

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

Дипломна робота

магістра

з теми: **«СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ІГРОВОГО ДОДАТКУ НА
ОСНОВІ UNREAL ENGINE 4»**

Виконав: студент 2 курсу,
групи KN1-M21,
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Дорошенко Євгеній Михайлович

Керівник: **Пилипюк Т.М.**,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент, доцент кафедри комп'ютерних
наук

Рецензент: **Громик А.П.**,
кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри математики,
інформатики та академічного письма
закладу вищої освіти «Подільський
державний університет»

Кам'янець-Подільський – 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	5
1.1. Сучасна ігрова індустрія.....	5
1.2. Ігрова індустрія в Україні	10
1.3. Розробка ігрових додатків в майбутньому.....	15
1.3.1. Віртуальна та доповнена реальність	15
1.3.2. Хмарні технології.....	16
1.3.3. Технологія 5G	18
1.3.4. Новітні технології розробки ігор	19
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ПРОДУКТІВ.....	22
2.1. Етапи розробки гри.....	22
2.2. Ігровий рушій.....	27
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ.....	34
3.1. Створення проекту.....	34
3.2. Розробка ігрової області	35
3.3. Пересування персонажа та управління ним.....	38
3.4. Створення об'єктів і взаємодія з ними.....	42
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Ігрова індустрія – це ринок, який розвивається з кожним роком в геометричній прогресії. Найбільші його гравці заробляють мільярди доларів на рік. Це гігантські ІТ-корпорації, в яких тисячі людей працюють з бюджетами в сотні мільйонів доларів над створенням AAA-проектів, які пізніше принесуть компанії кратний прибуток. Або компанії, основна діяльність яких полягає у підтримці добре відомих широкому загалу онлайн-сервісів, наприклад, багатокористувацька рольова гра з впізнаваним брендом, чи онлайн магазин комп'ютерних ігор з великою базою користувачів. Не останню позицію тут займає мобільний геймінг. Враховуючи відносно низьку вартість розробки та підтримки мобільних ігор, прибуток з показів реклами та високу лояльність цільової аудиторії до користування донатними опціями, розробка мобільних ігор справедливо вважається галуззю в ігровій індустрії з найвищою маржинальністю. Також варто зазначити, що відносна простота розробки мобільних ігор дозволяє, при наявності навичок, займатись цим навіть людині без команди. В мережі можна знайти цілу плеяду інді-розробників, які успішно роблять ігри самотужки.

Предмет дослідження: технології, принципи та етапи розробки мобільних ігрових додатків.

Об'єкт дослідження: створення мобільного ігрового додатку.

Мета роботи: створення ігрового мобільного додатку на базі рушія Unreal Engine 4.

Відповідно до мети ставились **завдання:**

- проаналізувати стан сучасної ігрової індустрії в світі та в Україні;
- розглянути новітні технології розробки ігрових продуктів;
- ознайомитися з системою візуального програмування Blueprint;
- здійснити практичну реалізацію мобільного ігрового додатка з використанням можливостей рушія Unreal Engine 4.

Для досягнення поставлених задач були виділені **основні методи дослідження**, а саме: – теоретичні та емпіричні (аналіз та узагальнення досвіду використання ігрової механіки); – системно-функціональні та моделювання (створення структурно-функціональної моделі процесу розробки мобільного ігрового додатку, створення моделі ігрового додатку).

Практичне значення: крім хорошого способу витратити час аркадні ігри представляють собою непоганий тренажер реакції та дрібної моторики рук. Люди які час від часу грають в аркади мають високий рівень концентрації уваги. Також різного роду ігрові додатки покращують логічний та критичний типи мислення.

Апробація результатів. За темою магістерського дослідження подано статтю «Дослідження ринку сучасної ігрової індустрії» до Вісника Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки.

Структура роботи. Дипломна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Сучасна ігрова індустрія

На даний момент ігрова індустрія є однією з найбільших розважальних галузей у світі, її аудиторія налічує більше 3 мільярдів людей. Очікується, що в 2023 році ігрова індустрія заробить більше 175,8 млрд американських доларів, що в річному обчисленні скоротиться на -1,1% після сильного зростання в 2022 році.

Обсяг світового ринку відеоігор оцінювався в 151,06 мільярдів доларів США в 2019 році і, як очікується, буде рости із середньорічним темпом зростання (CAGR) в 12,9% з 2020 по 2027 рік. Очікується, що технологічне поширення та інновації як в апаратному, так і в програмному забезпеченні будуть ключовими факторами росту. Зростаюче поширення інтернет-послуг в поєднанні з легкістю доступу до ігор в Інтернеті по всьому світу також підтримає оптимістичні перспективи зростання ринку в майбутні роки. Розробники ігор також постійно імпровізують і перевершують технологічні обмеження щодо рендерингу графіки в реальному часі в індустрії відеоігор, що, як очікується, буде сприяти її зростанню. Динаміку розвитку ігрової індустрії подано на рисунку 1.1.

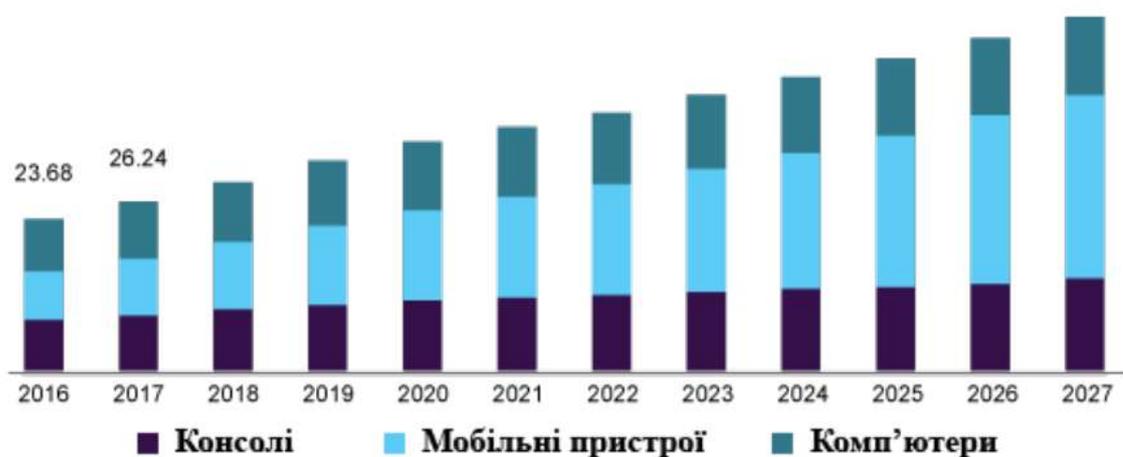


Рис. 1.1. Динаміка розвитку ігрової індустрії

Зростаюча тенденція переходу від фізичних ігор до онлайн-ігор змусила учасників галузі зосередитися на апаратній сумісності та

ефективності. Free2Play (F2P), Massively Multiplayer Online (ММО) і розраховані на велику кількість користувачів гри поступово набирають популярність, і очікується, що ця тенденція збережеться протягом наступних восьми років. Зростаючий рівень наявного доходу веде до збільшення споживчих витрат на ігрові продукти. Крім того, зміни уподобань споживачів призвели до масового впровадження більш досконалих ігрових консолей, оснащених такими складними функціями, як запис і спільне використання, а також мультиплатформений ігровий процес.

Тенденція ігор в соціальних мережах матиме позитивний вплив на зростання ринку. Наприклад, значний відсоток світового населення використовує для ігор такі сайти соціальних мереж, як Facebook і Reddit. Очікується, що доступність різних жанрів ігор, таких як бойовик, рольові ігри, симулятори та стратегії, приверне більше клієнтів. Зростаюча популярність кіберспортивних турнірів і збільшення числа професійних гравців приведе до збільшення продажів відеоігор і аксесуарів, а також ігрового обладнання та програмного забезпечення.

Протягом останніх років кіберспорт активно розвивається як з точки зору виграшу призов, так і з точки зору визнання в усьому світі. Хоча близько десяти років тому це було нішею для обмеженої спільноти комп'ютерних фанатів, тепер все більше підлітків з нетерпінням чекають на можливість побудувати кар'єру в кіберспорті.

Зараз кіберспорт охоплює широкий спектр дисциплін, починаючи від шутерів та стратегій до симуляторів та гоночних ігор. Варіантів для участі багато, але щорічно з'являються нові дисципліни. Зовсім нещодавно було дуже несподівано, що жанр Battle Royale набуде такої популярності, що на турнірах Fortnite, Apex Legends та PUBG будуть представлені призові фонди у розмірі мільйонів доларів.

Кіберспорт в цілому – це вид спорту, який включає десятки дисциплін та з вражаючими призовими фондами стає одним з найбільш швидкозростаючих джерел розваг. Звичайних підлітків усі ці фактори

захоплюють, оскільки захоплення відеоіграми завжди було притаманне школярам. Масштаб кіберспортивних змагань можемо спостерігати за допомогою рисунка 2.



Рис. 1.2. Масштаб кіберспортивних змагань сьогодні

Кіберспорт вже названо майбутнім всіх видів спорту. Тепер цілком очевидно, що ця ніша – ідеальний вибір для всіх підлітків, захоплених іграми та популярними дисциплінами кіберспорту.

Ринок відеоігор зазнає високого попиту у різних сферах, таких як навчальні заклади та корпоративні підприємства. Використання ігор як навчального інструменту надає можливість для більш глибокого та пізнавального навчання. Поняття «ігри для навчання» існує досить давно. Однак реальний потенціал можливостей гейміфікації в області академічного середовища використовується лише нещодавно.

Гейміфікація в процесі навчання передбачає використання таких ігрових елементів, як підрахунок балів, конкуренція між однолітками, робота в команді, таблиці оцінок, щоб стимулювати залучення, допомагати учням засвоїти нову інформацію та перевірити свої знання. Вона може поширюватися на шкільні предмети, але також широко використовується в додатках та курсах самоосвіти, доводячи, що переваги гейміфікації не зникають, навіть коли ми дорослі.

Технології пронизують велику частину нашого повсякденного життя, змінивши те, як люди живуть, роблять покупки, працюють, грають, харчуються, знайомляться та спілкуються з людьми. Політики починають розглядати потенційні переваги використання технологій для оптимізації робочого навантаження працівників.

Однак поширення фальсифікованої продукції через їх низькі ціни, особливо в таких країнах, як Китай та Індонезія, дещо стримуватиме зростання ринку. Очікується, що питання авторського права та піратства буде негативно впливати на досвід користувачів. Побоювання користувачів, пов'язані з шахрайством під час транзакцій з іграми, також стримуватимуть зростання ринку. Різке зростання проблем зі здоров'ям та проблем, пов'язаних з відеоіграми, – ще один фактор, який, як очікується, стримуватиме зростання індустрії.

Є різні фактори впливу на світову економіку, однак очікується, що індустрія відеоігор продемонструє значне зростання протягом наступних кількох місяців. Компанії стають свідками зростання кількості користувачів та зростання кількості годин, які користувачі витрачають на онлайн-ігри. Крім того, деякі компанії-розробники приймають рішення запускати свої онлайн-ігри для безкоштовного завантаження. Наприклад, у березні 2020 року компанія Activision Blizzard, Inc. випустила гру “Call of Duty: Warzone” для безкоштовного завантаження та отримала близько 6 мільйонів завантажень за один день.

Аналітики прогнозують, що сегмент онлайн-ігор завоює значну популярність протягом майбутнього часу. Зростаючий попит на багатокористувацькі ігри стимулює попит на онлайн-ігри, оскільки вони полегшують ігрове спілкування та покращують загальний ігровий досвід. Сайти соціальних мереж відіграють важливу роль у наданні онлайн-відеоіграм віртуальної платформи для їх розповсюдження.

Зростання поінформованості щодо інтерактивних розважальних систем та зростання кількості геймерів, які сприймають ігри як розважальний

інструмент, також сприятимуть попиту на онлайн сегмент. Крім того, очікується, що зростання проникнення смартфонів та хмарних ігор, серед іншого, стимулюватиме зростання сегмента. Учасники ринку, які беруть участь у розробці приставок для відеоігор, роблять акцент на використанні можливостей, які пропонуються за допомогою онлайн-ігор. Наприклад, Xbox Live від Microsoft Corporation та PlayStation Network від Sony Corporation дозволяють грати на онлайн-платформі.

Великим ігровим центром став Китай. Постійно зростаюче поширення смартфонів та зростання попиту на розваги в Китаї є ключовим фактором, що стимулює регіональне зростання. Tencent Holdings Limited зі штаб-квартирою в Китаї стала найбільшим гравцем на світовому ринку завдяки своїм стратегіям неорганічного зростання, таким як придбання Riot Games та Supercell Oy, розробників таких популярних ігор, як League of Legends та Clash of Clans. Зростання компаній є вагомим чинником загального зростання індустрії в Китаї.

Збільшення кількості гравців в Інтернеті та зростання турнірів з онлайн-ігор в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні спонукають постачальників запускати різні платформи, які дозволяють геймерам отримати доступ до ігор з рейтингом AAA. Наприклад, Tencent у співпраці з корпорацією NVIDIA запустила хмарний ігровий сервіс START. Новий хмарний ігровий сервіс дозволяє геймерам отримувати доступ до ігор AAA на недостатньо потужних пристроях в будь-якому місці і в будь-який час. Очікується, що Південна Корея зробить значний внесок у регіональне зростання завдяки збільшенню уваги до кіберспорту та масовим багатокористувацьким онлайн-іграм. Багатокористувацькі рольові онлайн-ігри завоювали величезну популярність у Південній Кореї.

Гравці ринку в основному зосереджуються на розробці цікавого контенту та консолей наступного покоління. Популярні ігрові консолі, розроблені цими гравцями, включають PlayStation 4 від Sony Corporation, Xbox One від Microsoft Corporation та Wii U від Nintendo Co., Ltd. Розробники

в основному зосереджують увагу на диференціації продуктів та інноваціях з метою збільшення своєї частки на ринку.

Видатні гравці ринку роблять значний акцент на покращенні обслуговування клієнтів, пропонуючи продукти, обладнані різноманітними функціями, які дозволяють користувачам одночасно грати в ігри та переглядати сторінки в Інтернеті. Очікується, що ці багатофункціональні ігрові консолі стимулюватимуть зростання усєї індустрії. Постачальники також зосереджуються на злитті та поглинанні малих та середніх компаній, щоб зберегти конкурентоспроможність. Наприклад, у січні 2018 року корпорація Microsoft придбала PlayFab, постачальника ігрових послуг у режимі реального часу, для прискорення просування інновацій у розробці ігор на хмарній платформі.

Видатні гравці на ринку відеоігор складаються з таких компаній:

- Корпорація Майкрософт;
- Nintendo Co., Ltd.;
- Rovio Entertainment Corporation;
- Корпорація NVIDIA;
- Корпорація Valve;
- ТОВ "PlayJam";
- Bluestack Systems, Inc.;
- Корпорація Sony.

1.2. Ігрова індустрія в Україні

На відміну від Європи і Америки, українська ігрова індустрія зосереджена не на споживанні, а на виробництві ігрового продукту. Багато хто знає "Козаків" і S.T.A.L.K.E.R. від GSC Game World, але ігрових компаній у нашій країні досить багато, і на ринку постійно з'являються нові гравці. Потенціал наших розробників побачили і за кордоном – український

підрозділ Ubisoft працював над такими відомими серіями ігор, як Assassin's Creed і Far Cry.

Таймлайн появи ігрових компаній на українському ринку показано на рисунку 1.3.



Рис. 1.3. Таймлайн появи ігрових компаній на українському ринку

На ринку є місце і для великих, і для малих студій. Для того, щоб зробити гру, необхідна ідея і людина, яка її реалізує. Можливість продавати продукт через Apple Store чи Steam дозволяє навіть невеликим командам потрапити на світовий ринок. Тож українські розробники-індивідуали чи невеликі компанії складають значну частину від загальної чисельності ігрових компаній, але є на ринку і досить великі гравці з кількістю співробітників більш ніж 500.

Кількість працівників в українських ігрових студіях показано на рисунку 1.4.

Офіси компаній-розробників ігор розташовані по всій Україні, але найбільша їх кількість у Києві – 40%. Одеса, Дніпро і Харків обрали для своїх штаб-квартир більш ніж по 10% гейм-девелоперів країни (рисунок 1.5).

Представимо в таблиці 1.1 найвідоміших розробників в Україні та їх ігрові продукти.

Таблиця 1.1

Найвідоміші ігри зроблені в Україні

Гра	Розробник	Рік	Платформа
Admiral: Sea Battles	Меридиан'93 (Луганськ)	1996	Microsoft Windows
Carnivores	Action Forms (Київ)	1998	
Ancient Conquest	Меридиан'93 (Луганськ)	1999	
Козаки: Європейські війни	GSC Game World (Київ)	2001	
Venom. Codename: Outbreak			
Sherlock Holmes: Mystery of the Mummy	Frogwares (Київ)	2002	Microsoft Windows, Nintendo DS
Козаки: Знову війна	GSC Game World (Київ)		
American Conquest			
FireStarter		2003	Microsoft Windows
У тилу ворога	Best Way (Сєвєродонецьк)	2004	
Sherlock Holmes: Secret of the Silver Earring	Frogwares (Київ)		
Олександр	GSC Game World (Київ)		
Козаки 2: Наполеонівські війни			
Xenus. Точка кипіння	Deep Shadows	2005	
Вівісектор: Звір усередині	Action Forms (Київ)		
Козаки 2: Битва за Європу	GSC Game World (Київ)	2006	
У тилу ворога 2	Best Way (Сєвєродонецьк)		
Герої знищених імперій	GSC Game World (Київ)		
Sherlock Holmes: The Awakend	Frogwares (Київ)	2007	
S.T.A.L.K.E.R.: Тінь Чернобиля	GSC Game World (Київ)		
Sherlock Holmes versus Arséne Lupin	Frogwares (Київ)	2008	
S.T.A.L.K.E.R.: Чисте небо	GSC Game World (Київ)		
Xenus 2: Біле Золото	Deep Shadows (Київ)		
Анабіоз: Сон розуму	Action Forms (Київ)		
Collapse	Creoteam (Київ)		
Sherlock Holmes vs. Jack the Ripper	Frogwares (Київ)	2009	Microsoft Windows, Xbox 360

Гра	Розробник	Рік	Платформа
S.T.A.L.K.E.R.: Поклик Прип'яті	GSC Game World (Київ)		Microsoft Windows
Metro 2033	4A Games (Київ)	2010	Microsoft Windows, Xbox 360
Collapse: The Rage	Creoteam (Київ)		Microsoft Windows
The Testament of Sherlock Holmes	Frogwares (Київ)	2012	Microsoft Windows, PlayStation 3, Xbox 360
Metro: Last Light	4A Games (Київ)	2013	Microsoft Windows, OS X, Linux, PlayStation 3 та 4, Xbox 360 та One
Sherlock Holmes: Crimes & Punishments	Frogwares (Київ)	2014	Microsoft Windows, PlayStation 3 та 4, Xbox 360 та One
Survarium	Vostok Games (Київ)	2015	Microsoft Windows
Cradle	Flying Cafe for Semianimals (Київ)		Microsoft Windows, Linux, SteamOS
Sherlock Holmes: The Devil's Daughter	Frogwares (Київ)	2016	Microsoft Windows, PlayStation 4, Xbox One
We Are The Dwarves	Whale Rock Games		
Козаки 3	GSC Game World (Київ)		
Finding Bigfoot	Cyber Light Game Studio (Київ)	2017	Microsoft Windows
Вибач, Джеймсе	Konstruktors Entertainment (Львів)		
Cliff Empire	Lion's Shade (Львів)	2018-2019	
Metro Exodus	4A Games (Київ)	2019	Microsoft Windows, PlayStation 4, Xbox One
The Sinking City	Frogwares (Київ)		Microsoft Windows, PlayStation 4, Xbox One, Nintendo Switch
Острів	yevhen8 (Харків)	2020	Microsoft Windows
S.T.A.L.K.E.R. 2 (В розробці)	GSC Game World (Київ)	2021	
Sherlock Holmes: Chapter One	Frogwares (Київ)		Microsoft Windows, PlayStation 4 та 5, Xbox One та Series X

1.3. Розробка ігрових додатків в майбутньому

Оскільки більшість країн світу впродовж більшої частини 2020 та 2021 років практикували соціальне дистанціювання, інтерес до цієї багатомільярдної індустрії продовжує зростати, і люди, які ніколи не мали інтересу до ігор, починають ними цікавитися. Безпрецедентний вільний час дав гравцям можливість розвивати нові навички та прийоми, які одного дня можуть транслюватися по телевізору в рамках змагань з кіберспорту, таких само популярних, як і фінал Суперкубку чи Чемпіонату світу.

Так само, як геймери на всіх рівнях перевершують будь-які обмеження в іграх, у які вони грають, вони також очікують від розробників використання нових методів та найновіших технологій, щоб просунути ігровий процес уперед, зробивши ігри ближчими до реальності та ще складнішими, ніж будь-коли. Ось кілька технологій, які відкривають шлях у майбутнє ігор.

1.3.1. Віртуальна та доповнена реальність

Віртуальна та доповнена реальність створюють захоплюючий досвід гри. Ці технології (рисунок 1.6) переводять ігри з фізично керованого світу в частково або повністю віртуально кероване середовище з більшим зануренням у ігровий процес. Для ігор у додатках віртуальної реальності зазвичай потрібна гарнітура, що може створювати складнощі і незручності для користувачів. Нові носії, що невдовзі з'являться на ринку, такі як рукавички для зап'ястя, дозволяють розробникам ігор створювати елементи, до яких можна доторкнутися. Це відкриває абсолютно новий вимір реалістичного ігрового процесу для мас. Таким чином розробники зможуть стимулювати залучення гравців, роблячи ігровий світ більш реалістичним.

Вважається, що вихід нового ігрового двигуна Unreal Engine 5 (UE5) стане рушійною силою для всього технологічного процесу створення ігор.

AR / VR більше не буде особливою функцією ігор, а стане обов'язковим форматом.



Рис. 1.6. Приклад застосування технологій доповненої реальності

Хоча звичайна людина може ще цього не усвідомлювати, доповнена реальність вже давно є частиною масових розваг. Перше поширене застосування цієї технології дебютувало наприкінці 1990-х років, коли під час футбольних трансляцій на зображенні поля з'явилась жовта лінія, щоб глядачам було зручніше слідкувати за ігровим процесом. Так само ігри з доповненою реальністю компонують елементи реального світу з віртуальними, це можна побачити в мобільних іграх, таких як Pokémon Go. Відкидаючи потребу у дороговартісній консолі, ігри з доповненою реальністю можуть сподобатися більш широкому ринку людей, які можуть не бути досвідченими геймерами або тільки починати експериментувати з іграми. Ігрова індустрія доповненої реальності – це швидкозростаючий сектор у сфері відеоігор, який, як очікується, буде оцінюватись більш ніж у 385 мільярдів доларів до 2023 року.

1.3.2. Хмарні технології

Постачальники хмарних послуг поступово стають новою ігровою консоллю. Широке розповсюдження хмарних технологій та доступ до них змінили спосіб створення, передачі та відтворення відео та мобільних ігор. Час виходу на ринок значно прискорюється. Тепер гравці можуть отримувати доступ до нових ігор незалежно від їх розташування, якщо вони мають підключення до Інтернету, це значно скорочує час, необхідний для придбання ігор, пакетів розширень та доповнень.

Google Stadia, Xbox Game Pass і PlayStation Now ввели ігровий термін, який був абсолютно невідомим ще десять років тому: хмарні ігри. Замість того, щоб купувати консоль та диск, можна транслювати гру на будь-який власний дисплей, аналогічно до сервісу Netflix.

Хмарні ігри – це метод гри у відеоігри за допомогою віддалених серверів у центрах обробки даних. Немає необхідності завантажувати та встановлювати ігри на ПК або консоль. Натомість для потокових служб потрібне надійне з'єднання з Інтернетом для надсилання ігрової інформації до програми чи браузера, встановленого на пристрої-одержувачі. Гра відображається та відтворюється на віддаленому сервері, але користувач бачить та взаємодіє з усім локально на своєму пристрої. Єдина відмінність полягає в тому, що сервер, з якого надходить відеопотік, також може сприймати реакції користувача та реагувати на них. Це означає, що вже не буде потрібна потужна відеокарта RTX 30-ї серії або нова Xbox Series X або PlayStation 5. З хмарними іграми все, що необхідно, це надійне підключення до Інтернету. Все це відбувається за частку секунди і виглядає так само, як гра, завантажена на пристрій.

Наприклад, Microsoft переводить консолі Xbox на сервіси Xbox Cloud Gaming, які запускають віртуальні дошки Xbox у своїх серверних фермах, забезпечуючи досвід, який майже не відрізняється від домашньої консолі Xbox. Тепер Microsoft переходить на більш потужне обладнання Xbox Series X, що покращує час завантаження, частоту кадрів та оптимізацію ігор, а також підтримку потокового передавання на пристроях з більшим екраном.

Так само Amazon представив у жовтні 2020 року хмарний ігровий сервіс Luna, який надає необмежений доступ до ігор. Luna використовує додатковий локальний контролер геймпаду, який використовує окреме з'єднання Wi-Fi, щоб зменшити затримку введення гри.

Це відкриває масу можливостей. Можна взяти телефон і пограти в найновіші ігри AAA на своєму телефоні або завантажити хмарний ігровий

додаток на Chromebook для деяких портативних ігор на ПК. Ось чому хмарні ігри захоплюючі, але ця технологія ще не повністю реалізована.

Також в мережі є інформація, що Netflix збільшує свою увагу до ігрового ринку. Компанія розглядає «пакети» ігор, доступних через підписку. Цей сервіс схожий на той, що Apple запустила у вересні 2019 року з Apple Arcade.

1.3.3. Технологія 5G

5G стане кінцем затримок та нестабільного Інтернету. Як зазначає Samsung, багатокористувацькі онлайн ігри становлять найпопулярніший ігровий сегмент у світі, і багатьом з геймерів доводиться боротися з проблемами затримок у іграх – це затримки між дією гравця та реакцією ігрового сервера.

Розвиток технологій зв'язку представлено на рисунку 1.7.



Рис. 1.7 Розвиток технологій зв'язку

Бездротова технологія 5G запропонує ряд переваг для масових багатокористувацьких ігор, покращивши загальний досвід потокової передачі в хмарі. Samsung підкреслив, що затримка 5G значно нижча в порівнянні з 4G зі швидкістю менше ніж 10 мілісекунд, що зменшує втрату пакетів і значно підвищує продуктивність гри.

5G також підтримує більшу кількість одночасних підключень пристроїв. Згідно зі статтею, опублікованою CIO, 5G може підтримувати до 1 млн підключених пристроїв на 0,38 квадратних миль у порівнянні з 2000

підключеними пристроями з технологією 4G. Це збільшить кількість геймерів, які матимуть доступ до хмарних ігрових сервісів, особливо ринках із щільною міською забудовою.

5G матиме позитивний вплив на розробку ігор, оскільки велика пропускна здатність дозволяє обробляти більше пікселів і полігонів. Розробники ігор покладають великі надії на продуктивність і швидкість 5G. Багато фахівців у індустрії розробки ігор вважають, що 5G стимулюватиме інновації. Зокрема, висока швидкість передачі даних 5G підштовхне галузь до створення графіки з високою роздільною здатністю і фотореалістичністю. 5G змінить правила гри не тільки для мобільних пристроїв, але і для комп'ютерів.

З поширенням у всьому світі мереж 5G розробники тепер можуть запропонувати безпрецедентні покращення на ринку мобільних ігор.

Розробники ігор та підприємства мають чудову можливість отримати вигоду від стрімкого зростання попиту на нові ігрові платформи та більш глибокого рівня взаємодії. Оскільки ці нові технології стають все більш популярними, досвід гравців різко зміниться, і нове покоління багатокористувацьких ігор буде запущене онлайн, що залучить нову аудиторію

1.3.4. Новітні технології розробки ігор

Unreal Engine – ігровий двигун, що змінить ігрову індустрію. Unreal Engine 5 дебютував у 2021 році, і невдовзі це стане одним з основних інструментів, які дадуть змогу всій ігровій індустрії зробити крок уперед у якості графіки.

Як багатьом геймерам вже відомо, відеоігри складаються з тисяч полігонів, які відеокарта читає та інтерпретує. Unreal Engine 5 змінює спосіб взаємодії розробників з цими фігурами, запроваджуючи нову систему віртуалізованих полігонів.

Раніше розробникам доводилося жертвувати кількістю полігонів, а отже, і якістю, щоб надати геймерам безперебійну роботу. З Nanite від Unreal Engine розробники можуть створювати складну геометрію без шкоди для продуктивності.

Очікується, що остання ітерація Unreal Engine буде випущена на початку 2022 року. А з випуском Unreal Engine 5 з'явиться безліч змін, які покращать будьяку відеогру, створену з допомогою цього двигуна. Ці зміни призведуть до того, що геймери зможуть взаємодіяти з більш захоплюючими та великими світами.

Те, як розробники анімують свої ігри, повністю переглядається в Unreal Engine 5, що робить цей процес більш безболісним.

Зокрема, Motion Wrapping – це унікальний інструмент, що поставляється разом з Unreal. За допомогою Motion Wrapping розробникам не доведеться створювати кілька анімацій для кожної висоти стрибка. Це зробить анімацію персонажів більш плавною та більш захоплюючою під час взаємодії з оточенням.

Full-Body IK – це ще одна функція анімації, що з'явиться у Unreal Engine 5. Full-Body IK дозволяє персонажам та об'єктам взаємодіяти з навколишнім середовищем у режимі реального часу природним чином. Персонажі будуть плавно коригувати свою позицію, щоб врахувати, наприклад, рівень землі або те, як персонажі взаємодіють з відкритими дверима під час проходження.

Lumen – це нова система освітлення, яка спростить створення реалістичного освітлення як для консолей, так і для ПК. Ця система освітлення буде взаємодіяти з навколишнім середовищем, щоб створити більш реалістичний досвід. Світло, що відображається в грі, тепер буде ідентичним тому, яке буде видно в остаточній версії, випущеній на консолі.

Анімовані кат-сцени тепер можна робити безпосередньо в Unreal Engine з Unreal Engine 5. Ця система означає меншу кількість попередньо відтворених відеороликів та більше рендерингу кат-сцен у грі. Це означає,

що анімовані катсцени не обов'язково передавати стороннім організаціям і їх легко може створити невелика команда.

І найголовніше, Chaos Physics – це нова фізична система, представлена в Unreal Engine, яка більш точно імітує фізику тканин та каміння. Це суттєва зміна, оскільки ця нова фізична система зробить одяг більш реалістичним, ніж раніше. Ці покращені анімації та фізика створять більш захоплюючий досвід та зітруть межу між персонажем та навколишнім світом.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ПРОДУКТІВ

2.1. Етапи розробки гри

Розробка гри проходить у декілька етапів. На початку створюється загальний проєкт майбутньої гри, пишеться дизайн-документ з описом всесвіту, ігрового процесу і сюжету, створюються графічні концепти рівнів і персонажів, які визначатимуть стилістику гри і які слугуватимуть орієнтиром для художників та моделювальників. Дизайн-документ та малюнки також використовуються для привернення уваги видавців.

Якщо відсутні проблеми з фінансуванням, починається повноцінна робота над грою, яка включає розробку чи налаштування під потреби гри ігрового рушія, створення графічного, тривимірного, та аудіо наповнення гри, впровадження та тестування ігрових механік (ігровий дизайн). До своєї остаточної версії гра йде через альфа та бета версії, які ретельно перевіряють і тестують, іноді проводячи відкриті тестування за участю гравців (відкриті альфа/бета-тести). Через якийсь час після останніх перевірок і тестувань, гра «виходить на золото», тобто починає тиражуватися для подальшого продажу. Після виходу триває підтримка гри, в ході якої вона вдосконалюється і доповнюється.

Розглянемо етапи розробки гри.

1. Проєктування (пре-продакшн).

Перш за все хтось подає ідею створення нової гри, як правило він і стає керівником проєкту. Поступово чи мозковим штурмом вирішується про що вона оповідатиме, яка її особливість може привернути увагу гравців; гра принесе щось кардинально нове або ж використовуватиме вже відомі та перевірені технології, тематику. Виходячи із запланованих переважних дій гравця, обирається жанр, наприклад, стратегія в реальному часі або шутер від першої особи. В ході роботи жанр може змінитися і вся концепція зазнати суттєвої переробки. Геймдизайнер вирішує якими стануть образи персонажів,

ігрового світу, виконує попередні малюнки – концепт-арти. Гра отримує попередню назву, яка з часом може уточнитися чи зовсім змінитися.

Збирається команда розробників з програмістів, сценаристів, художників, композиторів, менеджерів і так далі. Визначаються строки виконання кожного виду роботи і орієнтовна дата виходу готової гри, яке обладнання, кошти для цього знадобляться. Та сама людина може займатися кількома справами. Наприклад, бути менеджером, координуючи виконанням роботи інших, і дизайнером, розроблячи образи персонажів.

На цьому етапі складається концепт-документ, в якому обґрунтовується чому буде вигідно створити дану гру. Дизайн-документ описує гру загалом, її початковий сюжет, ігровий процес, містить концепт-арти. Також створюється прототип, початкова проста версія гри, з якої можна скласти уявлення яким буде ігровий процес.

2. Написання коду

Оскільки відеогра є комп'ютерною програмою, її робота, технічні можливості, контент та ігровий процес, забезпечується програмним кодом. Розробка гри включає ті ж етапи, що і розробка програмного забезпечення, але передбачає більше роботи над контентом і створення ігрових механік.

Сучасні ігри здебільшого засновані на готових програмних модулях – ігрових рушіях, де вже реалізовані базові функції, здатні зв'язувати воєдино графіку, звук, об'єкти і їх рухи. Щоб налаштувати рушій для реалізації конкретного задуму програмісти доопрацьовують його, додаючи потрібні функції. Існують як вільні ігрові рушії, доступні будь-кому, так і ті, що вимагають отримання ліцензії на їх використання. Крім того рушії різняться за ліцензіями. Для незалежних розробників їх використання може бути значно дешевшим.

Деякі рушії розраховані на створення ігор конкретного жанру, інші – універсальні. Не всі рушії можуть забезпечити однакові внутрішньоігрові можливості та рівень графіки. Частина рушіїв дозволяють створювати ігри для різних платформ, так, наприклад, Unreal Development Kit підтримує

розробку інтерактивних творів для PC, Xbox 360, PlayStation 3, Wii та Android.

Деякі ігри створюються в спеціальних програмах, які вже мають початкові ресурси, дії, та не вимагають знання мов програмування. Прикладами таких програм є Game Maker, Construct, RPG Maker.

3. Розробка контенту

Відеогра передбачає створення графіки, звуків та внутрішньоігрових текстів. Концепт-арти виконуються на папері або комп'ютері, зазвичай в кількох варіантах. На основі концепт-артів художниками затверджуються і створюються двовимірні або тривимірні моделі персонажів, предмети та декорації. Для цього художники працюють в програмах, призначених для роботи із графікою.

Щоб моделі рухалися, вони анімуються в інших спеціальних програмах. Створюються різні набори рухів, які відтворюватимуться залежно від конкретних дій гравця з допомогою програмного коду. У випадку двовимірної графіки це набори спрайтів, де кожна картинка є окремими кадром. Для реалізації реалістичних рухів чи емоцій може застосовуватися захоплення руху живих акторів. Після фіксування руху датчиками вони переносяться на комп'ютерного персонажа, якими можуть бути людина або чудовисько.

Візуальні ефекти роблять гру видовищнішою і задають стиль. Серед них деякі додають реалістичності, як, наприклад, відкидання тіней, заломлення світла, постріли і вибухи. Інші позначають стани і дії персонажа, які визначають стиль виконання гри. Деякі ігри цілком виконуються в стилі коміксу або кіноплівки. За реалізацію картинки і звуку відповідають графічний і звуковий рушії.

Для звукового оформлення пишеться музика і відбувається озвучування персонажів. Крім того для повноцінного звукового оформлення потрібні ефекти, як кроки, звуки пострілів. Вони можуть обиратися з вільних бібліотек чи записуватися окремо. Деякі композитори спеціалізуються на

створенні музики до ігор. Музика може виконуватися цілими професійними оркестрами, мати пісенний супровід. Діалоги персонажів часто озвучуються спеціальними акторами на студіях озвучування.

Часом ігри містять відеовставки, створені в програмах двовимірної чи тривимірної анімації. Інколи для відеовставок знімаються живі актори і будуються декорації. Є актори, які спеціалізуються саме на зйомках в таких відеовставках або озвучуванні персонажів. Сюжет, діалоги, додаткові тексти пишуться сценаристами і відповідальними за це письменниками.

4. Розробка ігрової механіки

Ігрова механіка визначає насиченість ігрового процесу, правила, за якими грається відеогра. Основою механіки є ігрові об'єкти, такі як персонажі, об'єкти, з якими вони можуть маніпулювати, декорації. Частиною ігрової механіки є управління, якими чином гравець керує персонажем та ігровим світом. Наприклад, як задається напрям руху, як активізується взаємодія з віртуальними предметами. Крім того на етапі розробки механіки створюється користувацький інтерфейс, який інформує гравця і дозволяє взаємодіяти зі світом гри.

Ігри зазвичай поділяються на рівні (локації), щоб комп'ютер не навантажувався обчисленням всього світу гри. В новітніх іграх світ часто моделюється так, щоб не мати чітких поділів на локації. Дизайнер рівнів розміщує готові об'єкти в ігровому світі та продумує їх рухи. Компонування рівнів визначає наскільки цікавою буде гра, які можливості будуть у гравця вирішити конкретну ситуацію.

За взаємодію об'єктів, яка відбувається без контролю гравця, відповідає фізичний рушій. До прикладу, він реалізує закони інерції, гравітацію, поведінку рідин, властивості предметів. Штучний інтелект (ШІ) відповідає за поведінку персонажів, як вони реагуватимуть на дії гравця. Багато подій в грі відбуваються за скриптами. Самі події придумуються сценаристами, а скрипти реалізуються програмістами.

5. Тестування

Після завершення праці над кодом, контентом і механікою, за яких гра може функціонувати, відбувається її доопрацювання. Гра, не зібрана до кінця, але в яку можливо грати, називається альфа-версією. Вона може містити значні помилки і недоопрацювання, як, наприклад, відсутність певних можливостей, музики або об'єктів. Виявленням проблем займаються тестери, котрі грають в цю гру, намагаючись сповна скористатися всіма доступними можливостями в ній. Зазвичай на цьому етапі розробники записують рекламний трейлер, показуючи ігровий процес на відео, даючи потенційним гравцям уявлення про свою роботу. На пізнішому етапі виходить бета-версія, до тестування якої можуть залучатися і потенційні покупці гри. В бета-версії відбувається подальший пошук помилок, перевірка коректності взаємодії об'єктів ігрового світу, управління. Можливі внесення змін в оформлення, зміна ігрового балансу, можливостей персонажів.

6. Випуск і продажі

За продажі, як правило, відповідає видавець гри, від якого розробник отримує частку отриманих коштів. В разі, якщо розробник і видавець є частинами однієї компанії, розподіл прибутків відбувається за встановленими там правилами. Видавець має піар-менеджерів та ігрових журналістів, котрі певним чином заявляють про існування гри, проводять рекламну кампанію, повідомляють про неї, викладаючи відео, публікуючи новини в спеціалізованих виданнях, демонструючи гру на виставках відеоігор.

Видавець займається локалізацією гри, тобто перекладом її тексту і озвучування, адаптацією до законів і культури тої країни, де гра видаватиметься. Наприклад, в деяких країнах заборонено зображення крові або оголеного тіла, відповідно такі зображення доводиться видаляти з гри. Для локалізації існують спеціальні команди фахівців, які крім власне перекладу роблять гру зрозумілою для гравця конкретної країни. В сучасних іграх текст і звуки як правило містяться в окремих файлах, що робить локалізацію простішою. Існують офіційні і неофіційні локалізатори. Часто

гра від початку має локалізації на найбільш поширені мови такі, як англійську, іспанську і китайську. Іншими мовами гра офіційно виходить згодом чи цим неофіційно займаються ентузіасти.

Завершена і локалізована гра записується на певні носії такі, як DVD-диски, або надається для завантаження з Інтернету. Диски поставляються в магазини, а версії для завантаження поширюються через сервіси цифрової дистрибуції, як Steam. Цифрова дистрибуція, на відміну від дисків, іноді передбачає і безкоштовне завантаження гри. Так декотрі ігри, які представляють вже тільки історичний інтерес, надаються безкоштовно. В сервісах електронної дистрибуції часто відбуваються акції, які надають знижки аж до 100 %.

7. Підтримка

Після виходу гри в ній можуть виявитися досі невідомі помилки. Гравців може не влаштувати певний аспект гри, до прикладу, складність. Розробники в такому разі випускають патчі, які усувають помилки і додають якісь вдосконалення. Розробка і випуск патчів не приносять прибутків самі по собі, але можуть збільшити продажі гри, оскільки вона позбавляється недоліків.

Для підтримання інтересу до гри до неї випускаються доповнення, що крім виправлення помилок додають нові можливості чи доповнюють і розвивають сюжет. Доповнення бувають як платні, так і безкоштовні. Ті доповнення, що розповсюджуються через Інтернет, називаються DLC (Downloadable content). Переважно DLC є платними і не змінюють гру суттєво, але надають нові можливості, оформлення персонажа.

2.2. Ігровий рушій

Ігрові рушії – це інструменти, які використовуються дизайнерами ігор для швидкого та легкого програмування та планування гри, не створюючи її з нуля. Незалежно від того, чи це 2D-ігри чи 3D-ігри, вони пропонують інструменти, які допоможуть у створенні та розміщенні елементів.

Таким чином, ці движки – це в основному архітектура, на яку розробники ігор покладаються для запуску відеоігри. Типовий ігровий движок дозволяє розробникам включати в гру такі елементи: введення, рендеринг, сценарії, виявлення зіткнень, штучний інтелект тощо. Іншими словами, ігрові движки – це багаторазові частини, які розробники можуть використовувати для створення основи гри. Це дає їм більше часу, щоб зосередитися на унікальних аспектах, таких як моделі персонажів, текстури, об'єкти, що взаємодіють один з одним тощо. Без цих механізмів розробки ігор довелося б створювати ігри з нуля, і, отже, це займало б більше часу та було б складніше зробити. Таким чином, ці ігрові движки насправді спрощують дизайн ігор. Тому розробники та менеджери ігор повинні прийняти правильне рішення, коли справа доходить до вибору правильної платформи ігрового движка для своїх потреб, незважаючи на велику різноманітність рішень, доступних сьогодні.

Варто проаналізувати, що обране рішення справді дозволяє вирішувати кілька проблем одночасно. В середньому ігровий двигун повинен бути в змозі спростити такі важливі завдання:

- фізика – занурення / фізика у грі мають бути ідеальним балансом між якістю моделювання та обмеженнями обчислювальної потужності для кінцевого користувача;
- введення – це надзвичайно поширена проблема при кросплатформній розробці;
- обробка візуальних ресурсів – освітлення, тіні, накладання текстур та глибина чіткості вимагають менше зусиль при програмуванні при використанні ігрових двигунів.

Тож обраний ігровий двигун повинен дати можливість виконувати вищезазначені завдання з меншими зусиллями написання коду. Це допомагає значно скоротити час розробки і дозволяє командам зосередитися на

розробці своїх ігор, щоб забезпечити унікальний і особливий інтерфейс користувача.

Одним з найпопулярніших і широко використовуваних ігрових двигунів є **Unreal Engine**, що належить Epic Games. По суті, це мультиплатформний двигун для розробки ігор, призначений для підприємств будь-якого розміру, який допомагає використовувати технології реального часу для перетворення ідей у привабливий візуальний контент.

Створений розробниками ігор для розробників ігор цей висококласний ігровий движок більше не призначений тільки для студій з мільйонним доходом. Геймдизайнери будь-якого рівня підготовки тепер мають змогу втілити свої ідеї у власну епічну гру.

Початкова версія була випущена ще в 1998 році, і через 19 років вона продовжує використовуватися для деяких з найбільших ігор. Головна перевага Unreal Engine полягає в тому, що він може бути досить модифікований, щоб у іграх можна було створити унікальний ігровий досвід. Однак для цього потрібні кваліфіковані розробники з великим досвідом.

Написаний мовою C++, рушій дозволяє створювати ігри для більшості операційних систем і платформ: Microsoft Windows, Linux, Mac OS і Mac OS X, консолей Xbox, Xbox 360, PlayStation 2, PlayStation Portable, PlayStation 3, Wii, Dreamcast і Nintendo GameCube. У грудні 2009 Марк Рейн продемонстрував роботу рушія Unreal Engine 3 на iPod Touch і iPhone 3GS. У березні 2010 робота рушія була продемонстрована на комунікаторі Palm Pre, що базується на мобільній платформі webOS.

Для спрощення портування движок використовує модульну систему залежних компонентів: підтримує різні системи рендерингу (Direct3D, OpenGL, Pixomatic; раніше підтримувалися Glide API, S3 Metal, PowerVR SGL), відтворення звуку (EAX, OpenAL, DirectSound3D; раніше підтримувалися A3D), засоби голосового відтворення тексту, розпізнавання мовлення (тільки для Xbox360, PlayStation 3, Nintendo Wii і Microsoft

Windows, також планувалося для Linux і Mac), модулі для роботи з мережею й підтримки різних пристроїв вводу.

Для гри у мережі підтримуються технології Windows Live, Xbox Live, і GameSpy, що дає можливість підключити до 64 гравців (клієнтів) одночасно. Попри те, що офіційно засоби розробки не містять у собі підтримки великої кількості клієнтів на одному сервері, рушій використовувався для створення MMORPG-ігор. Один з найвідоміших представників жанру, Lineage II, використовує рушій Unreal Engine.

Крім того, Epic Games придбала Quixel, що має величезну бібліотеку «фотограмметричної» тобто реалістичної графіки, яку можна використовувати для створення анімації та відеоігор. Користувачі Unreal Engine можуть безкоштовно використовувати інструменти, що входять до комплекту Quixel (Bridge, Mixer) та всі ресурси бібліотеки Quixel Megascans.

Робочу область Unreal Engine показано на рисунку 2.1.



Рис. 2.1. Робоча область Unreal Engine

Unreal Engine – один з найпопулярніших ігрових двигунів. Хоча розробникам подобається UE4, ранній випуск Unreal Engine 5 (UE5) включає деякі довгоочікувані покращення (плюс деякі приголомшливі нові функції). Unreal Engine 5 – це майбутня версія Unreal Engine. Ранній доступ до Unreal

Engine 5 був оголошений у травні 2021 року, а повний випуск UE5 очікувався пізніше у 2021 – на початку 2022 року.

Велика перевага Unreal Engine – в універсальності та доступності: його можуть використовувати як досвідчені розробники, так і новачки, які вперше беруться до створення гри. Вся справа в тому, що UE4 за умовчанням підтримує відразу дві мови програмування: текстовий C++, в якому потрібно писати рядки коду, і візуальну мову Blueprints, в якій ігрова логіка вибудовується за допомогою блоків, пов'язаних між собою. Такий підхід допомагає зробити програмування наочнішим і зрозумілішим для тих, у кого немає досвіду.

Blueprints – це візуальна, нодова система програмування, яка використовується в Unreal Engine. За допомогою складання логічних блоків – нодів, можна "зібрати" як з конструктора програму будь-якої складності, починаючи від простого клікера, закінчуючи повноцінною RPG-грою. Оскільки в блупринтах не використовується програмний код, то написати програму може кожен, хто розуміє основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування.

За допомогою Блупринтів розробники можуть створювати:

- ігрові режими – встановлювати правила гри, змінювати поведінку гри в загальному плані;
- гравців – призначати гравців, надавати їм особливих рис і вигляду;
- камери – створення видів перегляду та змінення властивостей камер у реальному часі;
- управління – призначати кнопки для керування персонажем, автомобілем або зовнішнім рівнем;
- речі – зброя, предмети, що підбираються та інше;
- оточення – створення випадково генерованого оточення.

Unreal Engine є одним з основних продуктів розробки ігор та віртуального виробництва. З UE5 розробники одержують можливість

будувати масштабні проекти. Творці з різних галузей зможуть співпрацювати в режимі реального часу, щоб надавати кінцевим користувачам визначні візуальні ефекти та можливості.

Unreal Engine 5 стає більш деталізованим. Nanite – це віртуалізована геометрична система, яка заощаджує час при проектуванні великої кількості деталей. Це усуває виснажливі завдання із завантаження рівнів деталізації (LOD) і дозволяє імпортувати графіку кінематографічної якості.

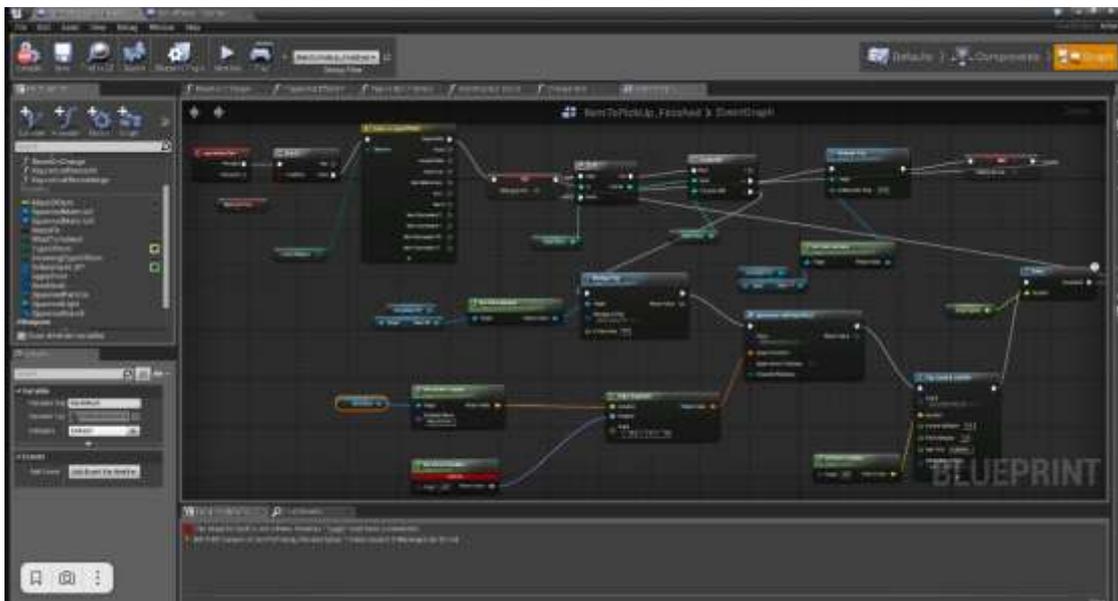


Рис. 2.2. Blueprints ue4

Створення реалістичної сцени часто зводиться до освітлення. Lumen дозволяє швидко вносити зміни, регулюючи освітлення відповідно до часу дня, нового джерела світла (наприклад, ліхтарика), раптового попадання променя в кадр і т.д. Він регулює освітлення від відкритих динамічних сцен до найдрібніших деталей.

UE4 вже відомий тим, що дозволяє створювати відкриті світи. Але Unreal Engine 5 виводить його на новий рівень. Це прискорює створення та спрощує роботу. Система World Partition використовує сітку для відображення підрівнів всього всесвіту. Можна керувати складними рівнями, які завантажуються та вивантажуються у міру проходження гравцем

ландшафту. Окрім того, система One File Per Actor допомагає командам працювати паралельно.

Unreal Engine 5 розширює свій набір інструментів анімації такими інструментами як Control Ride. Тепер можна створювати та ділитися налаштуваннями між персонажами. Щоб створити більш природні рухи, можна зберігати та застосовувати пози за допомогою розширення Full-Body IK.

MetaSounds дає повний контроль та підвищену гнучкість в керуванні звуком. Він забезпечує покращення робочого процесу, щоб допомогти вам керувати всіма аспектами звуку.

Сильні сторони Unreal Engine 5: масштабованість, безліч функцій, широкі можливості для налаштування, 2D та 3D.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

3.1. Створення проекту

Для розробки мобільного ігрового додатку обрано рушій Unreal Engine 4, а саме версія 4.27.2. Це безкоштовний ігровий рушій, який знаходиться в онлайн-магазині Epic Games. Після його встановлення відкриваємо програму. В меню New project categories вибираємо пункт Games. Далі в меню Select template, вибираємо пункт Third person – це означає, що ми створюємо гру від 3 лиця. Далі по пунктам вибираємо такі налаштування проекту (рисунок 3.1):

- Blueprint – ця технологія дозволяє доволі легко працювати з ігровою логікою;
- Scalable 3D or 2D – використання більш примітивної графіки задля оптимізації;
- Raytracing disabled – вимкнення технології рейтресингу;
- Mobile/Tablet – платформу з якою ми працюємо.

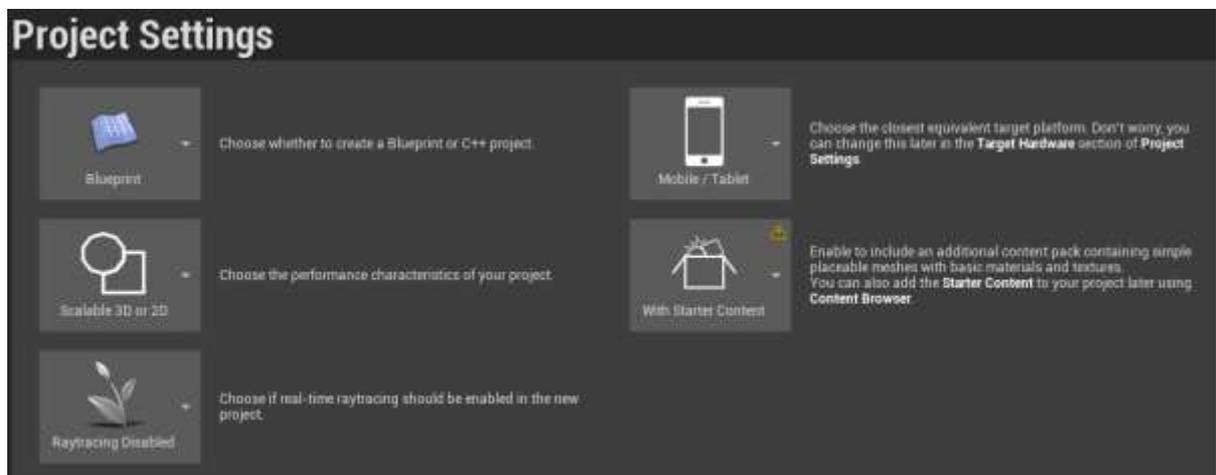


Рис. 3.1. Налаштування проекту

Після створення проекту, перед нами одразу постає такий інтерфейс (рисунок 3.2):

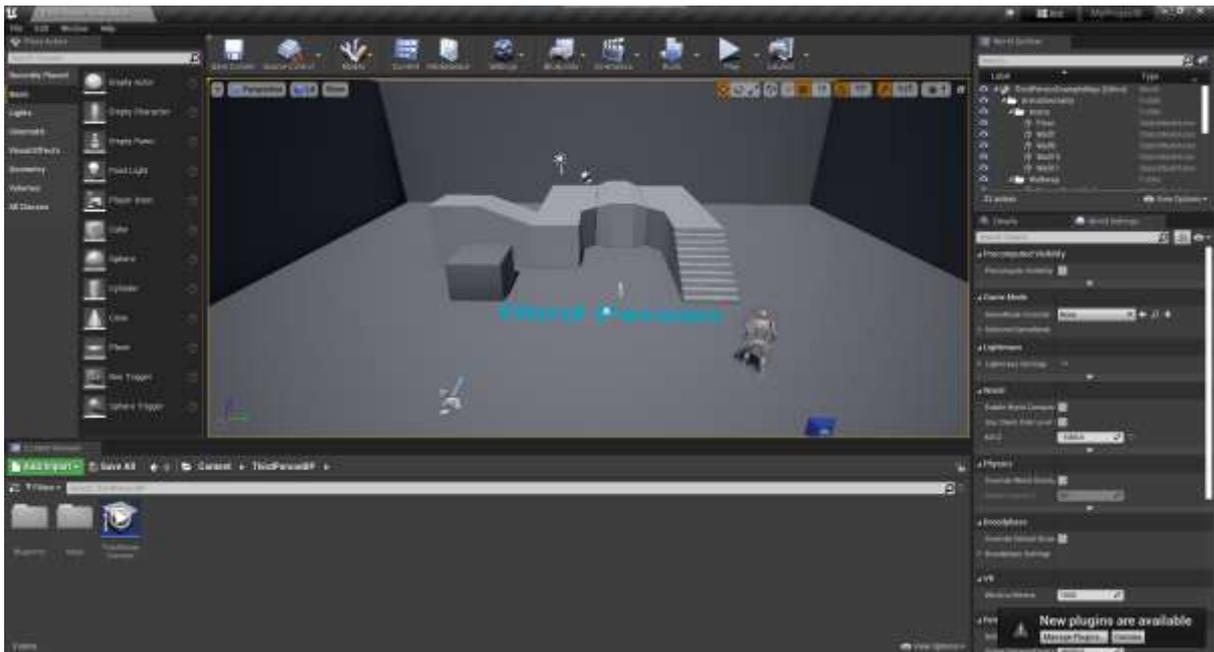


Рис. 3.2. Стандартне налаштування проекту

Це вже готовий білд з повноцінним персонажем, який може бігати, пригинатись та стрибати. Далі потрібно кастомізувати цей білд під свої потреби.

3.2 Розробка ігрової області

Для того щоб відбувалась випадкова генерація рівню нам потрібно створити безкінечну платформу по якій буде бігти персонаж. Це реалізовується таким чином.

По-перше потрібно створити матеріал бігової доріжки (рисунок 3.3). Для цього використовуються зовнішні графічні редактори.

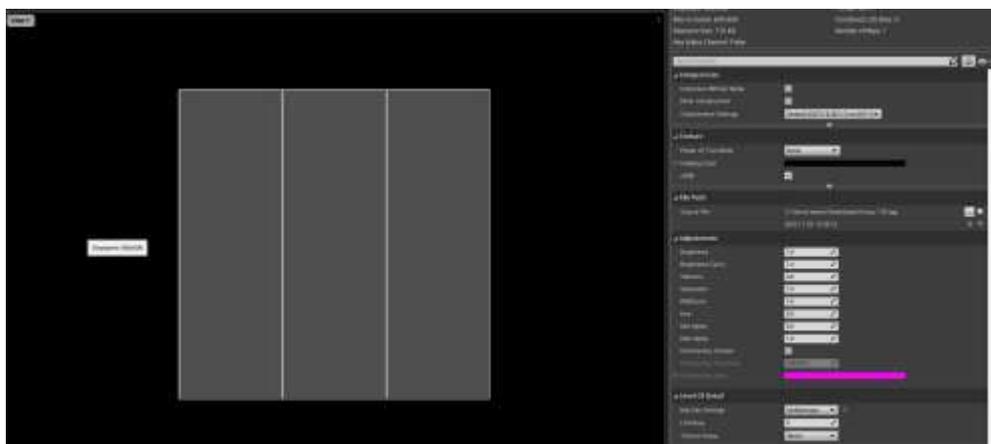


Рис. 3.3. Матеріал бігової доріжки

Далі в Content browser (рисунок 3.4) створюємо Blueprint Class і називаємо його MasterTile. Відкриваємо його. У вкладці viewport створюємо куб змінюємо його параметри scale на $x=10$; $y=10$; $z=0.1$ (рис. 3.5).



Рис. 3.4 Content browser

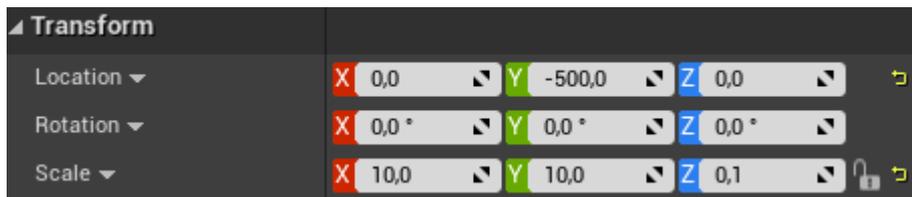


Рис. 3.5. Параметри куба

Тепер накладаємо матеріал бігової доріжки на отриману фігуру. Вигляд готового тайлу подано на рисунку 3.6. Біла сфера на краю тайлу – це точка спавну персонажа.

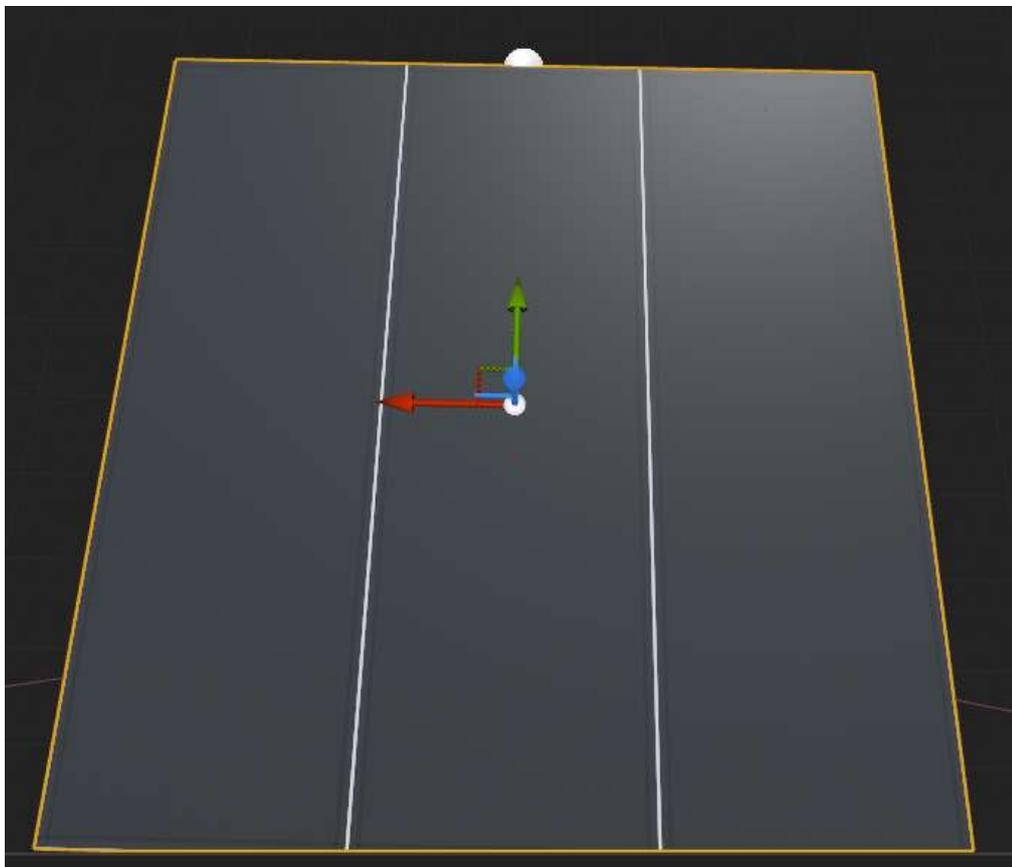


Рис. 3.6. Вигляд готового тайлу

Добавляємо функцію `Array` та називаємо її `SpawnPoint`. Вона відповідатиме за появу наступного тайлу. Розміщуємо її напроти спавну персонажа. Тепер розміщуємо на робочій області ще один куб, переміщуємо його до `SpawnPoint` і розтягуємо на ширину тайлу. Цей куб буде зоною триггеру алгоритму появи тайлів. Як тільки персонаж заходить в цю область, то має з'явитись наступний тайл. Вигляд готового тайлу подано на рис. 3.7.

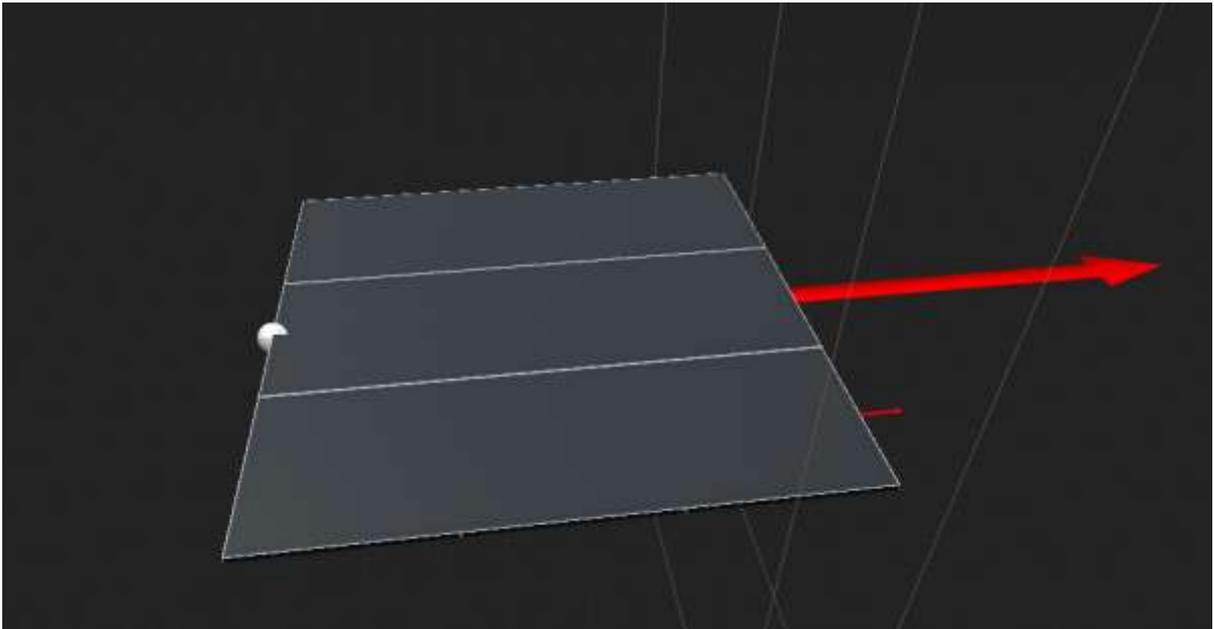


Рис. 3.7. Вигляд готового тайлу

В `blueprint`-класі `ThirdPersonGameMode` Створюємо цикл, який має повторювати спавн тайлу 9 разів, для того щоб перед нами був не 1, а 9 тайлів (рисунок 3.8).

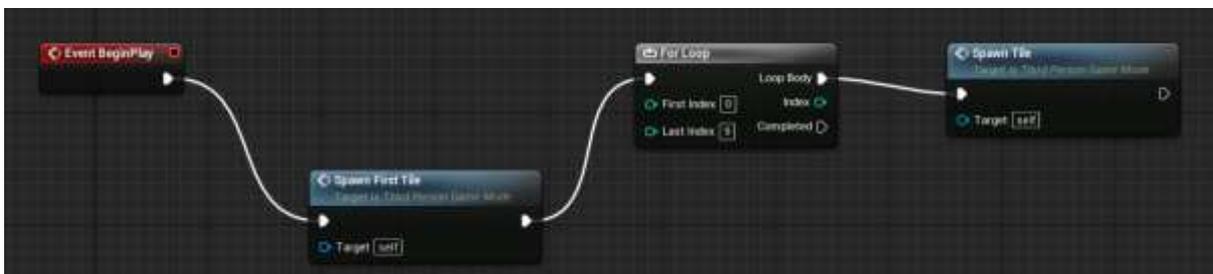


Рис. 3.8. Цикл спавну тайлів

Також для оптимізації гри ми створимо функцію, яка знищуватиме об'єкти через певний час після їх появи, тим самим зменшить навантаження на телефон (рисунок 3.9). Тайли зникатимуть через 2 секунди після того, як ми їх пробігли.



Рис. 3.9. Логіка знищення об'єктів позаду

3.3 Пересування персонажа та управління ним

Перш за все нам потрібно змінити управління персонажем під вибраний жанр. Для цього ми заходимо в файл персонажа ThirdPersonCharacter. У вкладці Event Graph знаходиться стандартне управління персонажем від 3 лиця (рисунок 3.10).

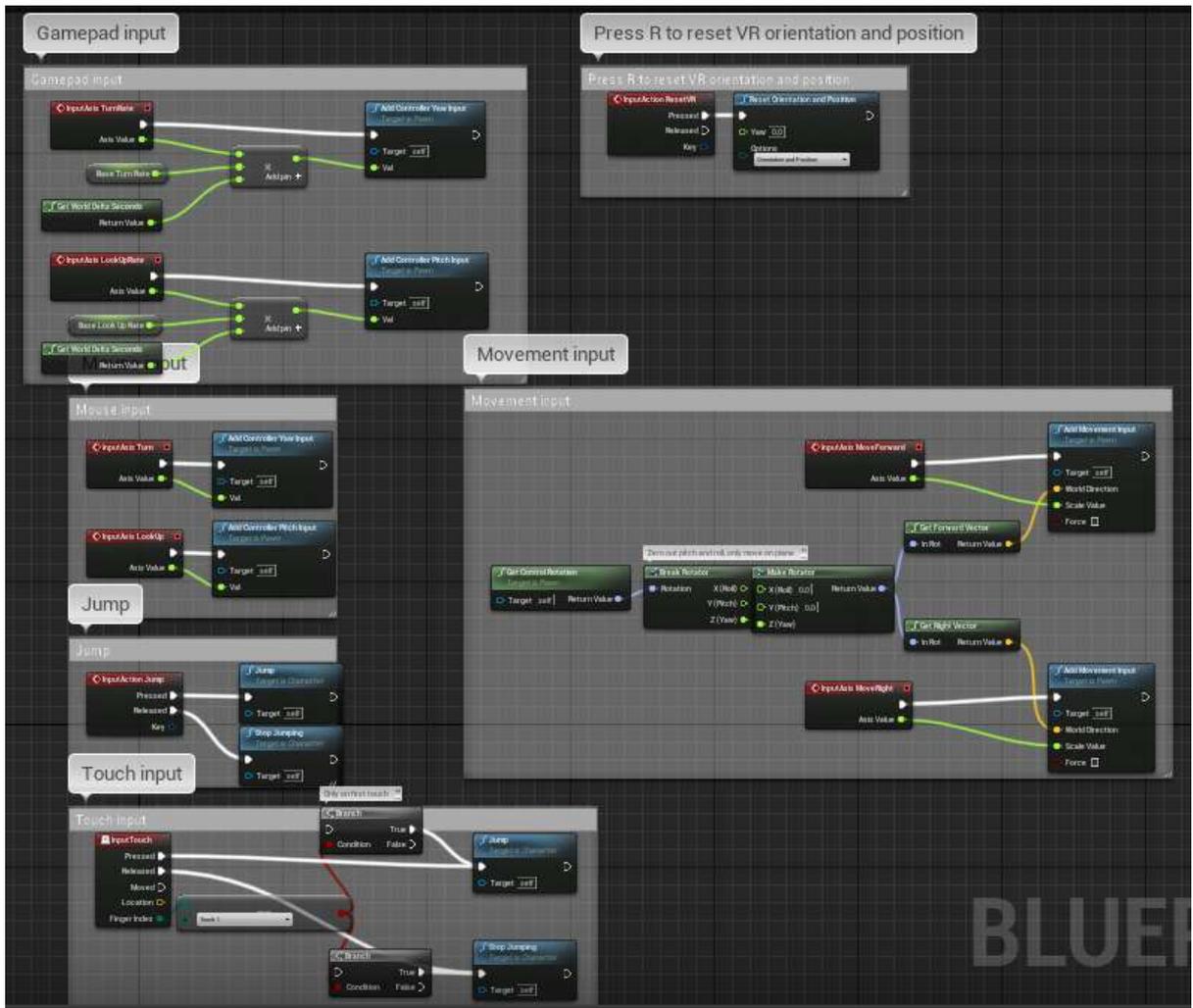


Рис. 3.10. Стандартна логіка управління персонажем

Видаляємо Gamepad input та Mouse input. У області Movement input видаляємо червону ноду InputAxis MoveForward. На її місце ставимо ноду Input Tick. Тепер наш персонаж постійно біжить вперед без нашого керування.

Після цього потрібно зробити лінії, по яким буде бігти і між яким буде переключатись персонаж. Відкриваємо до цього створений MasterTile, у вкладці Viewport додаємо 3 функції arrow називаємо їх line0, line1, line2. Це будуть лінії, по яким буде переміщуватися наш персонаж. Переміщуємо line0 в ліву сторону, а line2 в праву. Повертаємо всі 3 line на 90 градусів в сторону руху персонажу. Компоненти MasterTile подано на рис. 3.11.



Рис. 3.11. Компоненти MasterTile

Після цього в ThirdPersonCharacter прописуємо логіку персонажа (рисунки 3.12-3.13).

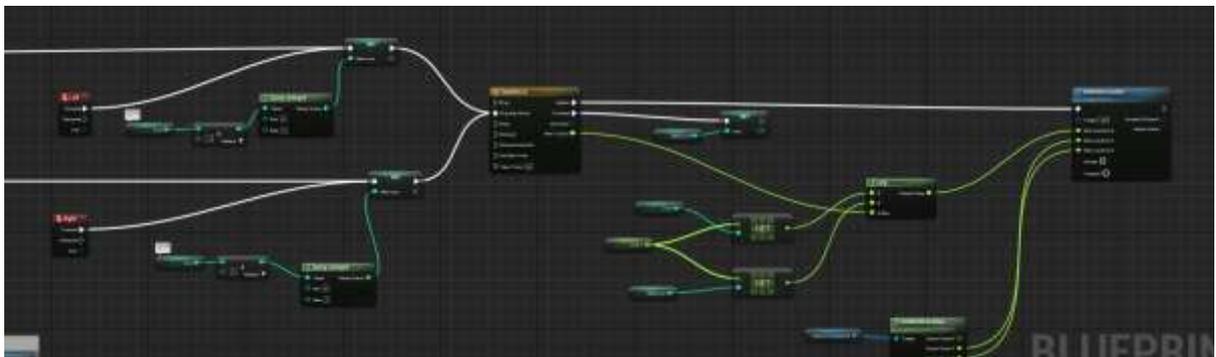


Рис. 3.12. Переміщення вліво, вправо

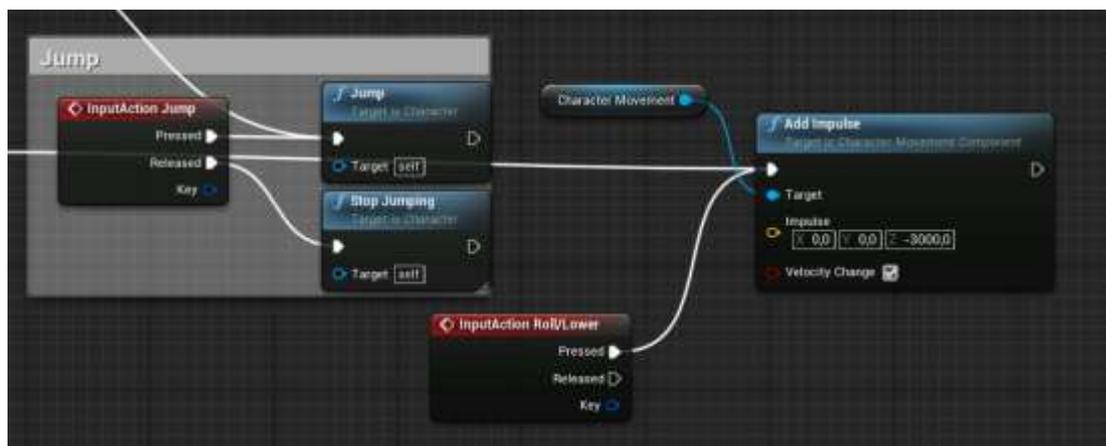


Рис. 3.13. Стрибок та приземлення

Для налаштування сенсорного управління, заходимо у вкладку Project Settings, далі Input. У пункті Mobile видаляємо Default Touch Interface. Таким чином ми забрали джойстики управління з екрану (рисунок 3.14).

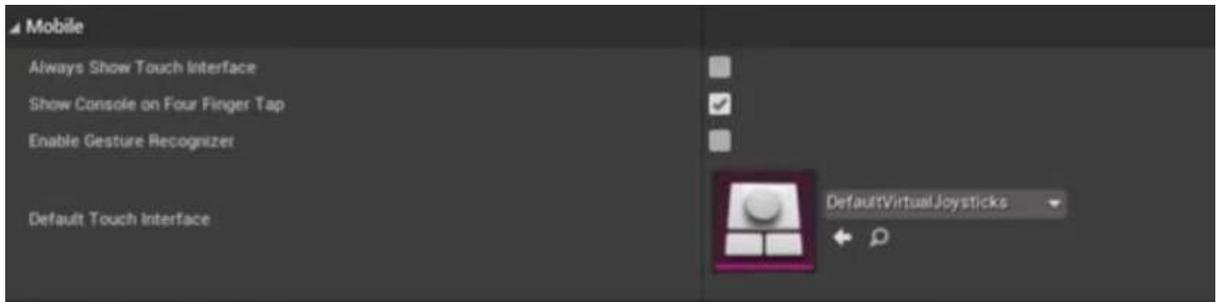


Рис. 3.14. Default Touch Interface

Далі у пункті Binding додаємо Action Mappings (рисунок 3.15) для сенсорного натиску.

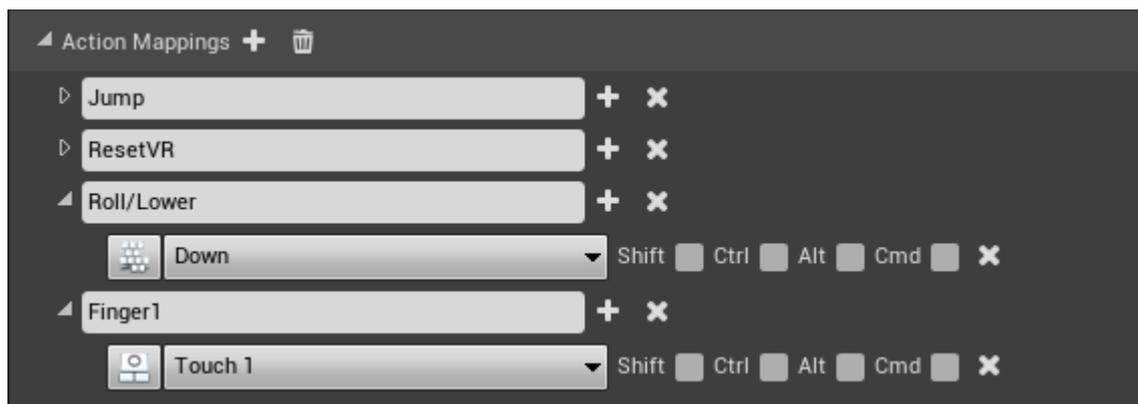


Рис. 3.15. Action Mappings

Тепер використовуємо їх в Event Graph персонажа. Сенсорне керування персонажем подано на рисунку 3.16.

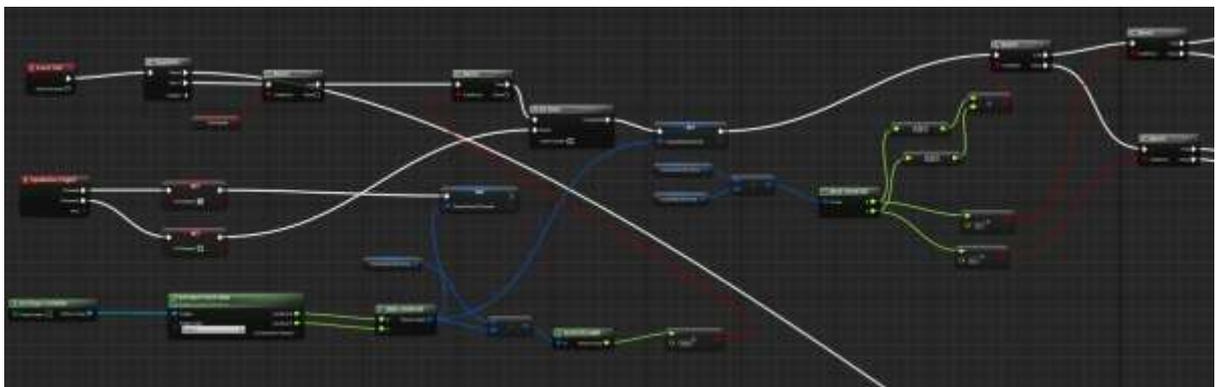


Рис. 3.16. Сенсорне керування персонажем

Фінальний вигляд логіки персонажа подано на рисунку 3.17.

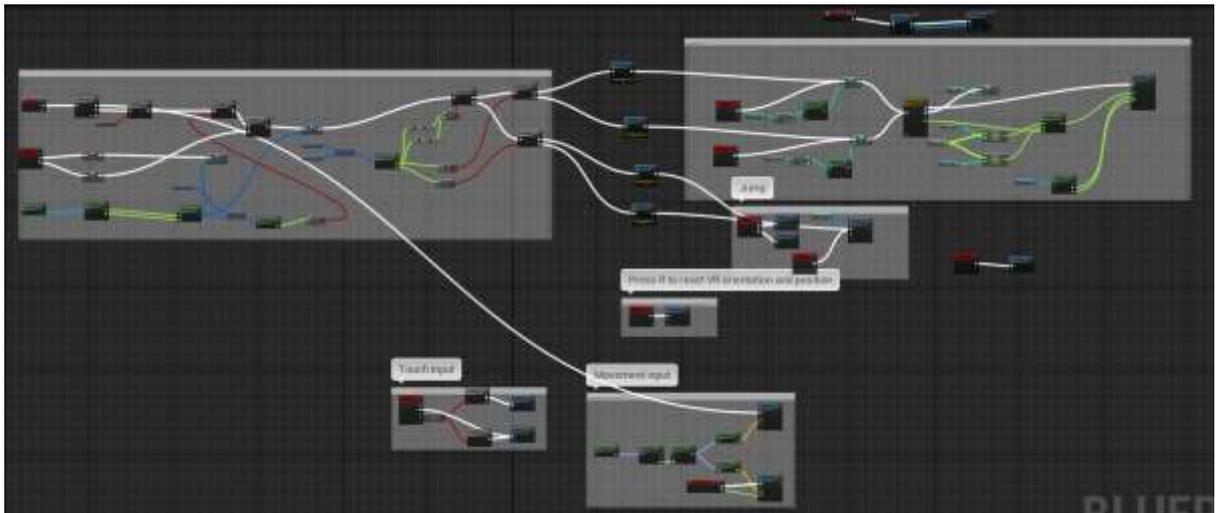


Рис. 3.17. Фінальний вигляд логіки персонажа

Для того щоб під час гри відбувалося підвищення складності, потрібно додати механіку поступового пришвидшення (прискорення) персонажа під час ігрової сесії (рисунок 3.18). Реалізація відбудеться по принципу збільшення швидкості персонажа на 1 відсоток за кожен пройдений тайл. Максимальна швидкість може бути в 4 рази більшою за стандартну.

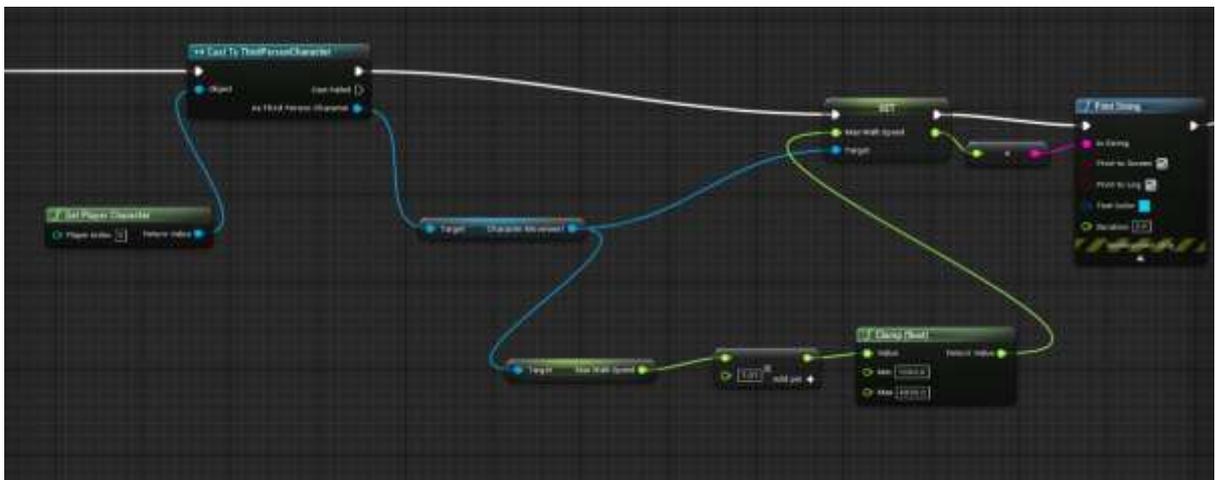


Рис. 3.18. Реалізація пришвидшення персонажа

Створюємо фізичний ассет (рисунок 3.19) в папці з моделлю персонажа, він буде моделювати реакцію тіла на зіткнення з об'єктами (смерть персонажа).

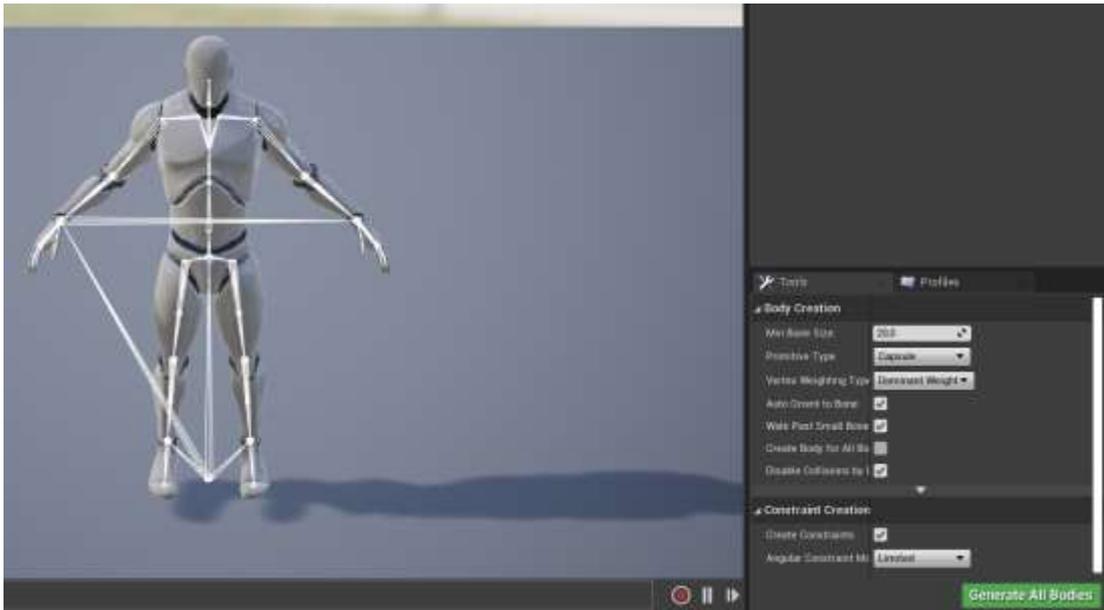


Рис. 3.19. Фізичний асет

Створюємо нову функцію у `ThirdPersonCharacter`, називаємо її `Death Function` (рисунок 3.20).

Смерть персонажа запускатиме наступні дії:

- симуляція зіткнення з фізичним об'єктом;
- припинення руху;
- звук смерті;
- запуск віджету кінця гри;
- збереження результатів гри.

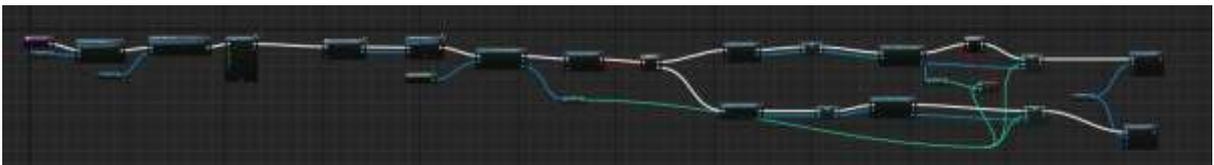


Рис. 3.20 Реалізація функції реакції тіла на зіткнення з об'єктами в blueprint

3.4. Створення об'єктів і взаємодія з ними

Створюємо blueprint-клас, називаємо його `barrier` (рисунок 3.21). Відкриваємо, у вкладці `viewport` та додаємо куб. Налаштовуємо його розміри та вирівнюємо нижню сторону відносно спавну.

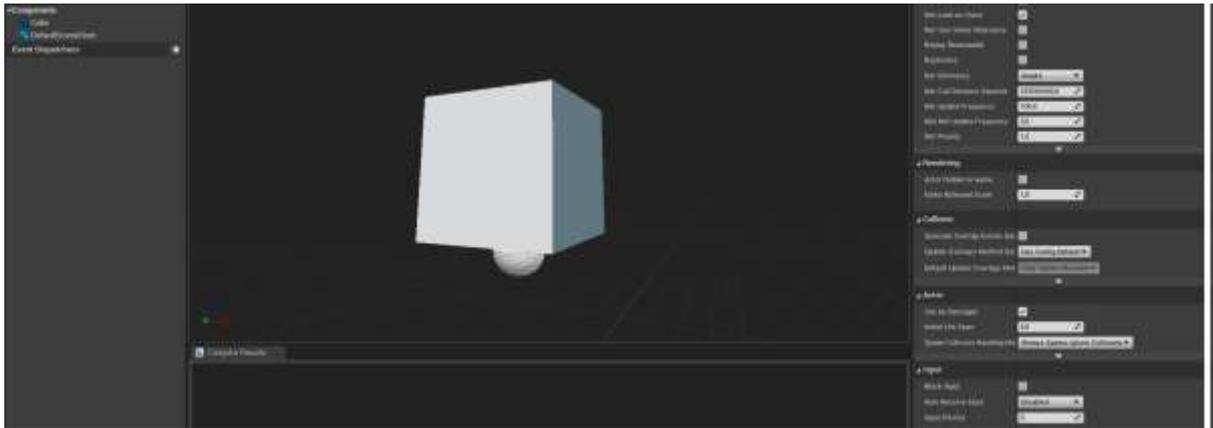


Рис. 3.21. Barrier у viewport

У MasterTile створюємо функцію Spawn Obstracles (рисунок 3.22).

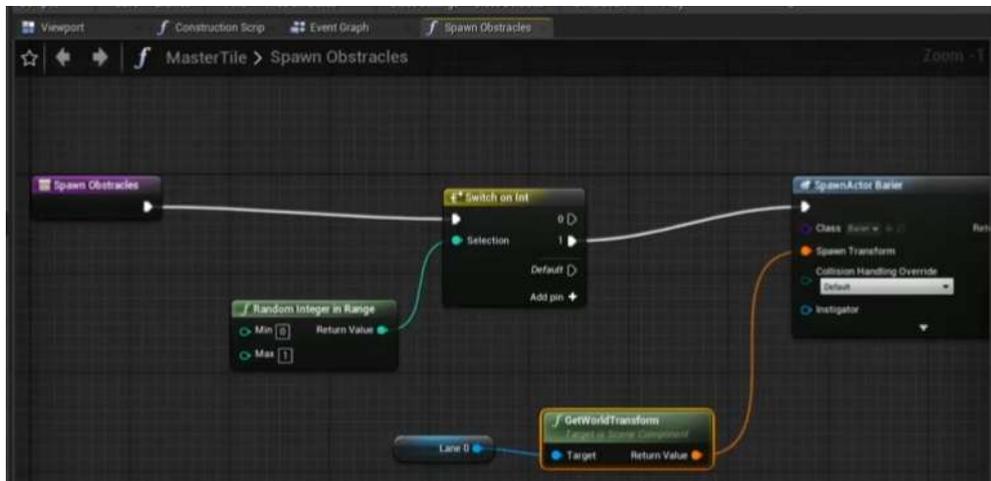


Рис. 3.22. Функція спавну об'єкту barrier на line0

Таку ж логіку потрібно прописати для line1, line2.

У вікні Event Graph (рисунок 3.23) прописуємо знищення об'єкту через 30 секунд після появи для оптимізації гри. Також додаємо алгоритм запуску функції смерті при зіткненні персонажа з об'єктом.

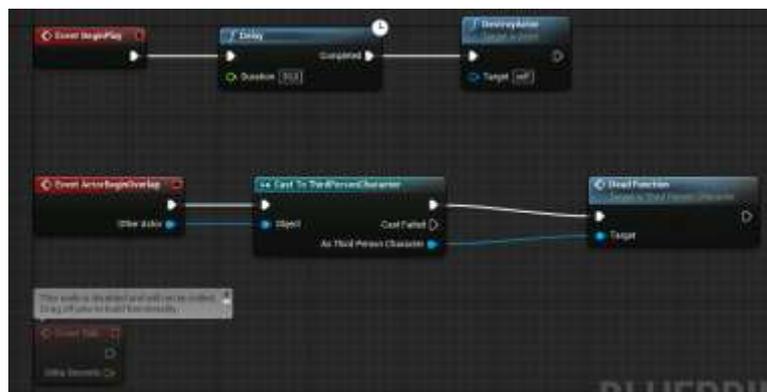


Рис. 3.23. Event Graph для Barrier

Тепер копіюємо файл Barrier, копію називаємо Barrier2 (рисунок 3.24). У ньому будуть ті ж самі налаштування окрім форми – ця перешкода повинна бути вищою, щоб персонаж не міг її перестрибнути, а тільки оминати. Його також підключаємо до функції Spawn Obstacles паралельним способом.

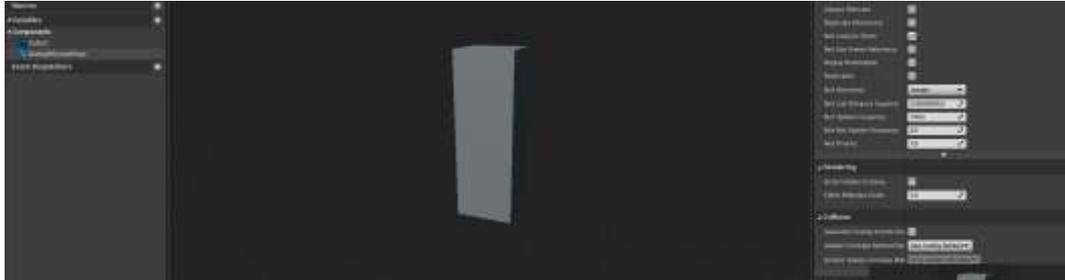


Рис. 3.24. Barrier2 у viewport

Вигляд перешкод в ігровій сесії подано на рисунку 3.25.

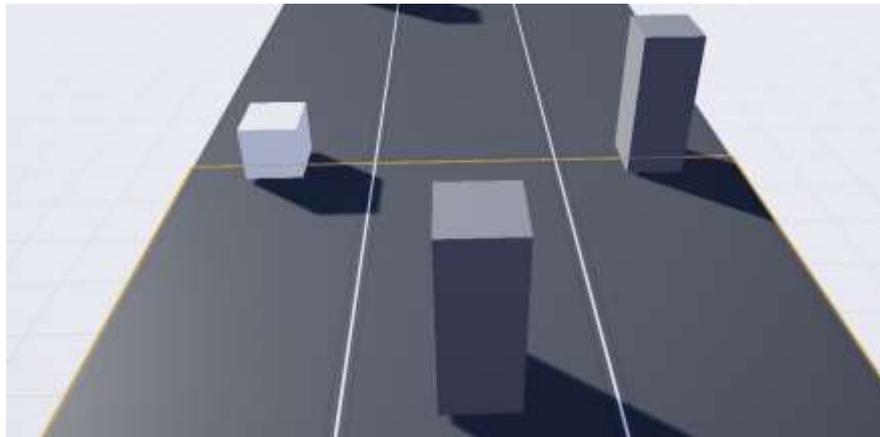


Рис. 3.25. Вигляд перешкод в ігровій сесії

Створюємо blueprint-клас, називаємо його coin. Це будуть монети, які можна буде збирати під час гри. У viewport (рисунок 3.26) створюємо кулю, накладаємо на неї золоту текстуру. Піднімаємо її по осі Z на 100 одиниць.

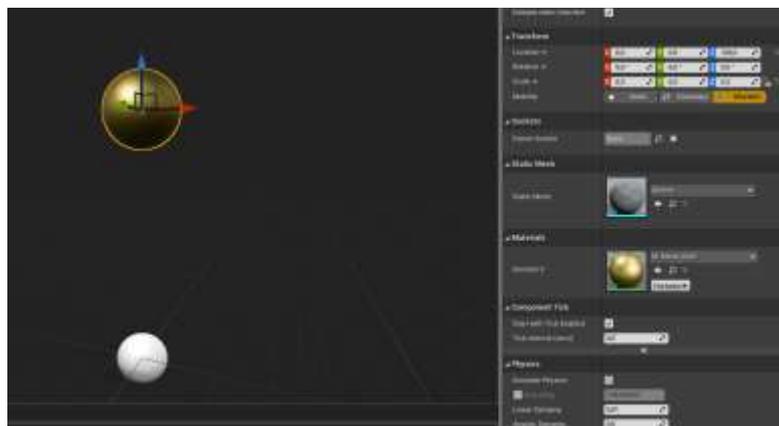


Рис. 3.26. Viewport у blueprint-класі Coin

Так як всі монети під час гри зібрати ми не зможемо, прописуємо в Event Graph їх зникнення через 30 секунд після появи. Також додаємо опцію збирання та підрахунку монет (рисунок 3.27).

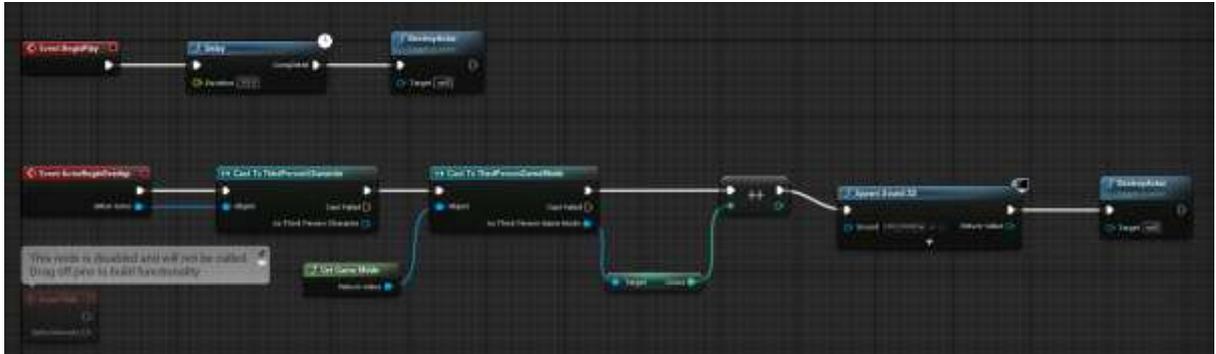


Рис. 3.27. Event Graph у blueprint-класі Coin

Blueprint-класи Barrier, Barrier2 та Coin повинні бути під'єднані до функції Spawn Obstractles, до кожного з трьох line повинні бути під'єднані всі 3 об'єкти, для того щоб на кожній лінії могли з'являтися кожен з трьох об'єктів. В результаті виходить досить розгалужена структура (рисунок 3.28).

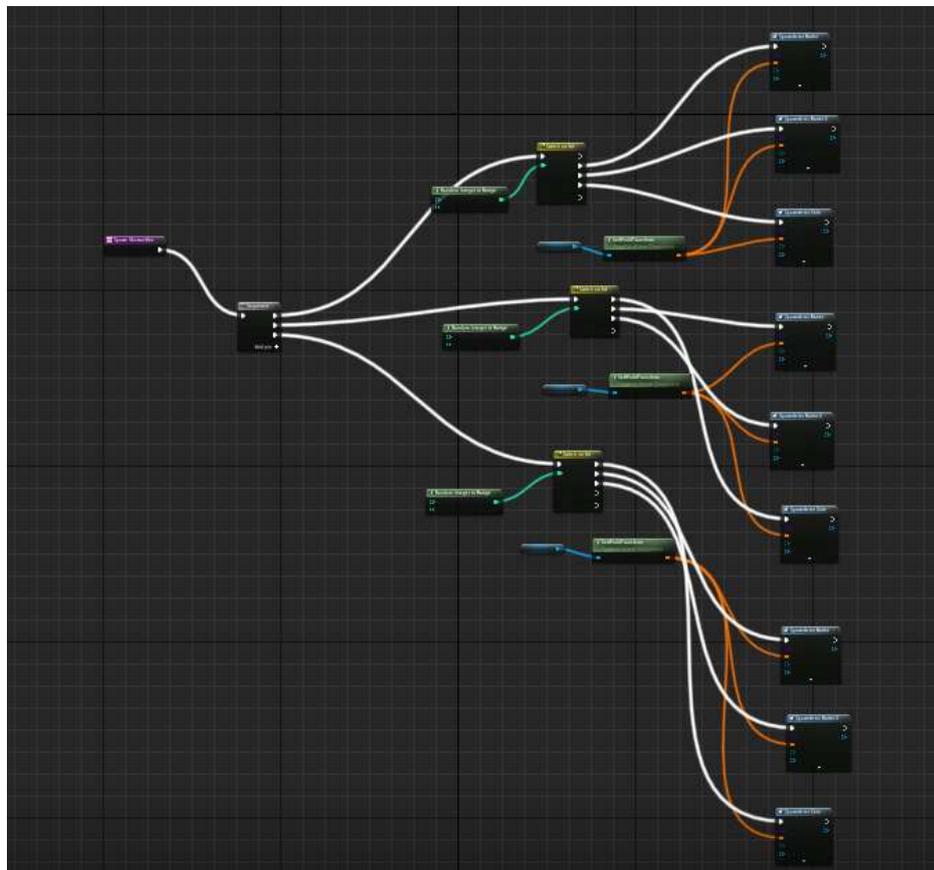


Рис. 3.28. Функція Spawn Obstractles

ВИСНОВКИ

Після аналізу світової ігрової індустрії проведеної під час дипломного дослідження можна зробити висновок, що вона буде продовжувати безупинно розвиватись, як в якісному так і кількісному форматі. Ріст ігрової аудиторії має незворотній характер, в суспільній думці ігри закріпились як новітня форма мистецтва, яка відрізняється від традиційних течій незрівнянним рівнем інтерактивності та імерсивності. Розвиток апаратного забезпечення дозволить реалізовувати проекти, про які ще кілька років тому і годі було думати. А кожне нове покоління програмних застосунків буде повне передових технологій, якими до цього були lumen чи ray tracing.

Під час написання магістерської роботи було детально досліджено ігровий рушій Unreal Engine 4. Дослідження показало, що на сьогодні – це найкращий з усіх наявних, засіб для розробки ігор через такі його особливості:

- доступність, оскільки це безкоштовний програмний продукт, який таким залишається до тих пір, поки гра, розроблена на ньому, не почне приносити прибуток у сотні тисяч доларів;
- легкість освоєння (навіть якщо не брати до уваги відносну простоту самого рушія, то на просторах Інтернету є дуже велика кількість навчального матеріалу, яка значно полегшує освоєння;
- сервіс – Epic Games, компанія яка розробила цей рушій створила цілу екосистему для розробників ігор та 3d-художників, в якій вони можуть викладати свої роботи на загальний показ, спілкуватися та обмінюватися досвідом;
- сучасність – це рушій, який вже більше 20 років залишається актуальним і він буде таким й надалі, через постійні оновлення та введення в користування нових технологій.

При виконанні практичної частини дипломної роботи створено ігровий додаток в жанрі аркада, який повністю відповідає запланованим вимогам. В ньому реалізовані всі механіки, які необхідні для повноцінної гри.

Під час розробки гри, практично реалізовано усі етапи роботи в Unreal Engine: створення проекту, розробка ігрової області, створення персонажа та управління ним, налаштування сенсорного управління, створення взаємодії між об'єктами та ін.

Також можна зробити висновок про суттєву роль ігрової механіки, оскільки ігрова механіка визначає насиченість ігрового процесу, правила, за якими грається відеогра. Основою механіки є ігрові об'єкти, такі як персонажі, об'єкти, з якими вони можуть маніпулювати, декорації. Частиною ігрової механіки є управління, яким чином гравець керує персонажем та ігровим світом. Наприклад, як задається напрям руху, як активізується взаємодія з віртуальними предметами. Крім того на етапі розробки механіки створюється користувацький інтерфейс, який інформує гравця і дозволяє взаємодіяти зі світом гри.

Розробка гри була корисною для поглиблення практичних навичок в роботі з рушієм Unreal Engine 4, а також для реалізації етапів розробки ігрових програмних продуктів. Корисним також виявився досвід роботи з системою візуального програмування Blueprint.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Juul Jesper Half Real: Video Games between Real Rules and Fictional – Worlds MIT Press. 2006.
2. Lengyel Eric. Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics: Third Edition. Boston, Course Technology, 2012. 215 p.
3. Дацко М. А. Моделювання складних об'єктів. Москва : Максiмас, 2015. 111 с.
4. Android operating system [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
5. Unreal Engine [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine
6. Unreal Engine 4. Engine Features [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/index.html>
7. Unreal Projects and Gameplay [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Gameplay/UnrealTerminology/index.html>
8. User Interfaces & HUDs [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Gameplay/Framework/UIAndHUD/index.html>
9. Кращі ігрові рушії для розробки ігор [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://senfil.net/index.php?newsid=321>
10. Матеріал по Unreal Engine Blueprints та його функції [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/344446/>
11. Уроки по Unreal Engine 4 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://itproger.com/course/unreal-engine>