

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри

_____ Світлана ВАЩЕНКО

_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня бакалавр

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,

освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування»

на тему: Ігровий додаток "ITP Adventures" Розроблення квестів 1-3 рівнів

Здобувача (ки) групи IT-92-1/2 Кислощаєва Ігоря Андрійовича
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

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

(підпис)

Ігор КИСЛОЩАЄВ
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник к. т. н., доцент Наталія ФЕДОТОВА _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Сумський державний університет
Факультет електроніки та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. зав. кафедри ІТ

_____ Світлана ВАЩЕНКО

«__» _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Кислющасєв Ігор Андрійович

1 Тема роботи Ігровий додаток "ITP Adventures" Розроблення квестів 1-3 рівнів
керівник роботи к. т. н., доц. Федотова Н.А,

затверджені наказом по університету «29» 05 2023 р. №0588-VI

2 Строк подання студентом роботи « 07 » червня 2023 р.

3 Вхідні дані до роботи _____

Технічне завдання на розробку ігрового додатку,

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Аналіз предметної області, моделювання та проектування ігрового додатку,
практична реалізація проєкту

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____
актуальність роботи, мета та задачі, порівняльні таблиці аналогів,
вимоги до проєкту, діаграма комплексної роботи, моделювання, діаграма
декомпозиції, діаграма варіантів використання, засоби реалізації, схема взаємодії
з додатком, практична реалізація додатку, розробка механік, розробка рівня 1,
розробка рівня 2, розробка рівня 3, висновок, апробація результатів роботи.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 8 лютого 2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Постановка цілей та задач проекту	28.04.23 – 30.04.23	
	Складання ТЗ	01.05.23 – 03.05.23	
	Розробка механік	04.05.23 – 07.05.23	
	Розробка першого квесту	08.05.23 – 11.05.23	
	Розробка другого квесту	12.05.23 – 15.05.23	
	Розробка третього квесту	16.05.23 – 22.05.23	
	Узгодження квестів між одне з одним	20.05.23 – 23.05.23	
	Постановка цілей та задач проекту	24.05.23 – 29.05.23	
	Оформлення документації	30.05.23 – 02.06.23	

Студент

(підпис)

Ігор КИСЛОЩАЄВ

Керівник роботи

(підпис)

к.т.н., доц. Наталія ФЕДОТОВА

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «: Ігровий додаток "ITP Adventures" Розроблення квестів 1-3 рівнів».

Пояснювальна записка складається зі вступу, розділів, висновків, списку використаних джерел із 35 найменувань, трьох додатків. Загальний обсяг роботи складає 105 сторінок, у тому числі 49 сторінки основного тексту, 5 сторінок списку використаних джерел, 51 сторінки додатків.

Кваліфікаційну роботу бакалавра присвячено розробці квестів 1-3 рівнів до профорієнтаційного додатку для ознайомлення з кафедрою інформаційних технологій СумДУ.

У першому розділі проведено аналіз предметної області за тематикою даного проекту. Також проаналізовано аналоги додатку та визначено потрібний функціонал. Було визначено мету, задачі проекту та засоби його реалізації.

У другому розділі проведено структурно-функціональне моделювання, визначено варіанти використання додатку. У результаті було розроблено контекстну діаграму IDEF0 та її декомпозиції та діаграму варіантів використання.

Третій розділ присвячено розробці механік та квестів 1-3 рівнів ігрового додатку "ITP Adventures".

Результатом виконання дипломного проекту є розроблені квести на рівні 1-3 ігрового додатку «ITP Adventure», пояснювальна записка та додатки А, Б, В

Практичне значення роботи полягає в створенні ігрового додатку "ITP Adventures" для профорієнтаційної роботи.

Ключові слова: Ігровий додаток, системи контролю версій, гейміфікація, профорієнтаційний додаток, Unreal Engine 4, Microsoft Azure DevOps, Git, Blueprint.

Зміст

ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій.....	8
1.2 Аналіз програмних продуктів – аналогів.....	10
1.3 Постановка задачі.....	16
2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІГРОВОГО ДОДАТКУ	17
2.1 Проєктування ігрового додатку.....	17
2.2 Вибір та обґрунтування засобів реалізації.....	22
3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ	27
3.1 Розробка загальних механік	27
3.2 Розробка рівня 1	32
3.3 Розробка рівня 2	38
3.4 Розробка рівня 3	40
ВИСНОВКИ.....	49
Список використаних джерел	50
Додаток А.....	55
Додаток Б.....	61
Додаток В	80

ВСТУП

Розробка перших електронних обчислювальних систем в 40-х роках минулого століття відкрила шлях до нової ери інформаційних технологій. Винахід комп'ютерів та їхня потужність відіграли важливу роль у розвитку галузей, які використовують цей інструмент.

Однією з галузей, яка з'явилась завдяки розвитку комп'ютерів, стала розробка програмного забезпечення. Розробники почали створювати нові програми та системи, які з часом стали більш складними та масштабними, охоплюючи все більше задач. Це привело до зацікавлення розробників у створенні ігор, що стало початком нової галузі інформаційних технологій [1].

Розробка комп'ютерних ігор дійсно є складною та цікавою сферою інформаційних технологій, яка швидко розвивається та постійно оновлюється. Варто зазначити, що з кожним роком ігри стають все більш реалістичними, а віртуальні світи ще більш захоплюючими для гравців.

Одним з перших прикладів комп'ютерних ігор є гра «Spacewar!», яку було розроблено у 1961 році на міні-ЕОМ PDP-1. Ця гра дозволяла гравцям керувати космічним кораблем та битися з іншими кораблями у відкритому космосі.

Протягом років розвитку ігрової індустрії розробники здійснювали значний прогрес у покращенні графіки, фізики, штучного інтелекту та інших аспектів. Нові технології, такі як віртуальна реальність та розширена реальність, дозволяють геймерам зануритися в неймовірно реалістичні світи [2-4].

Сьогодні розробка ігор стала формою мистецтва, яка поєднує креативність із передовими технологіями. Великі студії та незалежні розробники змагаються в інноваціях, створюючи унікальні ігрові світи, що захоплюють мільйони гравців у всьому світі. Застосування штучного інтелекту, віртуальної реальності, технології блокчейн та інших досягнень сьогодення робить ігровий досвід реальнішим, глибшим і іммерсивнішим.

З початком пандемії Covid-19 багато сфер нашого життя було переведено на дистанційну форму, в тому числі і навчання. В перші роки навчання намагалося зберегти найбільше умовностей з докарантинних років, але з часом розбіжності між онлайн та офлайн навчанням невпинно зростали.

Саме тому темою даної роботи було обрано розробку ігрового додатку. Мета роботи – розробити ігровий додаток "ITP Adventures", а саме розробити квестові завдання для 1-3 рівня для ознайомлення абітурієнтів зі спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» СумДУ, його кабінетами, предметами та у інтерактивній формі перевірити загальні знання абітурієнта в сфері інформаційних технологій.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

- Визначити актуальність роботи та дослідити предметну область;
- Обрати методики та засоби для реалізації поставленої задачі;
- Провести аналіз аналогів ігрових додатків
- Розробити ігрову мапу;
- Розробити анімації об'єктів;
- Розробити механіки та методи взаємодії персонажа з оточенням;
- Розробити інтерфейс користувача.

Практична цінність полягає у тому, щоб продемонструвати майбутнім студентам спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» факультету ЕІТ СумДУ його аудиторії, основні предмети та дати змогу вирішити кілька примітивних задач по кожному з предметів.

1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій

З початком пандемії COVID-19 багатьом із нас довелося зіткнутися з багатьма викликами, включно з навчанням. І хоча цей перехід приносить багато не вирішених задач і проблем, він також відкриває нові можливості для навчання. Однією із цих можливостей є залучення ігор до навчання (гейміфікація) [5-9].

Використання гейміфікації в навчанні має багато переваг. Вона допомагає студентам засвоювати матеріал завдяки зручній та наочній системі оцінювання. Також викладачі можуть перекласти обов'язки оцінювання дисципліни на автоматичний алгоритм, що збільшить швидкість перевірки робіт та їх об'єктивність. Також гейміфікація дозволяє залучати абітурієнтів. Можливість відвідати віртуальну лекцію та вирішити кілька ігрових задач допоможе їм у профорієнтації. А сама наявність подібної програми дозволить залучити більше студентів [10-13].

За статистикою найбільшого світового дистриб'ютора ігор «Steam» [14], щороку від початку пандемії кількість активних гравців зростає. Наприкінці жовтня 2022 року кількість користувачів, що одночасно зайшли до системи вперше, сягнула 30 мільйонів, в той час як минулий рекорд у 20 мільйонів був поставлений всього півтора роки тому (рис. 1.1). Це вказує на підвищення світового попиту на ігри, що в свою чергу сприяє розвитку галузі та залученню ігор (гейміфікації) інших раніше не поєднаних сфер.



Рисунок 1.1 – Графік кількості одночасних гравців Steam

Гейміфікація в онлайн-освіті стала важливим інструментом для залучення та утримання уваги студентів під час пандемії. У традиційних лекціях студенти сприймають лише 10% інформації, але за допомогою інтерактивних методів навчання цей показник зростає до 90%. Гейміфікація передбачає використання ігор для зовнішнього стимулювання учнів у процесі навчання [15].

Основні цілі гейміфікації в онлайн-освіті включають підвищення інтересу та залученості студентів у навчання, підвищення уваги та зосередженості на матеріалі. Крім того, гейміфікація дає змогу поєднувати онлайн-уроки з традиційним офлайн-навчанням за допомогою аудиторних економічних ігор у форматі онлайн [16].

Такий підхід дозволяє студентам розвинути чіткі цілі навчання, а також навички саморегуляції та взаємодіяти з однолітками та вчителем, збільшити обсяг і складність своєї роботи. Використання підказок прогресу та спілкування з іншими учасниками робить комунікацію та координацію ефективнішими.

Гейміфікація вперше була використана в маркетингу, але також проникла в такі різноманітні галузі, як менеджмент, здоров'я, спорт, психологія та освіта. Використання ігор у навчанні може допомогти учням підвищити інтерес, рівень мотивації та покращити успішність [17, с. 48-50].

1.2 Аналіз програмних продуктів – аналогів

Отже, завданням роботи є створення гри у жанрі квест. Оформлення має відповідати реальному приміщенню СумДУ. Квести повинні застосовувати логіку та базові знання з галузі інформаційних технологій.

Перед початком розробки необхідно знайти аналоги та провести порівняльний аналіз механік та візуального оформлення.

1.2.1 Portal

Це відома серія ігор-платформерів від розробника «Valve Corporation», події котрих розгортаються на території науково-дослідного інституту «Aperture Science» [18]. За сюжетом, головна героїня, піддослідна на ім'я Челл, має досліджувати коридори інституту у пошуках виходу. В цьому їй допомагає механіка створення порталів з допомогою порталної гармати, а також механіка перенесення предметів з допомогою тієї ж гармати. Кожна кімната на шляху героїні є окремим рівнем, який починається, як тільки вона проходить крізь двері, що закриваються за нею, і закінчується, коли вона виходить у інші, що ведуть до наступного. Щоб пройти рівень, головна героїня має вирішити головоломки, засновані на просторовому мисленні та логіці використання порталів. Також важливим елементом гри є антагоністка серії - штучний інтелект (ШІ) під назвою «ГледОС». Цей ШІ, в іронічній манері, знайомить головну героїню з інститутом «Aperture Science» та основними механіками гри на початку, а в подальшому іронічно коментує спроби головної героїні пройти те чи інше випробування (рис. 1.2).

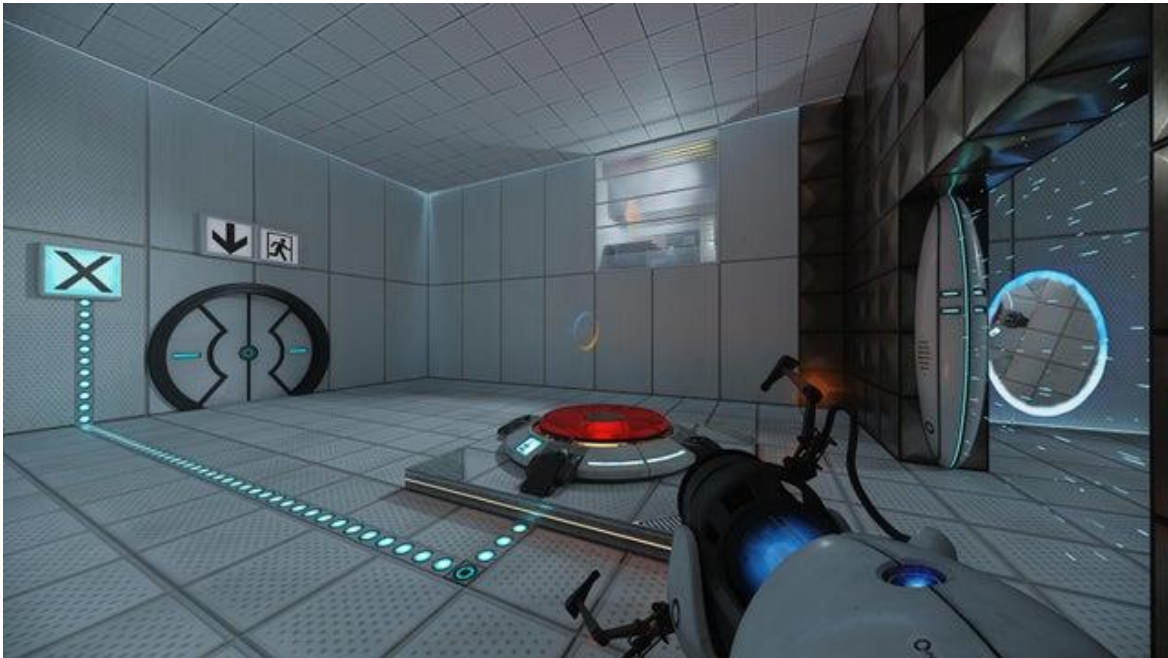


Рисунок 1.2 – Кімната інституту «Aperture Science» з гри Portal

1.2.2 The Witness

Гра "The Witness", розроблена компанією "Thekla, Inc.", належить до жанру квесту, в якому гравець вирушає на безлюдний острів, наповнений загадками та головоломками, які необхідно вирішити шляхом проведення курсору мишки по лініях від початку до кінця [19-21].

Протягом гри головоломки стають все складнішими, додаються нові елементи, але суть залишається незмінною. Ці на перший погляд прості головоломки є ключем до розкриття всього острова. Вони активують світло, відкривають двері, будують мости та виконують багато інших функцій. Розробники гри повністю використали потенціал своєї ідеї, тому головоломки, спочатку присутні лише на екрані, з'являються в самому світі гри. Підказки до них також майстерно приховані в звичайних, на перший погляд, предметах, таких як розбите вікно або сонячний зайчик (рис. 1.3).

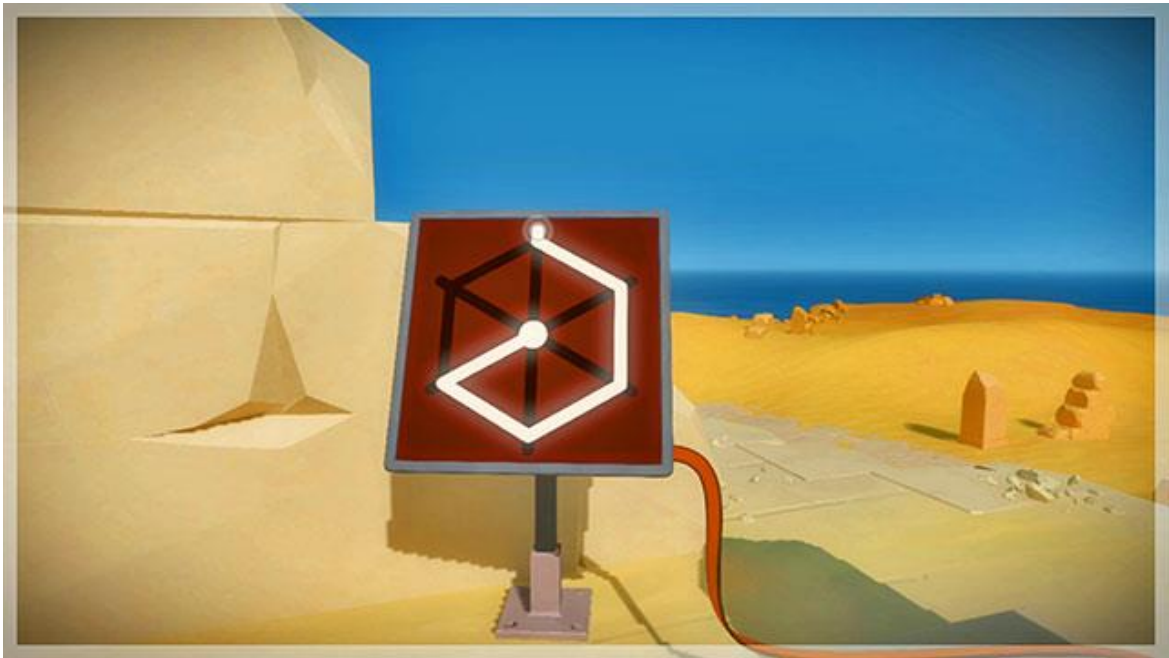


Рисунок 1.3 – Головоломка The Witness

Сам острів має кілька регіонів, в кожному з яких час спинився у певний період історії. На одному регіоні можуть бути присутні сучасні археологічні інструменти та електричні прилади, в іншому - ліс без слідів цивілізації, а в третьому - середньовічна будівля. Крім того, можуть зустрічатися й футуристичні елементи. Кожен регіон має свою унікальну історію, яку гравець поступово розгадує під час гри. Ця різноманітність сприяє тому, що навіть після кількох годин гри прості на перший погляд головоломки не набридають, а навпаки, посилюють бажання досліджувати. Однак, хоча загалом гра «The Witness» не здобула широкого визнання серед масової аудиторії через свою надмірну складність та відсутність елементів екшну (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Карта острову The Witness

1.2.3 The Talos Principle

Гра жанру квест від розробника «Croteam» пропонує гравцеві декілька ігрових світів, в кожному з яких є свій набір головоломок та пасток, які протагоніст має здолати на своєму шляху [22-24]. Гра починається з пробудження головного героя, яким є робот, і голосу з неба, що знайомить персонажа зі світом та геймплеєм. Геймплей нагадує «Portal», звідки було позичено багато ідей та механік, проте гра використовує і самостійні елементи (рис. 1.5). «The Talos Principle» пропонує гравцеві на вибір 7 світів, пов'язаних дверима, що відкриваються по мірі проходження сюжету (рис. 1.6).

Головним акцентом у грі є її сюжет з наголосом на біблійних мотивах та філософських роздумах. По мірі проходження гравець стикається з текстами, що спонукають задуматись, аудіозаписами та з голосом з небес, який зветься Еллагім, та ставить складні питання перед героєм.

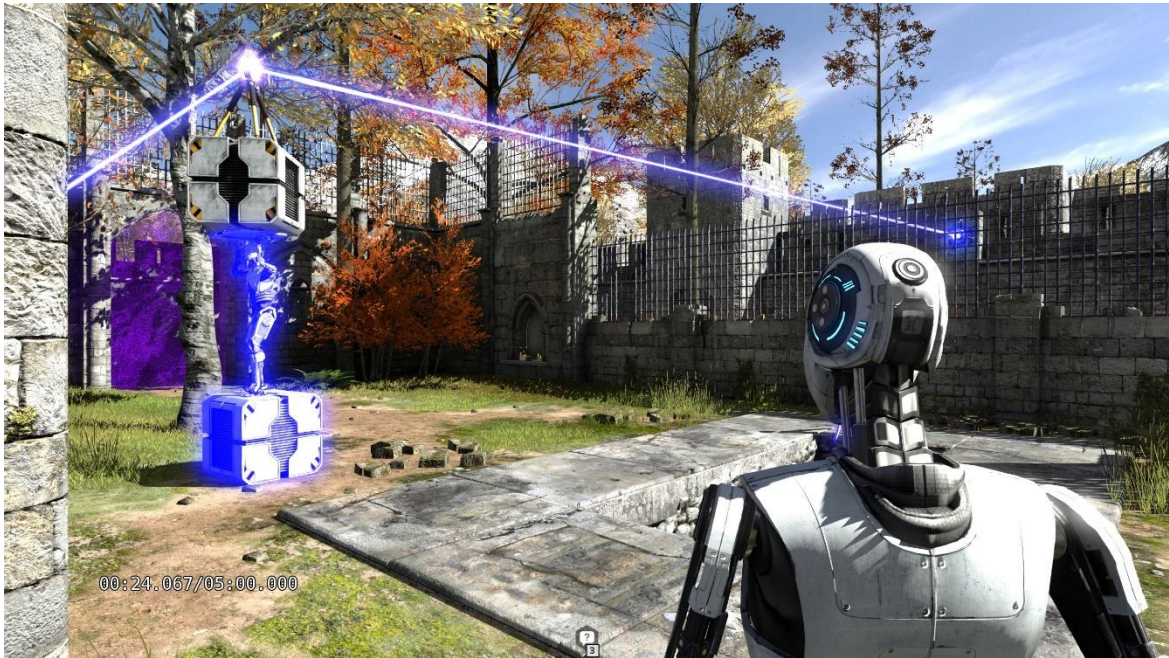


Рисунок 1.5 – Головоломки The Talos Principle



Рисунок 1.6 – Кімната, що поєднує світи The Talos Principle

Ці елементи досліджують глибокі філософські питання про творця, свідомість, свободу волі та природу людства. Розповідь гри плавно вплітає всі ці теми у головоломки, створюючи захоплюючу синергію між грою та історією. Гра

спонукає гравця до переосмислення власних переконань та принципів, що дає гравцю незабутній досвід.

Щоб порівняти кожен проект, було прийнято рішення скласти таблицю, що демонструватиме основні критерії оцінювання [25].

Таблиця 1.1 – Порівняння проектів за критеріями

Критерії \ Назва гри	Portal	The Witness	The Talos Principle
Оригінальність механік	Механіки оригінальні	Механіки примітивні	Механіки оригінальні
Кількість механік	Середня	Мала	Велика
Головоломки	Різноманітні	Дуже різноманітні	Одноманітні
Подача важливої інформації	Аудіальна	Візуальна	Аудіальна, візуальна, текстова
Активність ігрового процесу	Висока	Низька	Середня

З таблиці можемо зробити висновок, що по оригінальності механік та їх застосування лідером є «Portal», бо в грі реалізовано достатньо механік взаємодії зі світом, що використовуються сумісно. Але механіки «Portal» програють в кількості грі «The Talos Principle», що компенсується цікавими та неочікуваними їх поєднаннями та, в свою чергу, підвищує активність ігрового процесу. В свою чергу, «The Witness» випереджає інші ігри за різноманітністю головоломок, хоча вони засновані на лише одній механіці. Їх вписаність у світ та складність застосування дарують гравцеві купу емоцій. Подача важливої інформації найкраще реалізована в «The Talos Principle». Сюжетну інформацію гравець отримує як від закадрового

голосу, так і з допомогою інформаційних екранів, а також у вигляді підказок безпосередньо у світі, що допомагає повніше розкрити ігровий світ.

В результаті аналізу було визначено, що кожна гра має свої переваги та недоліки, але жодна не закриває усі потреби та не виконує поставлені задачі в повному обсязі.

1.3 Постановка задачі

Мета роботи – розробити ігровий додаток "ITP Adventures", а саме, розробити квестові завдання для 1-3 рівнів, щоб ознайомити абітурієнтів зі спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» в СумДУ, його кабінетами, предметами та перевірити їх загальні знання в сфері інформаційних технологій в інтерактивній формі.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

- Визначити актуальність роботи та дослідити предметну область;
- Обрати методики та засоби для реалізації поставленої задачі;
- Провести аналіз аналогів ігрових додатків
- Розробити ігрову мапу;
- Розробити анімації об'єктів;
- Розробити механіки та методи взаємодії персонажа з оточенням;
- Розробити інтерфейс користувача

Гравець повинен отримати доступ до кожної з аудиторій. В кожній аудиторії він повинен ознайомитись з даними про предмет (дисципліну), який в ній викладають, вирішити головоломку, пов'язану з темою рівня, та після її проходження отримати доступ до наступної аудиторії. Детальніші вимоги до проекту описані в технічному завданні (додаток А).

2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІГРОВОГО ДОДАТКУ

2.1 Проєктування ігрового додатку

Перш ніж почати роботу над проєктом ігрового додатку, необхідним етапом є проведення моделювання, що дозволить глибше зрозуміти процес розробки та взаємодії додатку з користувачем [26]. Для вирішення цих задач було розроблено діаграму IDEF0.

Діаграма IDEF0 є методом моделювання функцій та взаємозв'язків у системі, який заснований на ідеї інтеграції різних компонентів для досягнення поставленої мети. Вона надає можливість візуалізувати функції, підсистеми, вхідні та вихідні дані, а також взаємозв'язки між ними. Діаграма дозволяє виявити способи взаємодії між компонентами системи та встановити послідовність дій для досягнення бажаного результату. Вона забезпечує чітке уявлення про функціональну структуру системи, дозволяючи ідентифікувати потенційні проблеми та знайти шляхи для їх вирішення. Застосування діаграми сприяє систематичному аналізу та моделюванню процесів у системі.

Розроблена діаграма містить опис необхідних для реалізації проєкту компонентів та їх взаємодій. У якості вхідних даних представлено завдання на реалізацію додатку. Механізмами даного процесу є програмна частина, апаратна частина, програмісти та тестувальники. Обмеженнями процесу виступають функціональні вимоги. Вихідними даними виступає готовий додаток (рис 2.1).

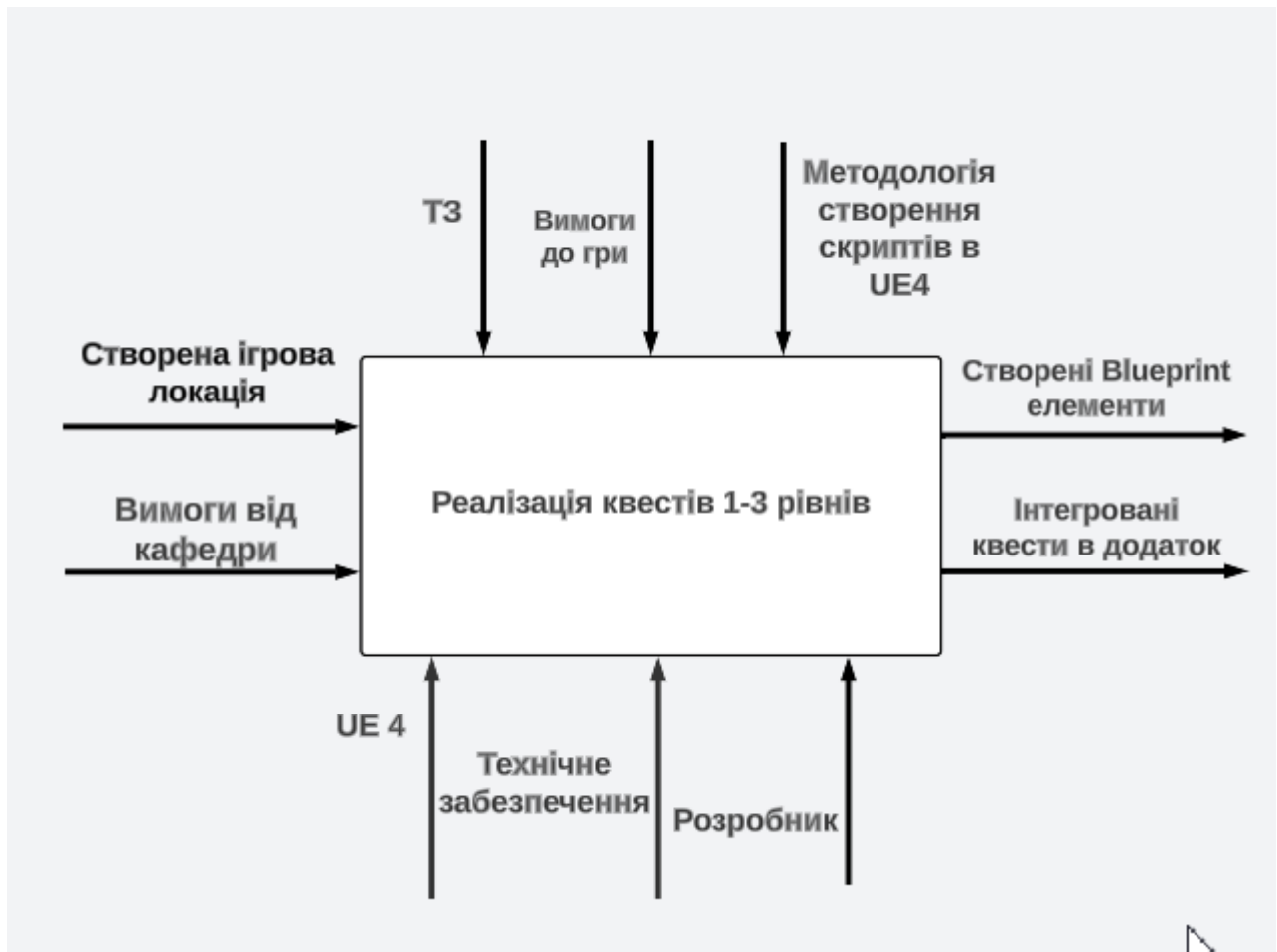


Рисунок 2.1 – Діаграма IDEF0 «Реалізація квестів 1-3 рівнів додатку "ITP Adventures"»

Оскільки загальної інформації, представленої в діаграмі, недостатньо для розуміння процесу розробки додатку, було прийнято рішення провести декомпозицію діаграми першого рівня (рис. 2.2). На представленій діаграмі процес розділено на 4 частини: «Створення ігрової мапи», «Розробка рівнів», «Розробка механік та інтерфейсів», та «Інтеграція створених елементів в додаток».

Обмеженнями усіх процесів діаграми декомпозиції виступають вимоги до гри, технічне завдання та методологія створення скриптів. Вхідними даними процесу «Створення ігрової мапи» виступає створена ігрова локація та вимоги від кафедри. Механізмами виступають розробники, технічне забезпечення та рушій.

Вихідними даними з процесу є створені Blueprint елементи та інтегровані квести в додаток.

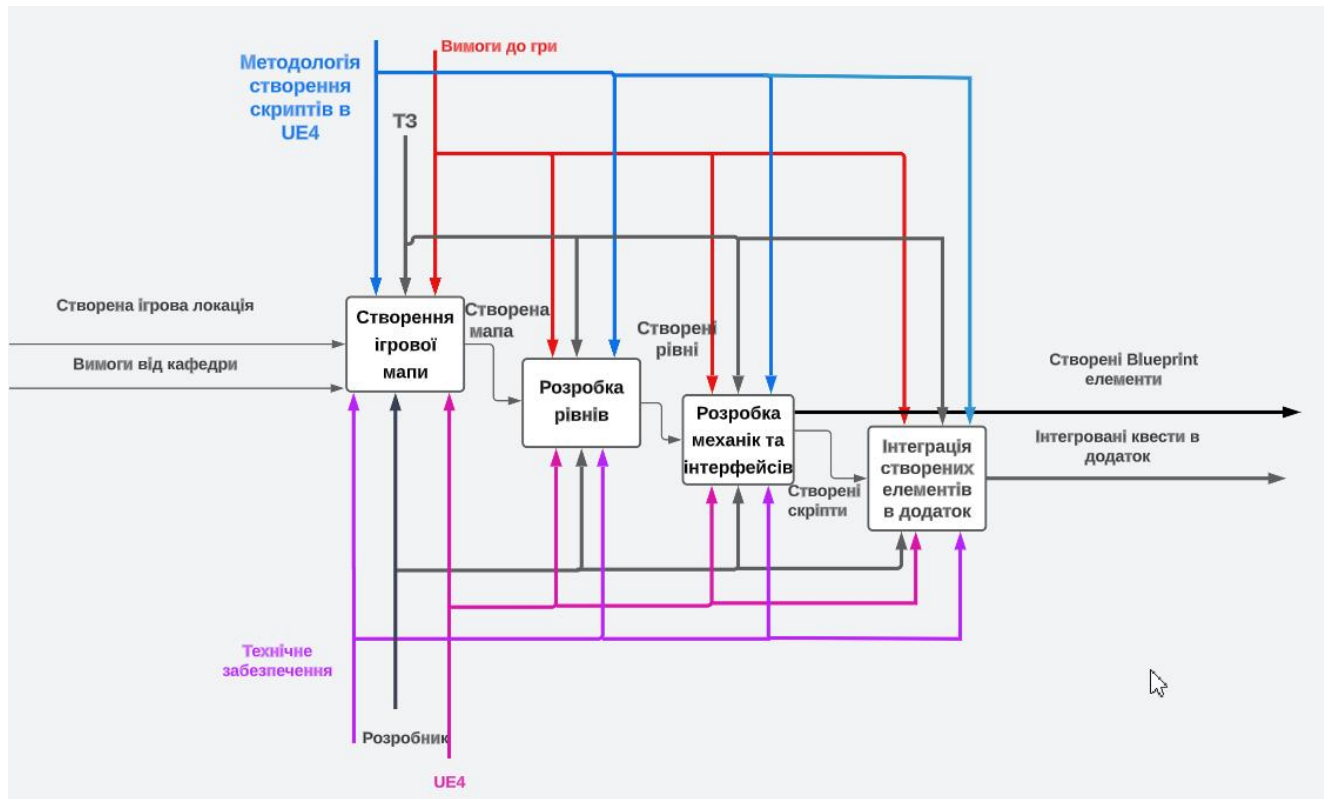


Рисунок 2.2 – Декомпозиція діаграми «Реалізація квестів 1-3 рівнів додатку "ITP Adventures"»

Наступним етапом моделювання є діаграма варіантів використання (Use-case diagram), що описуватиме взаємодію користувача з готовим додатком (рис. 2.3).

Use-case діаграма дозволяє зосередитись на взаємодії користувачів з вашим ігровим додатком. Вона допомагає ідентифікувати ролі користувачів та їхні взаємодії з системою. Use-case діаграма використовується для представлення різних сценаріїв гри, взаємодії гравців з ігровим додатком, а також взаємодії з іншими компонентами системи, наприклад, базою даних чи сервером гри.

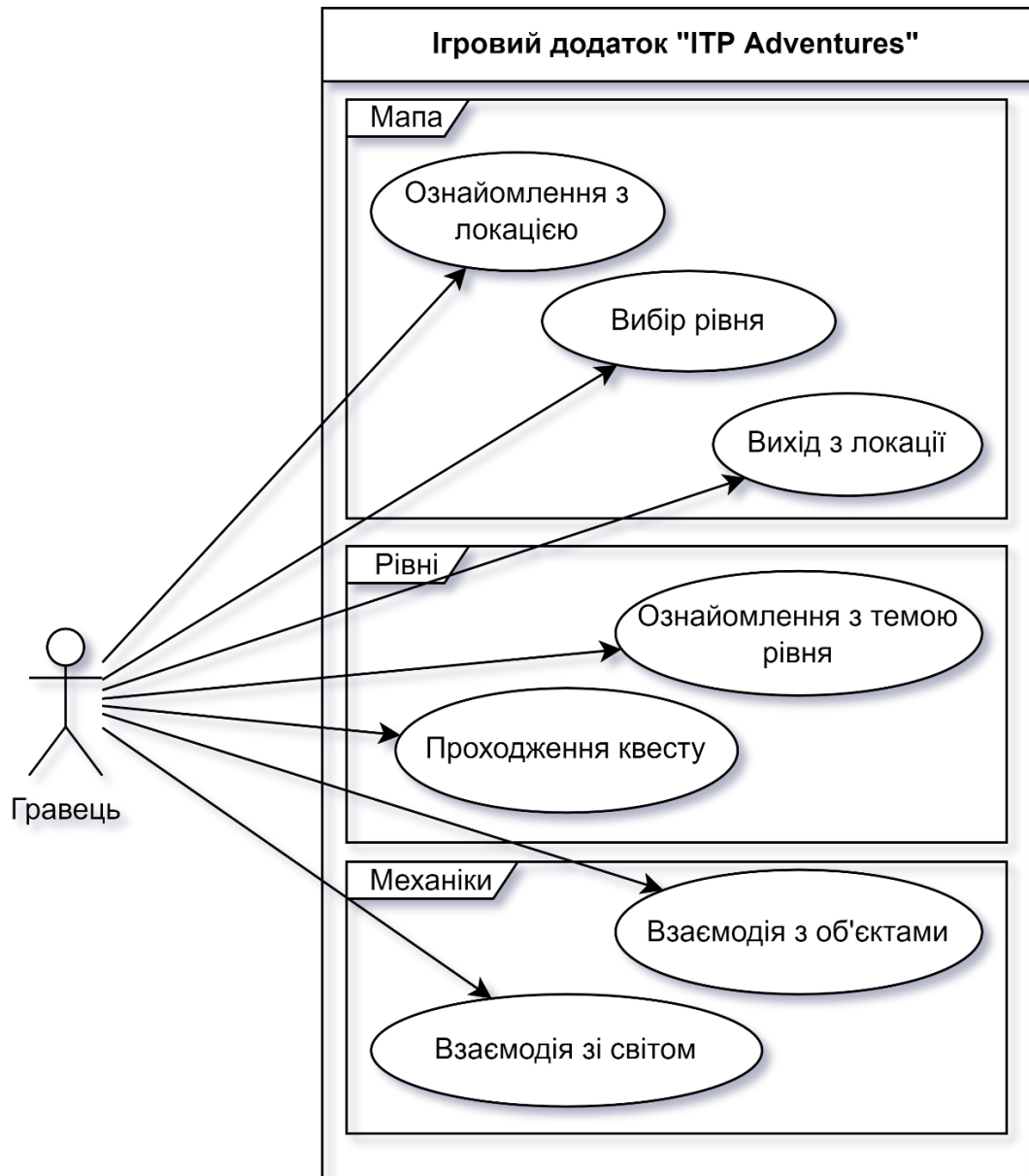


Рисунок 2.3 – Use-case діаграма «Ігровий додаток "ITP Adventures"»

На приведеній вище діаграмі ми можемо бачити взаємодію актора гравця з ігровим додатком. Для більш глибокого розуміння структури взаємодії представлено таблицю 2.1 з коротким описом варіантів використання.

Таблиця 2.1 – Опис варіантів використання програми

Назва ВВ	Короткий опис
Ознайомлення з локацією	Гравець має змогу вільно пересуватися між вже відкритими кабінетами
Вибір рівня	Гравець має змогу обрати рівень для проходження
Вихід з локації	Гравець має змогу вийти з гри з допомогою тригера виходу всередині ліфтової кабіни
Ознайомлення з темою рівня	Гравець, що потрапив на рівень отримує аудіальний опис кабінету, його призначення та загальні факти про предмет, що викладається у цьому кабінеті. Також кабінет заповнений плакатами, що відповідають його спеціалізації
Проходження квесту	Кожен рівень має квест котрий гравець повинен пройти для отримання ключа від наступного
Взаємодія з об'єктами	Мапа наповнена інтерактивними об'єктами з котрими гравець має змогу взаємодіяти
Взаємодія зі світом	Гравець має змогу взаємодіяти зі світом з допомогою механіки прискорення, котра збільшує швидкість та довжину стрибка гравця

Окрім цього для початку розробки необхідно WBS-структура робіт, діаграму Ганта та провести оцінку ризиків проєкту. Вони наведені у додатку Б.

2.2 Вибір та обґрунтування засобів реалізації

Розробка кожної гри бере свій початок від вибору ігрового рушія. Ігрові рушії — це спеціальні програмні платформи, які дозволяють розробникам створювати ігри. Вони пропонують набір інструментів, бібліотек та функцій, які спрощують процес розробки ігрового додатку та надають необхідні інструменти для створення ігор. На сьогоднішній день існує два найпопулярніших рушія: Unity та Unreal Engine. В кожного з них є свої плюси та мінуси, але це не заважає їм займати перші сходинки за присутністю на ринку та оцінками користувачів [27].

2.2.1 Unity[28]

Це ігровий рушій та середовище розробки, розроблене компанією Unity Technologies і випущене у 2005 році. З тих пір Unity став широко використовуваним у багатьох галузях, включаючи відеоігри, віртуальну реальність (VR), доповнену реальність (AR), архітектурне проектування та інші сфери.

Unity надає розробникам зручні інструменти для створення графіки, фізики, звуків, анімації та багатьох інших аспектів ігор. Він підтримує широкий перелік платформ, включаючи ПК, консолі, мобільні пристрої і навіть веб-браузери.

2.2.2 Unreal Engine[29]

Unreal Engine є потужним ігровим рушієм, розробленим і підтримуваним компанією Epic Games. Він вперше був випущений у 1998 році і з тих пір став одним з найвідоміших та найпопулярніших рушіїв у галузі розробки ігор. Він використовується для створення високоякісних анімацій комп'ютерних, мобільних та консольних ігор, а також підтримує технології віртуальної реальності (VR), доповненої реальності (AR). Unreal Engine зарекомендував себе як один з найбільш передових ігрових рушіїв на сьогоднішній день.

Для більш детального порівняння цих двох рушіїв було складено таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняння ігрових рушіїв

Назва	Переваги	Недоліки
Unity	<ul style="list-style-type: none"> - Власна скриптова мова - Оптимізований під всі пристрої - Кроссплатформний - Безкоштовний 	<ul style="list-style-type: none"> - Недостатньо бібліотек - Високий поріг входження - Слабка деталізація
Unreal Engine 4	<ul style="list-style-type: none"> - Довгострокова підтримка - Безкоштовні рішення для будь якого проекту - Гарна оптимізація - Безкоштовний - Власний підхід до написання коду з допомогою системи нод - Легкий в освоєнні 	<ul style="list-style-type: none"> - Потребує високих конфігурацій системи - Проекти займають багато пам'яті

Для розробки проекту є важливі легкість в освоєнні. Планується командна розробка та оптимізація гри, оскільки ігровий додаток повинен мати змогу запустити з комп'ютера характеристиками нижче середніх. Тому було прийнято рішення розробляти проєкт на базі рушія Unreal Engine 4.

Розробка даного проєкту проводиться в команді. Проблему одночасного внесення змін до проєкту без необхідності обміну файлами, що може займати до години часу, було вирішено системою контролю версій.

Система контролю версій (СКВ) є необхідним інструментом для керування версіями та історією змін вихідного коду проєкту. Вона дозволяє кільком розробникам співпрацювати над проєктом, вносити зміни та відстежувати їх стан. СКВ зберігає копію файлів проєкту, включаючи всі зміни, і дозволяє повертатися

до попередніх версій. Серед найпопулярніших СКВ виділяють Git, SVN (Subversion) та Mercurial.

2.2.3 Git

Git є системою контролю версій з розподіленою архітектурою. Вона дозволяє вам відстежувати та керувати змінами в коді вашого проєкту. Git має швидкість та продуктивність, галуження та злиття гілок, а також має велике співтовариство, яке забезпечує підтримку та розвиток цього інструменту [30].

2.2.4 SVN (Subversion)

SVN є централізованою системою контролю версій. Вона проста у використанні і підходить для менших проєктів, але має гіршу продуктивність порівняно з Git [31].

2.2.4 Mercurial

Mercurial також є розподіленою системою контролю версій. Вона проста у використанні, але менш популярна та має менше інструментів взаємодії порівняно з Git [32].

Для порівняння СКВ було створено таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Порівняння систем контролю версій

Назва	Переваги	Недоліки
Git	<ul style="list-style-type: none"> - Розподілена архітектура - Швидкість та продуктивність - Галуження та злиття - Велике співтовариство 	<ul style="list-style-type: none"> - Висока складність - Великий обсяг зберігання
SVN (Subversion)	<ul style="list-style-type: none"> - Простота використання - Централізована архітектура 	<ul style="list-style-type: none"> - Гірша продуктивність порівняно з Git

Продовження таблиці 2.3 – Порівняння систем контролю версій

Назва	Переваги	Недоліки
Mercurial	<ul style="list-style-type: none"> - Простота використання - Розподілена архітектура 	<ul style="list-style-type: none"> - Менш популярний - менше інструментів взаємодії - Менше навчальних матеріалів

За результатами порівняння для розробки проекту було обрано систему контролю версій Git. Системі контролю версій необхідно мати сервер для зберігання файлів. Такі сервери надають інтегровані платформи розробки програмного забезпечення.

Інтегрована платформа розробки програмного забезпечення (ІПРЗ) - це набір інструментів, сервісів та ресурсів, які поєднані разом для сприяння розробці програмного забезпечення. ІПРЗ надає зручний і централізований спосіб керування всіма етапами розробки проекту, від планування і відстеження завдань, до збирання та постачання ПЗ. Серед відомих ІПРЗ виділяють Azure DevOps, GitHub та Bitbucket.

2.2.5 Azure DevOps

Надає широкий функціонал, включаючи засоби керування проектами, спринтами, відстеження помилок, збирання та постачання програмного забезпечення. Azure DevOps також пропонує хмарну інфраструктуру, що дозволяє зручно розгортати та використовувати ваші проекти [33].

2.2.6 GitHub

Є одним з найпопулярніших сервісів хостингу репозиторіїв Git. Він має велике співтовариство, зручний інтерфейс та інтеграцію з багатьма іншими сервісами, хоча обмежена безкоштовна версія та менший функціонал у порівнянні з Azure DevOps [34].

2.2.7 Bitbucket

Він також підтримує Git та Mercurial. Він надає можливість створення безкоштовних приватних репозиторіїв та має інтеграцію з іншими сервісами, але його безкоштовна версія та популярність менші [35].

Для порівняння ІПРЗ було створено таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Порівняння інтегрованих платформ розробки програмного забезпечення

Назва	Переваги	Недоліки
Azure DevOps	<ul style="list-style-type: none"> - Інтегрована платформа для розробки ПЗ - Широкий функціонал - Хмарна інфраструктура 	<ul style="list-style-type: none"> - Складність налаштування
GitHub	<ul style="list-style-type: none"> - Велике співтовариство - Зручний інтерфейс - Інтеграція з багатьма іншими сервісами 	<ul style="list-style-type: none"> - Обмежена безкоштовна версія - Менш широкий функціонал
Bitbucket	<ul style="list-style-type: none"> - Підтримка Git та Mercurial - Інтеграція з іншими сервісами - Безкоштовні приватні репозиторії 	<ul style="list-style-type: none"> - Обмежена безкоштовна версія - Менш популярний

За результатами порівняння, для розробки проєкту було обрано Azure DevOps як найбільш зручний, безкоштовний та простий у освоєнні.

Таким чином, проєкт буде створено на базі UE4, в якості системи контролю версій було обрано Git, а файли проєкту розміщено на Azure DevOps.

3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

3.1 Розробка загальних механік

Першою реалізованою у проєкті механікою стала механіка прискорення по натисканню клавіші Shift. Цю механіку було прописано в blueprint-класі моделі головного героя «FirstPersonCharacter». (рис. 3.1)



Рисунок 3.1 – Реалізація прискорення персонажа

Логіка роботи прискорення наступна: при натисканні клавіші Shift максимальна швидкість персонажа збільшується з 600 одиниць до 1800 одиниць, його висота стрибка збільшується з 450 одиниць до 600, а щоб стрибки були не занадто високими, але при цьому довгими, маса персонажа збільшується зі 100 до 200 одиниць.

Наступним реалізованим blueprint-класом стали двері ліфту. За задумкою вони повинні відкриватись при підході до ліфту і закриватись, коли персонаж відходить від нього. Також, якщо зайти у ліфт достатньо глибоко, гра має завершитись. Для цього було створено 2 металеві стінки з кубічною колізією над ними та ще одну далі для виходу (рис. 3.2). При вході в першу колізію двері мають

роз'їжджатись, а при виході з неї з'їжджатись назад. При перетині колізії виходу гра миттєво має завершитись.

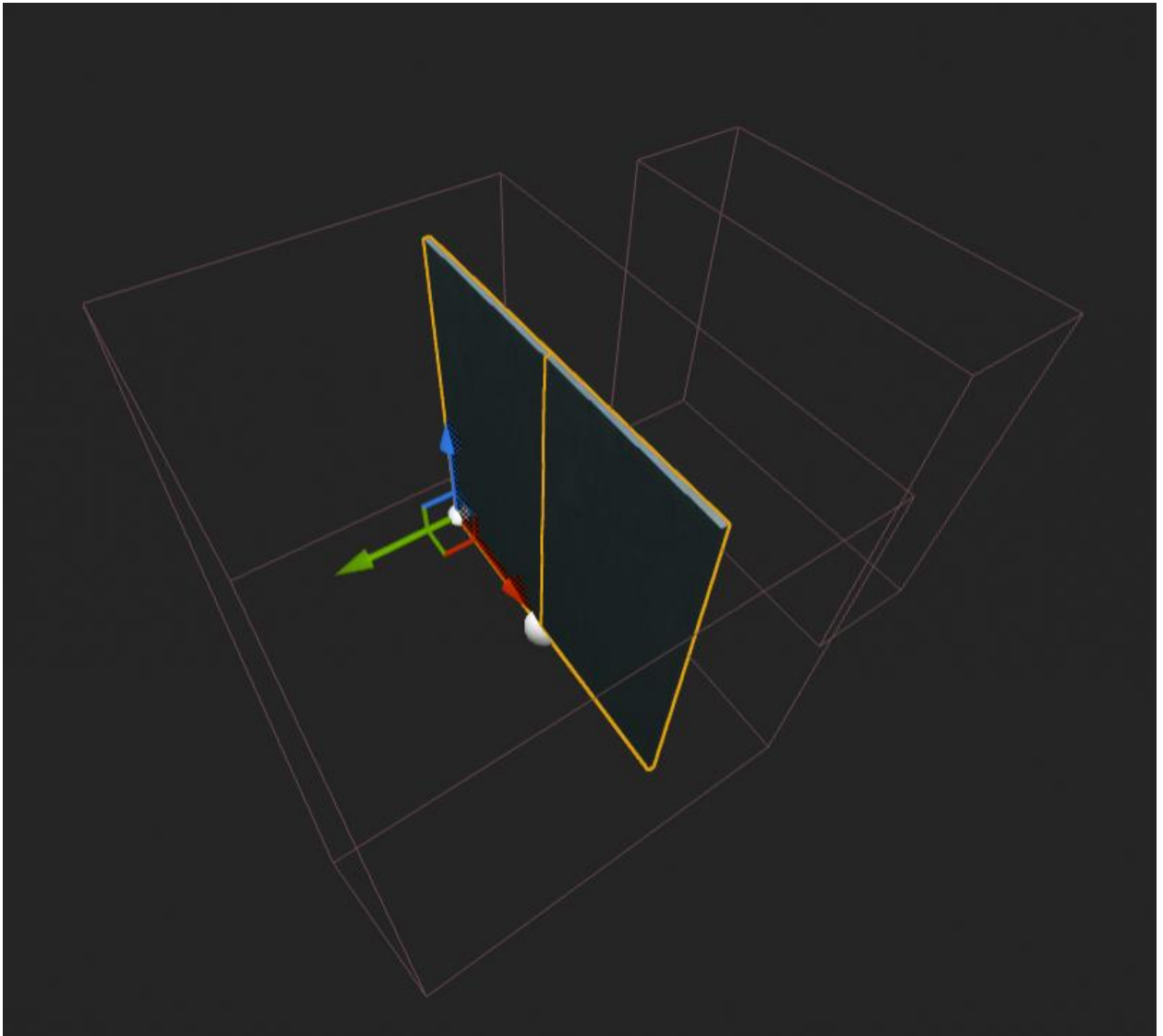


Рисунок 3.2 – Blueprint-клас дверей

При вході моделі персонажа в більшу колізію двері поступово протягом 0,7 секунд зменшуються по осі X у 5 разів, що імітує їх відкриття (рис. 3.3). При виході з колізії двері повертаються до нормального розміру (рис. 3.4). При перетині малої колізії гра завершується.

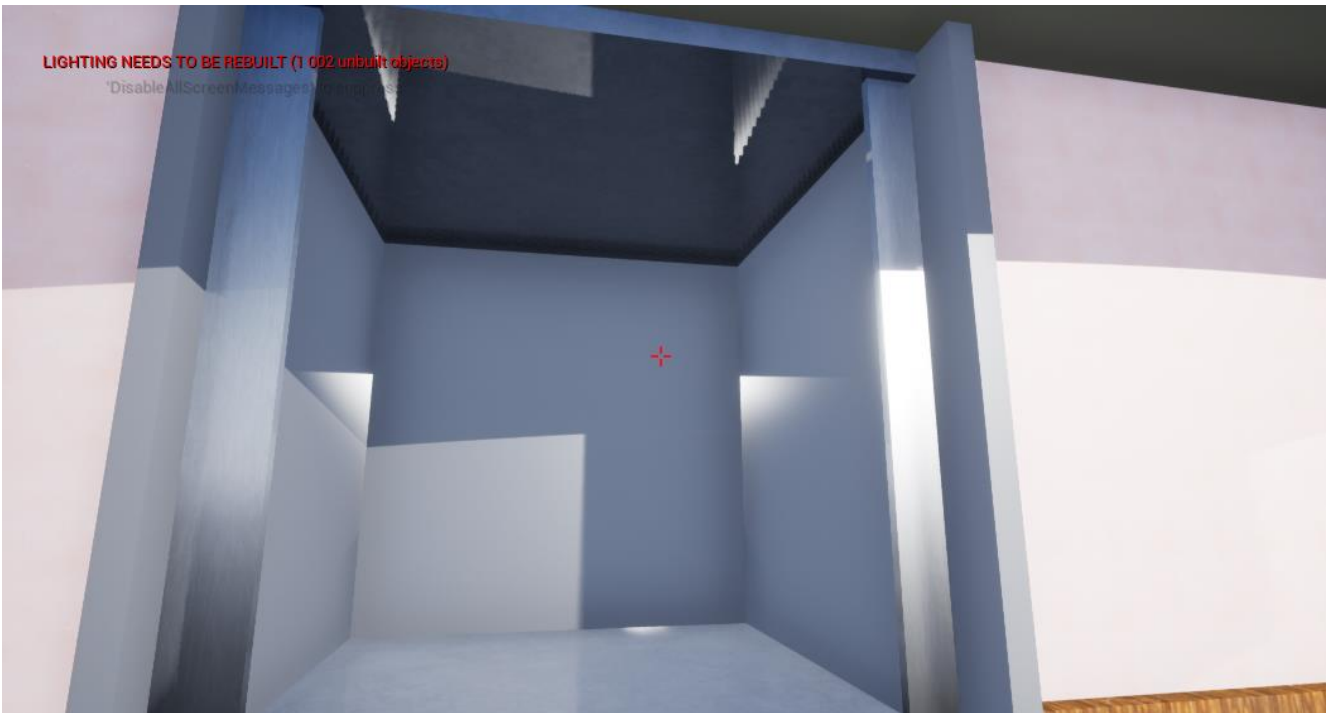


Рисунок 3.3 – Відкриті двері ліфту

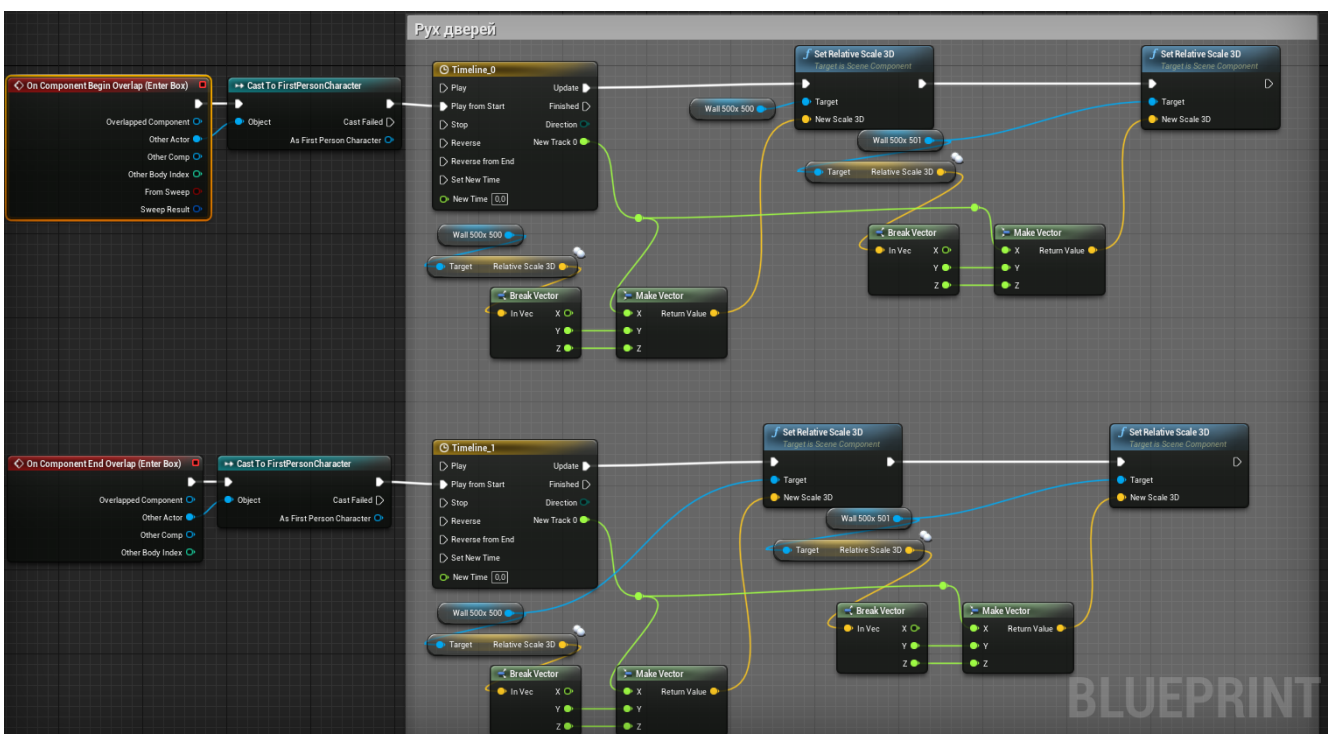


Рисунок 3.4 – Логіка роботи дверей ліфту

Наступною було створено механіку взаємодії з дверима. Для цього було розроблено інтерфейс (рис. 3.5) та blueprint-клас дверей у кабінеті (рис. 3.6).

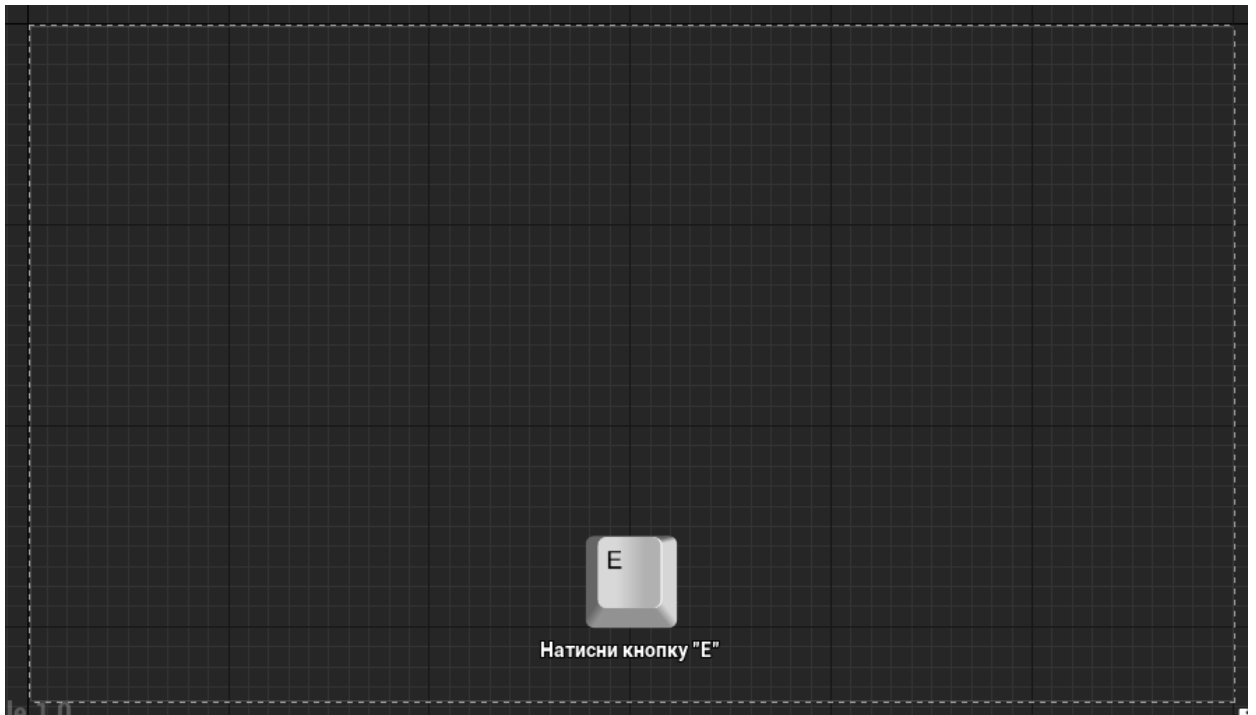


Рисунок 3.5 – Інтерфейс взаємодії

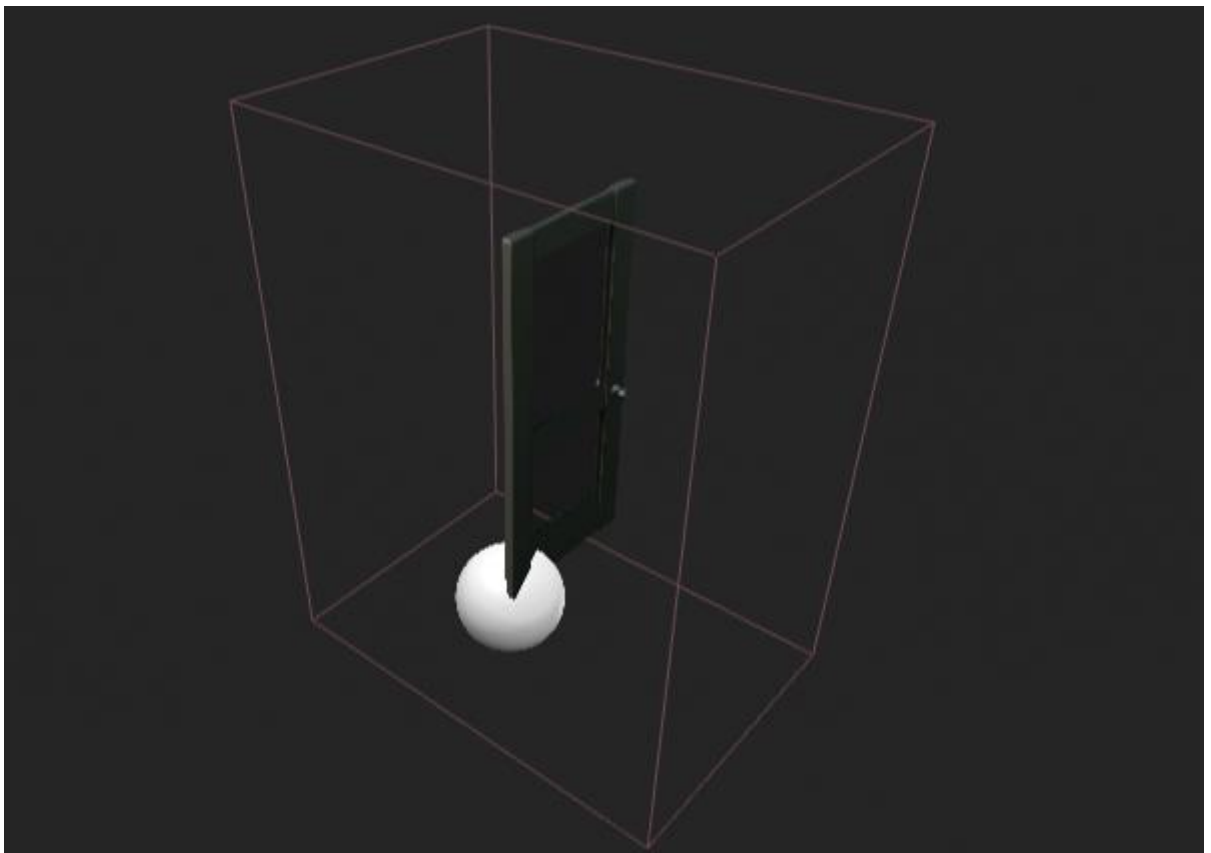


Рисунок 3.6 – Blueprint-клас дверей в кабінет

Blueprint-клас дверей складається з безпосередньо дверей та кубічної колізії довкола них. При вході в колізію у гравця з'являється інтерфейс взаємодії з рекомендацією натиснути кнопку, при натисканні якої двері повертаються на 90 градусів, а при повторному натисканні вони повертаються у початковий стан. Ці двері використовуються у кімнаті відпочинку (рис. 3.7–3.8).



Рисунок 3.7 – Взаємодія з дверима



Рисунок 3.8 – Відкриття дверей

Детальніше з використаними blueprint-класами можна ознайомитись у додатку В.

3.2 Розробка рівня 1

Перший рівень має вигляд кабінету аудіо та відео оброки (рис. 3.9). У кабінеті розміщено проектор, дошку, на якій він демонструє зображення, фігурку викладача та 4 колонки по кутках. Вся кімната заповнює тригер-бокс початку рівня.

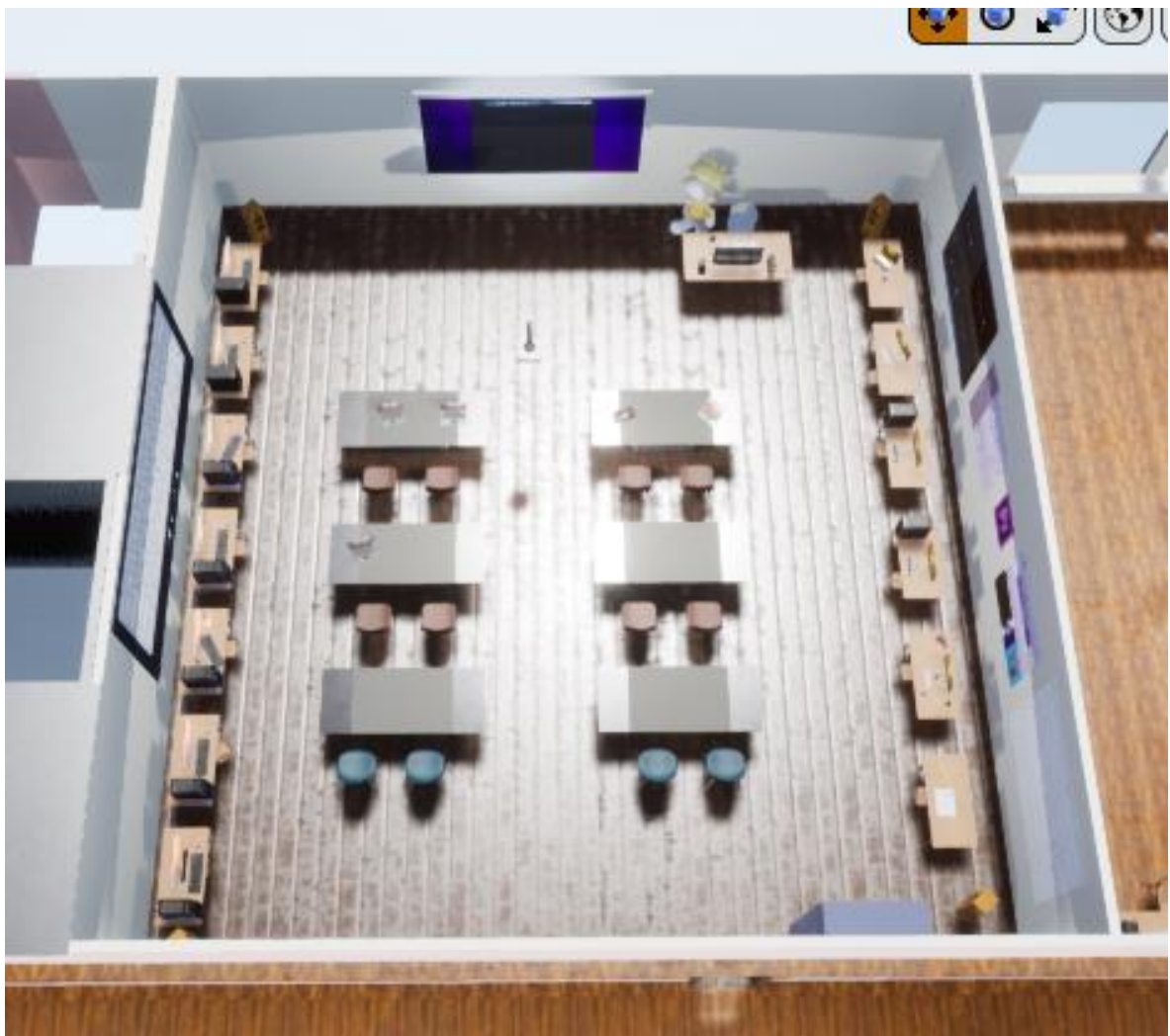


Рисунок 3. 9 – Кабінет аудіо та відео обробки без стелі

Входом на рівень служать модифіковані двері. Вони перевіряють наявність у гравця ключа. Якщо гравець його має, то вони відкриваються штатно. Якщо ж ні, то вони автоматично зачиняються і виводять повідомлення про свій стан (рис. 3.10).

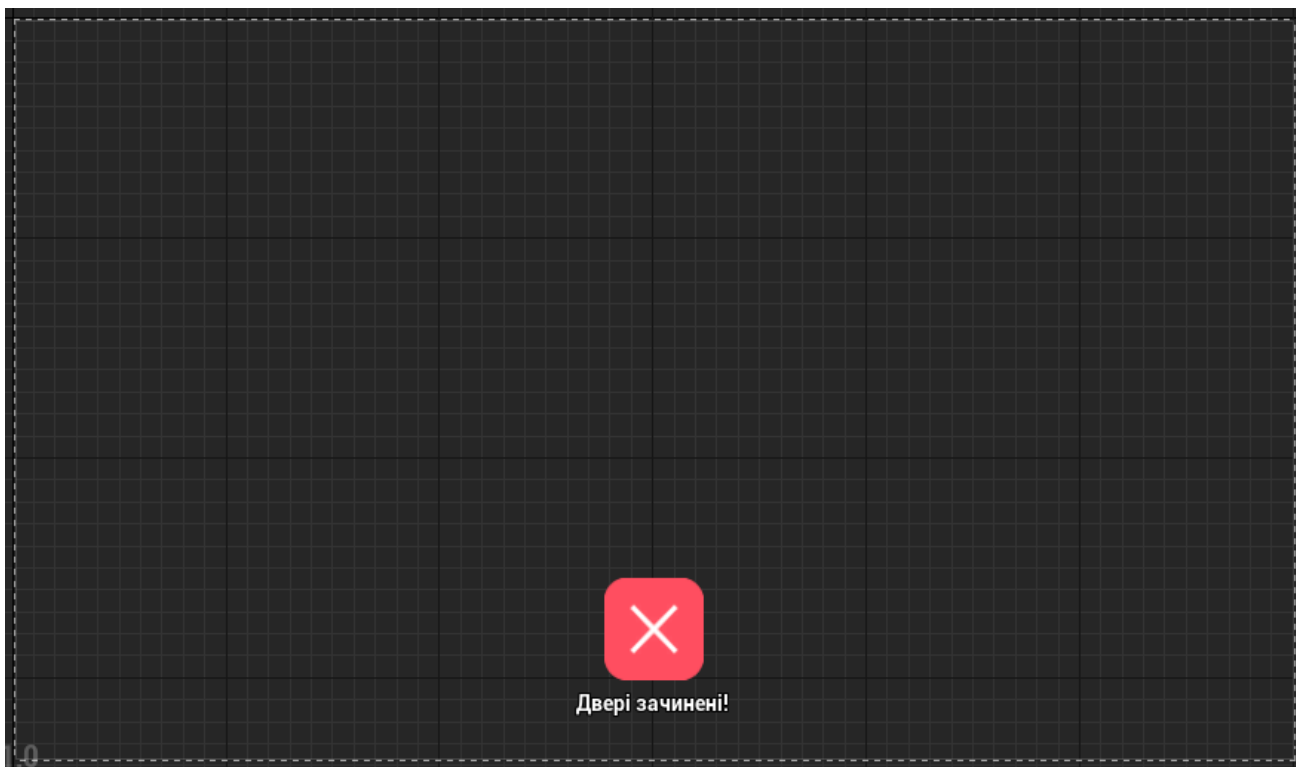


Рисунок 3. 10 – Інтерфейс заблокованих дверей

При потраплянні на локацію спрацьовує тригер-бокс, що запускає звукову доріжку опису рівня та забирає в гравця ключ, якщо він ще не пройшов квест (рис. 3.11).

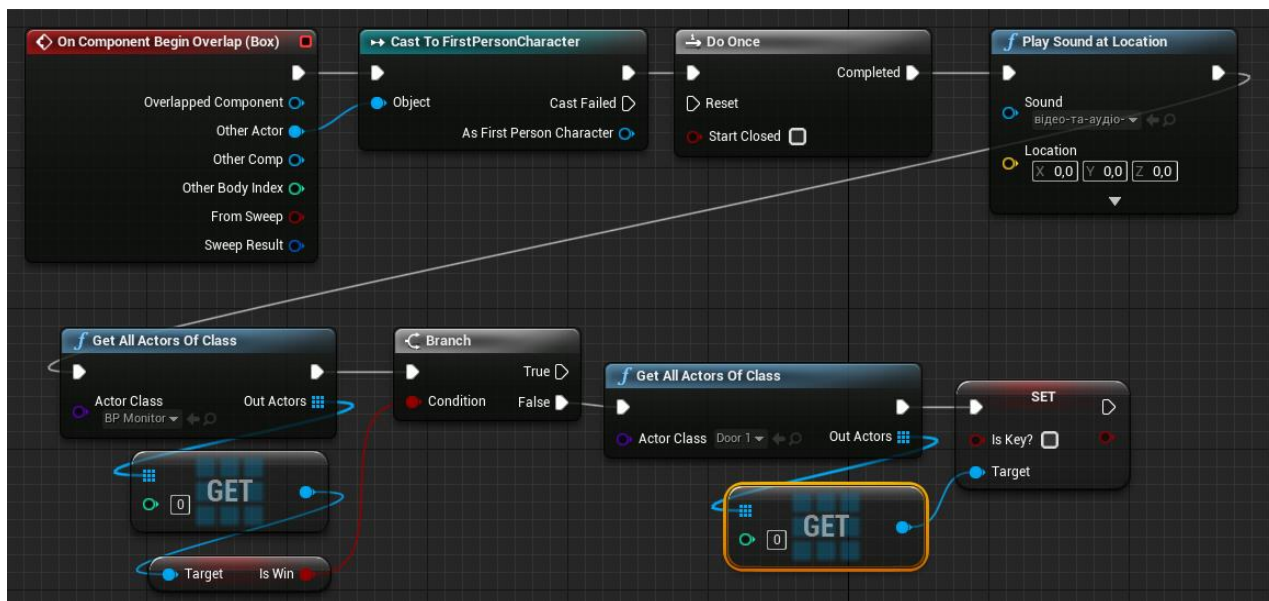


Рисунок 3. 11 – Тригер-бокс початку рівня

Також на локації розміщена модель викладача, яка має інтерфейс взаємодії вже описаний вище (рис. 3.12). При натисканні на кнопку "E" гравець почує настанови щодо проходження рівня, а саме він попросить увімкнути 4 колонки, які відтворюють звук проектора.



Рисунок 3. 12 – Взаємодія з викладачем

При увімкненні колонок вона звертається до blueprint-класу проекторної дошки та додає 25% гучності (рис. 3.13).

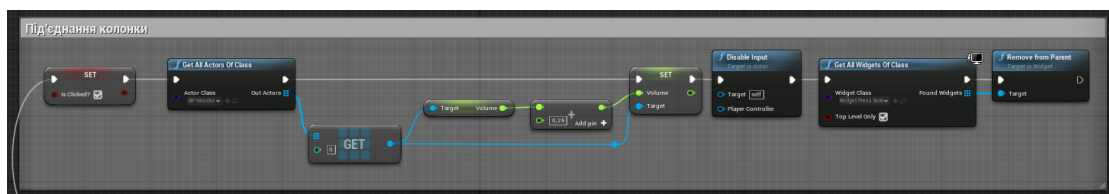


Рисунок 3. 13 – Blueprint-клас колонки

Дошка постійно відображає відеоурок з Adobe Premiere Pro з гучністю 0. І щосекунди перевіряє зміни гучності. Коли гучність сягає 100%, завдання вважається пройденим. На екран гравця виводиться інтерфейс перемоги (рис. 3.14) та зникає через 2 секунди. Після чого гравцю надається ключ від дверей поточного та наступного рівнів (рис. 3.15).

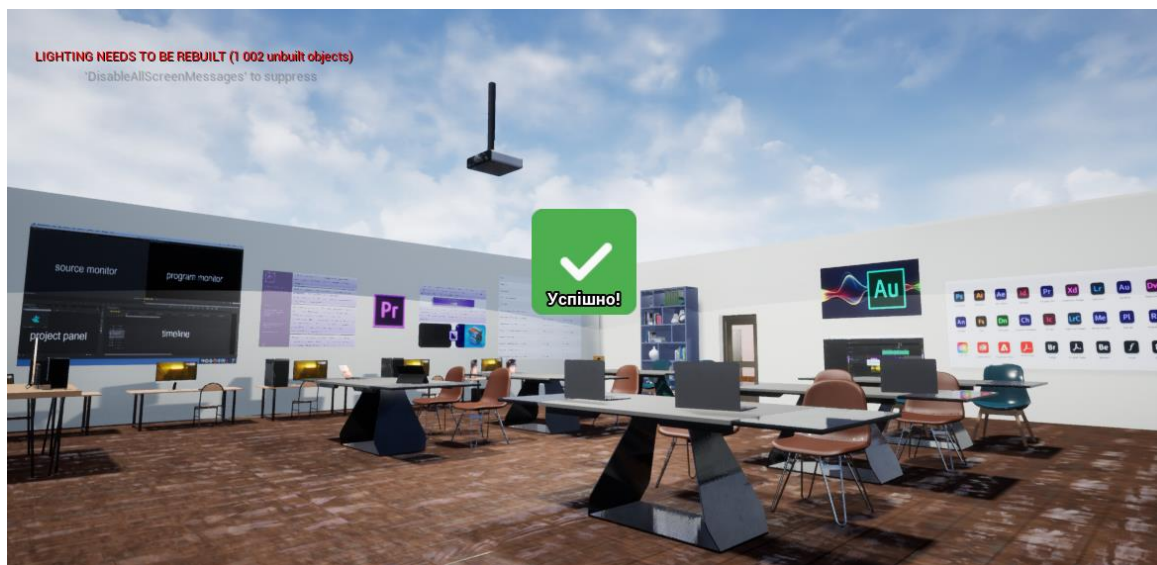


Рисунок 3. 14 – Інтерфейс перемоги

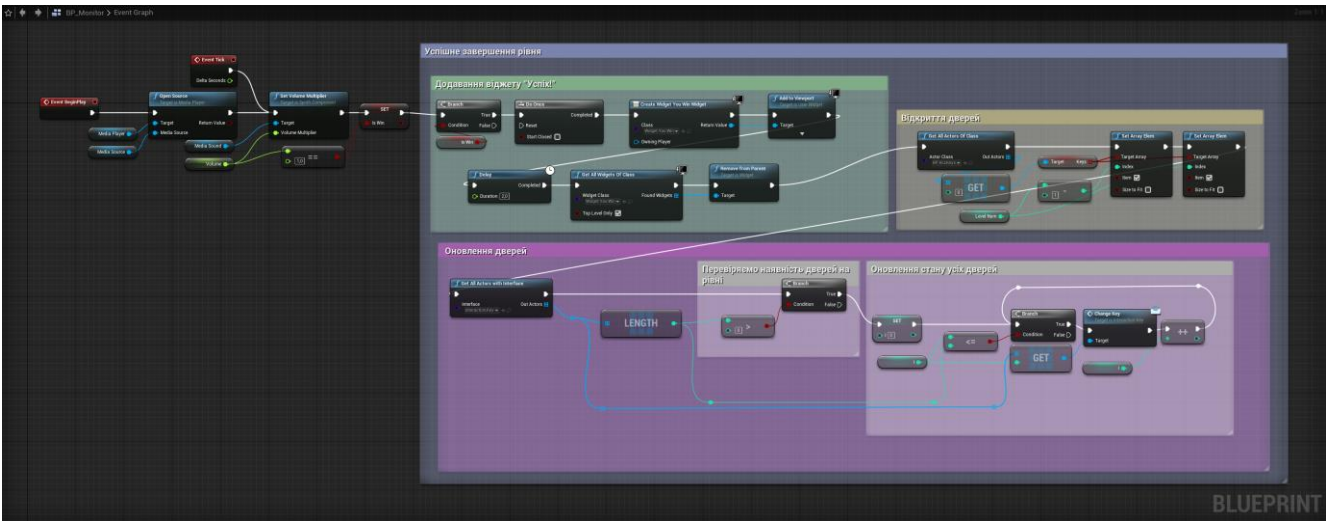


Рисунок 3.15 – Blueprint-клас дошки

Тож гравець, що увійшов до рівня, опиняється зачиненим в аудиторії (рис. 3.16), і його задача - увімкнути чотири колонки (рис. 3.17), розміщені по кутах аудиторії, щоб почути звукову доріжку відео, що транслюється проектором на дошку (рис. 3.18).



Рисунок 3.16 – Зачинені двері



Рисунок 3.17 – Приклад колонки



Рисунок 3.18 – Проекторна дошка

Детальніше з використаними blueprint-класами можна ознайомитись у додатку В.

3.3 Розробка рівня 2

Другий рівень являє собою кабінет тестування (рис. 3.19), в якому знаходиться модель викладача та три об'єкти, які ведуть себе аномально, а саме ноутбук, годинник та стілець, що імітують застрягання в текстурах.



Рисунок 3.19 – Кабінет тестування без стелі

При вході в аудиторію за гравцем зачиняються двері (рис. 3.20), а лунає голос, що знайомить його з основами тестування. Викладач в свою чергу просить гравця виправити три помилки на карті (рис. 3.21-3.22). Після виправлення останньої помилки на екрані з'являється повідомлення про успішність виконання, двері відчиняються, і гравець отримує доступ до наступного рівня.

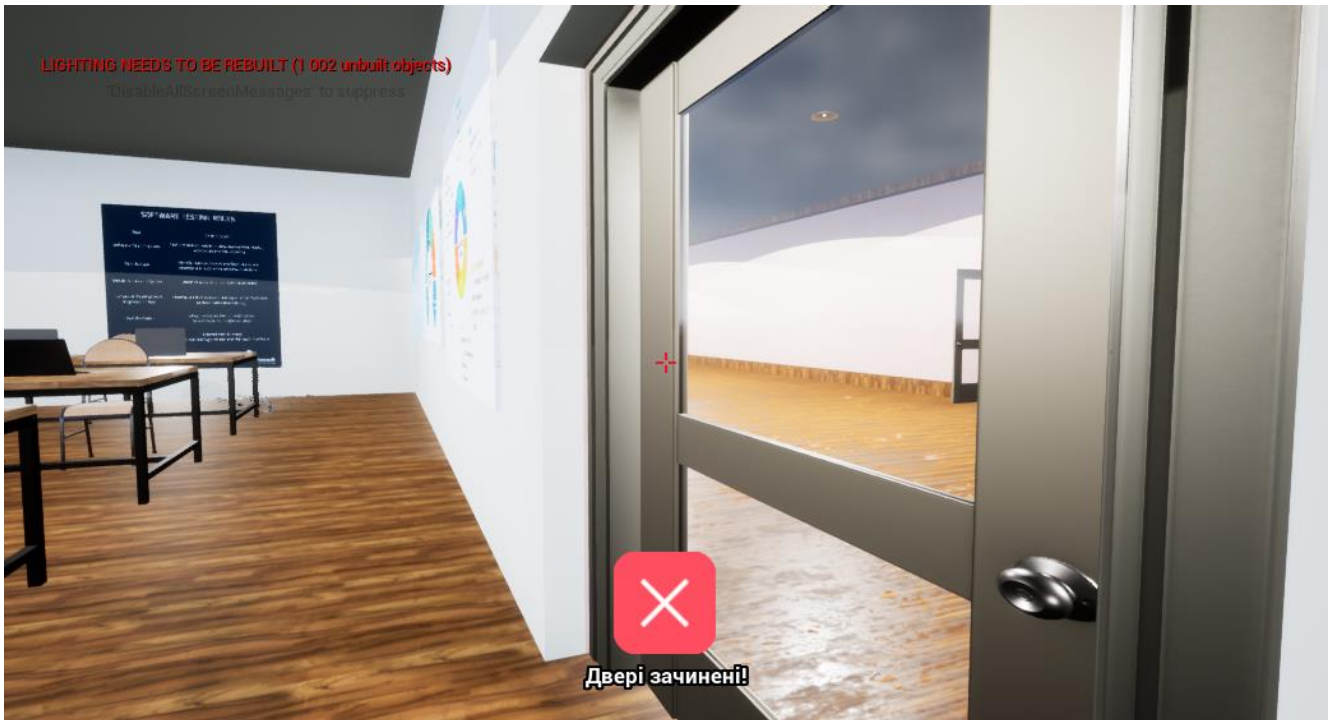


Рисунок 3.20 – Зачинені двері



Рисунок 3.21 – Приклад помилки



Рисунок 3.22 – Виправлена помилка

Детальніше з використаними blueprint-класами можна ознайомитись у додатку В.

3.4 Розробка рівня 3

Рівень 3 являє собою серверну кімнату (рис 3.23) наповнену комп'ютерами, при вході стоїть монітор з червоним написом «?.?.?.?». Закадровий голос каже, що гравець повинен увімкнути комп'ютери у правильному порядку.

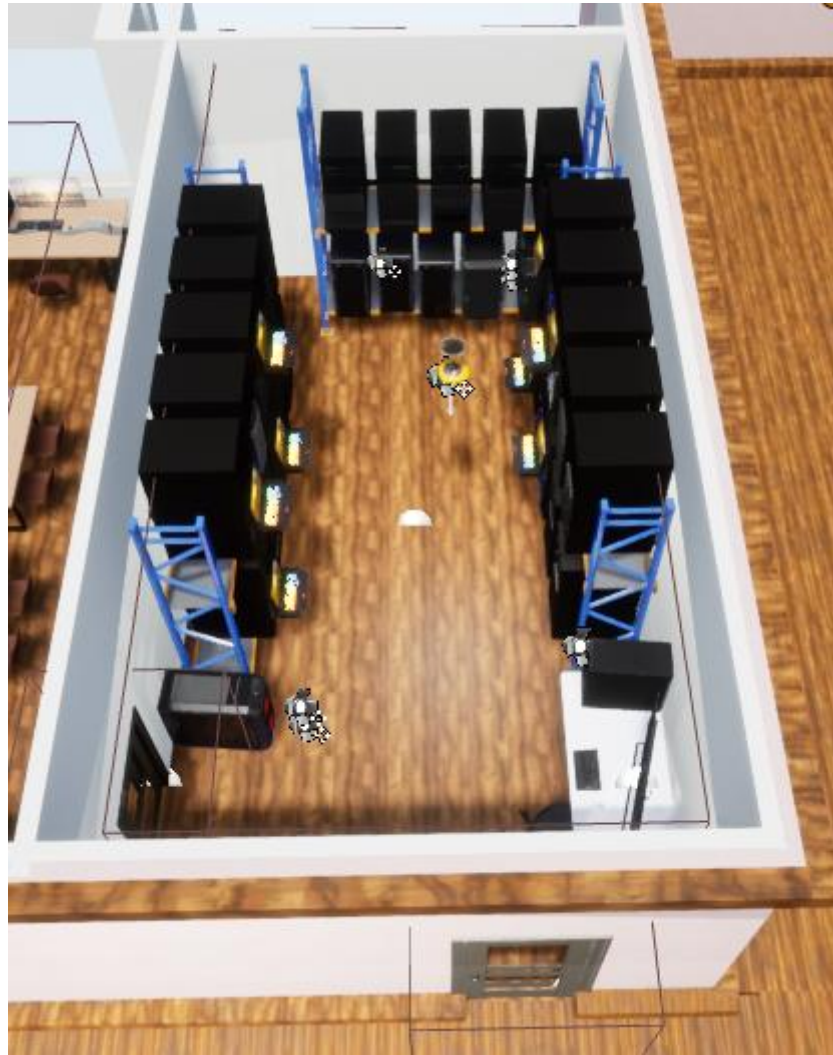


Рисунок 3.23 – Серверна кімната

Blueprint-клас монітору зберігає в собі чотири рядкові змінні. Кожна з яких за замовчанням дорівнює «?» та приймає значення від комп'ютерів розміщених на рівні та постійно оновлюється. Якщо змінні утворюють рядок «127.0.0.1» колір тексту змінюється на зелений, а змінній «Is Win?» присвоюється значення true, інакше колір тексту змінюється на червоний, а змінній «Is Win?» присвоюється значення false (рис 3.24).

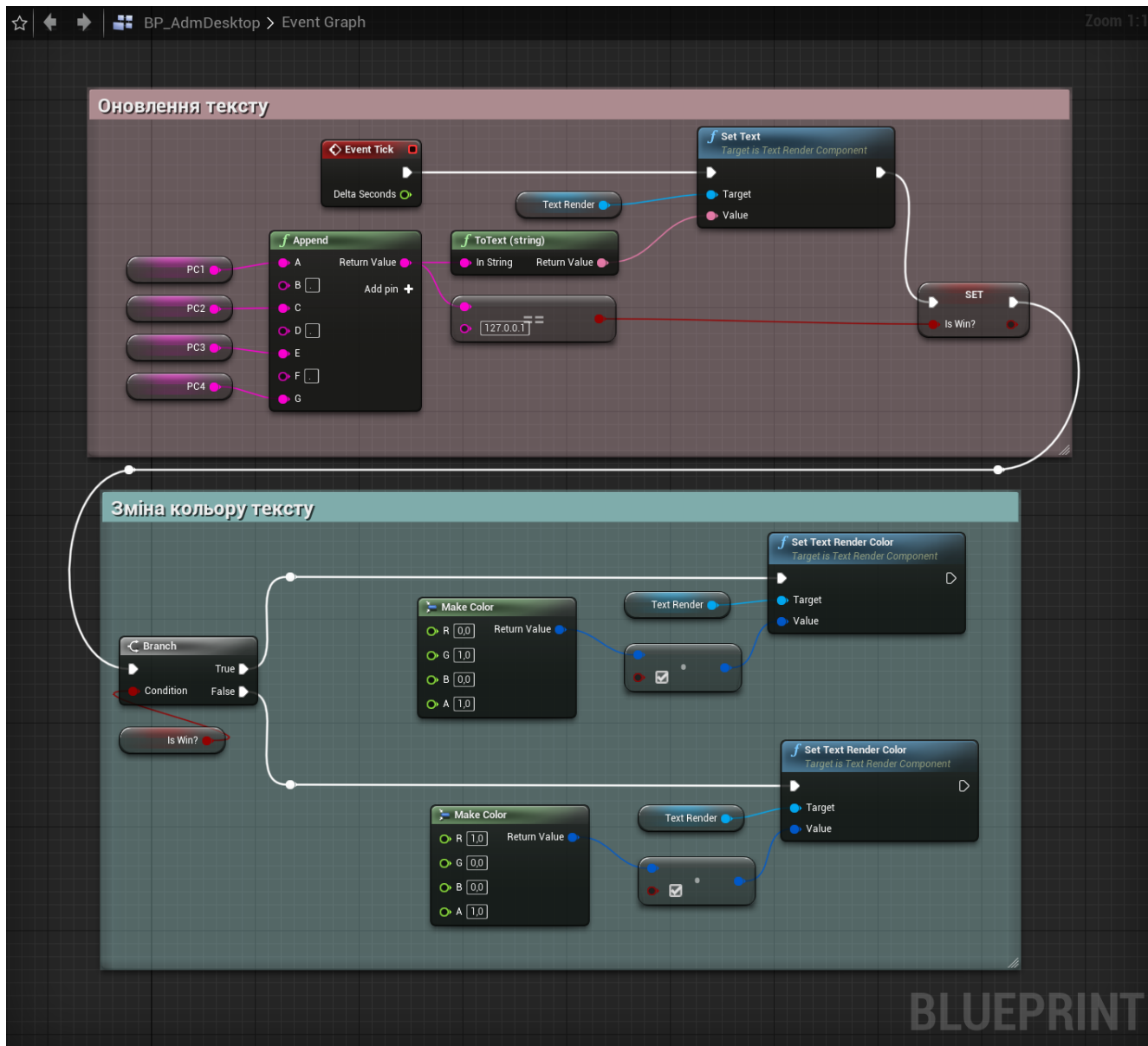


Рисунок 3.24 – Blueprint-клас монітору

Для взаємодії з комп'ютерами через натискання на них у blueprint-клас моделі персонажу було додано подію натискання кнопки миші (рис 3. 25)

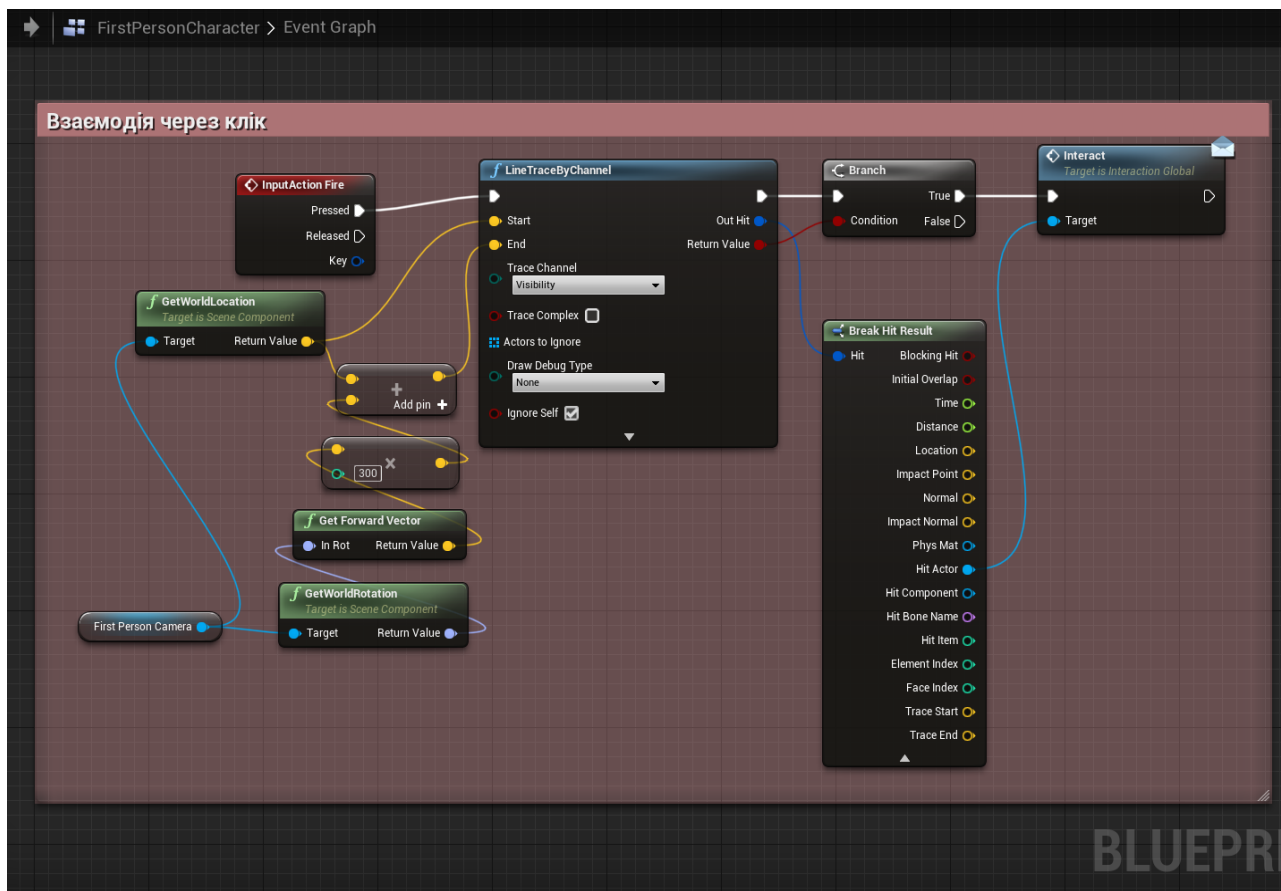


Рисунок 3.25 – Blueprint-клас моделі персонажу

При натисканні на клавішу миші головний герой створює промінь, що йде з центру екрану вперед на 300 одиниць вперед. Якщо цей промінь перетинає об'єкт, то він надсилає йому повідомлення про це. Також для зручності гравця перехрестя було зміщене ближче до центру екрану (рис.3.26)

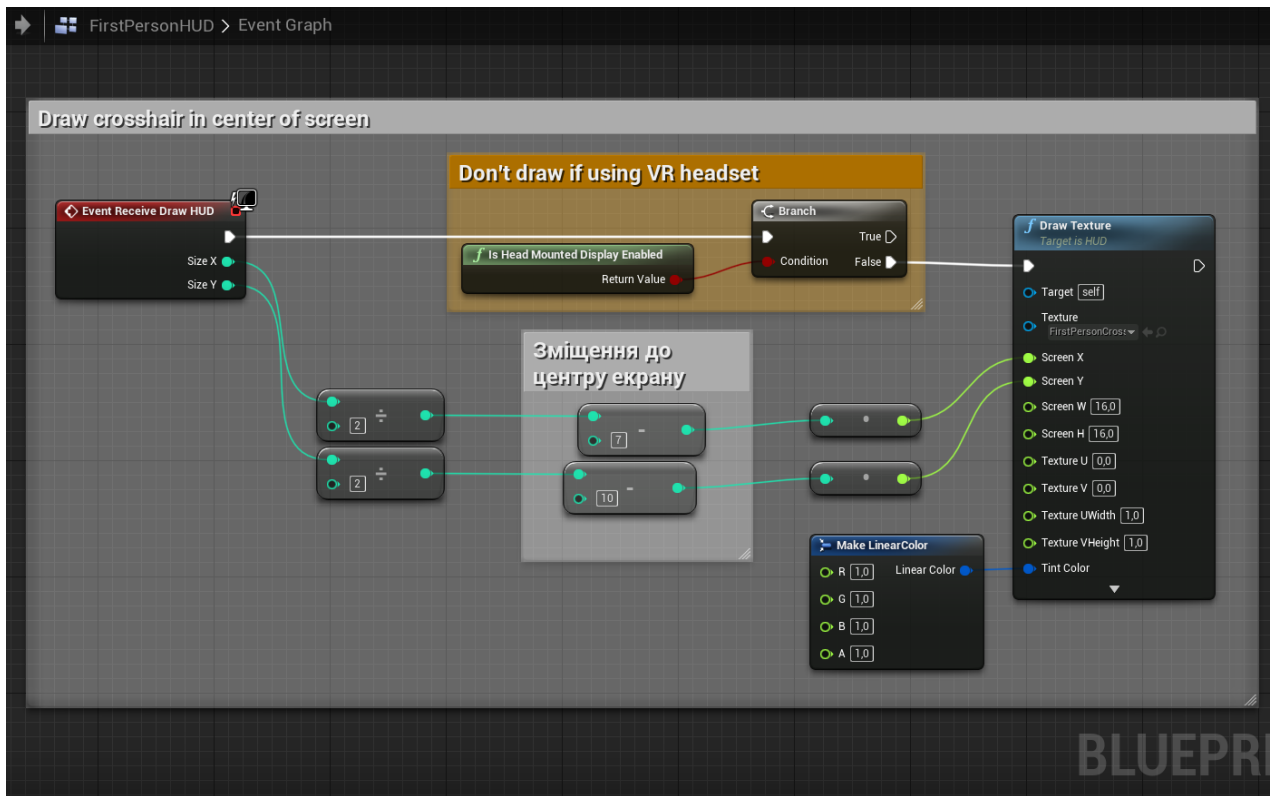


Рисунок 3.26 – Створення перехрестя по центру екрану

На рівні розміщено чотири комп'ютери трьох різних видів. Кожен з яких має змогу приймати повідомлення про натискання на них. Кожен комп'ютер має хоча б один елемент підсвітки, що має сигналізувати про його стан. На початку гри усі комп'ютери отримують червоний колір підсвітки та прописують свій вимкнений стан у змінну «Is Active?» (рис 3.27).

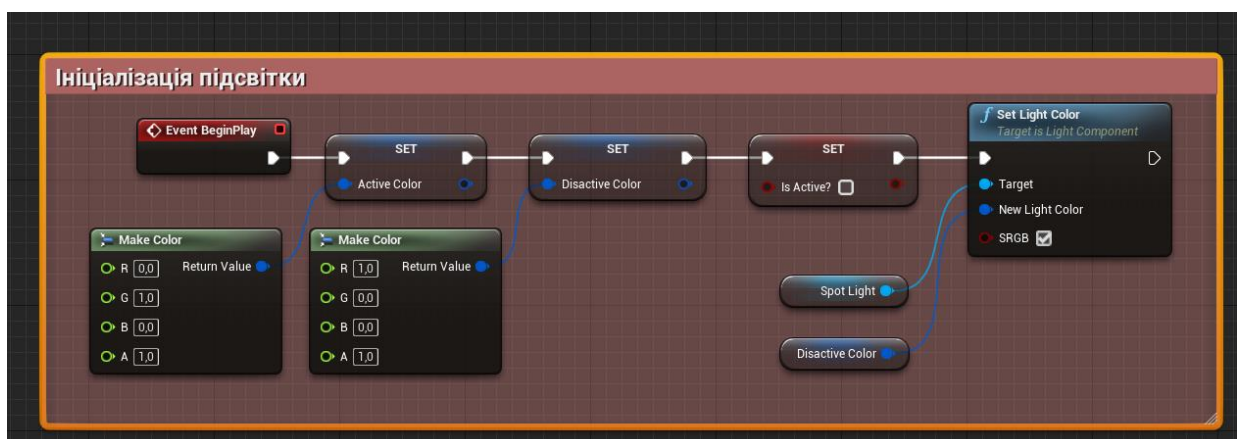


Рисунок 3.27 – Ініціалізація підсвітки комп'ютера

Коли комп'ютер отримує повідомлення про натискання на нього він перевіряє свій стан. Якщо стан вимкнений, то він вмикається, при цьому змінює перше не зайняте значення на моніторі зі знаку питання на свою адресу. Якщо ж на момент натискання комп'ютер був у стані увімкнено, то він вимикається і видаляє своє значення з монітору замінюючи його на знак питання (рис 3.28).

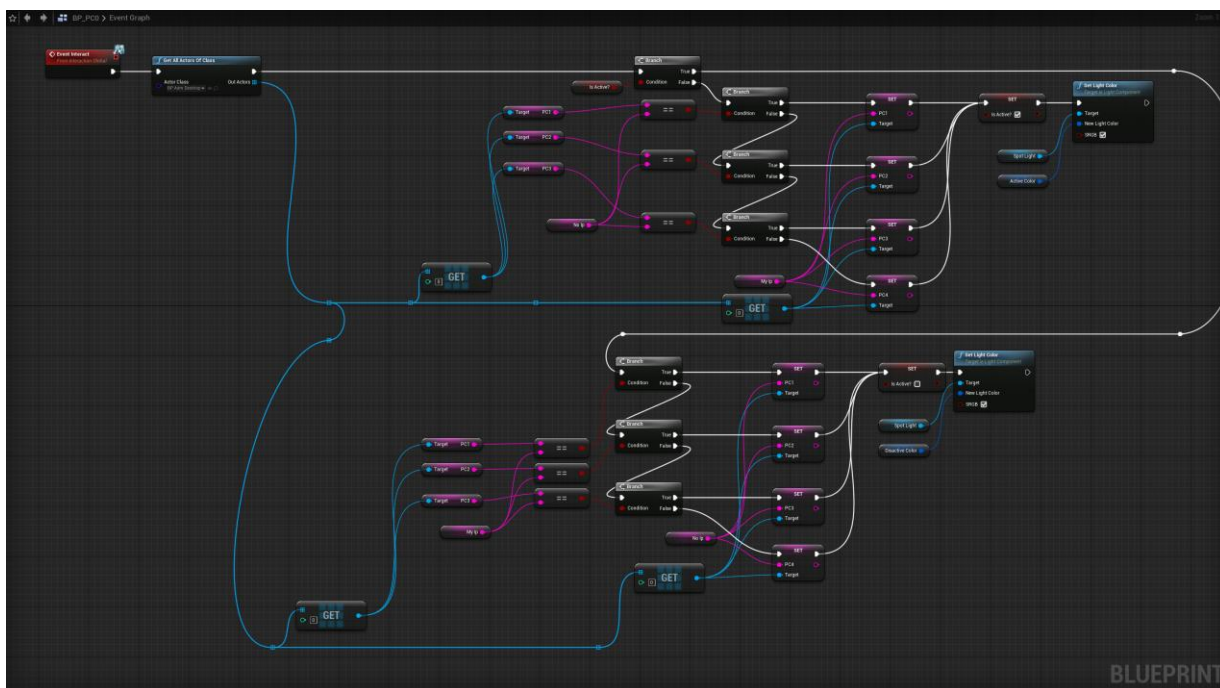


Рисунок 3.28 – Обробка натискання на комп'ютер

Тож, коли гравець заходить до серверної кімнати двері за ним зачиняються (рис. 3.29), і він чує голос, що розповідає загальні відомості про кімнату та дає задачу, а саме підключити комп'ютери у правильному порядку.

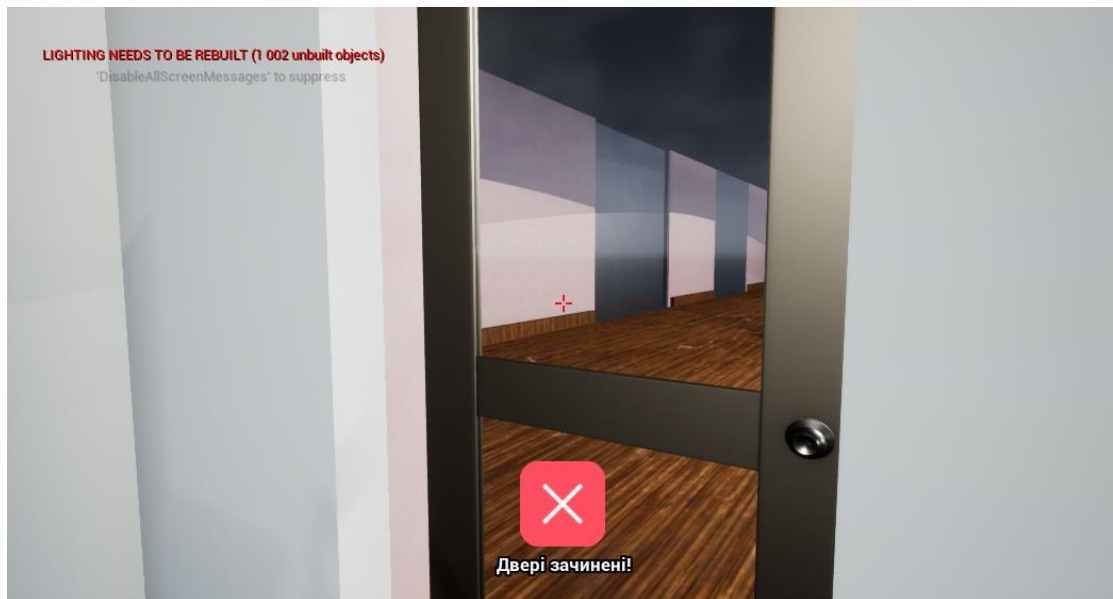


Рисунок 3.29 – Закриті двері

Необхідні гравцеві комп'ютери вирізняються червоною підсвіткою (рис.3.30), після увімкнення підсвітка змінюється на зелену (рис. 3.31), а на моніторі (рис. 3.32) з'являється адреса цього комп'ютера.



Рисунок 3.30 – Вимкнений комп'ютер



Рисунок 3.31 – Увімкнений комп'ютер



Рисунок 3.32 – Відображення адреси комп'ютера

Таким чином, вмикаючи комп'ютери та звіряючись з екраном гравець має змогу дізнатись адресу кожного з них та підключити їх у вірному порядку, що позначатиме успішне виконання квесту (рис. 3.33).



Рисунок 3.33 – Успішне завершення квесту

Детальніше з використаними blueprint-класами можна ознайомитись у додатку В.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської роботи було проведено огляд останніх досліджень, що вказують на зростаючу популярність гейміфікації навчального процесу у зв'язку з підвищенням попиту на дистанційне навчання та пов'язані з ним проблеми. Аналіз програм аналогів виявив необхідні критерії для розробки ігрового додатку, також дав розуміння того, як необхідно використовувати можливості ігрового рушія для створення необхідної атмосфери та залучення гравця у світ.

Проведено етап моделювання та проектування ігрового додатку, за результатами якого було розроблено діаграму IDEF0 та діаграму варіантів використання Use-Case, а також створено технічне завдання ігрового додатку, представлене в додатку А. Для поставленої задачі проведено планування робіт. Результати планування представлені в додатку Б.

Також перед початком розробки було проведено вибір та обґрунтування засобів реалізації, а саме базою для створення проєкту було обрано UE4, в якості системи контролю версій було обрано Git, а файли проєкту розміщено на Azure DevOps.

За допомогою обраних засобів реалізації було розроблено додаткові механіки та квести 1-3 рівні ігрового додатку "ITP Adventure", з детальним описом розроблених blueprint-класів, їх виглядом, роботою та зв'язками можна ознайомитись у додатку В.

Результатом виконання дипломного проєкту є розроблені квести рівні 1-3 ігрового додатку "ITP Adventure", пояснювальна записка та додатки А, Б, В.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. H. Hamid, S. K. Shamsuddin, S. A. Nomanbhay, "History of Computers: A Brief Timeline from Pre-History to Modern Age," 2021 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), Coimbatore, India, 2021, pp. 1-6. DOI: 10.1109/ICCCI52145.2021.9350892.
2. "A Brief History of Video Games". [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://americanhistory.si.edu/video-games/brief-history>
3. "The Evolution of Video Game Graphics" від MakeUseOf [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.makeuseof.com/tag/evolution-video-game-graphics>
4. "The State of the Video Game Industry in 2021" від Forbes [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/mattperez/2021/04/13/the-state-of-the-video-game-industry-in-2021/?sh=6a44ba8e17b7>
5. Loh, C. S. (2021). Gamification in education: A systematic review and future research directions. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 154-167. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.jstor.org/stable/26923860>
6. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?-A literature review of empirical studies on gamification. In *Proceedings of the 2014 47th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 3025-3034). IEEE. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6759099>
7. Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of educational technology & society*, 18(3), 75-88. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.jstor.org/stable/26321434>

8. Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769-785. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1046878114556315>
9. Кapp, К. М. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.wiley.com/en-us/The+Gamification+of+Learning+and+Instruction%3A+Game+based+Methods+and+Strategies+for+Training+and+Education-p-9781118096345>
10. "Gamification in Education: What, How, Why Bother?" [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189X16666594>
11. "The potential of gamification in education and training [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/potential-gamification-education-and-training>
12. "Gamification in Education: Top 10 Gamification Examples and Applications in Education [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://elearningindustry.com/gamification-examples-top-applications-education>)
13. "Game-based Learning: Latest Evidence and Future Directions" [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/tools/guidance-reports/game-based-learning-latest-evidence-and-future-directions/>
14. Steam year in review 2022. Steam. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://store.steampowered.com/news/group/4145017?emclan=1035827914>

- 33666425&emgid=3677786186779762807 (дата звернення: 01.05.2023);
15. "Gamification in Online Learning: How Gamification Can Improve the Online Learning Experience" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://elearningindustry.com/gamification-in-online-learning-how-gamification-can-improve-the-online-learning-experience>
16. Гейміфікація в навчальному процесі в умовах пандемії: thesis / М. Д. Домашенко та ін. 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86624> (дата звернення: 01.05.2023);
17. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. м. Тернопіль, 11—12 листоп. 2021 р. 2021. С. 243. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/media/arhive/23.11.2021.pdf> (дата звернення: 03.05.2023).
18. Portal. Steam [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://store.steampowered.com/app/400/Portal/>
19. Офіційний сайт гри The Witness. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://the-witness.net/>
20. The Witness: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.theverge.com/2016/1/26/10833292/the-witness-review-ps4-pc-jonathan-blow>
21. Головоломки в грі The Witness. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ign.com/articles/2016/01/26/the-witness-review>
22. Офіційний сайт гри The Talos Principle. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://croteam.com/talosprinciple/>
23. The Talos Principle: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ign.com/articles/2014/12/12/the-talos-principle-review>

24. The Talos Principle: [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:
<https://www.pcgamer.com/the-talos-principle-review/>
25. Comparative analysis of gameplay and design puzzle-games. Journal of Computer Game Research, 2017 S. Fitzgerald . 25(2), 75-90.
26. How to Create an IDEF0 Diagram [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: https://medium.com/@CSO_ConceptDraw/how-to-create-an-idef0-diagram-for-an-application-development-8c07654c9ae4.
27. Best Game Engine Software [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: https://www.g2.com/categories/game-engine?utf8=%E2%9C%93&selected_view=grid#grid
28. Unity company [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://unity.com/our-company>
29. Unreal engine [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://www.computerhope.com/jargon/u/unreal-engine.htm>
30. Getting Started - What is Git? [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-What-is-Git%3F>
31. What Is Subversion? SVN Explained [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://www.perforce.com/blog/vcs/what-svn>
32. Mercurial vs. Git: How Are They Different? [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://www.perforce.com/blog/vcs/mercurial-vs-git-how-are-they-different>
33. What is Azure DevOps? [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/devops/user-guide/what-is-azure-devops?view=azure-devops>
34. What Is GitHub? A Beginner's Introduction to GitHub [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://kinsta.com/knowledgebase/what-is-github/>

35.Bitbucket: What is Bitbucket? [Электронный ресурс] - Режим доступа до ресурсу: <https://confluence.atlassian.com/confeval/development-tools-evaluator-resources/bitbucket/bitbucket-what-is-bitbucket>

Додаток А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ **на «Ігровий додаток "ITP Adventures".** **Розроблення квестів 1-3 рівнів»**

ПОГОДЖЕНО:

Доцент кафедри інформаційних технологій

_____ Федотова Н.А.

Студент групи ІТ – 92-1/2

_____ Кислощаєв І.А.

1. Призначення й мета створення додатку

1.1 Призначення додатку

Додаток має надавати можливість абітурієнту в ігровій формі отримувати основні знання про спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» факультет ЕЛІТ Сумського державного університету та про предмети (дисципліни або програмні продукти), що на ньому викладають.

1.2 Мета створення

Збільшення кількості абітурієнтів зацікавлених у вступі до факультету ЕЛІТ Сумського державного університету, за рахунок створення ігрового додатку, що забезпечить можливість спробувати себе у вирішенні задач пов'язаних зі спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

1.3 Цільова аудиторія

До цільової аудиторії додатку можна віднести випускників шкіл та коледжів, а також людей що бажають отримати другу освіту. Додаток має допомагати вирішувати проблему профорієнтації та виступати рекламою для всіх бажаючих долучитись до спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» факультету ЕЛІТ Сумського державного університету.

2. Вимоги до інтерактивного додатку

2.1. Загальні вимоги

Додаток має відтворювати тринадцятий поверх головного корпусу Сумського державного університету з аудиторіями та ліфтами. Також в додатку має бути реалізовано 3 рівні - кабінети: тестування, обробки відео та аудіо, серверна. В кожній аудиторії - рівні має бути реалізовано квест, що відповідає назві аудиторії. Проходження квесту має відкривати наступну аудиторію. У грі має бути

реалізована взаємодія з квестовими предметами, елементами оточення та дверями кабінетів та ліфтів.

2.2. Структура додатку

Додаток повинен мати вигляд гри мапа якої імітує поверх 13 головного корпусу СумДУ. На ігровій мапі знаходиться 4 ліфти та 7 тематичних аудиторій. Кожна аудиторія має квест, що відповідає її тематиці, проходження якого відкриває наступну аудиторію-рівень.

Ліфт має виконувати функції як входу на локацію, так і виходу з гри. Після появи на ігровій карті гравець має доступ до ліфта та першої аудиторії обробки аудіо та відео. При заході в аудиторію фігурка, що імітує викладача, повідомляє про те, що в неї виникли проблеми з аудіосистемою та пропонує вирішити їх шляхом увімкнення аудіо пристроїв. Показником правильності виконання завдання буде поява звуку у відео, що відтворюється на проекторній дошці, а також напис на екрані, що повідомляє про успішне проходження рівня. Після завершення рівня гравець отримує від викладача ключі наступного кабінету тестування. У кабінеті тестування викладач повідомляє, що в ігровому рушії сталася помилка через декілька предметів, що застрягли в текстурах та просить гравця видалити їх. Для цього гравець має знайти 3 предмети, що характерними рухами показують свою проблемність та натиснувши клавішу E вправити їх. Показником коректного виконання завдання має стати поява повідомлення про успішне проходження рівня, за це завдання викладач дасть гравцеві ключ від серверної. При вході в серверну системний адміністратор попросить гравця допомогти з налаштуванням мережі. Для цього гравець повинен у правильному порядку під'єднати комп'ютери до маршрутизатора. Показником коректного виконання завдання буде поява на головному моніторі адреси «127.0.0.1». У випадку неправильного під'єднання комп'ютерів адреса буде відображати інший порядок чисел. За це завдання адміністратор дасть гравцеві ключ від наступної аудиторії.

2.3. Функціональні можливості додатку

Скомпільована версія ігрового додатку має бути доступна до завантаження в мережі інтернет на ресурсі GitHub.com. Ігровий додаток має підтримувати ОС Windows 10 і вище.

Гравець повинен мати змогу просуватися сюжетом, виконувати квести, вільно пересуватися картою в межах сюжету, мати змогу взаємодіяти з розблокованими дверима, викликати ліфт для завершення гри, а також взаємодіяти з об'єктами оточення.

3. Структура додатку

3.1 Загальна інформація про структуру додатку

Додаток являє собою програму скомпільовану та розроблену на базі рушія Unreal Engine 4 (UE4). Ігрова мапа має вигляд тринадцятого поверху головного корпусу Сумського державного університету з ліфтами та аудиторіями. По мірі проходження сюжету гравець повинен мати змогу повернутись у пройдені аудиторії або вийти з гри за допомогою ліфта. Кожна аудиторія повинна мати свого викладача, що видаватиме квест пов'язаний з назвою аудиторії.

Окрім цього аудиторії повинні мати:

- Аудиторія обробки аудіо та відео – мінімум три колонки та панель для їх підключення, а також проектор, що демонструватиме відео без звуку доки гравець його не увімкне
- Аудиторія тестування – мінімум 3 предмети, що поводять себе неприродньо, дошка, що відображає помилку, доки гравець не завершить квест, та мінімум 5 предметів, що мають звичайний вигляд, але так само як «підозрілі» можуть бути видалені
- Серверна кімната – мінімум 4 комп'ютера та маршрутизатор, а також головний монітор, що виводить стан мережі в цей момент.

3.2 Наповнення додатку

Наповнення додатку контентом має відбуватись відповідно до потреб квестів, а також елементи оточення мають бути розроблені на основі наданих кафедрою матеріалів.

3.3 Дизайн та структура додатку

Стиль додатку має бути сучасним, зручним для розуміння та приємним для сприйняття. В той же час таким, що відповідає фактичному вигляду головного корпусу Сумського державного університету.

4. Склад і зміст робіт зі створення додатку

Загальна тривалість робіт та розбиття по етапах зображене в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – етапи розробки ігрового додатку

Номер	Етап	Тривалість
1	Постановка цілей та задач проекту	2 дні
2	Складання ТЗ	2 дні
3	Розробка механік	3 дні
4	Розробка першого квесту	3 дні
5	Розробка другого квесту	3 дні
6	Розробка третього квесту	3 дні
7	Узгодження квестів між одне з одним	5 днів
Загальна тривалість робіт		21 день

5. Вимоги до складу й змісту робіт із введення додатку в експлуатацію

Для того, щоб додатком могли скористатись абітурієнти, необхідно завантажити його на ресурс [GitHub.com](https://github.com). Абітурієнт, що буде його завантажувати, повинен мати комп'ютер, що задовольняє системні вимоги, а саме:

- Операційна система Windows 10, 11;
- Чотирьохядерний процесор з частотою 2,8 ГГц;
- Оперативна пам'ять розміром 2 Гб;
- Відеокарта GTX 650TI;

Додаток Б

Планування робіт

Сьогодні, відеоігри є одним з найбільш перспективних напрямків на ринку медіа розваг. Вони стали важливою частиною життя багатьох власників персональних комп'ютерів і мобільних пристроїв. Завдяки потужному розвитку цієї індустрії, створення відеоігор усе частіше сприймається авторами та користувачами як окремий вид художньої творчості.

Як і будь-яка інша культурна індустрія, відеоігри мають величезний ринок, повний видавців та розробників, які створюють високобюджетні продукти, що кожного року продаються мільйонами. Лише за 2017 рік інтерактивні розваги принесли більше 100 мільярдів доларів своїм творцям.

Зараз можна сказати, що індустрія відеоігор досягла такого рівня індустріалізації, коли вони почали випускатися масово. Рівня, де фокус-групи є основним джерелом натхнення для багатьох видавців. Із року в рік це призводить до неймовірної кількості схожих один на одного продуктів.

Зростання цифрового розповсюдження відеоігор дозволила більш дрібним і незалежним розробникам мати можливість створювати продукти без ризику, пов'язаного з витратами на виготовлення фізичних копій гри. Це призвело до створення більш нішевих проектів.

Після міжнародного успіху таких ігор, як: Braid, Castle Crashers та World of Goo, "незалежні" розробки стали новим трендом в індустрії. Невеликі команди, та відсутність творчих обмежень зробили їх відомими як інноваційні, творчі та здатні на експерименти. Розробники, які були обмежені у здатності створювати дорогу та складну графіку, покладатися на інноваційність ігрового процесу.

Звісно, незалежний геймдев не є чимось новим в галузі, але за останні десять років він зробив величезний стрибок. Ці проекти, та їх розробники з кожним днем

усе більше набирають популярність, у результаті чого даний рух став ключовим в індустрії.

Деталізація мети проекту методом SMART SMART – аббревіатура від англійської Specific, Measurable, Achievable, Relevant(Realistic), Time-bound тобто Конкретний, Вимірюваний, Досяжний, Релевантний(реалістичний), Обмежений у часі. Ця методика дозволяє розкласти цілі проекту та уточнити їх.

Тож необхідно розробити демонстраційну казуальну гру для ознайомлення потенційних абітурієнтів із основною інформацією про спеціальність 122 Сумського державного університету, за 4 місяці силами трьох студентів.

Отже, можемо сформулювати мету нашого проекту за цими п'ятьма факторами. Результати наведені у таблиці Б.1

Таблиця Б.1 – Формалізація мети за технологією SMART

Specific	Розробити казуальну гру що надаватиме гравцю у інтерактивній формі дані про спеціальність 122 спеціальності Комп'ютерні науки Сумського Державного Університету. Силами трьох студентів четвертого курсу за затвердженням ТЗ. Рівні гри мають відповідати справжнім аудиторіям в котрих проходить навчання, з поправкою на ігрові умовності. Кожен рівень має бути цікавим та динамічним.
Measurable	У грі має бути 10 рівнів-кабінетів відтворених по фото реальних аудиторій Г-корпусу СумДУ. В кожному рівні має бути реалізована мінімум одна унікальна механіка взаємодії з оточенням. Кожен рівень повинен мати опис свого прототипа, як то викладач, предмет ПЗ що вивчається або використовується на лекціях.

Продовження таблиці Б.1 – Формалізація мети за технологією SMART

Achievable	Проект реалізується у відповідності до рівня досвіду та на основі затвердженого ТЗ, на базі рушія Unreal Engine 4. Протягом чотирьох місяців.
Relevant	Створений ігровий додаток матиме 10 рівнів з унікальними механіками. Котрий буде надавати абітурієнтам основну інформацію про спеціальність 122 у Сумському Державному Університеті, що дозволить їм легше адаптуватися до початку навчання.
Time-bound	Проект виконується враховуючи встановлені замовником на ранньому етапі обмеження в часі (червень 2023).

Планування змісту робіт. WBS (Work Breakdown Structure – Ієрархічна структура робіт) – це графічний вигляд елементів проекту, які згруповані ієрархією у єдине ціле з продуктом проекту. Структура декомпозиції робіт орієнтована на досконале виконання робіт по частинам і сама є ключовою частиною проекту, яка спрямована на організацію командної роботи. Елементами декомпозиції можуть бути продукти, дані та послуги. Більше того, WBS забезпечує необхідним каркасом для ретельної оцінки термінів та контролю та графіків роботи.

На найвищому (першому) рівні розміщений продукт проекту. Основні дії та заходи, що забезпечують досягнення мети проекту, зафіксовані на другому рівні декомпозиції. Декомпозиція робіт виконується до тих пір, поки вони не стануть елементарними (простими).

Елементарні роботи – це дії, які мають однозначний чіткий результат, на які призначена відповідальному одна конкретна особа, для якої можна обчислити витрати праці і тривалість виконання. На рисунку Б.1 представлено WBS проекту щодо розробки розважального онлайн сервісу для додавання контенту та обговорення новин.

Планування структури виконавців. Наступним етапом після декомпозиції процесів є розробка організаційної структури виконавців або OBS, яка визначається як графічна структура відображення учасників або відповідальних осіб, які беруть участь у реалізації проекту.

У ролі відповідальних осіб виступають співробітники, що відповідають за організацію і виконання елементарної роботи, що зазначена у WBS. Кожну елементарну роботу можна розглядати як окремий проект.

На рисунку Б.2 представлено організаційну структуру планування проекту. Список виконавців, що функціонують в проекті описано в таблиці Б.2.

Таблиця Б.2 – Виконавці проекту

Роль	Ім'я	Проектна роль
Керівник проекту	Федотова Н.А.	Відповідає за дотримання термінів, розподіл ресурсів, та завдань між учасниками. Виконує збір та аналіз даних.
Розробник	Кислощаєв І.А.	Виконує розробку додатку на основі створеного рівня.
Левел дизайнери	Бузнік О.О. Креслов Д.О.	Створює ігрові рівні та наповнює їх мешами, текстурами звуками та анімаціями
Тестувальники	Креслов Д.О. Федотова Н.А.	Відповідає за тестування ігрового додатку.
Менеджер проекту	Бузнік О.О.	Відповідає за виконання термінів, розподіл ресурсів та завдань між учасниками. Виконує збір та аналіз даних.

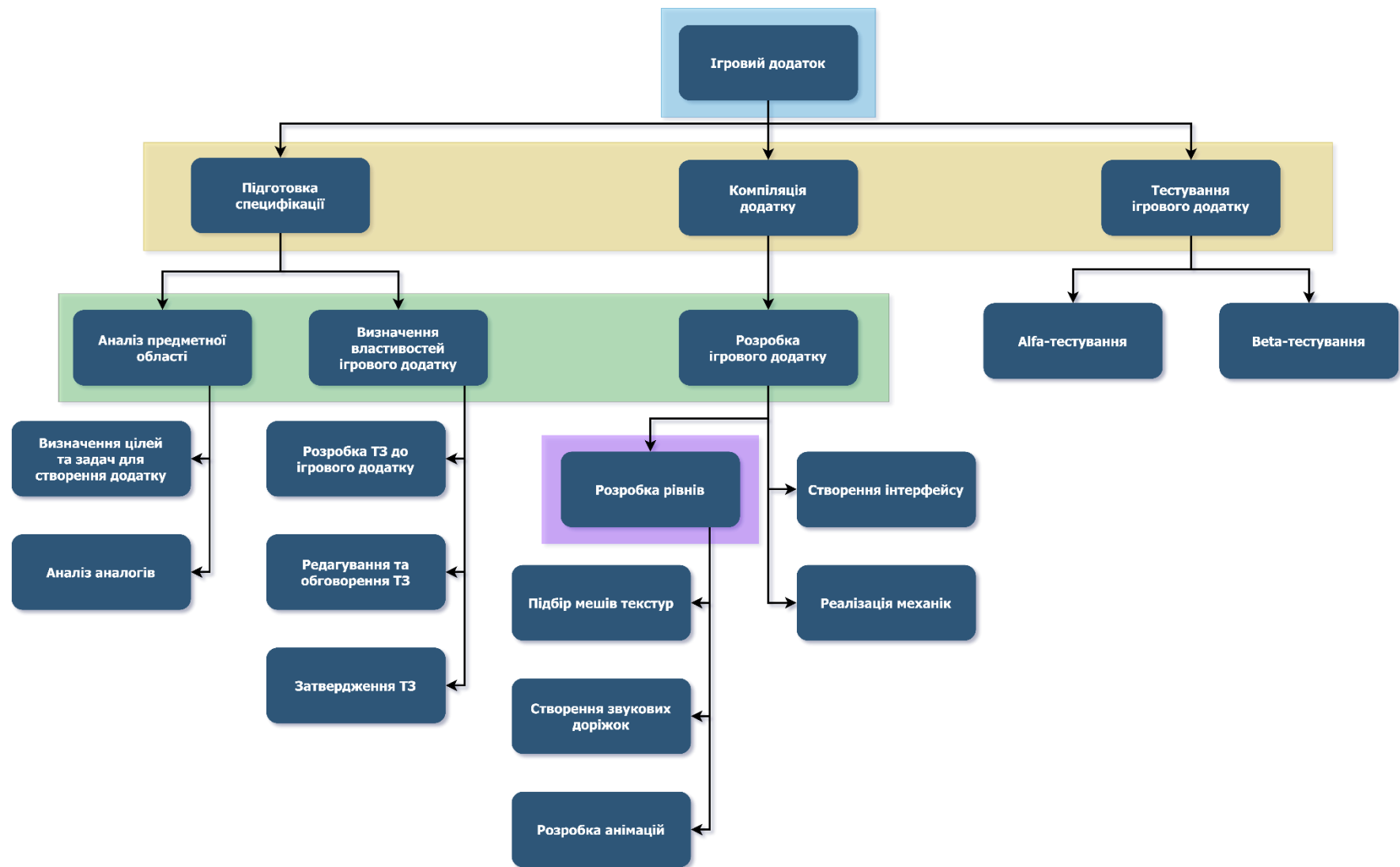


Рисунок Б.1 – WBS-структура робіт проекту

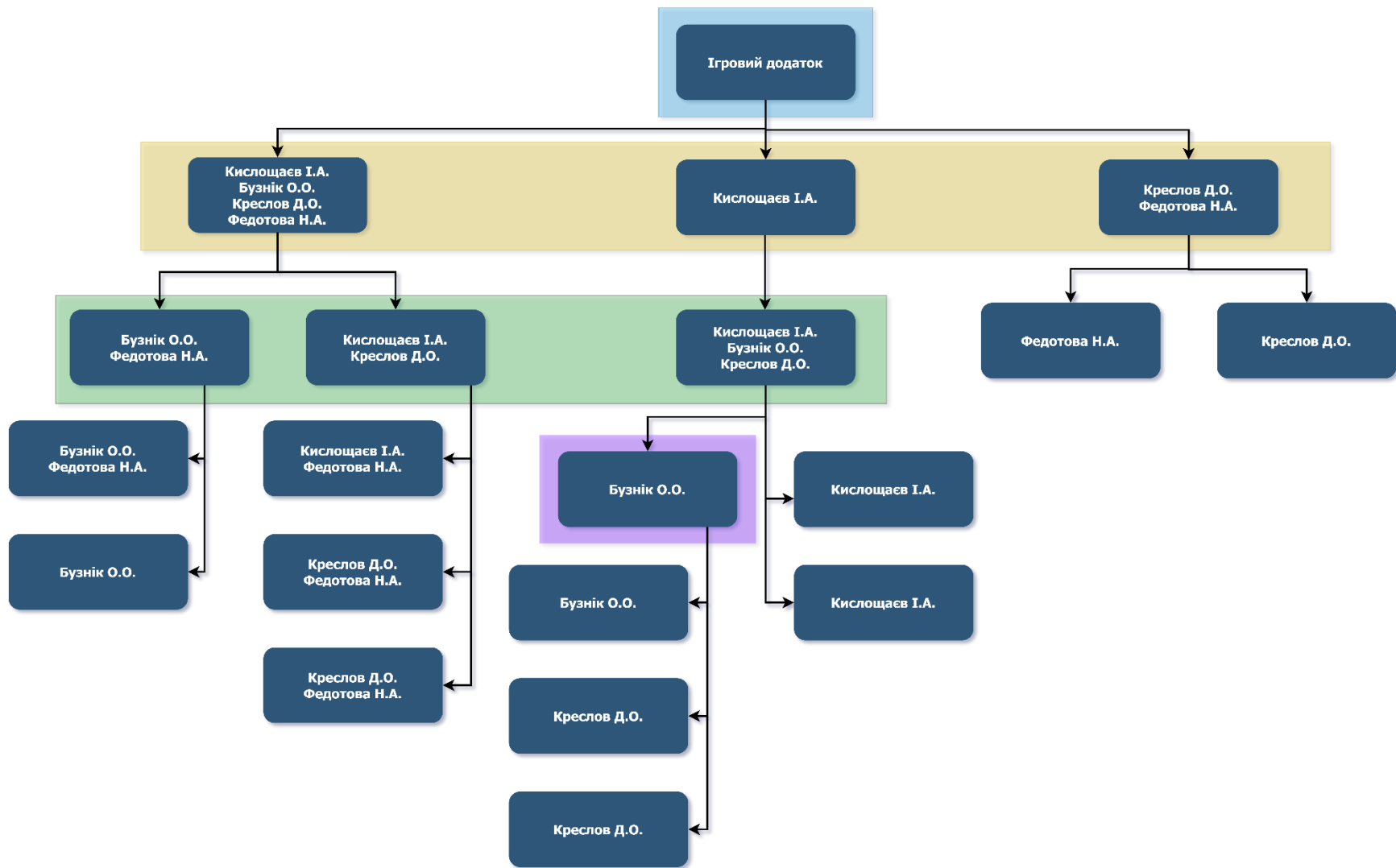


Рисунок Б.2 – OBS-структура робіт проект

Діаграма Ганта Побудова календарного графіку (діаграми Ганта) є одним з важливих етапів планування проекту, що виглядає як розклад виконання робіт з реальним розподілом дат. Завдяки йому можна отримати достовірне уявлення про тривалість процесів з обмеженнями у ресурсах, урахуванням вихідних днів та свят.

Календарний графік проекту представлено на рисунках Б.3

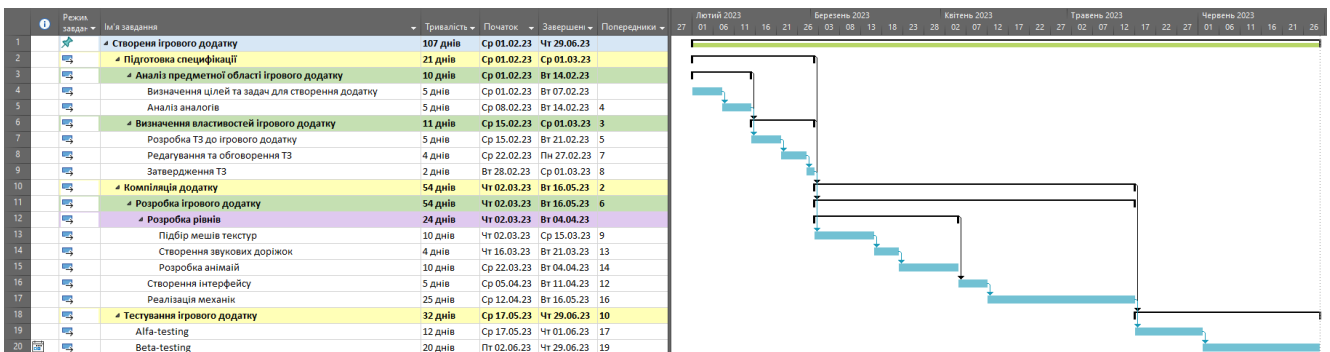


Рисунок Б.3 – Діаграма Ганта.

Управління ризиками проекту Під час виконання якісної оцінки ризиків треба визначити ризики, які мають бути усунені якнайшвидше. У залежності від ступеня важливості ризику – реагування буде відповідне. Наступним етапом є виконання кількісного оцінювання ризиків. Кількісне та якісне оцінювання можуть виконувати одночасно або окремо, що залежить від ступеня забезпечення проекту. У таблиці Б.3 представлено шкалу для класифікації ризиків за величиною впливу на проект та ймовірністю виникнення.

Для того, щоб знизити негативний вплив ризиків на проект треба виконати планування реагування на них. До нього входить визначення ефективності розробки та оцінка наслідків впливу на проект. Оцінювання виконується за показниками, що описані в таблиці Б.3.

Класифікація ризиків за рівнем, відповідно до отриманого значення індексу, представлена у таблиці Б.4. У таблиці Б.5 описано ризики та стратегії реагування на кожен з них.

Таблиця Б.3 – Шкала оцінювання ризиків за ймовірністю виникнення та величиною впливу.

Оцінка	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Тип ризику
1	Низька	Низький	Прийнятні
2	Середня	Середній	Виправдані
3	Висока	Високий	Недопустимі

Таблиця Б.4 – Шкала оцінювання за рівнем ризику.

№	Назва	Межі	Ризики, які входять
1	Прийнятні	$1 < R < 2$	1, 2, 7, 8, 9, 10, 13
2	Виправдані	$3 < R < 4$	3, 4, 6, 11, 12,
3	Недопустимі	$6 < R < 9$	5, 14

Таблиця Б.5 – Ризики та стратегії реагування

ID	Статус ризику	Опис ризику	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Ранг ризику	План А	Тип стратегії реагування	План Б
RS_1	Відкритий	Непорозуміння між розробником та замовником	Низька	Середній	2	<p>1.Налагодити гарні відносини між розробником та керівником.</p> <p>2.Дотримуватися ділового етикету спілкування.</p> <p>3.Створити комфортні умови для співпраці.</p>	Попередження	При виявленні непорозуміння потрібно в'яснити, що саме стало причиною непорозуміння обговорити її та створити здорову атмосферу в колективі.

Продовження табл. Б.5.

RS_2	Відкритий	Поява альтернативного продукту	Низька	Середній	2	1.Провести попереднє дослідження. 2.Вибрати унікальну стратегію створення додатку.	Прийняття	Змінити ідею створюваного додатку
RS_3	Відкритий	Нечітке завдання на розробку	Середня	Середня	4	1.Ясно і однозначно обговорити із замовником усі види вимог. 2.Скласти глосарій для запобігання розбіжностей у розумінні слів та термінів. 3.Періодичний контроль замовником етапів роботи.	Попередження	При виявленні невідповідностей деяких характеристик продукту заявленим вимогам потрібно уважно та чітко окреслити те, що було виконано невірно та зробити правки

Продовження табл. Б.5

RS_4	Відкритий	Низька кваліфікація розробників	Середня	Середній	4	1.Підвищити кваліфікацію персоналу. 2.Використати онлайн-ресурси для підвищення рівня знань	Пом'якшення	Врахувати час на підготовку працівників. Видати літературу, переглянути онлайн-уроки.
------	-----------	---------------------------------	---------	----------	---	--	-------------	--

Продовження табл. Б.5

RS_5	Відкритий	Неоптимальний розподіл часу	Висока	Високий	9	Провести аналіз актуальності найважливіших процесів та робіт. Звернути особливу увагу на правильність розподілу часу. Правильно визначити пріоритети виконання робіт. Чітко дотримуватися календарного плану	Пом'якшення	Змінити порядок пріоритетів робіт. Знайти способи оптимізації роботи з вже існуючою розстановкою. Обговорити варіанти внесення поправок до термінів реалізації із замовником.
------	-----------	-----------------------------	--------	---------	---	--	-------------	---

Продовження табл. Б.5

ID	Статус ризику	Опис ризику	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Ранг ризику	План А	Тип стратегії реагування	План Б
RS_6	Відкритий	Вибір не ефективної технології розробки ігрового додатку	Середня	Середній	4	1.Проаналізувати методи та засоби, для виконання додатку. 2.Обрати зрозумілу та легку в використанні технологію розробки	Пом'якшення	Виділити час та ресурсі на пошуки покращення обраної технології.
RS_7	Відкритий	Завищені системні вимоги	Середня	Низький	2	Застосувати методи оптимізації, зменшення кількості та якості унікальних текстур	Пом'якшення	

Продовження табл. Б.5

RS_8	Відкритий	Відсутність резервних копій даних	Низька	Середній	2	1.Налаштувати автоматичне резервування даних. 2.Зберігати дані на різних носіях інформації.	Попередження	Робити копію даних на кожному етапі розробки..
RS_9	Відкритий	Реалізація непотрібно го функціоналу	Низька	Низький	1	Попередити замовника про можливість додаткового функціоналу	Використання	Обговорити вимоги і збитки від можливих змін проекту.

RS_10	Відкритий	Невикористання моніторинг у проекту	Середня	Низький	2	Здійснювати проміжний контроль результатів в ході виконання проекту. Здійснювати моніторинг проекту працівниками.	Перенесення	Здійснювати моніторинг проекту замовником. Надання проміжних результатів виконання проекту після кожного етапу.
-------	-----------	-------------------------------------	---------	---------	---	--	-------------	--

Продовження табл. Б.5

RS_11	Відкритий	Виникнення проблем із програмним забезпеченням користувачів	Середня	Середній	4	<p>1.Розробка проекту з урахуванням вимог до програмного забезпечення користувачів проекту.</p> <p>2.Модифікація проекту з урахуванням різних версій програмного забезпечення, яке буде застосовуватися.</p>	Прийняття	
-------	-----------	---	---------	----------	---	--	-----------	--

Продовження табл. Б.5

RS_12	Відкритий	Відштовхуючий інтерфейс ігрового додатка	Висока	Низький	4	Провести опитування у фокус групах, порівняти кілька варіантів найкращий	Попередження	
RS_13	Відкритий	Зміна вимог замовника в процесі розробки додатку	Низька	Високий	2	Узгодити всі питання на початкових етапах, щоб мінімізувати кількість змін під час розробки	Пом'якшення	Переоцінка проекту, кожного разу, коли вимоги змінюються

Продовження табл. Б.5

RS_14	Відкритий	Перебої зі світлом та/або інтернетом у розробника	Висока	Високий	9	1.Додати більше часу у кожний етап на випадок форсмажорних обставин 2. Обговорити альтернативні методи електрозабезпечення та доступу до інтернету (павербанк та мобільний інтернет)	Пом'якшення	Розглянути варіанти роботи у коворкінгах забезпечив усім необхідним
-------	-----------	---	--------	---------	---	---	-------------	---

У результаті планування реагування було отримано матрицю ймовірності виникнення ризиків та впливу ризику, що зображена на рисунку Б.4. Зеленим кольором на матриці позначають прийнятні ризики, жовтим – виправдані, а червоним – недопустимі.

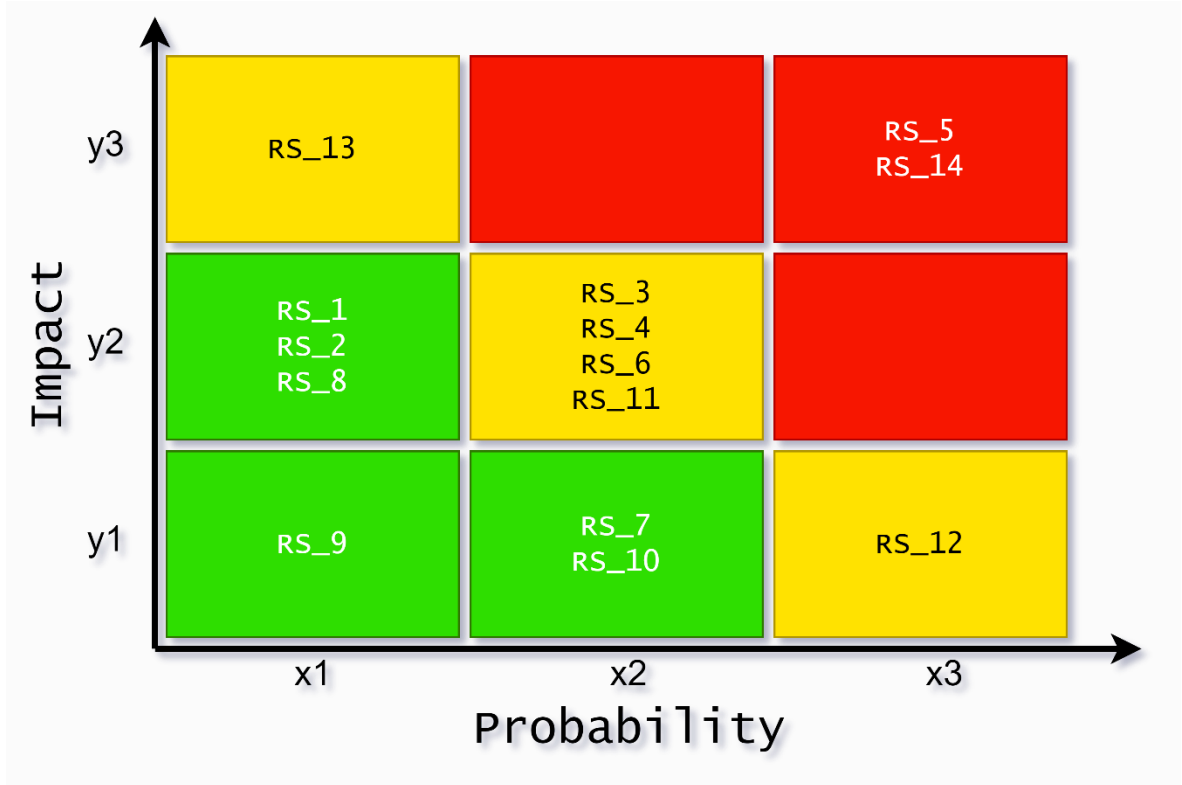
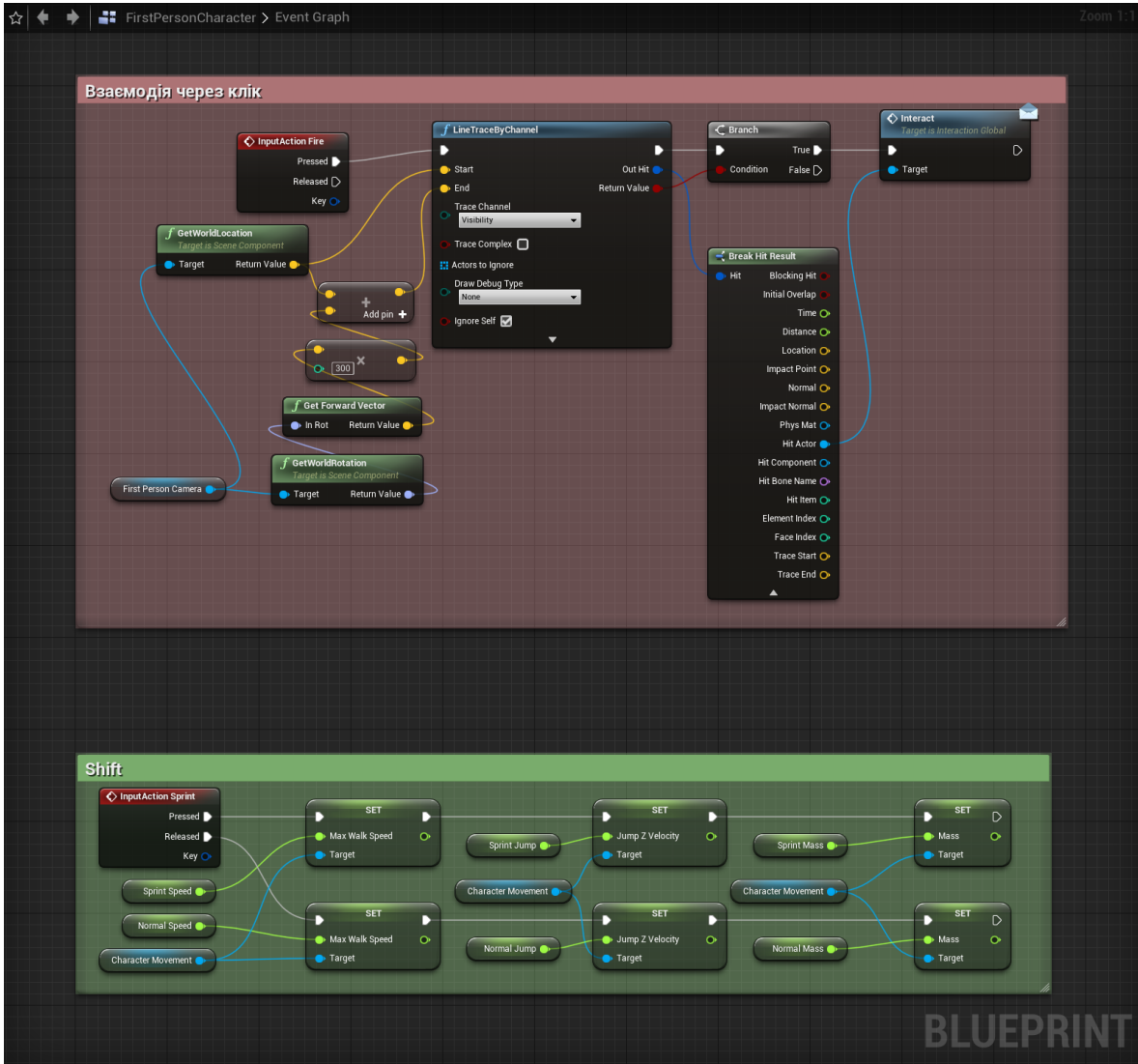
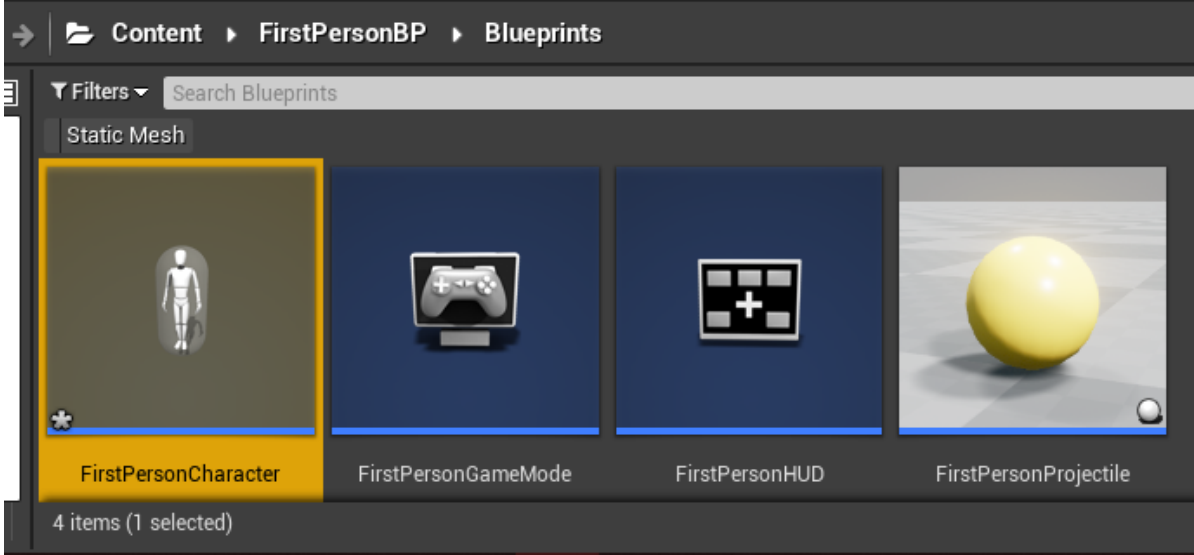


Рисунок Б.4. – Матриця ймовірності

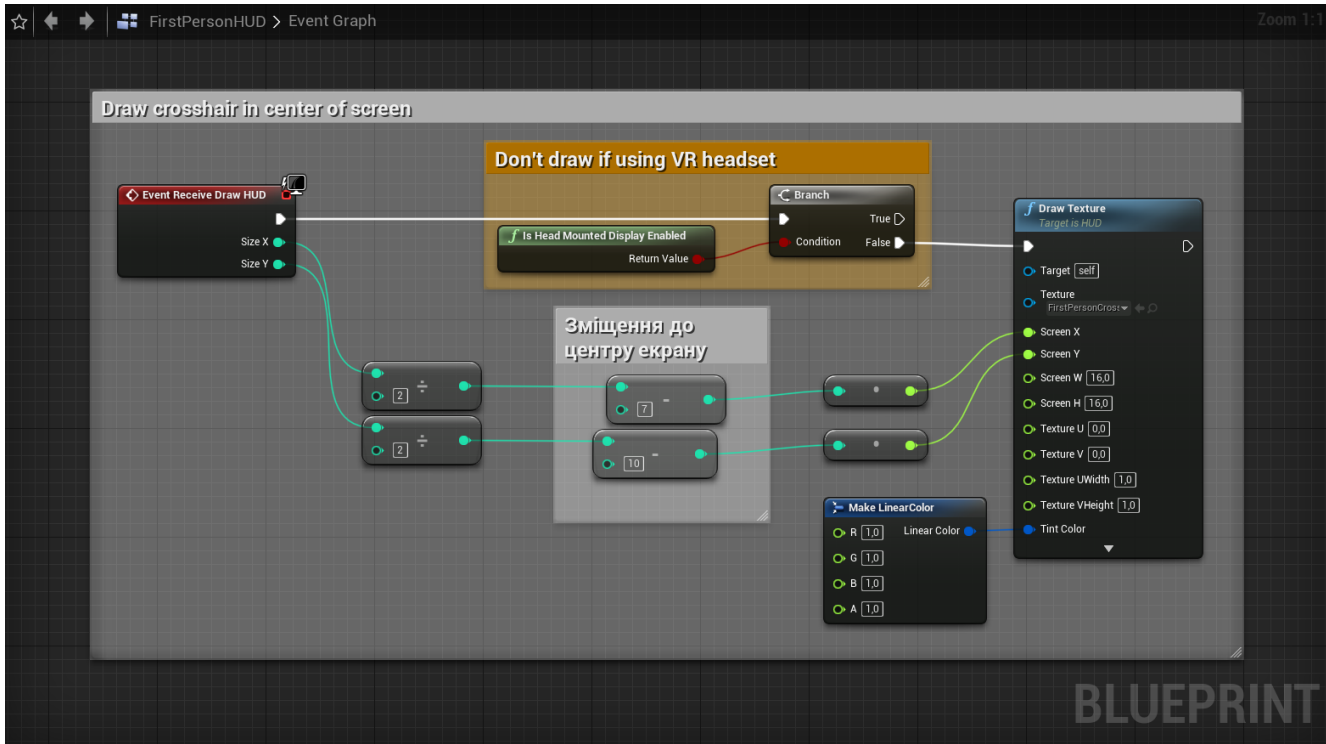
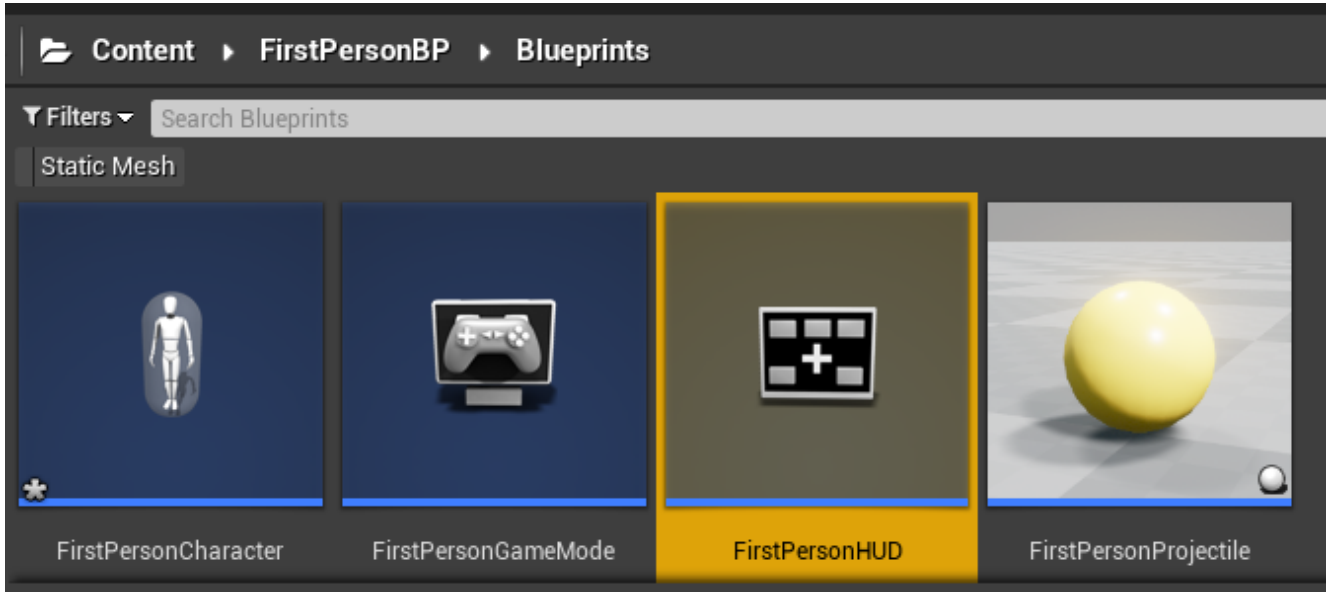
Додаток В

Контент додатку

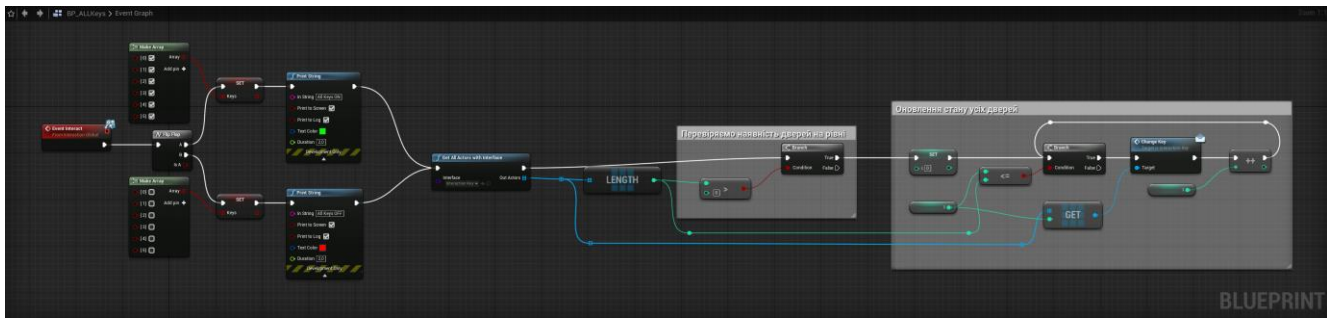
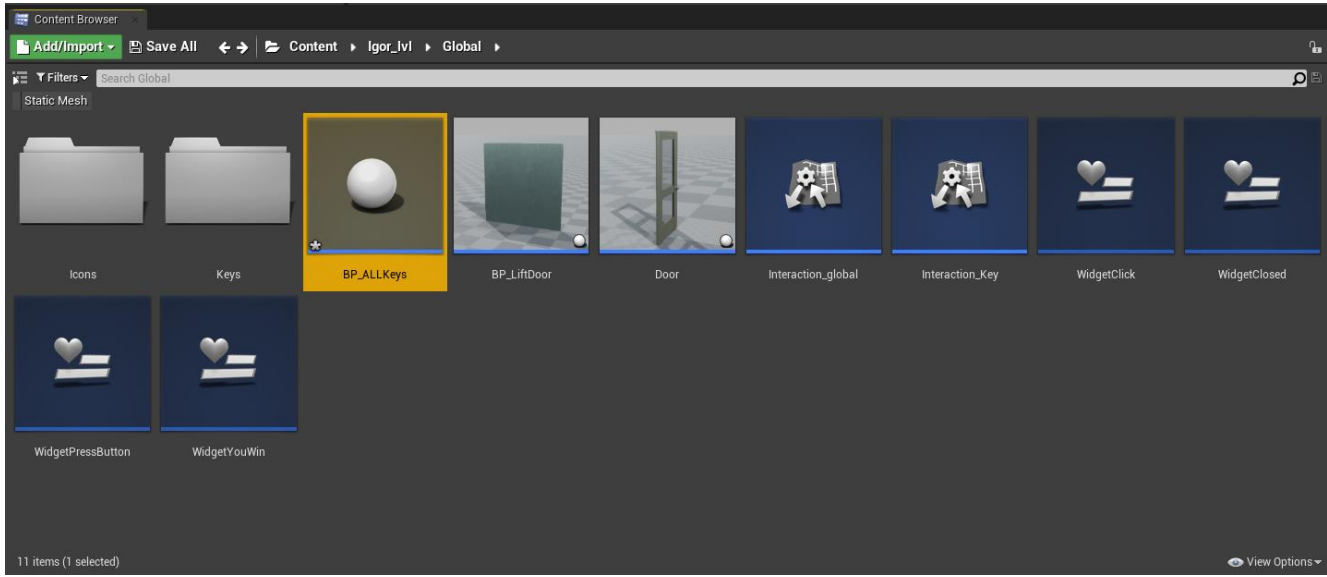
FirstPersonCharacter



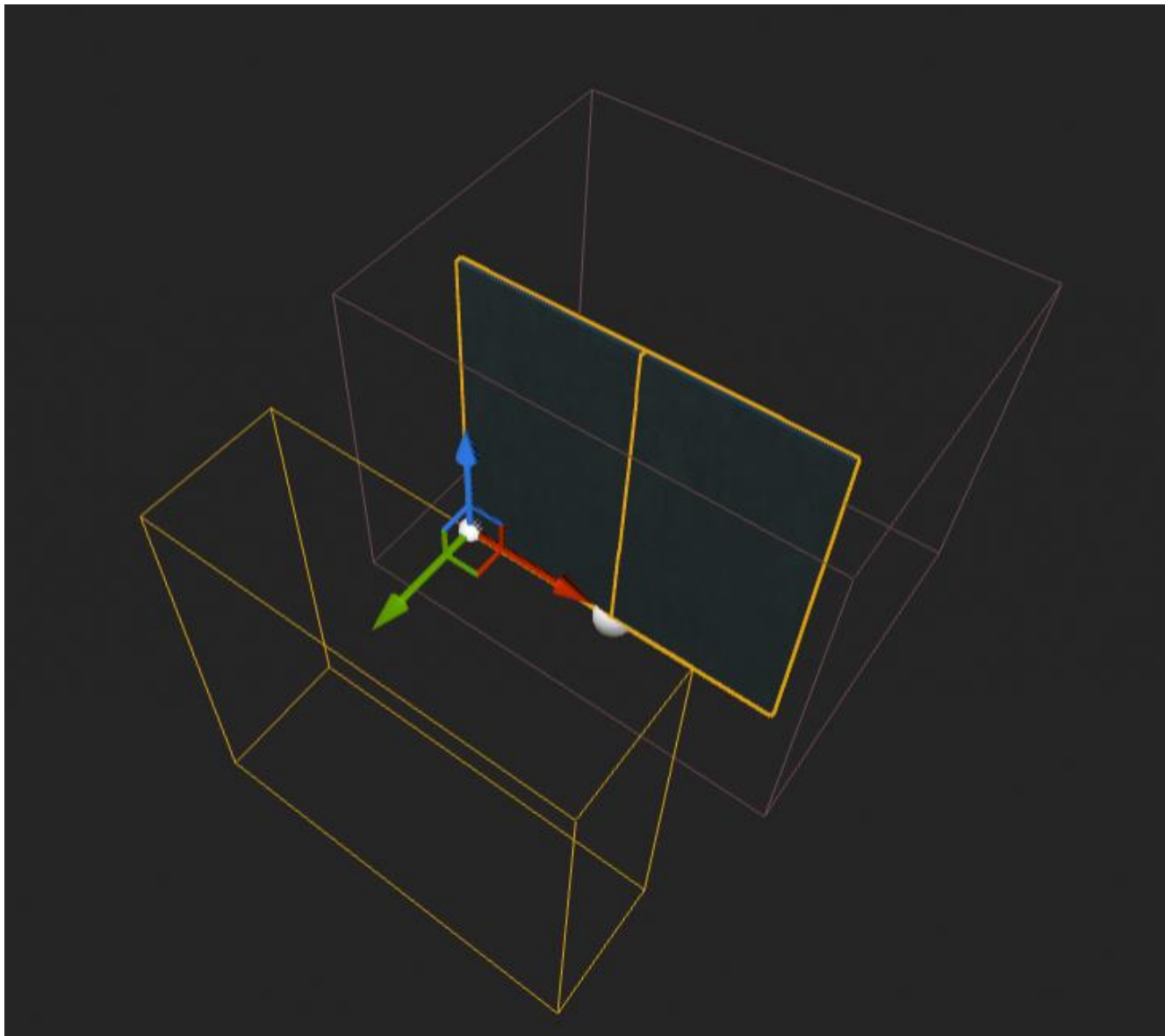
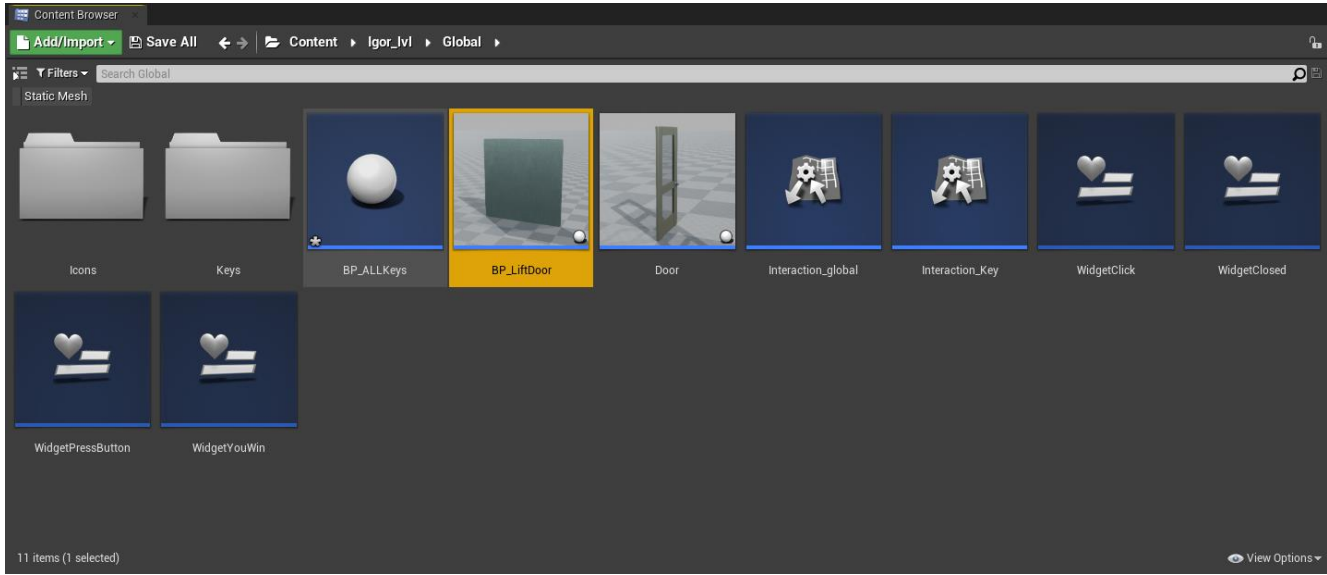
FirstPersonHUD

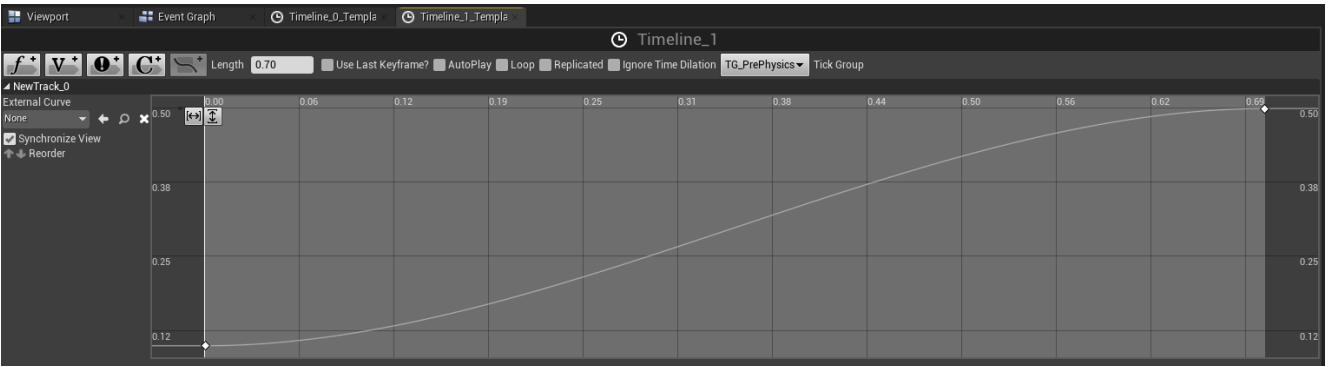
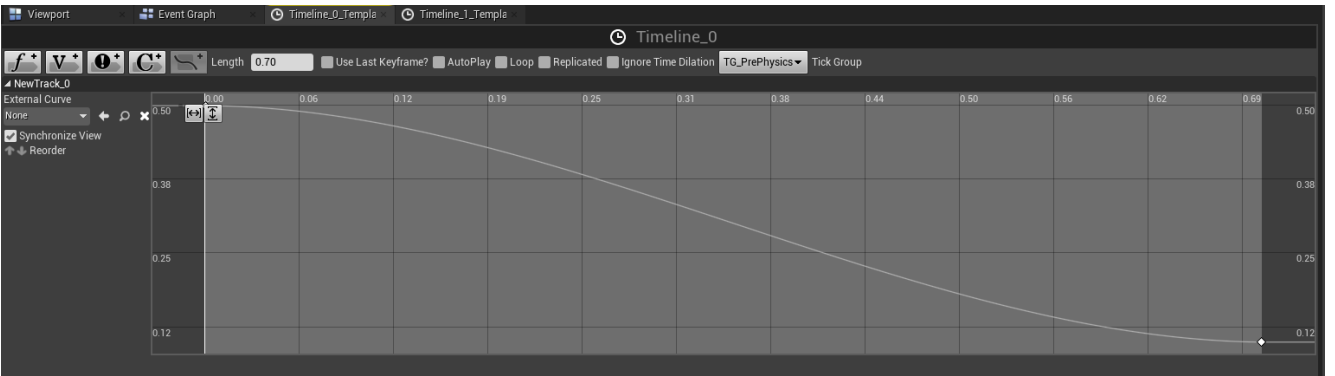
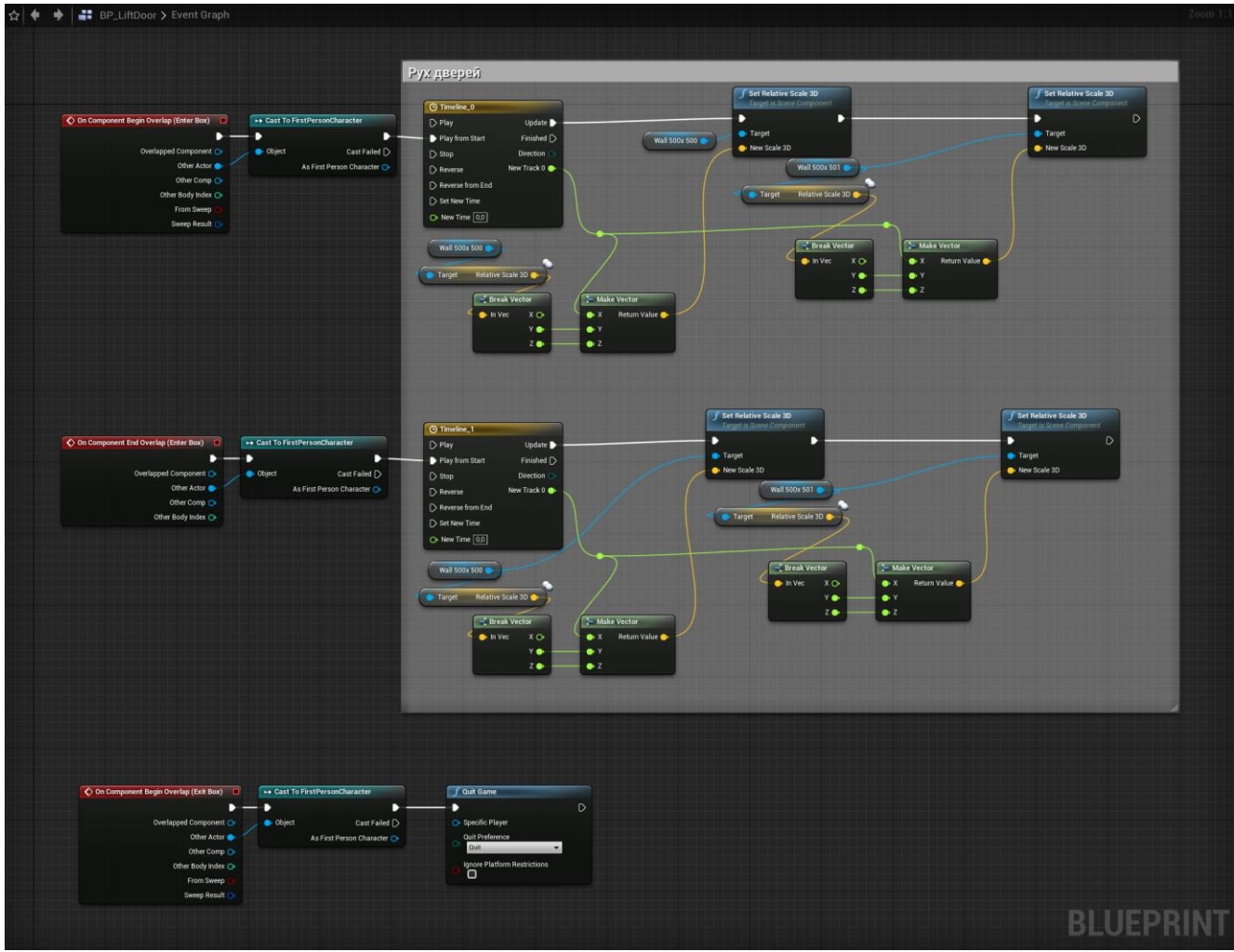


BP_ALLKeys

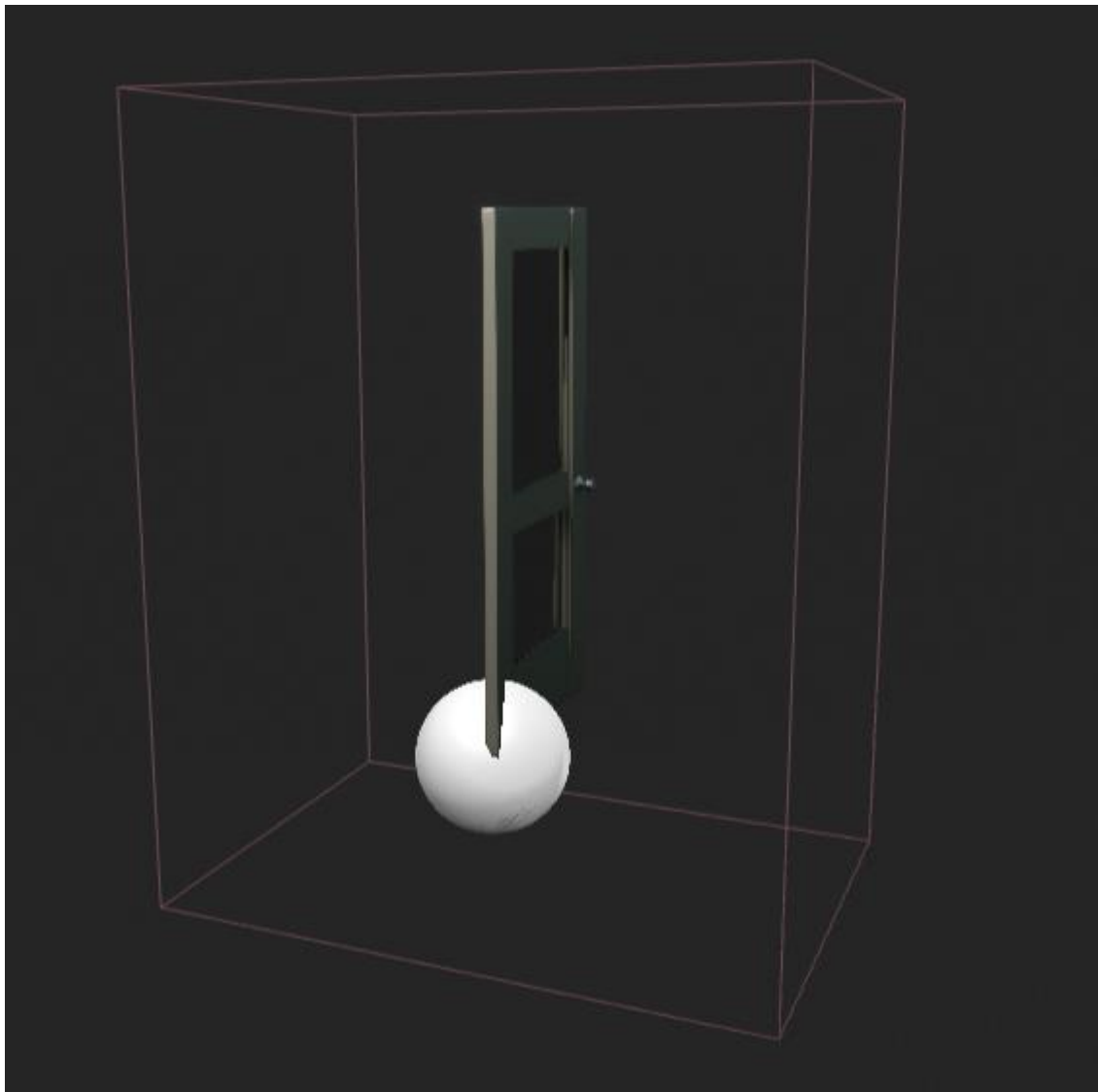
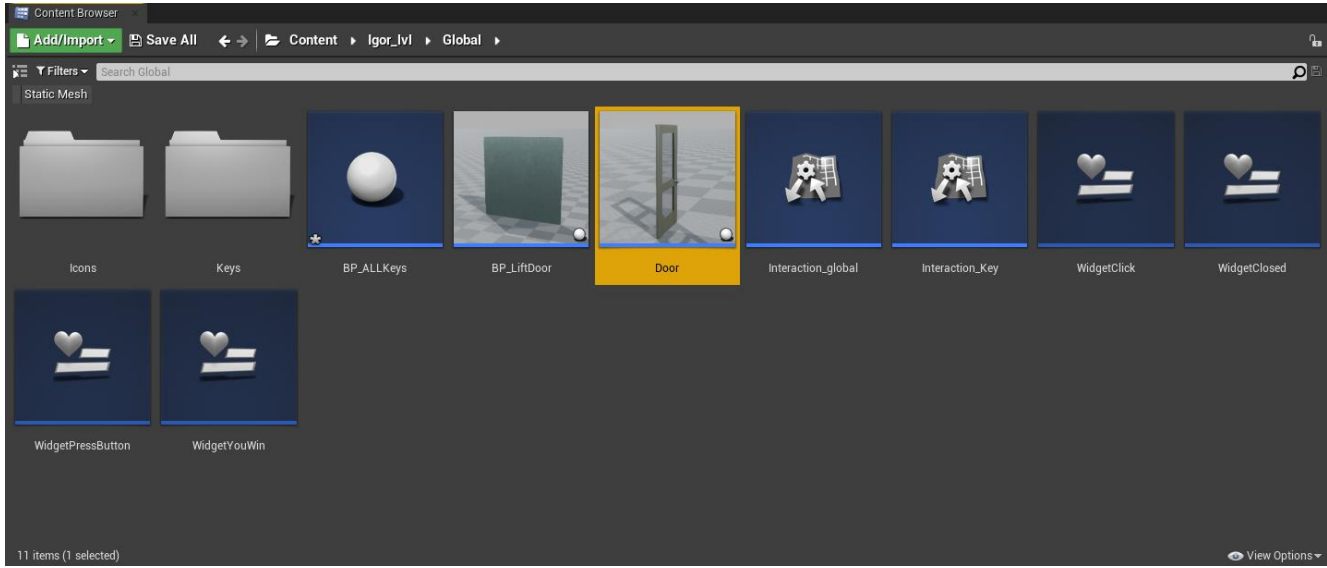


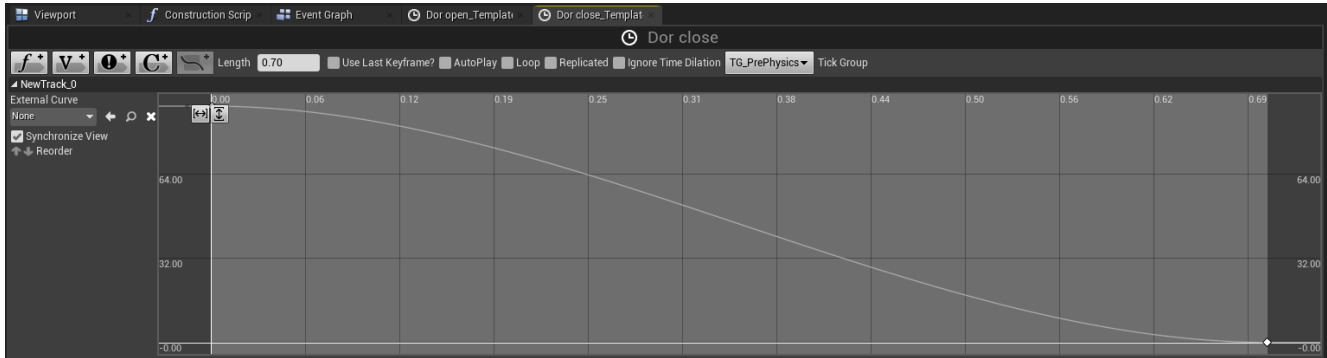
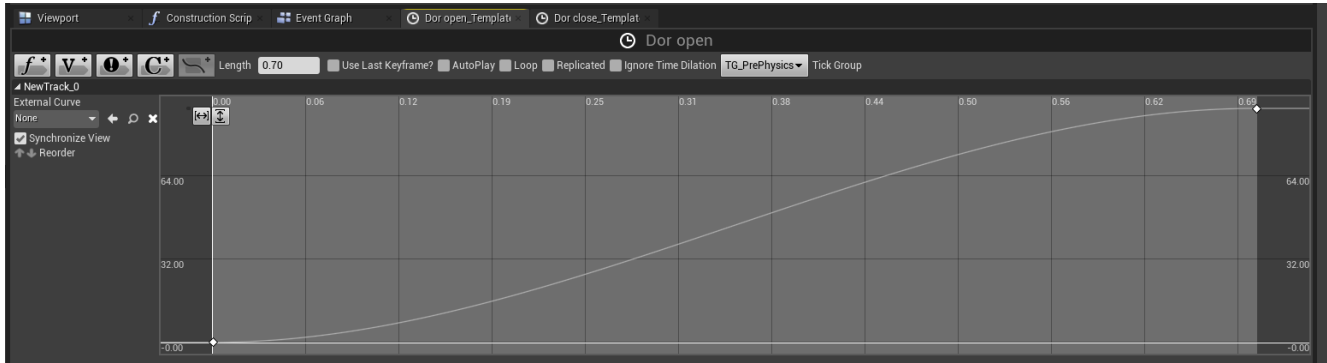
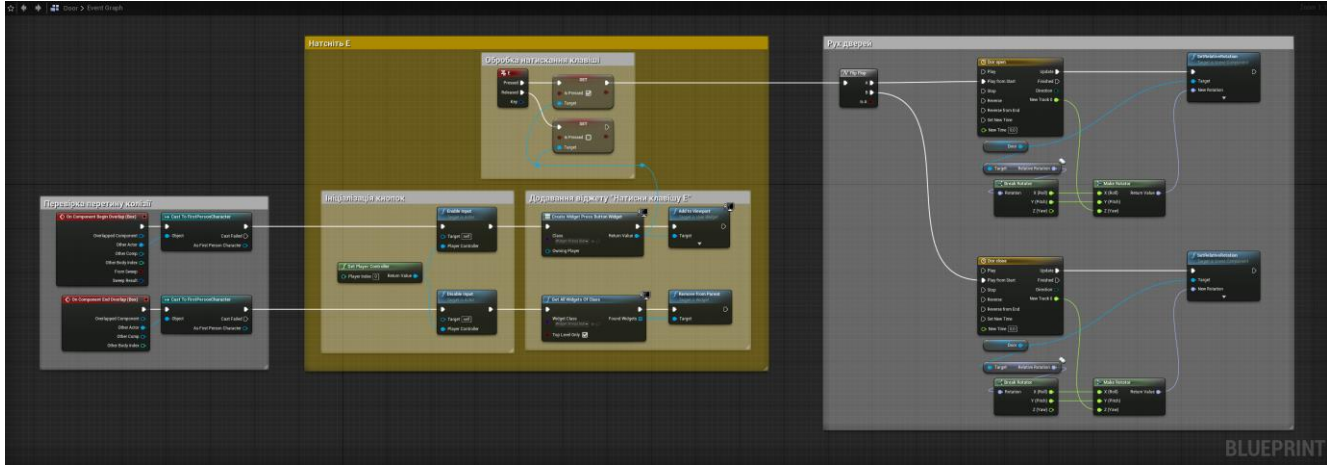
BP_LiftDoor



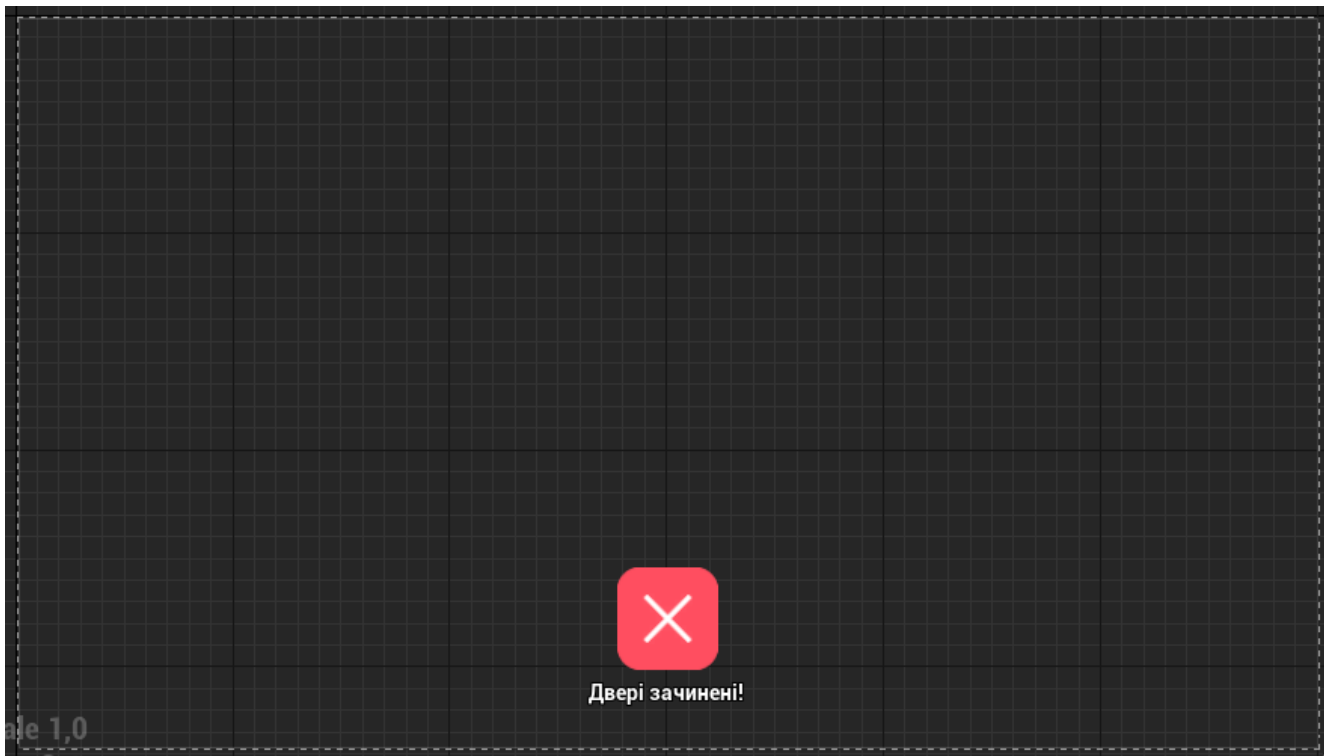
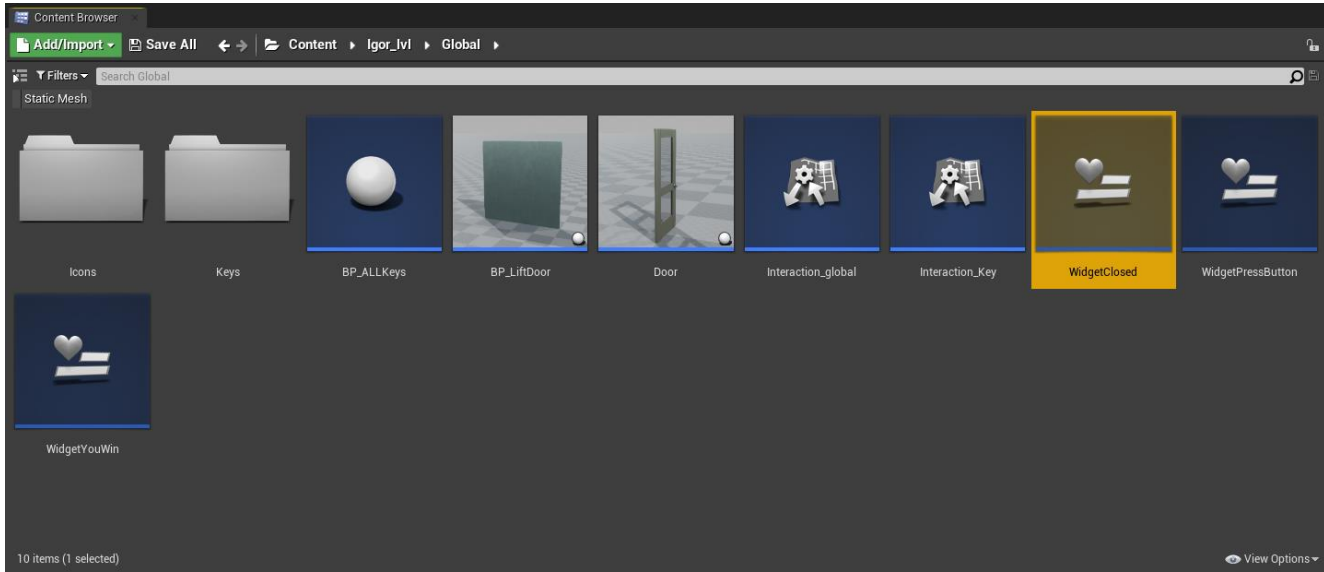


Door

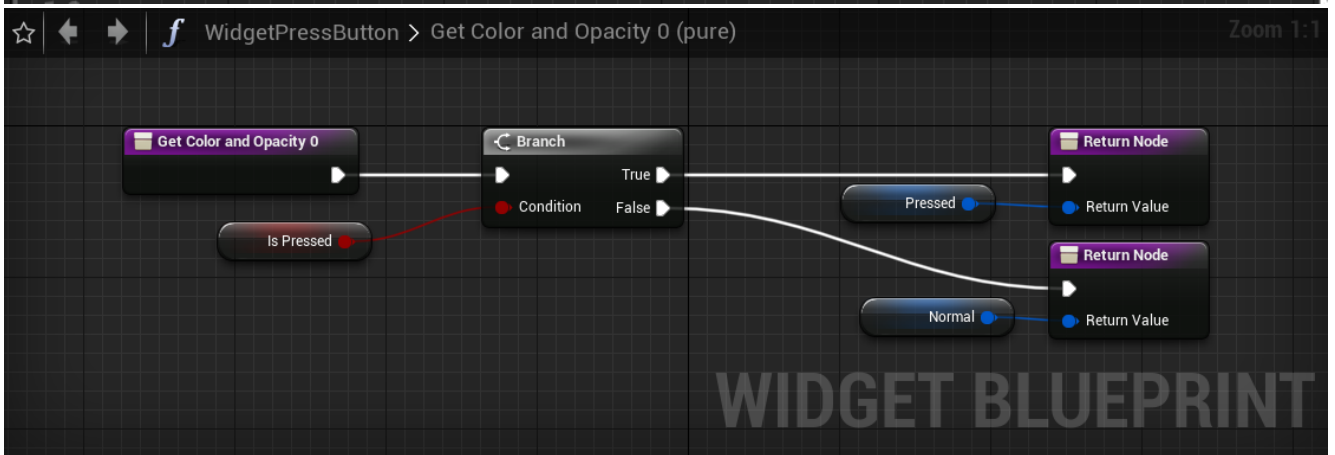
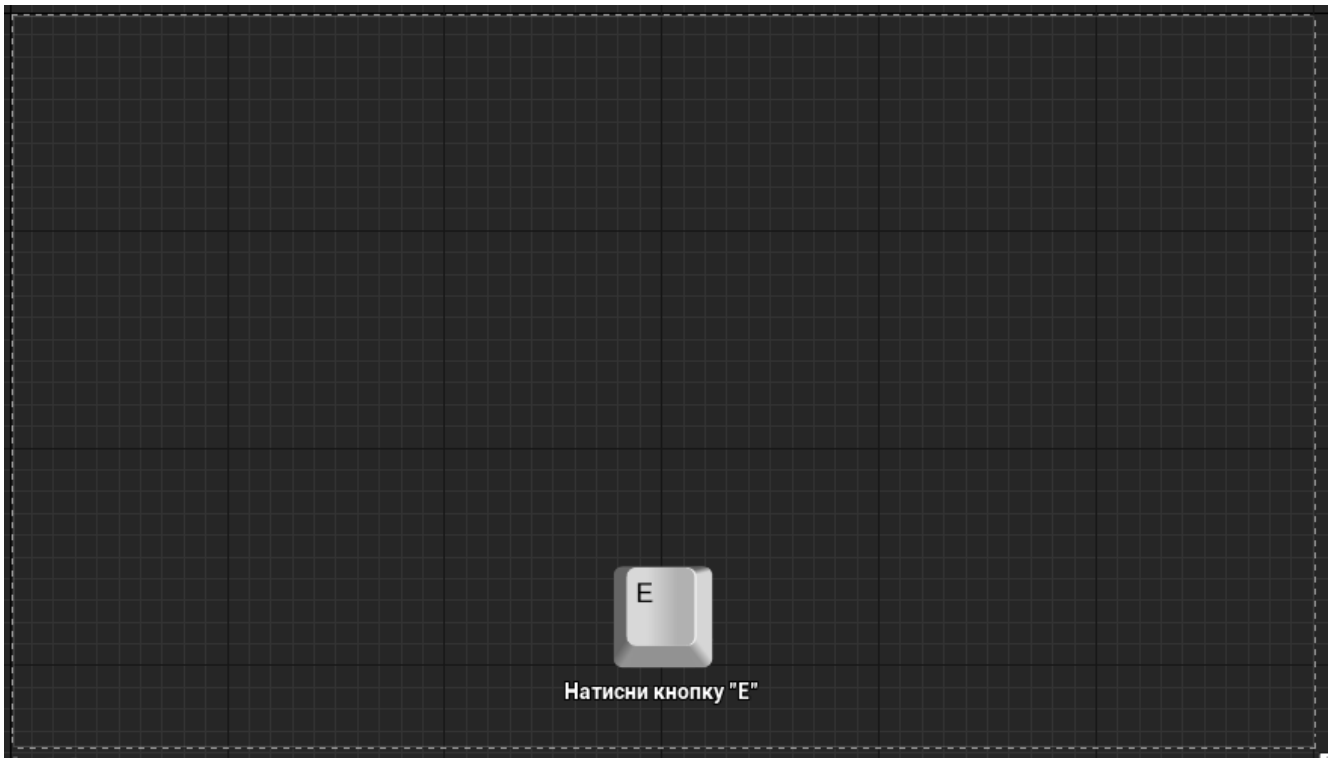
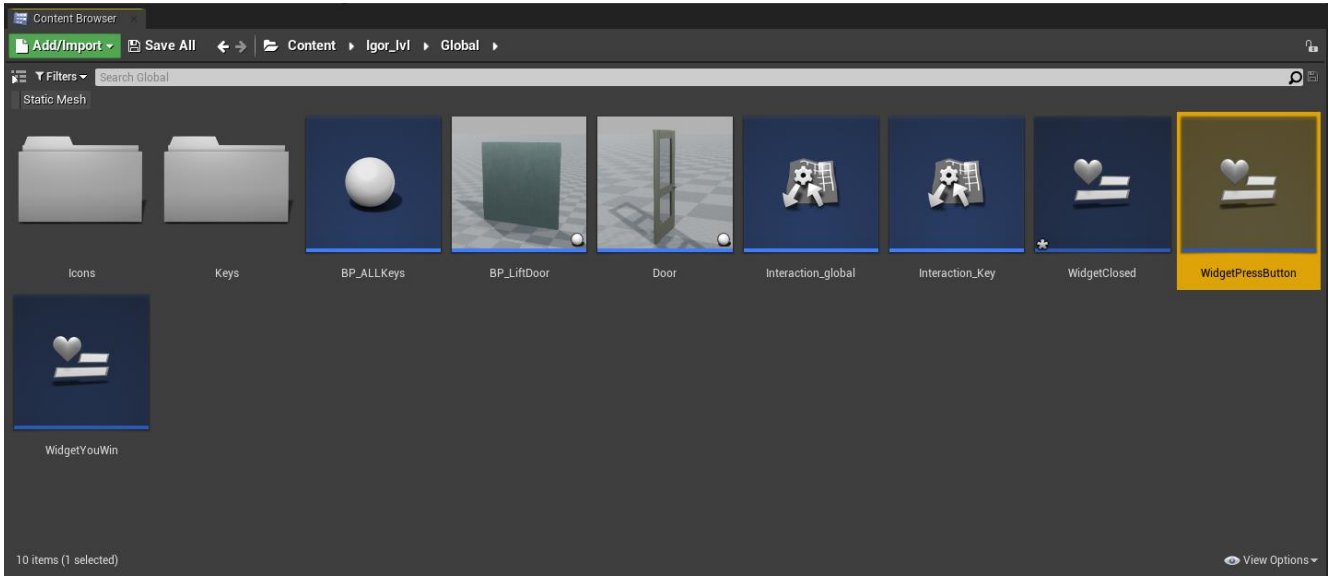




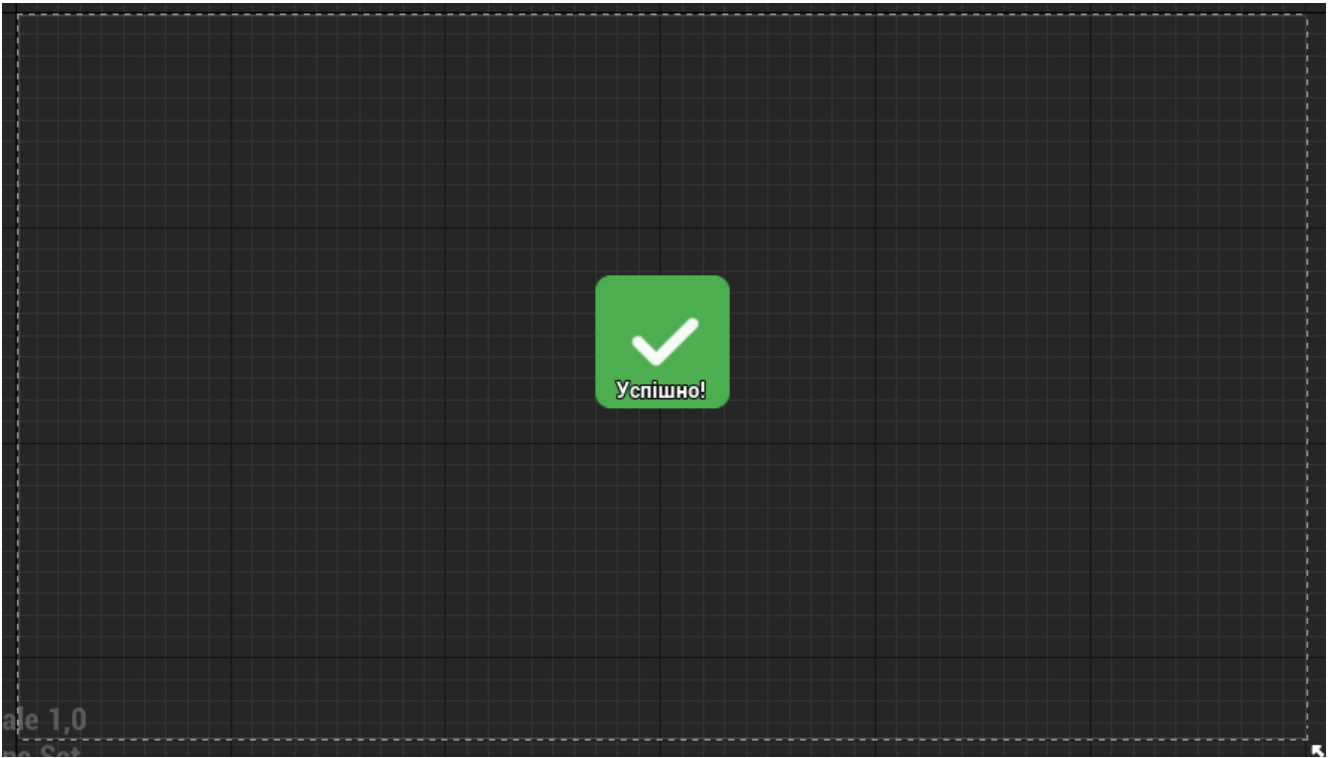
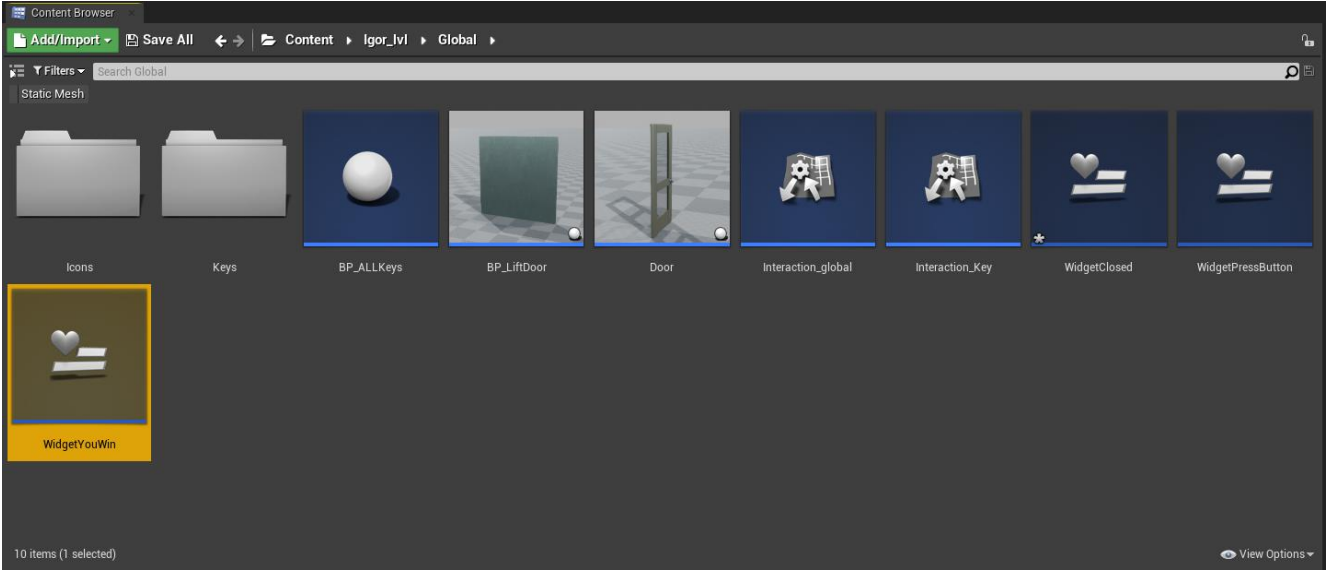
WidgetClosed



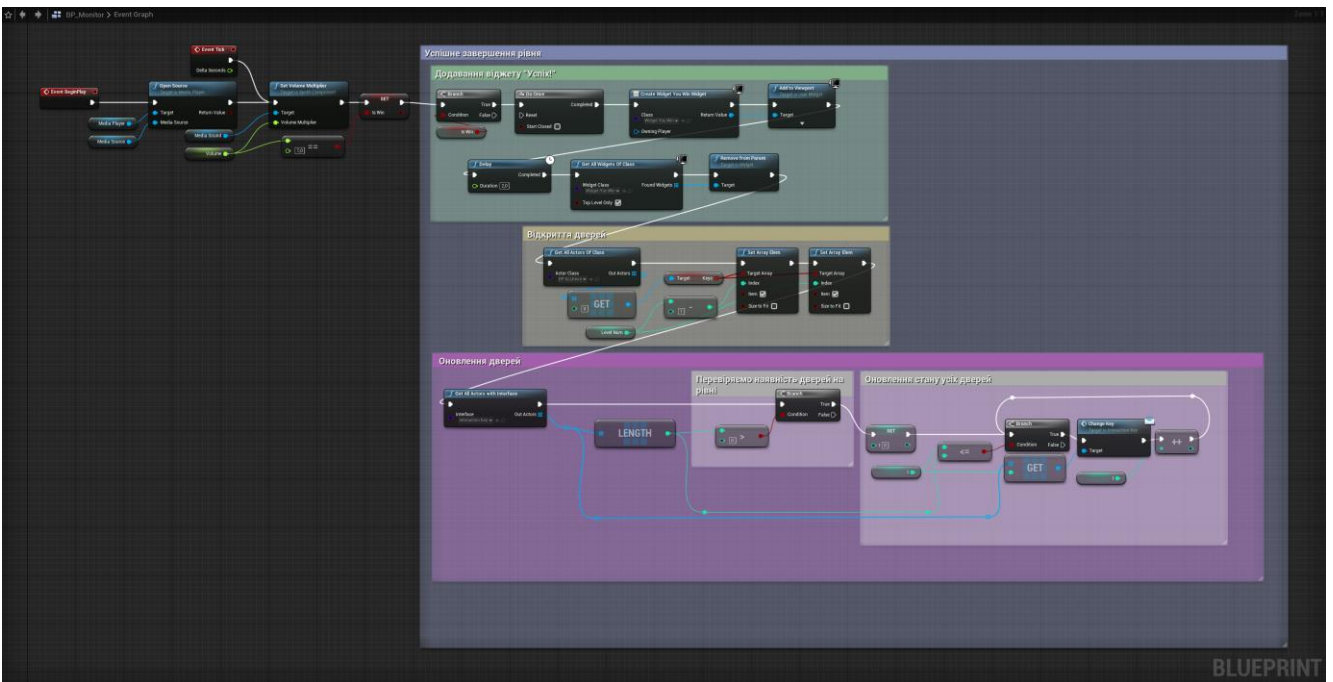
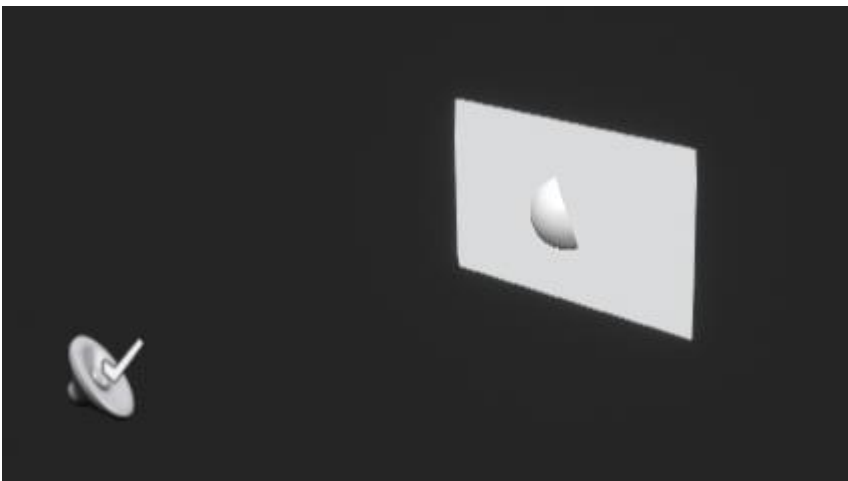
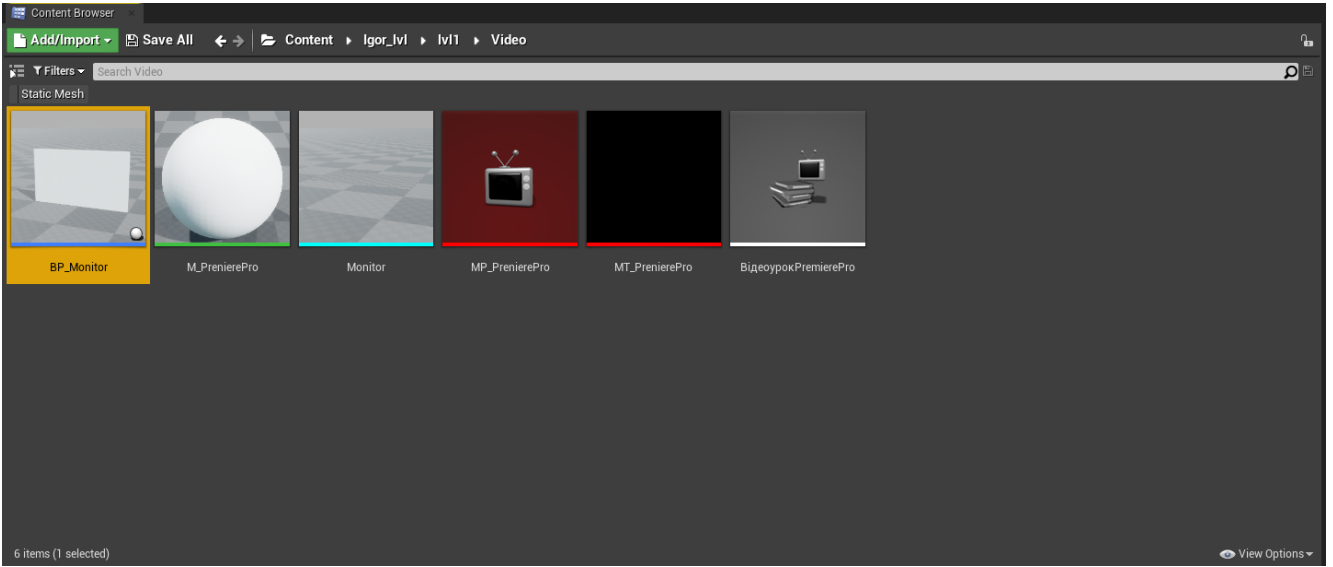
WidgetPressButton



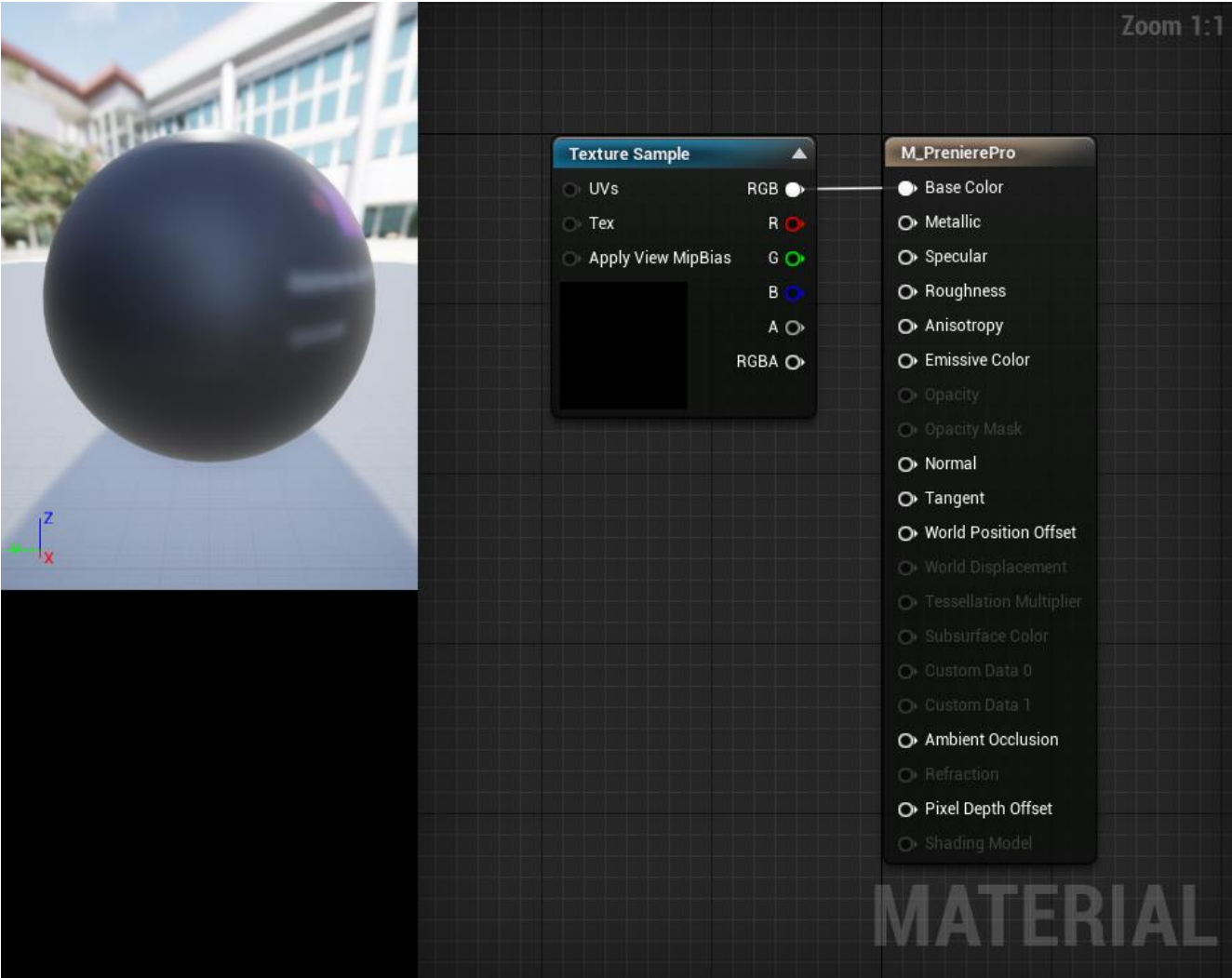
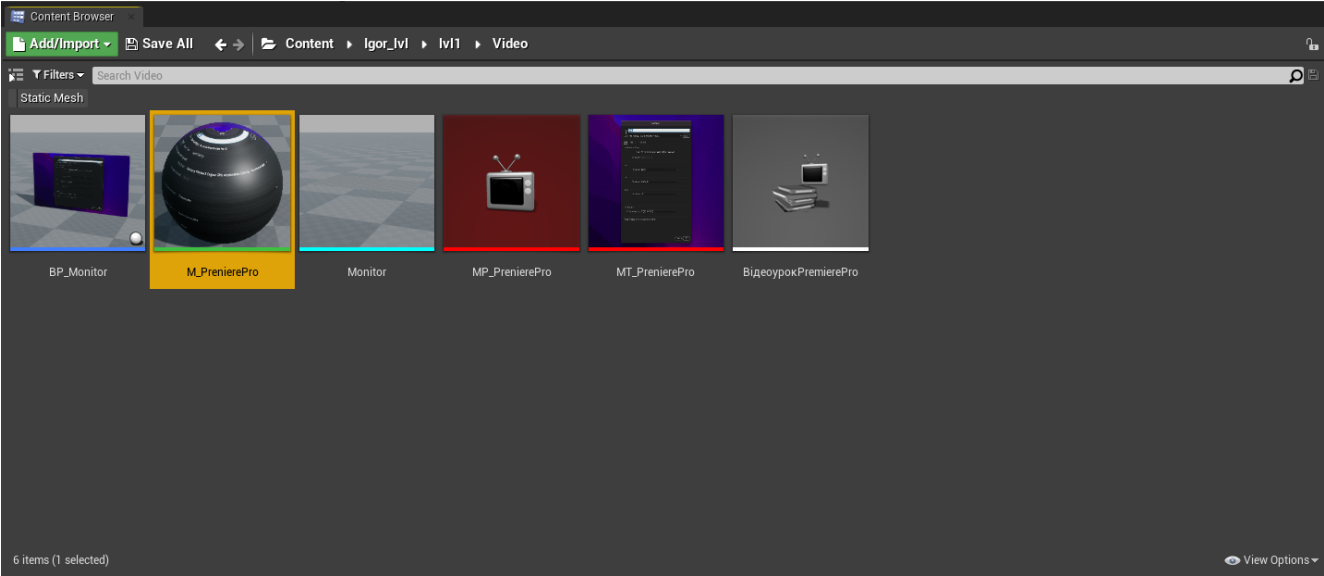
WidgetYouWin



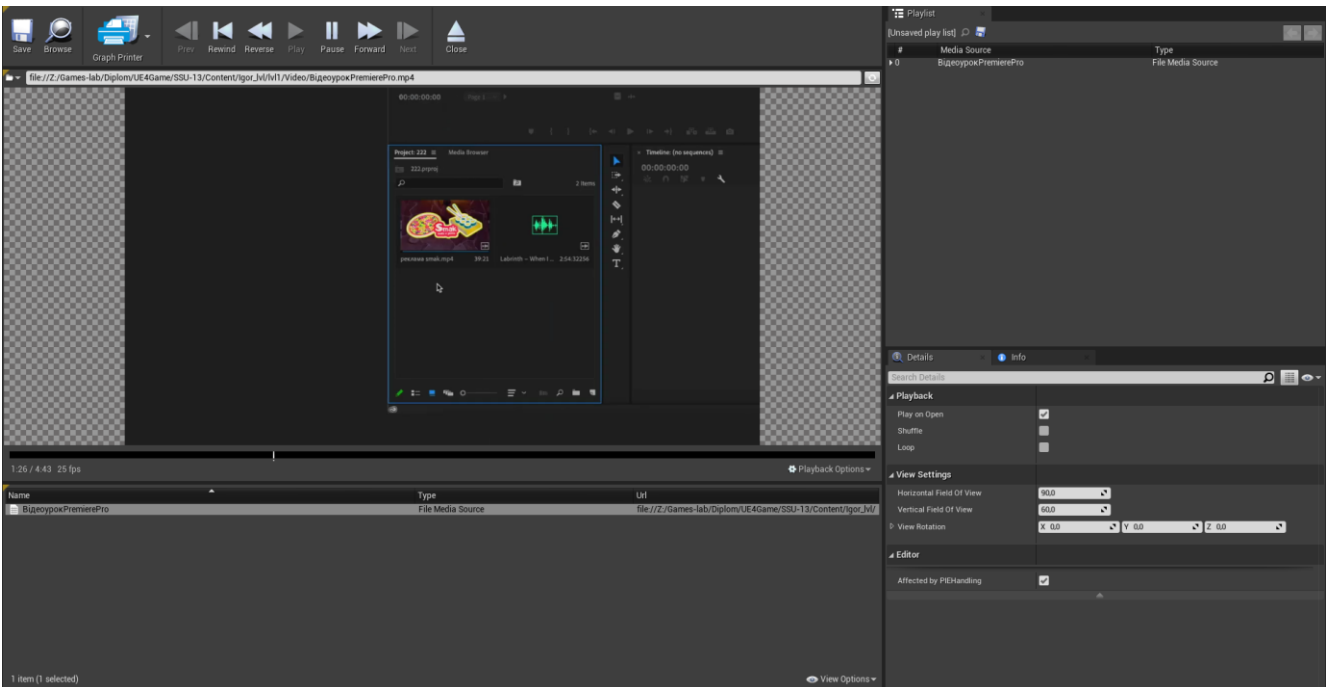
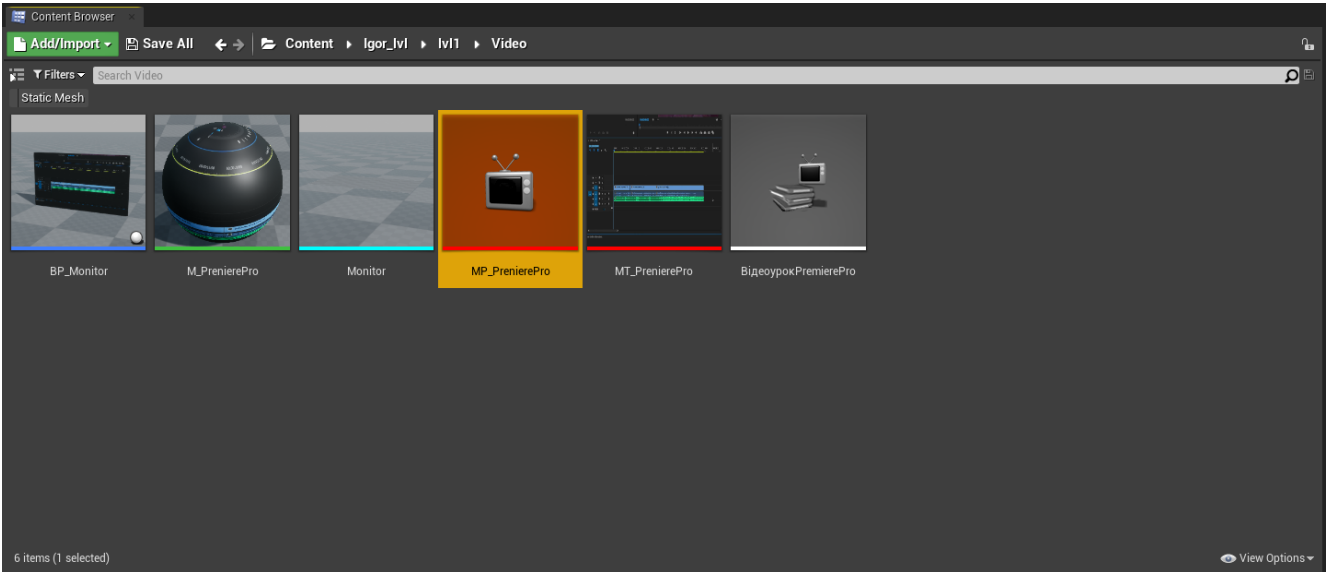
BP_Monitor



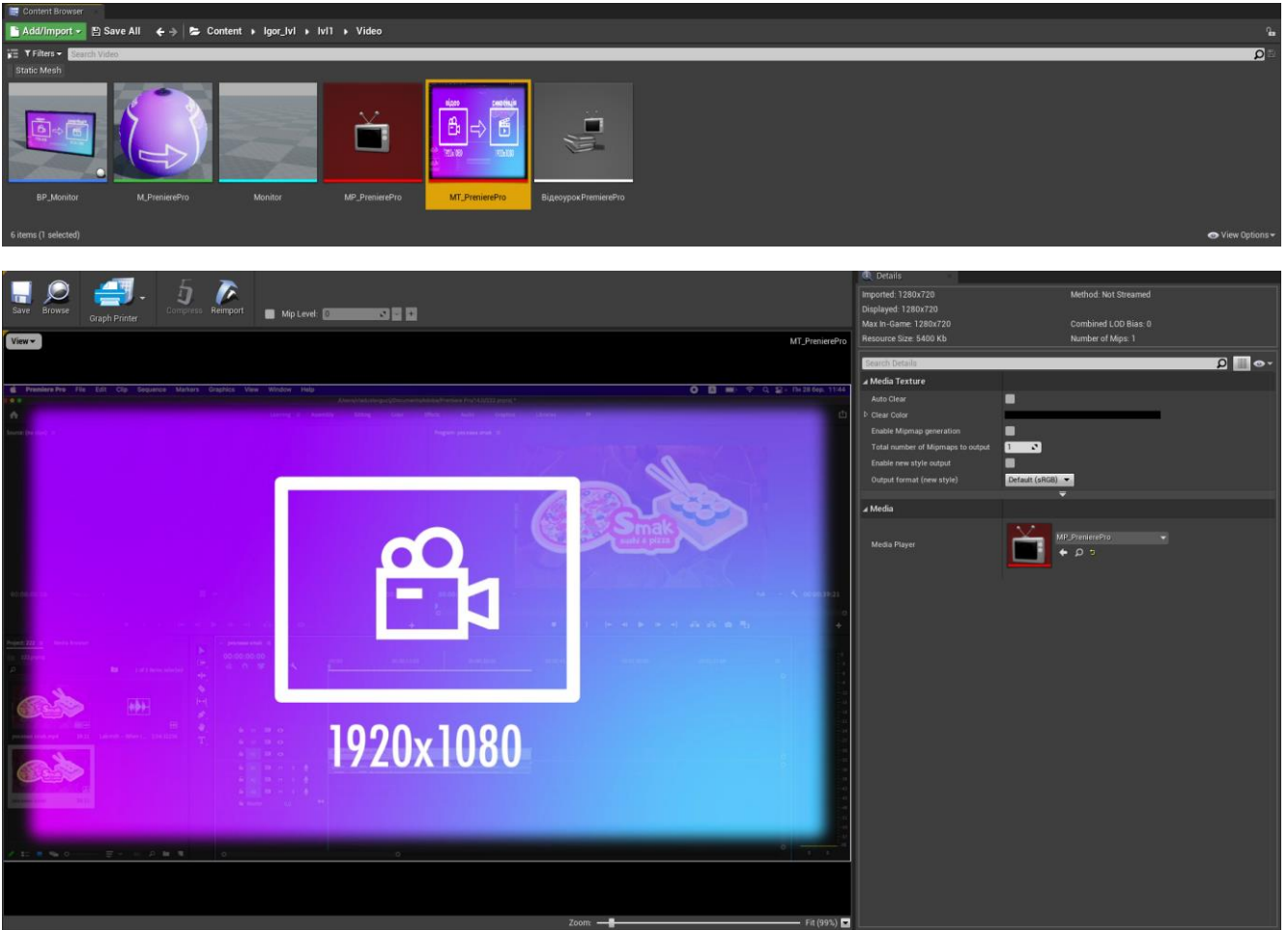
M_PrenierePro



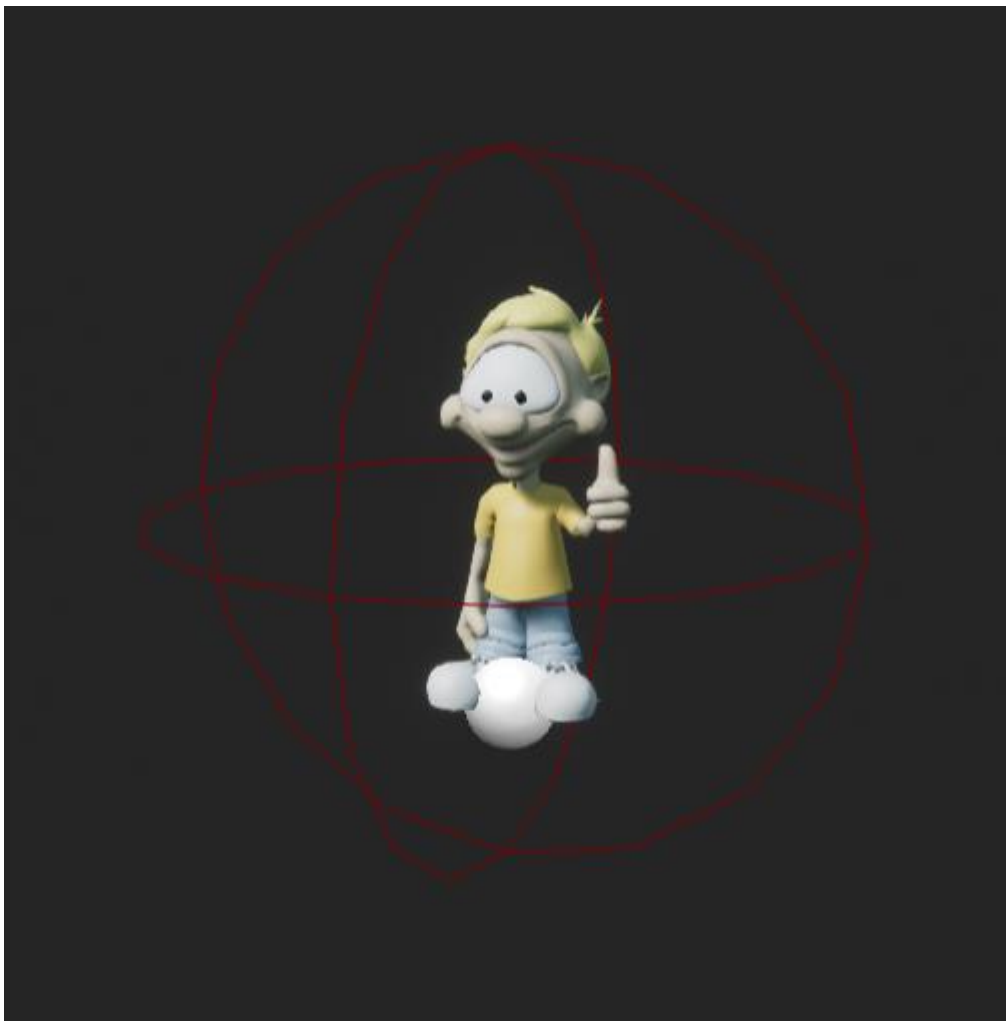
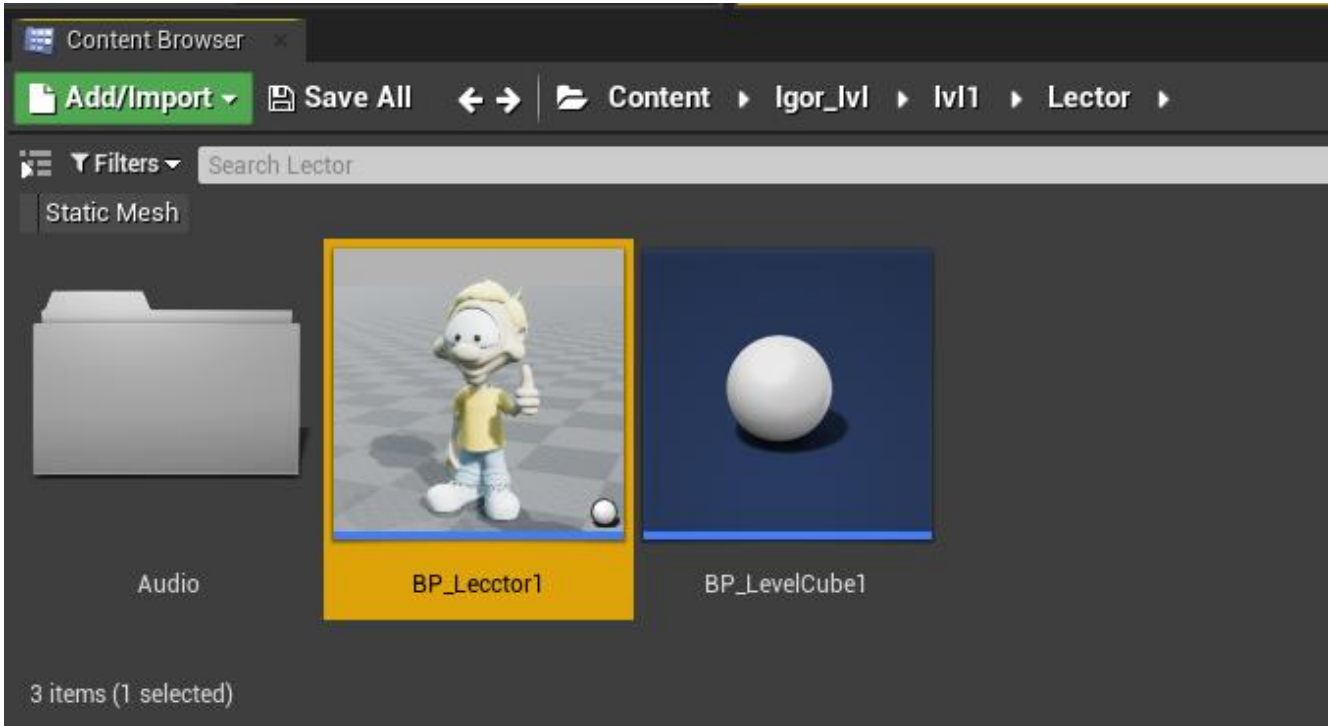
MP_PremierePro

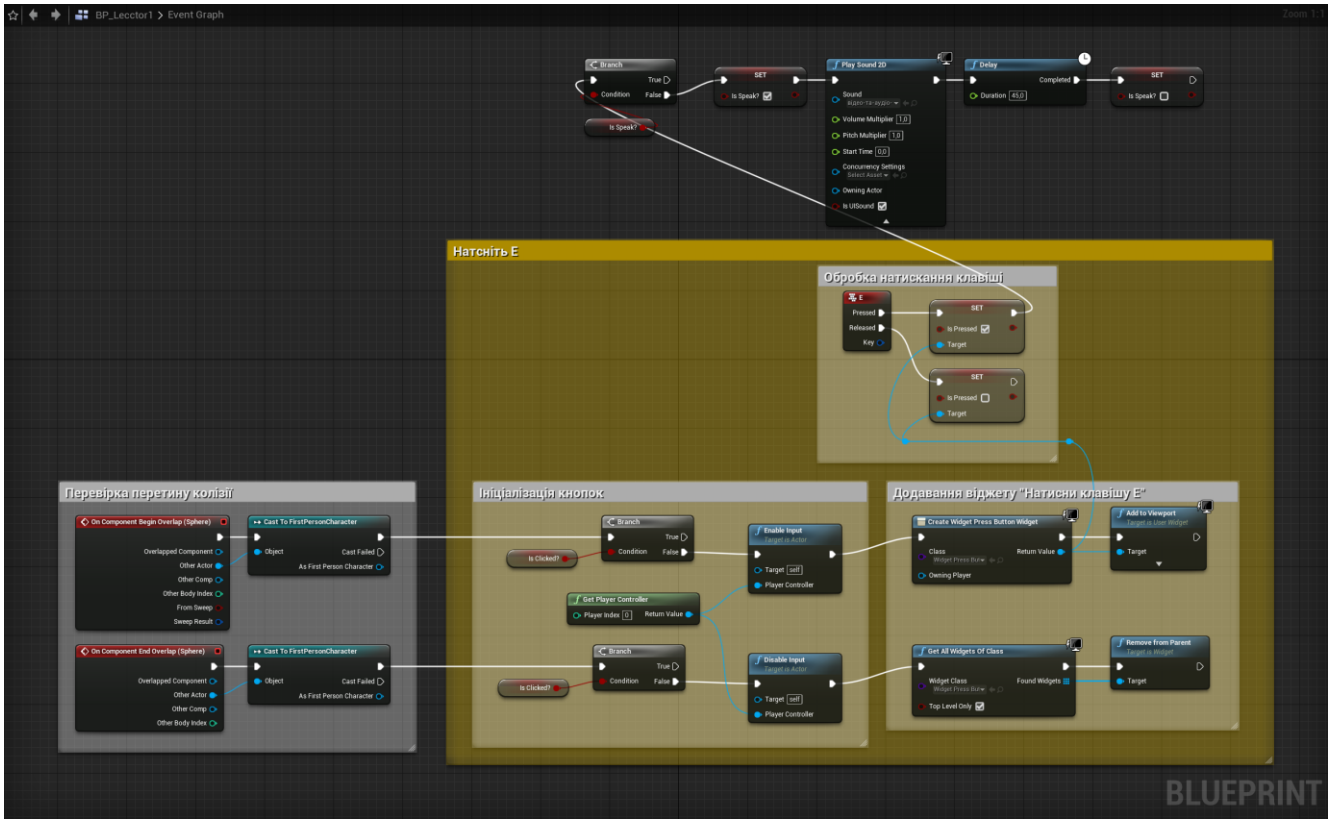


MT_PremierePro

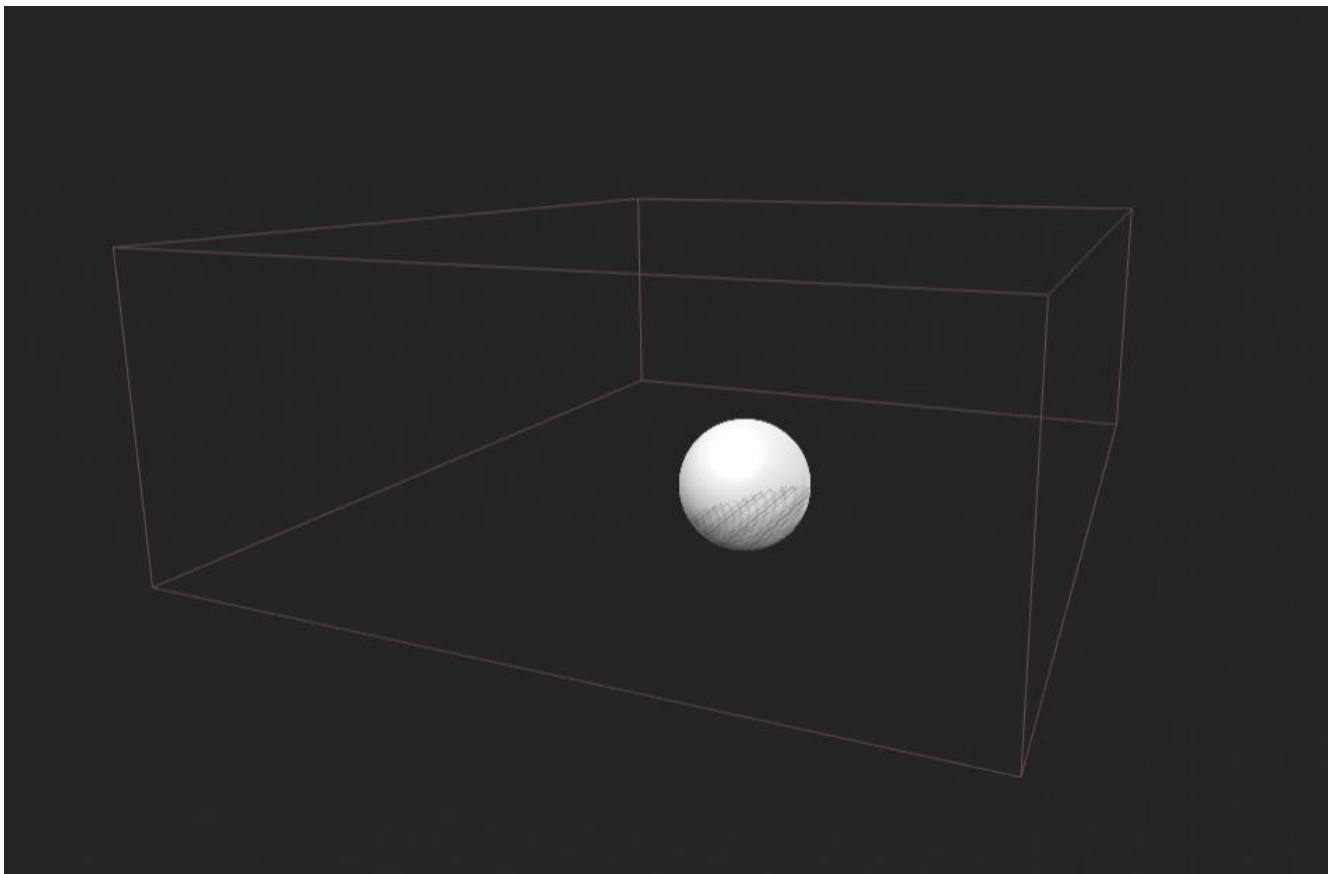
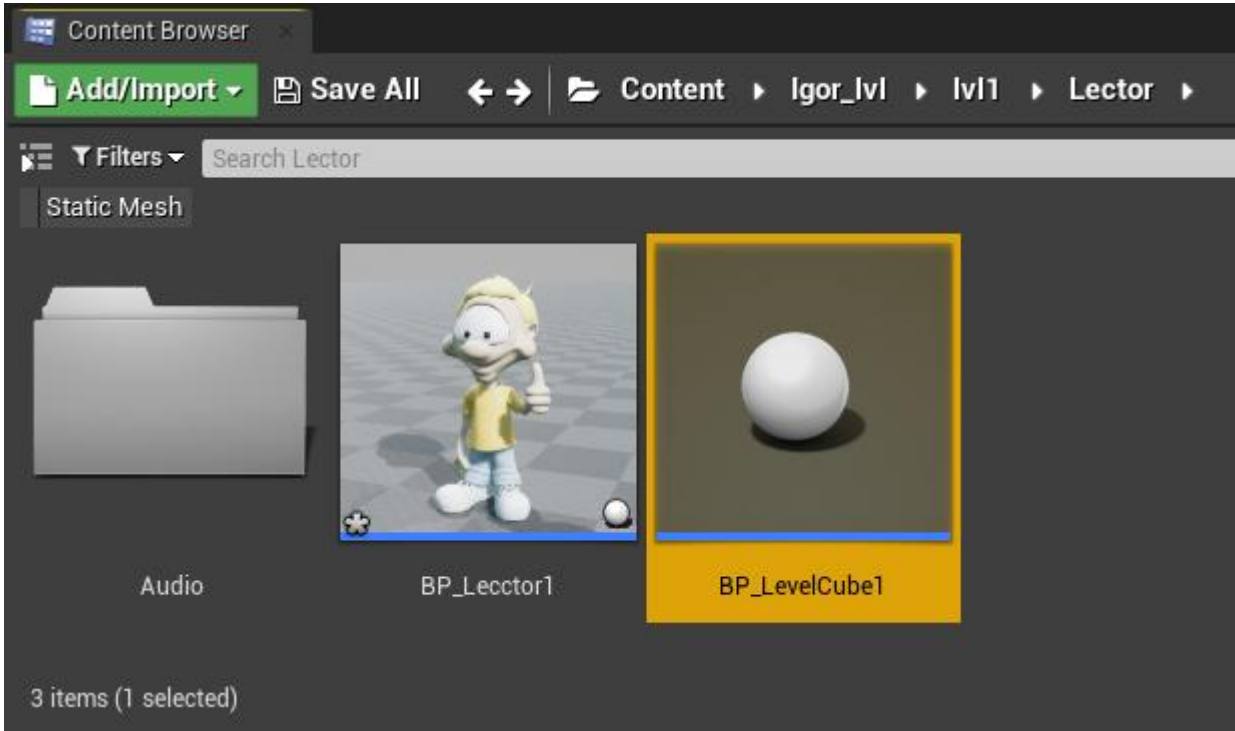


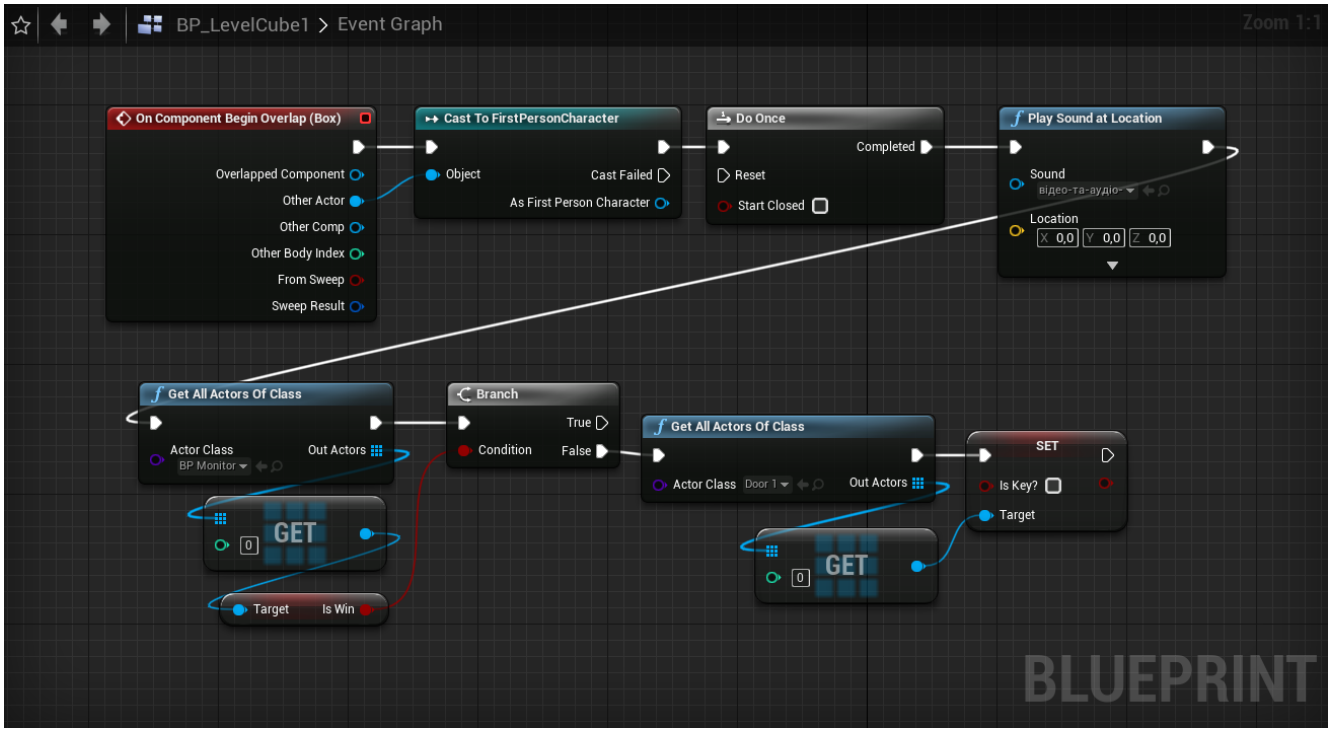
BP_Lecctor1 (BP_Lecctor2 Відрізняється лише аудіодоріжкою)



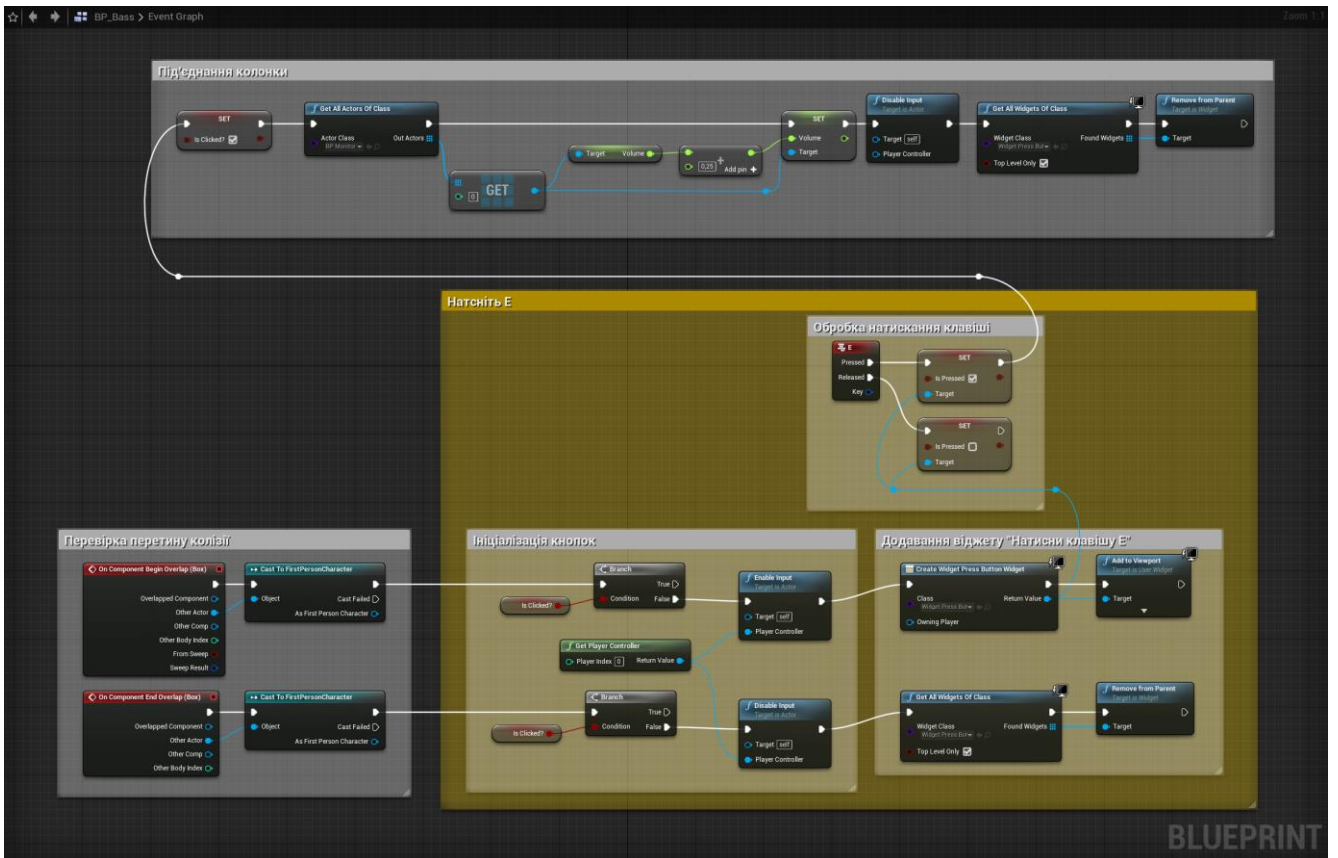


BP_LevelCube1

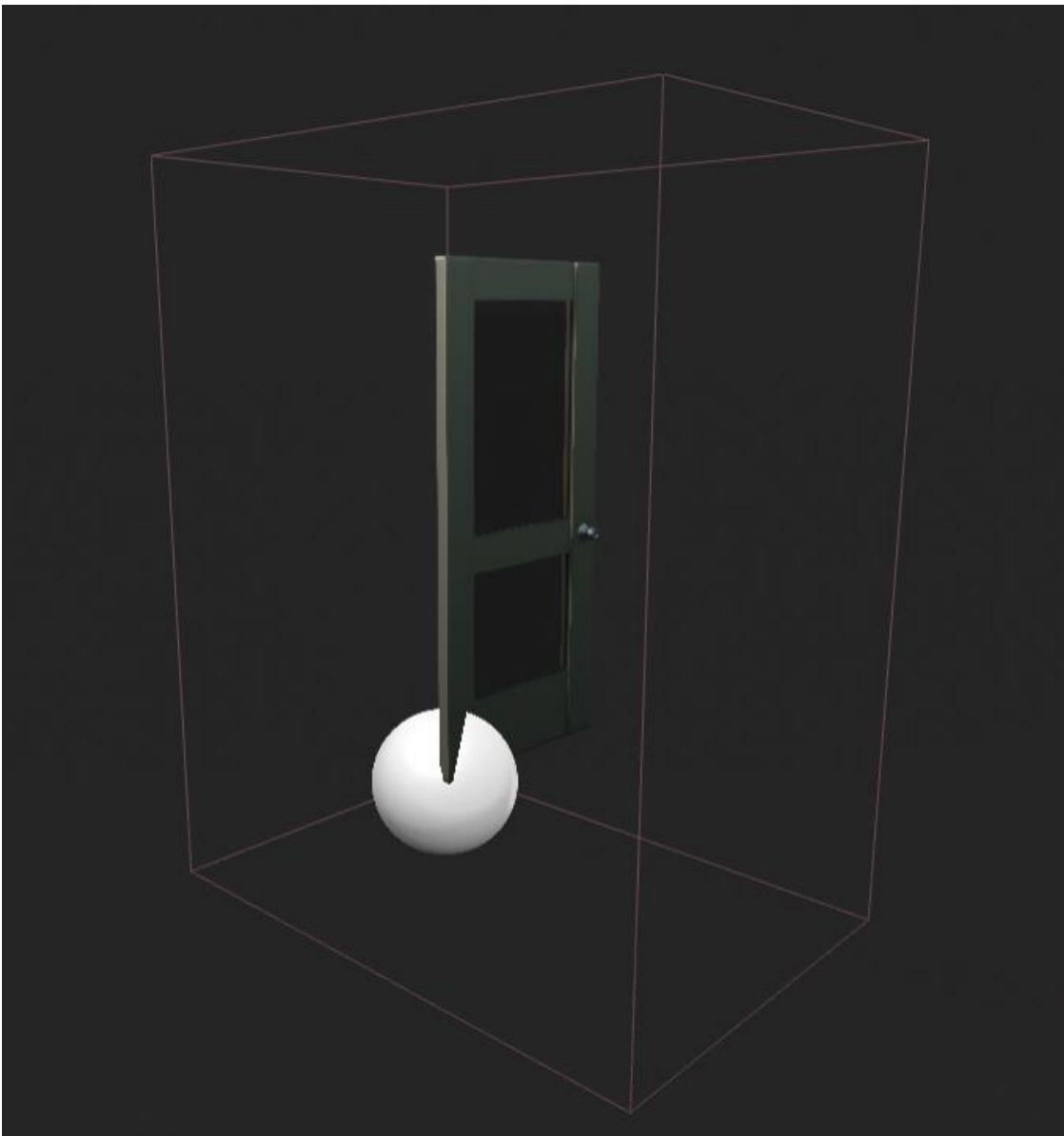
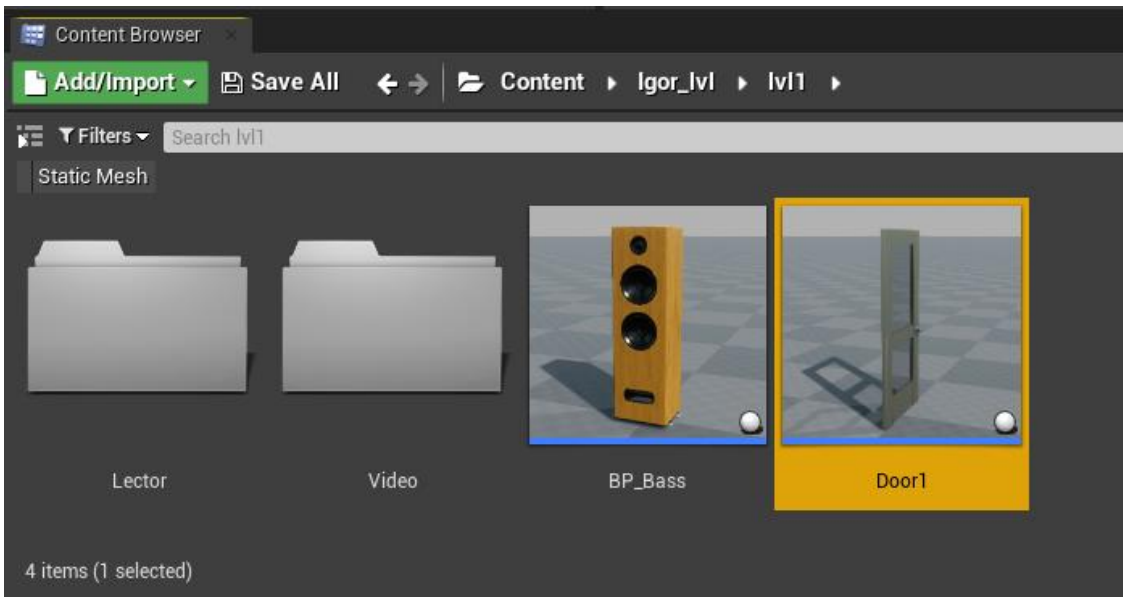


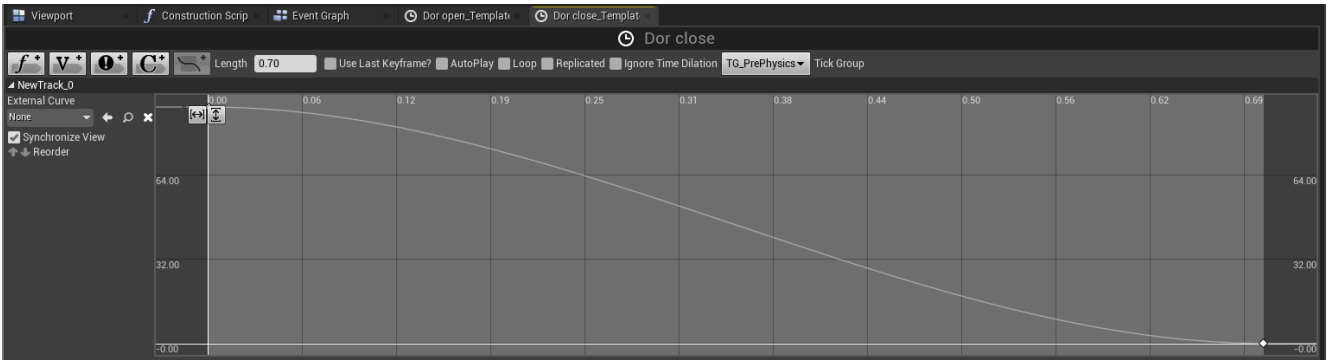
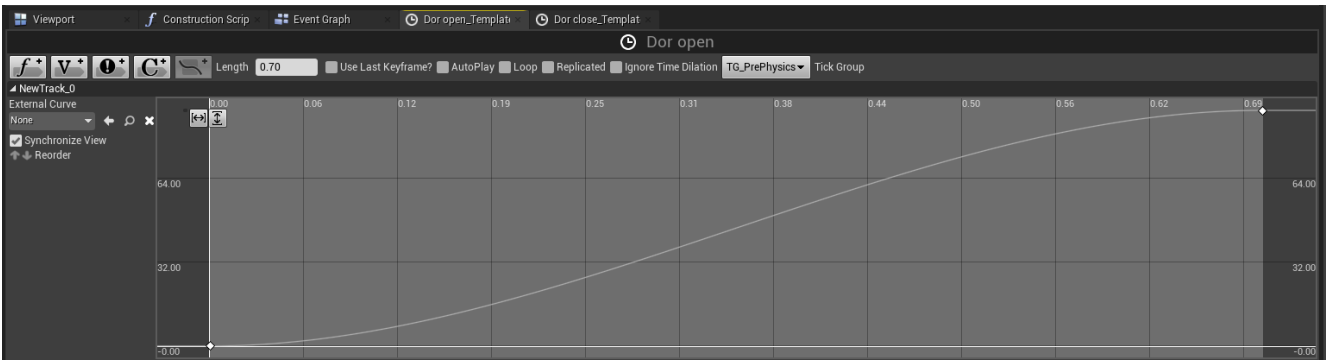
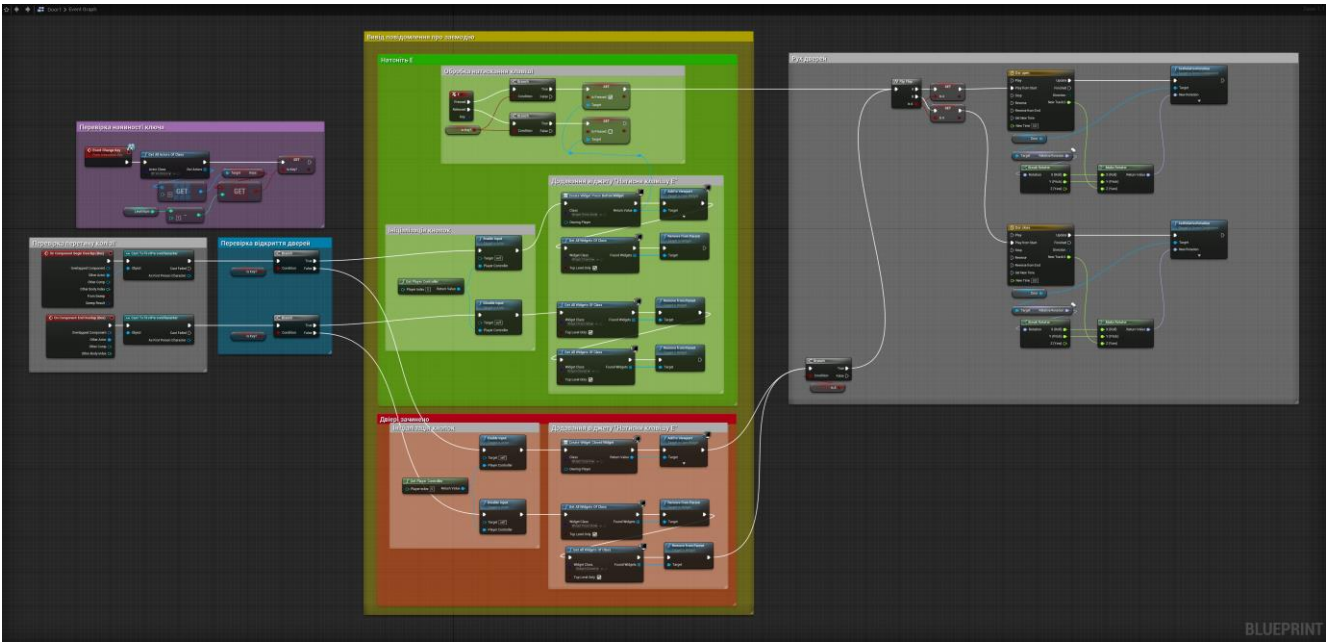


BP_Bass

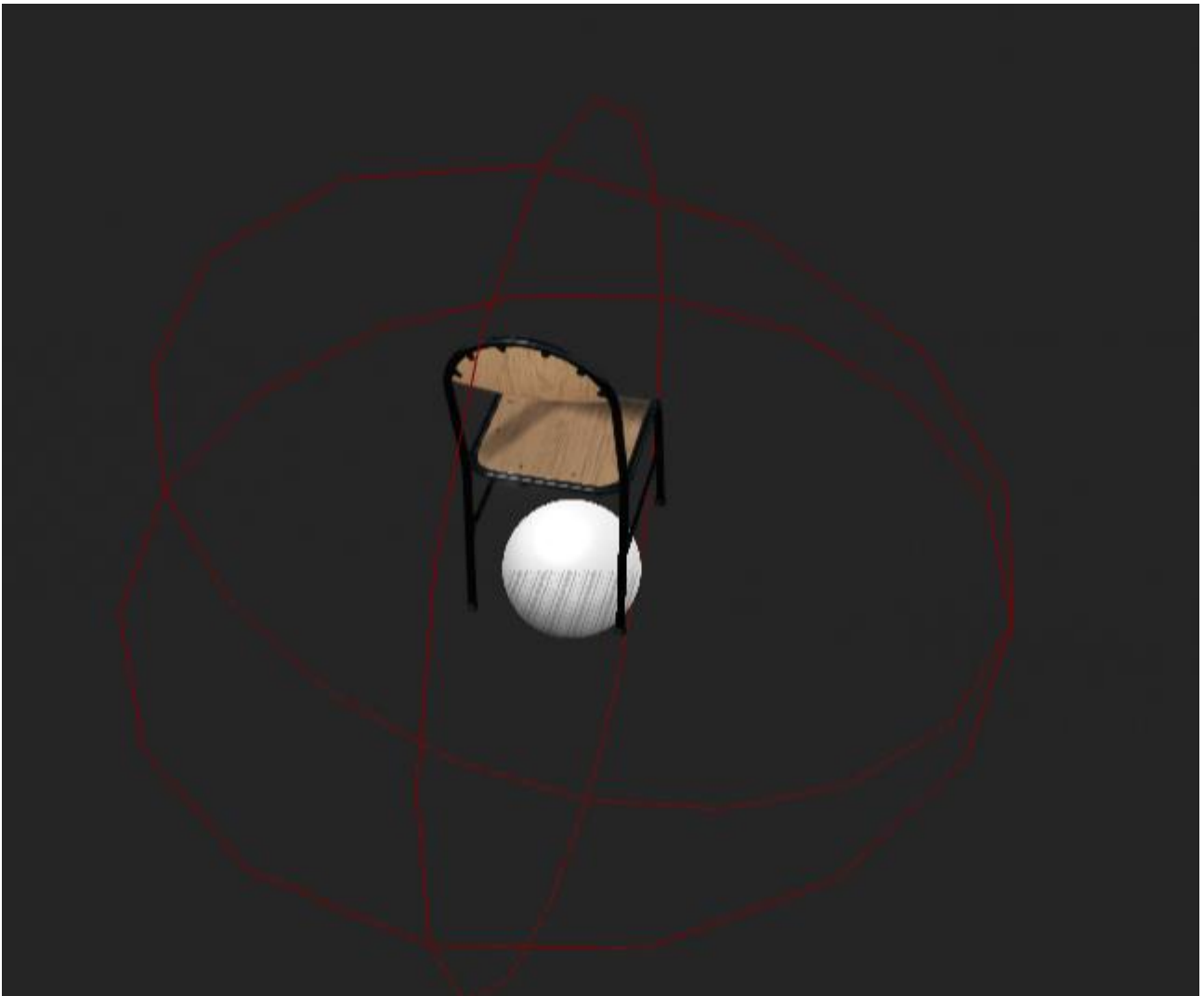
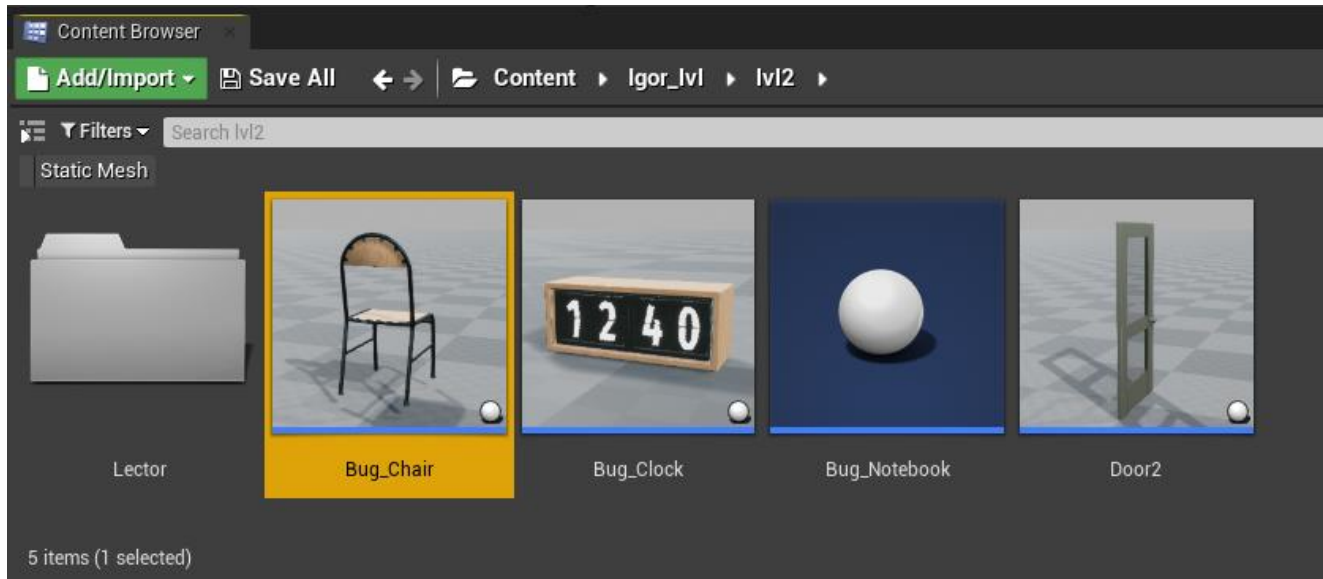


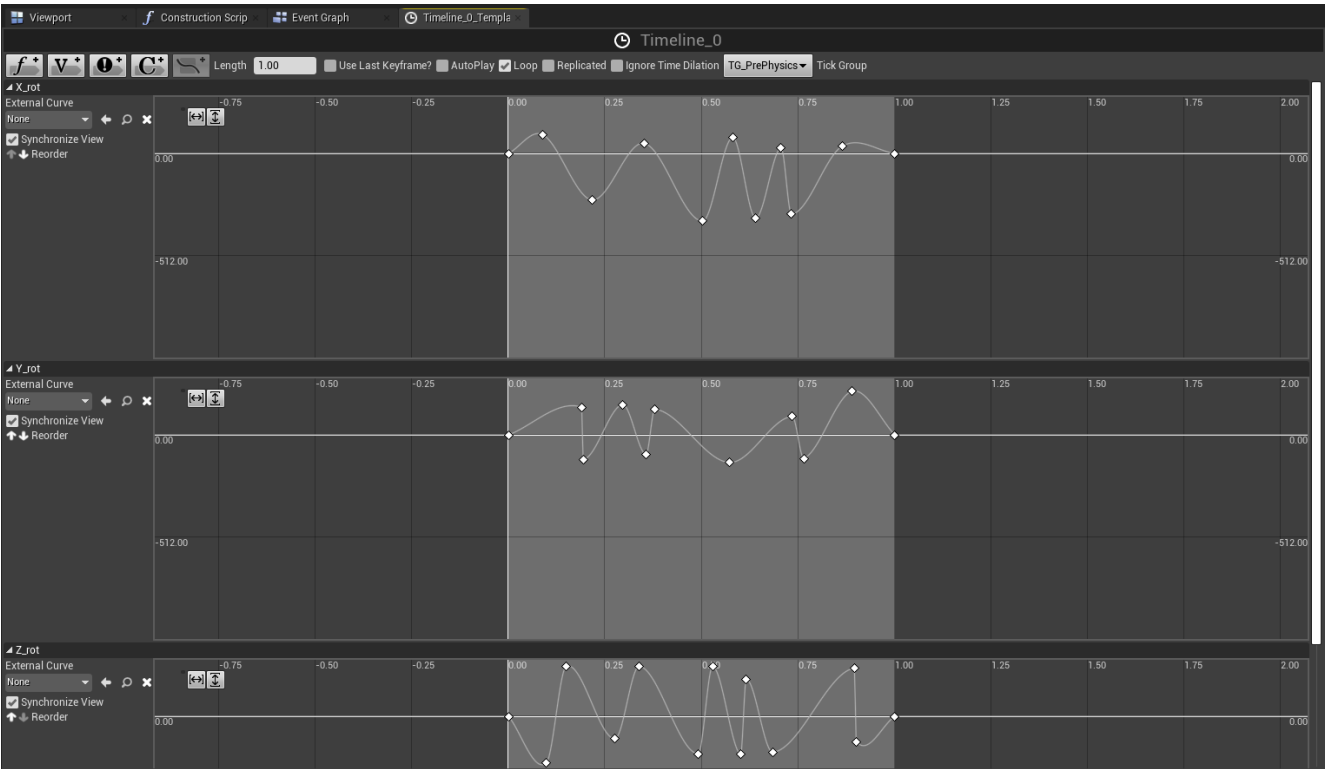
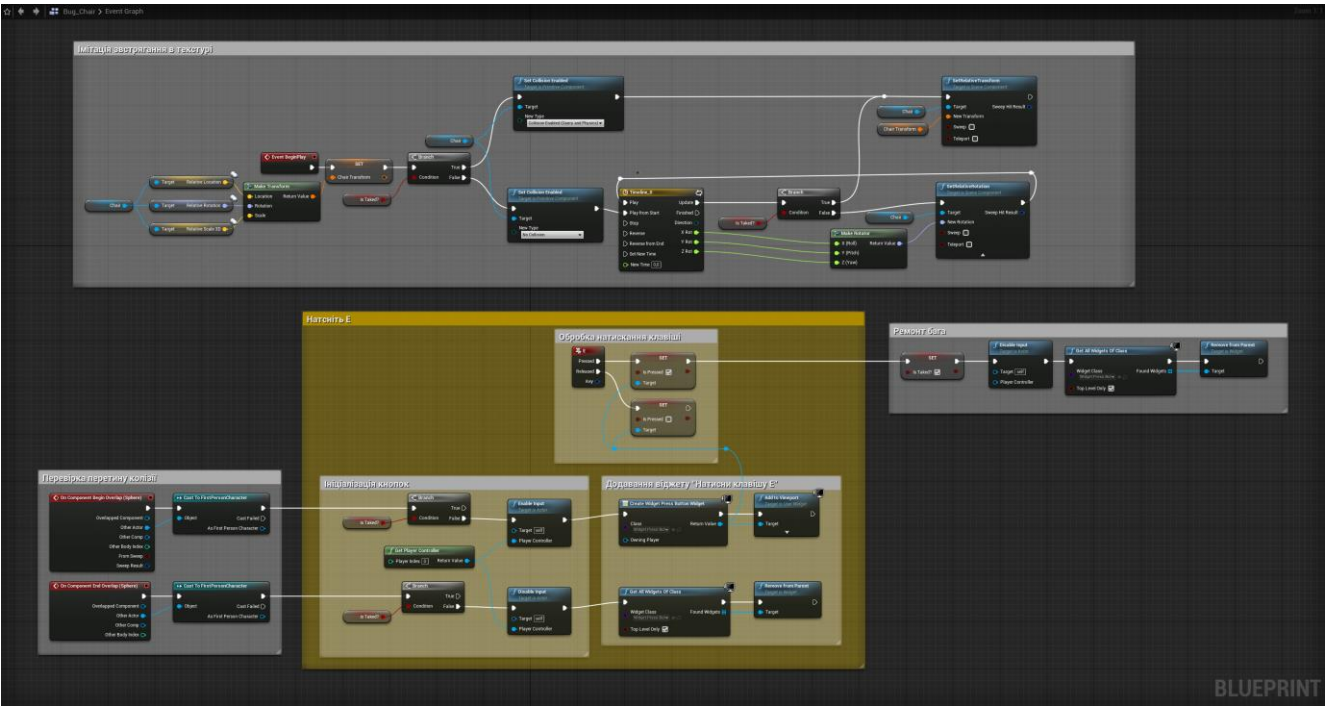
Door1 (Door2, Door3 відрізняються лише значенням змінної Level num 2 та 3 відповідно)



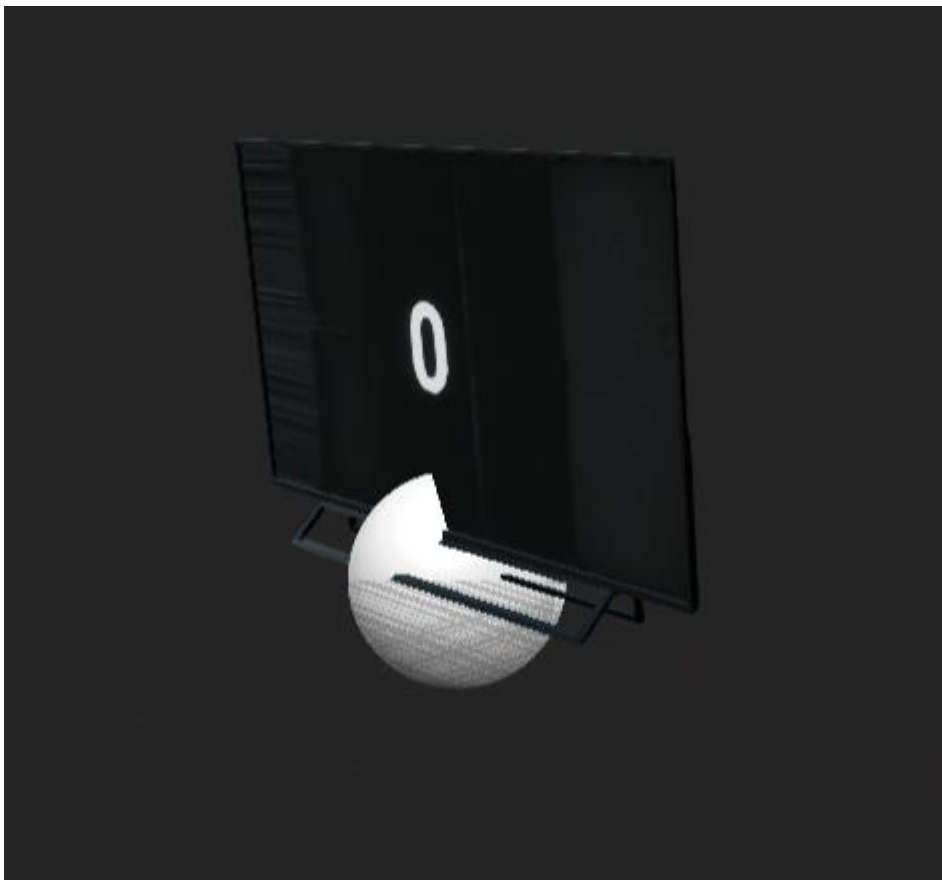
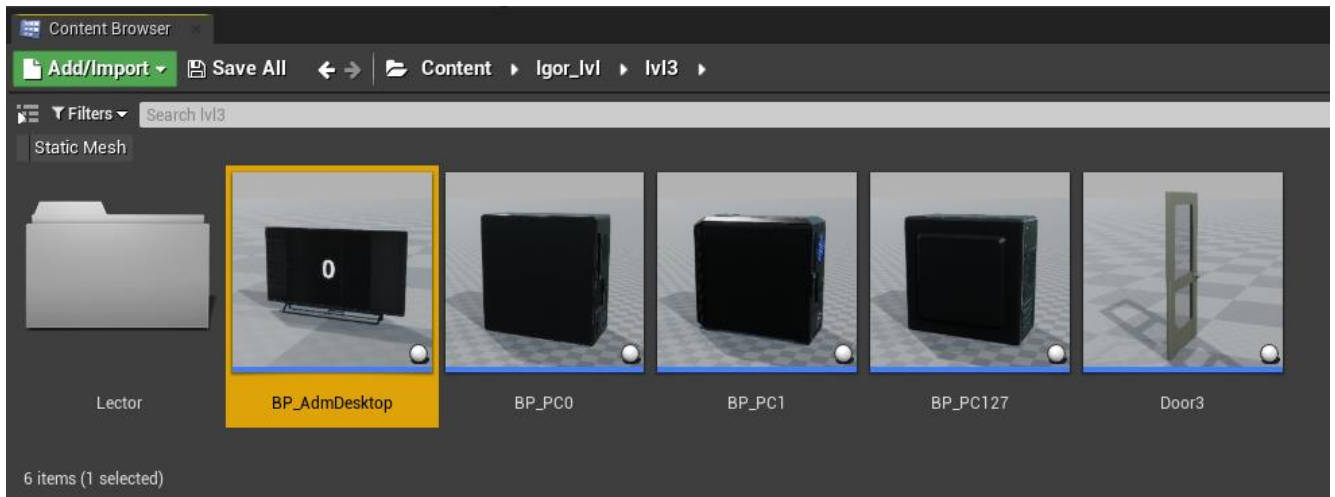


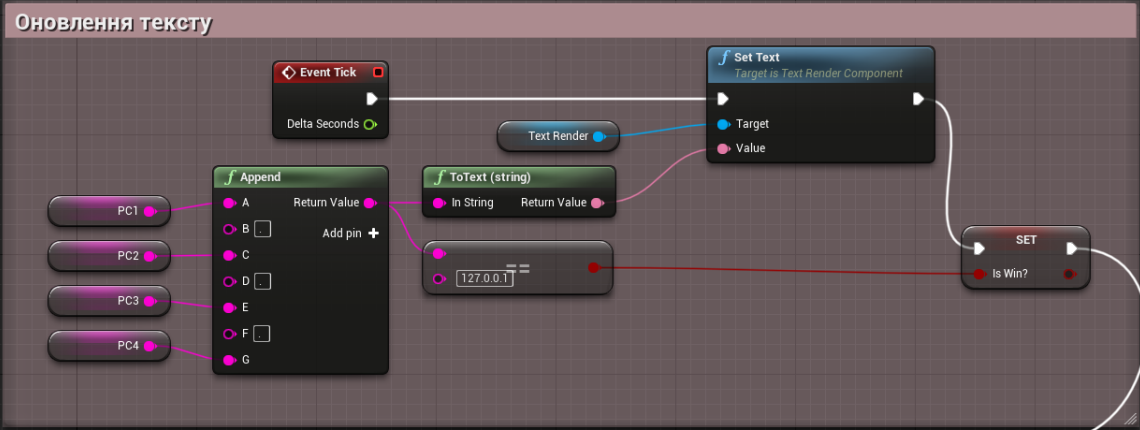
Bug_Chair(Bug_Clock, Bug_Notebook відрізняються лише моделлю замість стільця годинник та ноутбук відповідно)





BP_AdmDesktop





BP_PC0 (BP_PC1, BP_PC127 відрізняються лише значенням змінної Mu ip 1 та 127 відповідно)

