Ні
9. Чи змінилося ваше ставлення до астрономії після гри?
    - Так
    - Ні
10. Чи рекомендували б ви цю гру іншим людям, які цікавляться астрономією?
    - Так
    - Ні
11. Які нові знання про астрономію ви отримали після гри?
    - (Відкрите поле для відповіді)
12. Чи хотіли б ви дізнатися більше про астрономію після гри?
    - Так
    - Ні

Дякуємо за вашу участь!

РЕЗУЛЬТАТИ АНКЕТУВАННЯ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ГРИ З МЕТОЮ ОЦІНЮВАННЯ ЇХ РІВНЯ ОБІЗНАНОСТІ З АСТРОНОМІЇ (ПІСЛЯ РОБОТИ З ГРОЮ)



УЗАГАЛЬНЕНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБІЗНАНОСТІ ТА ІНТЕРЕСУ КОРИСТУВАЧІВ З АСТРОНОМІЇ (ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГРИ)