

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м. Полтава»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»,
освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

Виконавець роботи: студент групи ІТ-82-0 Дуброва Денис Русланович

**Кваліфікаційна робота бакалавра
захищена на засіданні ЕК
з оцінкою**

_____ «__» _____ 2022 р.

Науковий керівник

(підпис)

к.т.н., доц., Чибіряк Я. І.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Суми-2022

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ІТ

_____ В. В. Шендрик
«__» _____ 2022 р.

З А В Д А Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Дуброва Денис Русланович

1 Тема роботи Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м. Полтава

керівник роботи Чибіряк Яна Іванівна, к.т.н., доцент,

затверджені наказом по університету від «27» 04 2022 р. №0301_VI

2 Строк подання студентом роботи «10» 06 2022 р.

3 Вхідні дані до роботи Фото музею Панаса Мирного у м. Полтава

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) Аналіз предметної області

2) Моделювання та проектування

3) Практична реалізація проекту

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Постановка задачі, дослідження аналогів, вимоги до роботи, порівняльна

характеристика аналогів, вхідні дані, контекстна діаграма процесу розробки, діаграма декомпозиції процесу розробки, діаграма варіантів використання, вибір програмного забезпечення, етапи моделювання, призначення матеріалів, перенесення на рушій, висновки.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 06.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Оформлення планування робіт	До 15.03.2022	
2	Оформлення технічного завдання	До 30.03.2022	
3	Проведення аналізу предметної області	До 10.04.2022	
4	Проведення структурно-функціонального моделювання процесів	До 17.04.2022	
5	Проектування моделей сцени	До 02.05.2022	
6	Проведення текстурування	До 10.05.2022	
7	Перенесення моделей на рушій	До 25.05.2022	
8	Здача пояснювальної записки та файлів розробленого проекту	До 10.06.2022	

Студент

(підпис)

Дуброва Д. Р.

Керівник роботи

(підпис)

к.т.н., доц. Чибіряк Я. І.

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра «Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м. Полтава».

Пояснювальна записка складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 14 найменувань, додатків. Загальний обсяг роботи – 52 сторінки, у тому числі 36 сторінок основного тексту, 1 сторінки списку використаних джерел, 15 сторінок додатків.

Кваліфікаційну роботу бакалавра присвячено розробці створення візуальної моделі кімнат музею Панаса Мирного у м. Полтава. В роботі проведено моделювання, текстурування та перенесення створених 3d моделей у ігровий рушій. Практичне значення роботи полягає у застосуванні сучасних технологій у галузі туризму, а також у сфері навчання.

Віртуальний тур дозволить проводити заняття у ігровій формі та у учнів буде більша зацікавленість до пізнання чогось нового, дасть можливість віддалено подорожувати по музею Панаса Мирного, більш детально познайомитися з творчістю письменника.

Програма орієнтована на працівників освіти, а саме викладачів та учнів або студентів для більш продуктивного та більш цікавого вивчення.

Ключові слова: 3D модель, полігональне моделювання, рушій, текстура, візуалізація, Unreal Engine, 3ds Max, віртуальний тур.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	8
1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій.....	8
1.2 Аналіз існуючих аналогів.....	12
1.3 Вибір програмних засобів реалізації.....	13
1.4 Постановка задачі	16
2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ	17
2.1 Структурно-функціональне моделювання процесу.....	17
2.2 Моделювання діаграми варіантів використання.....	18
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ	20
3.1 Розробка 3d моделей музею	20
3.2 Текстурування об'єктів	25
3.3 Імпорт моделей до рушія.....	27
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
ДОДАТОК А – Технічне завдання	38
ДОДАТОК Б. Планування робіт.....	43

ВСТУП

З кожним днем все більше людей користуються віртуальними турами музеями. Гострий брак часу у сучасних людей робить 3d екскурсії музеєм або історичними пам'ятками дійсно надзвичайно популярним, тому що користувачі мають змогу, не виходячи з дому відвідати їх навіть зі свого мобільного телефону або комп'ютера. Адже, для деяких груп людей віртуальні тури це ледве на єдина можливість відвідати ту чи іншу пам'ятку архітектури чи музею [7]. Саме віртуальний комп'ютерний музей відкриває завісу таємниці, дозволяє зрозуміти, що чекає у залах культурного об'єкту, зануритися в атмосферу, дізнатися багато нового [1].

У 2016 році Google запустив тематичну онлайн-експозицію, присвячену світові живої природи та еволюції людства. В рамках цієї експозиції людина, тобто, користувач має змогу опинитися в найкращих театрах та музеях усього світу. Цей проект включає в себе Карнегі-хол, Берлінську філармонію, Паризьку оперу, Міський театр Сан-Паулу та багато інших [8].

Віртуальний тур по музею або історичною пам'яткою – відносно новий продукт, проте 3d екскурсія з кожним днем стає все більш популярною. Наприклад, за останні два роки, коли у світі та в країні пандемія коронавірусної хвороби, карантин, то не всі мають змогу відвідати той чи інший музей або історичні пам'ятки. Також є люди з обмеженими можливостями, які хочуть подорожувати, але не мають можливостей, ось тоді віртуальні тури зможуть допомогти. Популярним типом віртуального туру у нас в Україні це саме панорама. Панорама являє собою серію фото або відеозаписів, об'єднаних між собою в один об'єкт [11, 12].

Віртуальна екскурсія може виступати як ефективний маркетинговий інструмент. Крім цього можна уявити громадськості 3d віртуальний музей на тематичних виставках, прес-конференціях та презентаціях.

Таким чином метою роботи є розробка віртуального туру.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

- розробити якісні текстури та створити якісні 3d-об'єкти для більш реалістичного ефекту;
- створити об'єкти які повинні мати якісну топологію, для коректного відображення моделі в додатку
- створити інтерфейс який буде зрозумілий та легкий у використанні;
- зробити імпорт 3d моделей в ігровий рушій та налаштувати логіку додатку
- створення сцени у ігровому рушії в якій повинна використовуватися фізика, що буде передавати реалізм оточення

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

В час сучасних технологій багато різних компаній користуються віртуальним туром свого об'єкта, а також об'єктів культурної спадщини. Вони імітують знаходження людини на цих об'єктах, що дає можливість користувачу перегляду всіх доступних для нього експозицій зручний час. Щоб створити віртуальний тур по музею Панаса Мирного, необхідно підготувати наступне: панорамні знімки, рушій та інтерфейс віртуального туру.

Для написання такого віртуального туру можна використовувати такі ігрові рушії як Unreal Engine 4, Unity. Також необхідно подбати і про інтерфейс віртуального туру. Можна виділити основні характеристики інтерфейсу користувача: зрозумілий, зручний та дружній.

1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій

Важливість впровадження цифрових технологій в сучасну туристичну індустрію привернула увагу іноземних а також вітчизняних вчених які займаються цим. Цим питанням щодо застосування цифрових технологій у сфері туризму й екскурсійної справи цікавилися такі вітчизняні науковці, як: К. Верес, О. Сущенко, О. Коваленко та інші [1].

Проаналізуємо існуючі основні підходи до створення віртуальних турів.

3d-тур – ефективний маркетинговий інструмент, який дозволяє залучити клієнтів, викликати інтерес, привернути їхню увагу, допомогти прийняти рішення.

Він створюється шляхом сканування простору камерою Matterport, що забезпечує максимально точну і реалістичну візуалізацію об'єкта [2].

Наприклад, 3d-тур Matterport забезпечує технологію швидкої зйомки. Вони доставляють свого фотографа до клієнта, і він знімає всі необхідні кадри для екскурсії. Процес займає не менше 30 хвилин і може бути продовжений до 3 годин, залежно від об'єкта та його розташування. Потім фотографії обробляються фахівцями та надсилаються замовнику як посилання [2].

3d Панорама – це найефективніша презентація нерухомості, квартири, готелю, ресторану чи іншого об'єкту. Використовуючи його на своєму веб-сайті та/або в соціальних мережах, ви надаєте клієнтам можливість здійснити віртуальну подорож і отримати найповнішу інформацію, не виходячи з дому [2].



Рисунок 1.1 – Приклад віртуального 3d туру

Вони пропонують створювати віртуальні тури по таким об'єктам як: готелі та ресторани, спортивні зали та фітнес центри, музеї, виставки та галереї.

GOOGLE 3d-ТУРИ

Віртуальний 3d-тур Google — це комбінація 3d-панорам, які дозволяють створити захоплюючий досвід.

Вони допоможуть вам створити та інтегрувати 3d-тур у сервіси Google, щоб покращити ваше SEO та надати потенційним клієнтам можливість випробувати інтер'єр під час перегляду нерухомості в Інтернеті [2].

Інтер'єрні панорами Google викликають інтерес. Згідно зі статистикою Google, наявність віртуального туру подвоює тарифи на бронювання ресторанів і готелів. Такі напрямки викликають на 130% більше інтересу серед молоді від 18 до 34 років.

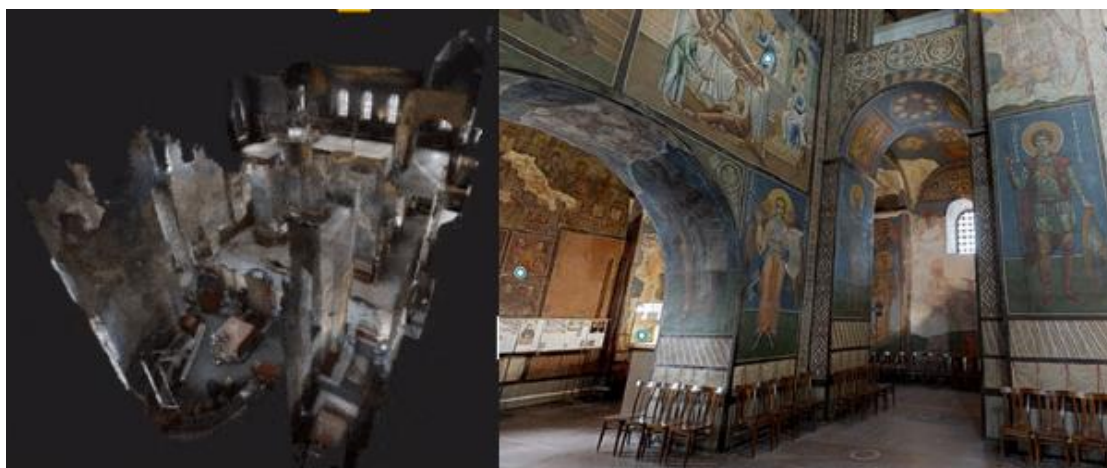


Рисунок 1.2 – Приклад 3d туру однієї з церков Києва

По висновкам дослідження всіх відомих аналогів віртуального туру ми можемо скласти порівняльну таблицю.

Таблиця 1.1 – Порівняння типів віртуального туру

№	Назва	Переваги	Недоліки
1	Панорамний тур	Фото, що дає можливість огляду всієї області.	Повільний час завантаження панорамного фото.
		Можливість детально дивитися об'єкти	Не зовсім зручно переглядати на мобільних пристроях
			Не має змоги контролювати перегляд

Продовження таблиці 1.1.

№	Назва	Переваги	Недоліки
2	Відео тур	Швидкий завантаження.	Час Не дає можливості повноцінного перегляду кожної кімнати.
		Зручно у використанні на мобільних пристроїв.	Не має змоги контролювати перегляд
3	Звичайні фото	Швидкий завантаження.	Час Це одновимірний вид, що не дає користувачеві повного розуміння та уявлення про об'єкт
		Контроль глядача.	Перегляду Нестача загального виду та розміру приміщення.
			Відсутність перегляду.
4	VR туризм	Має можливість включати в себе звукові та Рухомі інтерактивні елементи	До нових інтерфейсів користувач має звикнути
		Використовує реальну та вражаючу візуалізацію	Неефективні людські зв'язки
			Високі системні вимоги

Для розробки власного віртуального туру обрано тип у формі ігрового додатку на базі ігрового рушія, з використанням 3d моделей та об'єктів.

1.2 Аналіз існуючих аналогів

Приведемо аналіз існуючих турів зі всіма перевагами та недоліками у порівняльній таблиці [13, 14].

Таблиця 1.2 – Порівняння віртуальних турів історичними пам'ятками

№	Назва	Переваги	Недоліки
1	Віртуальні тури «Музеї України просто неба»	Зрозумілий інтерфейс користувача	Це онлайн додаток, не працює без інтернету
		Якісні фотографії екскурсії	
		Музичний супровід та розповіді про пам'ятки	
		Міні мапа пересування користувача	
2	Віртуальний тур «Софіївський собор» у Києві	Легке пересування по пам'ятці	Відсутній інтерфейс користувача
		Використання інтерактивних елементів	Це онлайн додаток, не працює без інтернету

Продовження таблиці 1.2.

№	Назва	Переваги	Недоліки
3	Віртуальний музей Князів Острозьких	Користувач може сам повертати камерою, приближати та віддаляти	Не якісні фото знімки
		Присутній відео тур 360°	Відсутній інтерфейс користувача

На основі проаналізованих віртуальних турів можна сформуванати функціональні вимоги до віртуальної екскурсії яка буде розроблятися:

- Присутність зрозумілого інтерфейсу користувача
- Можливість користуватися туром офлайн не потребуючи інтернету
- Можливість користувача самому управляти камерою та вільно пересуватися по локації
- Використання якісних 3d моделей та об'єктів

1.3 Вибір програмних засобів реалізації

Методами сучасної розробки 3d об'єктів комп'ютерної графіки, маємо можливість спроектувати та побачити, що може вийти в результаті. У нашому випадку, отриманий результат повинен передавати експозицію музею Панаса Мирного у місті Полтава.

1.3.1 Етап моделювання

Цей етап займає особливу роль. Створення 3d моделей музею, елементів побуту та інших, потім на них будуть накладені текстури та ці об'єкти будуть переноситися в ігровий рушій.

Щоб реалізувати цей етап, повинні бути обрані програмні продукти для розробки цих моделей. Програма повинна бути функціональною та мати певний перелік можливостей, які вкрай необхідні для коректного створення віртуального туру.

Для наочного розуміння була створена порівняльна характеристика декількох програм.

Autodesk 3ds Max – це програмне забезпечення для 3d-моделювання, анімації та рендерингу, створене та розроблене для ігор та візуалізації дизайну.

Переваги: 3d анімація та динаміка; Загальні інструменти анімації; Інструменти анімації персонажів та оснащення; Багатоканальний трекінг; Можливість отримання безкоштовної студентської підписки на додаток та багато інших.

Недоліки: Складність. Оскільки програма професійна, вона потребує навичок та знань; Високі вимоги. Комп'ютер має бути по-справжньому потужним.

3D-Coat - це програма для 3d художників, що надає їм широкий спектр різноманітних інструментів для 3d-продакшена.

Переваги: Використовується 3d скульптинг та моделювання; Можливість виконання якісної ретопології; Низька ціна ліцензії.

Недоліки: Відносно слабкий функціонал для виконання всіх потреб; Незвичний інтерфейс, що буде складний для новачків; Використання векселів у роботі.

Cinema 4D - це професійне програмне рішення для 3d-моделювання, анімації, симуляції та рендерингу.

Переваги: Швидка робота рендеру; Лаконічний та зрозумілий інтерфейс навіть для новачка; Вбудована зрозуміла нам локалізація додатку.

Недоліки: Використовується переважно для створення рекламних відеороликів невеликого розміру; Висока ціна ліцензії.

SketchUp - це програмне забезпечення для 3d-моделювання яке має велику базу даних моделей.

Переваги: Має можливість імпорту та експорту різних форматів; Надає онлайн колекції для роботи з Google 3D Warehouse.

Недоліки: Відсутність повної анімації; Недостатньо можливостей для роботи з моделюванням складних поверхонь та об'єктів.

Отже, врахувавши усі характеристики, недоліки та переваги було обрано 3Ds Max програмне забезпечення для 3d-моделювання та рендерингу. 3Ds Max має інструмент діалогу редактора матеріалів, де користувачі можуть створювати та редагувати матеріали, карти у сценах.

1.3.2 Вибір рушія

Ігровий рушій – додаток, для конструювання відеоігор різного типу. Рушії надають багато можливостей від анімації, та рендеренгу до використання навіть штучного інтелекту. Ігрові рушії відповідають за візуалізацію графіки, управління пам'яттю та інший функціонал [3].

Unreal Engine – це набір інструментів для розробки тривимірної графіки. З його допомогою можна створювати 3d програми, починаючи від корпоративних додатків і закінчуючи AAA-іграми.

Переваги: Unreal Engine надає найкращі інструменти для створення мультяшної чи реалістичної графіки; Гнучке підлатування під платформу розробки; Достовірно передає навіть складні фізичні властивості матеріалу.

Недоліки: Інколи виникають проблеми при створенні великих безшовних світів; Обмежена дія в використанні вторинних анімацій.

Unity - багатоплатформний ігровий движок, який дозволяє з легкістю створювати інтерактивний 3d-контент.

Переваги: Легкий інтерфейс для новачка; Наявність величезної бібліотек та різних доповнень у додатку.

Недоліки: Складні сцени негативно впливають на загальну продуктивність; Для створення повноцінного продукту потрібні знання мови програмування C#.

CryEngine - це безкоштовна платформа ігрового рушія. Ви маєте змогу повний вихідний код та всі функції рушія. Також не сплачуючи жодних ліцензійних платежів

Переваги: Робить якісну ігрову атмосферу завдяки можливостям програмування на рівні користувача; Вбудований в рушій найпотужніший аудіо інструмент.

Недоліки: У безкоштовній версії ігрового рушія не вистачає належної підтримки; Відносно новий у цій галузі недостатньо інформації; Досить складний для початківців.

Отже, проаналізувавши усі характеристики розглянутих додатків Unreal Engine більше всього підходять для розробки задуманого мною проекту.

1.4 Постановка задачі

Основна мета проекту полягає у створенні віртуальної екскурсії по музею Панаса Мирного у м. Полтава. Для досягнення поставленої мети треба вирішити наступні завдання:

- розробити якісні текстури та створити якісні 3d-об'єкти для більш реалістичного ефекту;
- створити об'єкти які повинні мати якісну топологію, для коректного відображення моделі в додатку
- створити інтерфейс який буде зрозумілий та легкий у використанні;
- зробити імпорт 3d моделей в ігровий рушій та налаштувати логіку додатку
- створення сцени у ігровому рушії в якій повинна використовуватися фізика, що буде передавати реалізм оточення

Цільовою аудиторією цього додатку будуть викладачі шкіл, які можуть демонструвати його на заняттях, а також учні яким це цікаво, та всі хто хочуть віддалено побувати в цьому музеї та поближче познайомитися с культом письменника.

Технічне завдання на розробку продукту у повному обсязі наведено у додатку А.

2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ

2.1 Структурно-функціональне моделювання процесу

На діаграмі IDEF0 зображують входи, керування та виходи для декомпозиції функції. Діаграми «box and arrow» IDEF0 відображають функцію у вигляді блоку, а інтерфейси – як стрілки, що входять або виходять із поля до функції чи з неї.

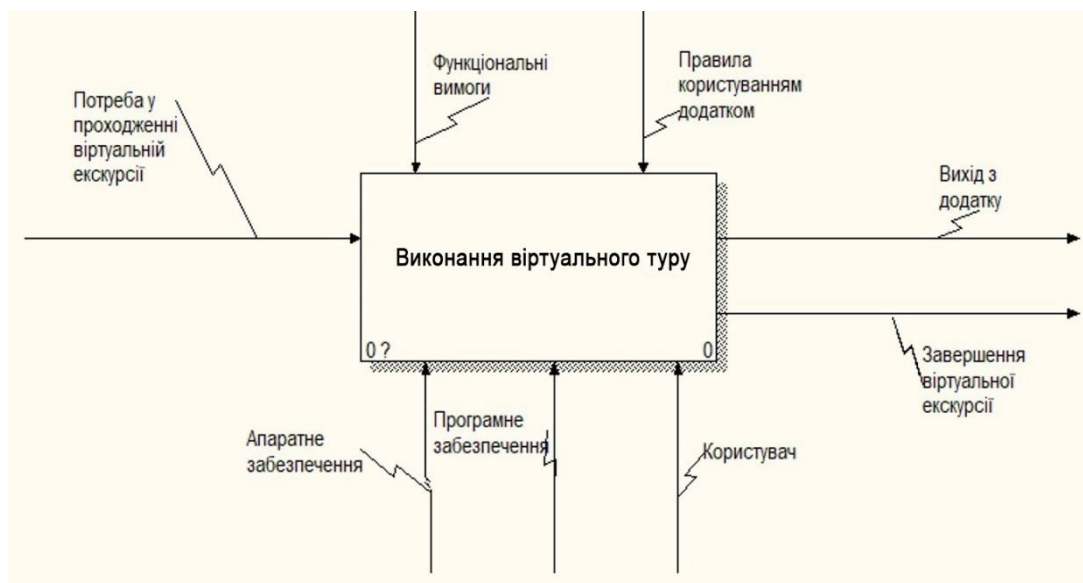


Рисунок 2.1 - Функціональне моделювання в нотації IDEF0

У користувача є потреба у проходженні віртуальної екскурсії. При виконанні віртуального туру ми звертаємо увагу на функціональні потреби, а також щоб користувач розумів як правильно користуватися додатком створюємо правила використання додатком. Також важливими факторами являються апаратне та програмне забезпечення. На виході ми маємо завершення віртуальної екскурсії та вихід з додатку.

Діаграма IDEF1 є забезпечення послідовного та строго структурованого процесу аналізу інформаційних потоків у рамках діяльності.

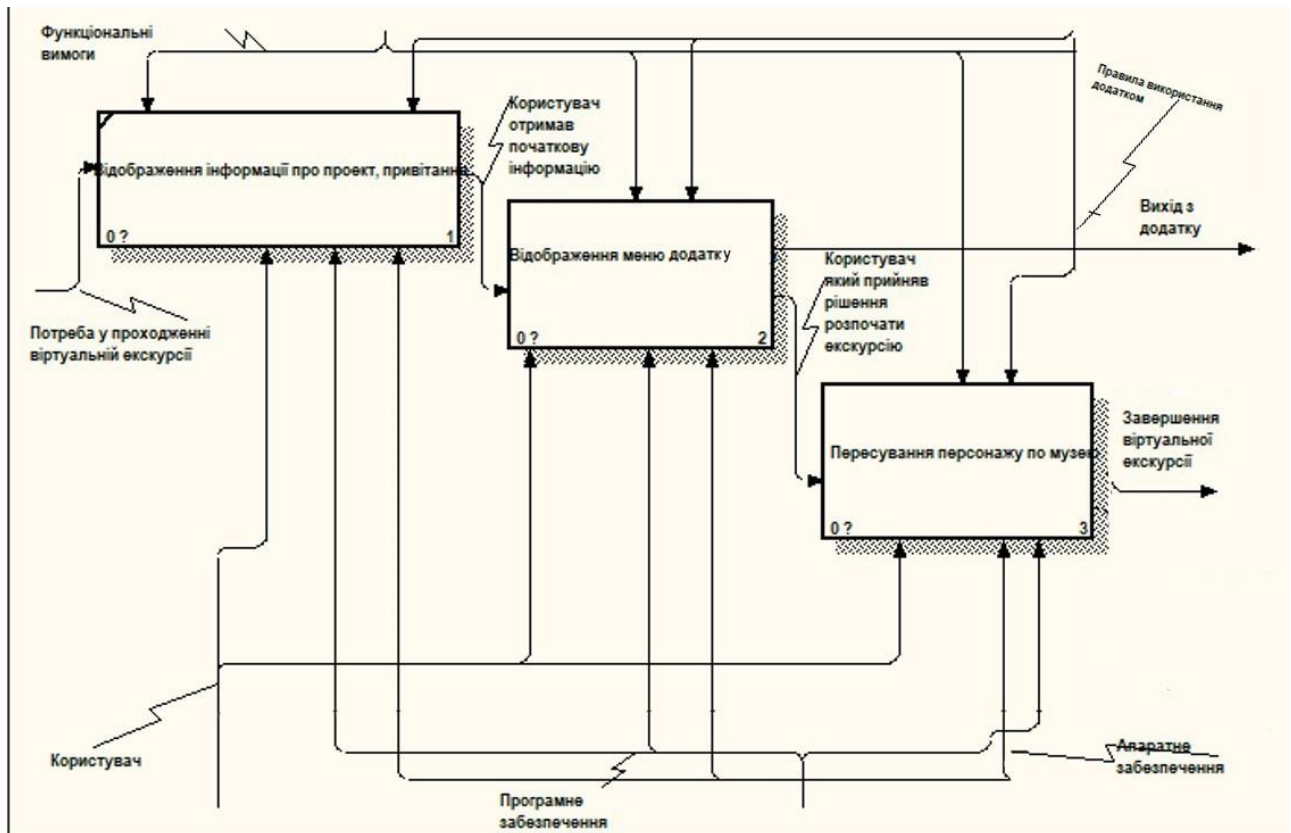


Рисунок 2.2 - Функціональне моделювання в нотації IDEF1

2.2 Моделювання діаграми варіантів використання

Будуємо модель у формі діаграми варіантів використання (use-case diagram), яка має на меті описати функціональне призначення самої системи. Діаграма варіантів використання є вихідною концептуальною моделлю системи в процесі її проектування та розробки.

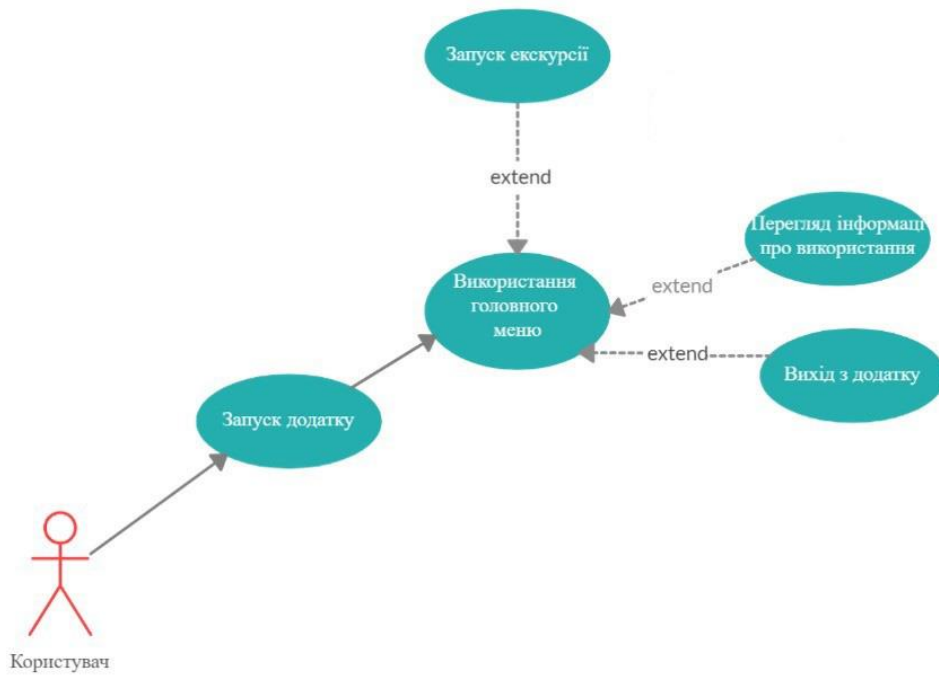


Рисунок 2.3 – Діаграма варіантів використання

На даній діаграмі представлений користувач який може запустити додаток таким чином він потрапляє до головного меню, де він може обрати декілька пунктів, а саме: Запуск екскурсії; Перегляд інформації про використання додатку; Вихід з додатку. Також користувач може пересуватися по музею.

3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

3.1 Розробка 3d моделей музею

Розробка 3d моделей музею починається з елементів інтер'єру, меблів. Це необхідні елементи для наповнення музею та створення копії музею. Розробка буде відбуватися в програмі Autodesk 3ds Max. Створення стола та стільців складається з декількох етапів. Для створення стола спочатку створюємо елемент «Box», що буде слугувати стільницею стола, та задаємо йому відповідні параметри. Також, потрібно створити ще один елемент «Box» та скопіювати його ще три рази, щоб отримати ніжки стола. Щоб це все стало одним об'єктом потрібно створити змінну «Boolean».

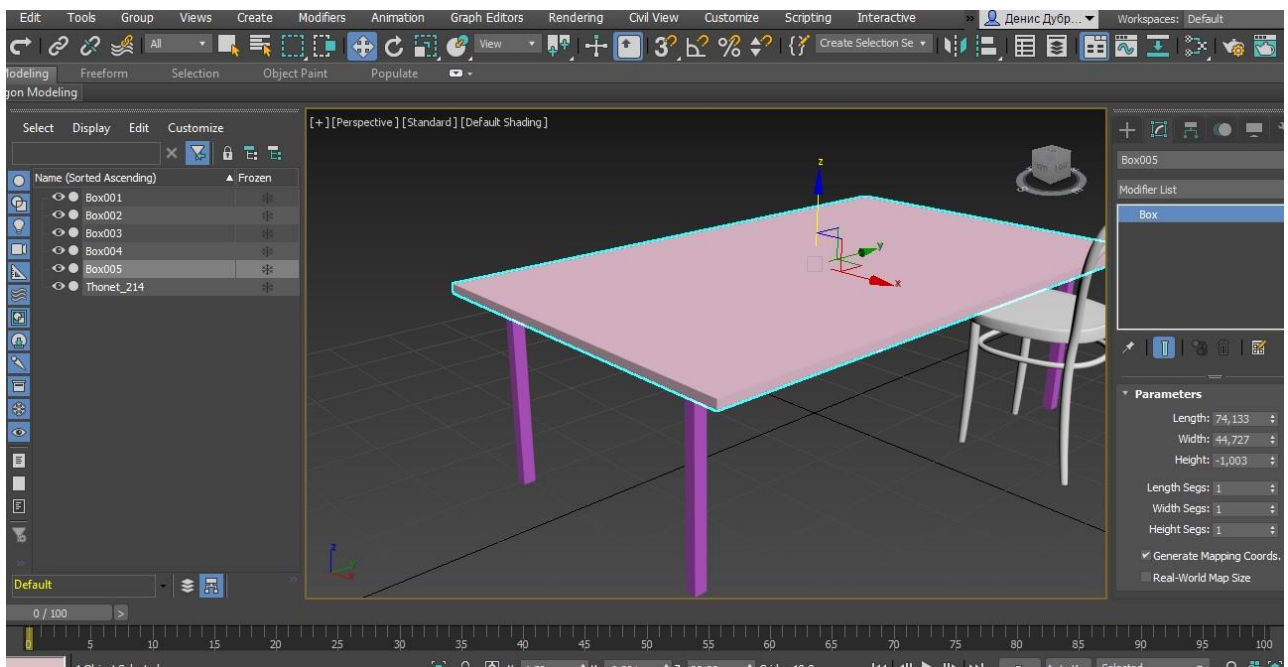


Рисунок 3.1 – Створення простого стола

Створення скатертини для стола полягає у створенні елементу «Rectangle» у розділі сплайни, та застосуємо для нього модифікатор «Garment Maker». Це потрібно

для того, щоб програма розуміла що цей об'єкт не статичний, а більше схожий на тканину. Для левітації самої тканини застосуємо цікавий модифікатор «Cloth».

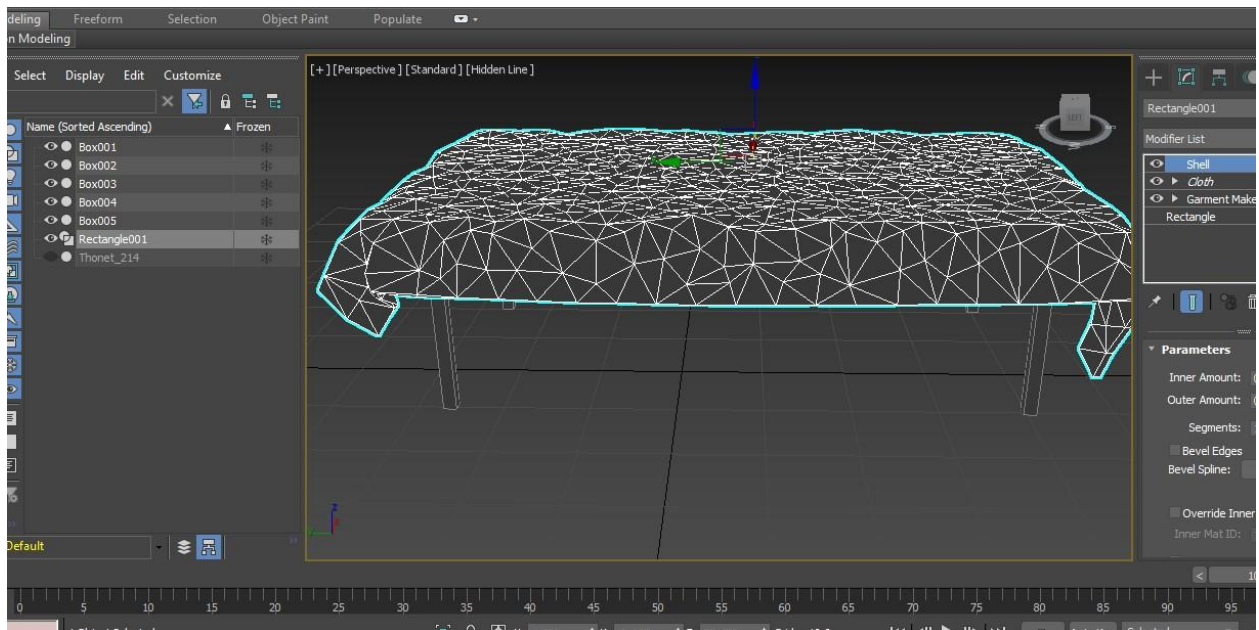


Рисунок 3.2 – Розробка скатертини для стола

Моделювання стільця починається зі створення стандартного примітива «Box», що буде слугувати як для сидіння стільця, так і для спинки. Далі моделювання стає полігональним. Цей спосіб створення складної моделі із геометричних примітивів. Його вершини, кути, грані та ребра діляться на сітку так щоб їх можна було редагувати.

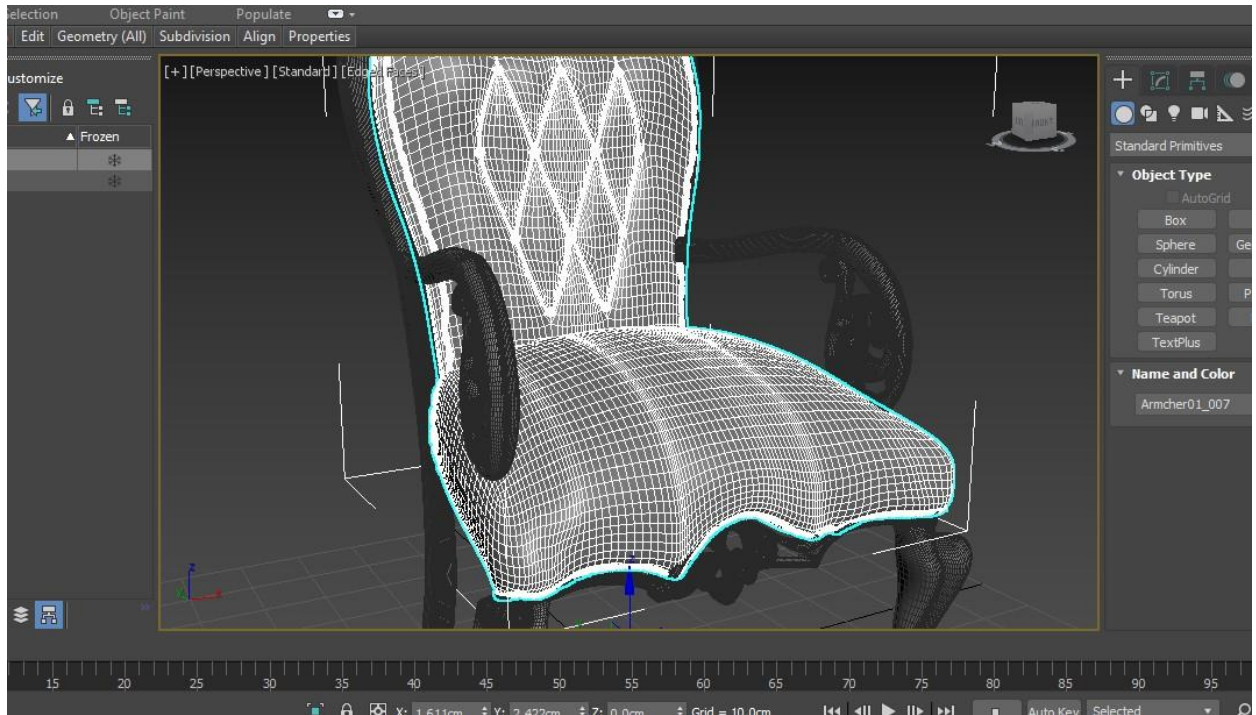


Рисунок 3.3 – Розробка стільця

Створення комоду. Цей етап також передбачає створення стандартного примітиву «Вох», створення полігональної сітки, робиться це за допомогою конвертації об'єкта в «Editable Poly», для відображення сітки треба натиснути клавішу F4. Створення в комоді так званих «жолобів» відбувається за допомогою полігонів інструментом «Extrude». Розробку колон збоку комода можна виконати за допомогою примітива «Cylinder».

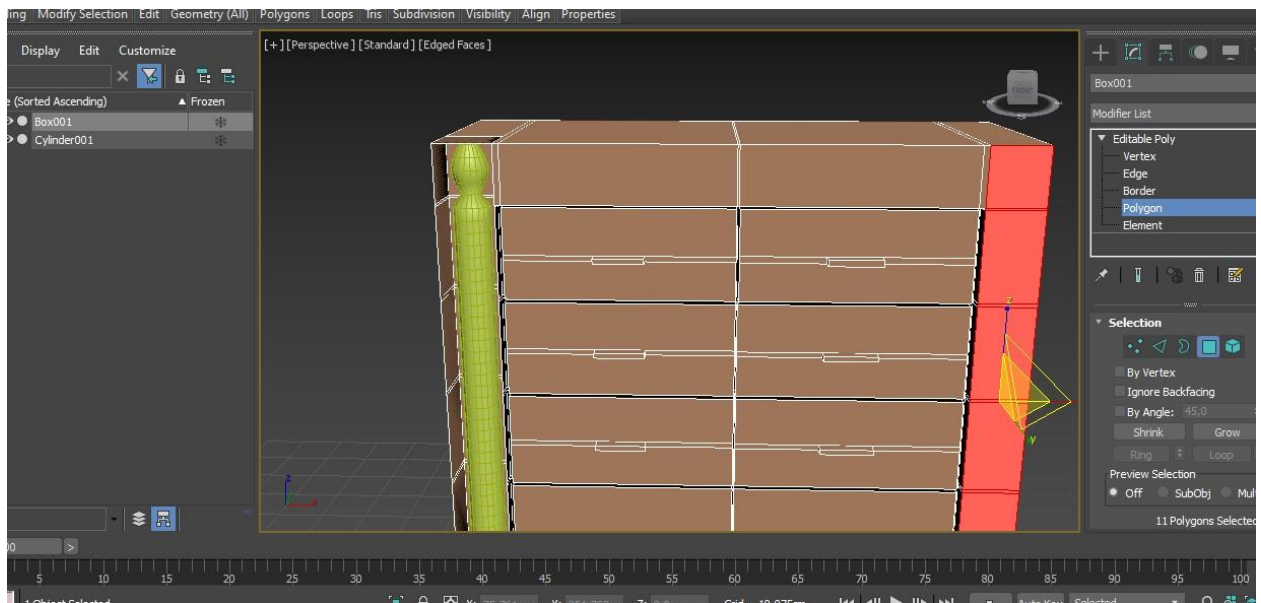


Рисунок 3.4 – Створення комода полігональним моделюванням

Створення скатиртини відбувалося аналогічно так як на рис. 3.2

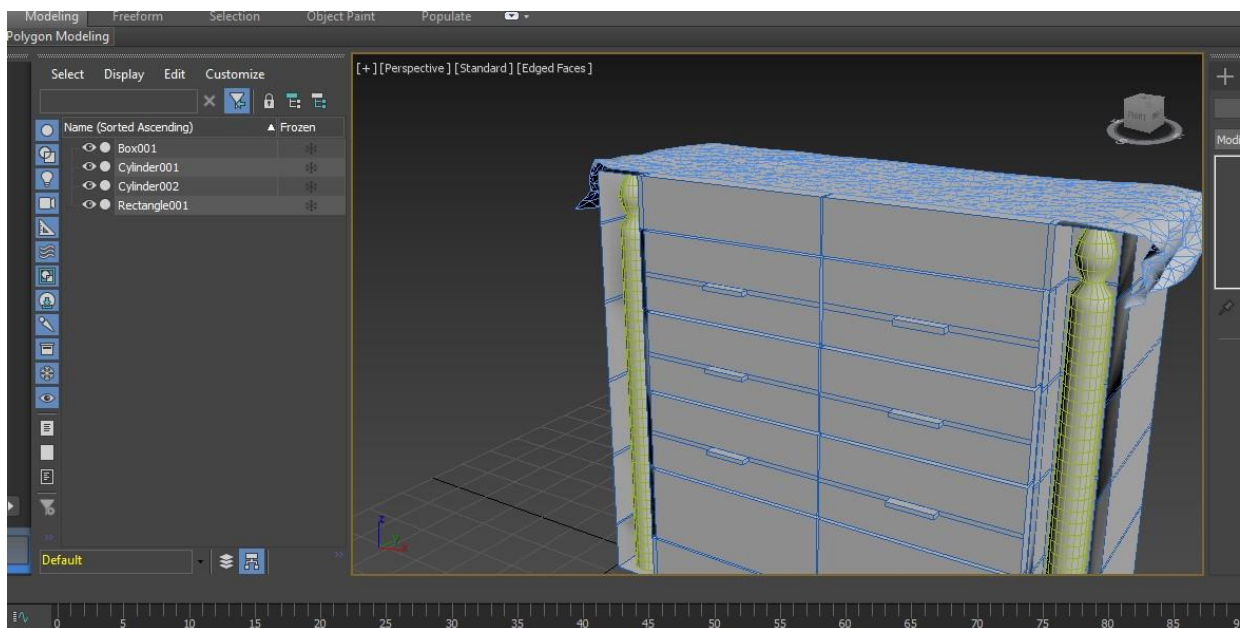


Рисунок 3.5 – Комод зі скатертиною

На наступному рисунку зображено моделювання шафи також за допомогою редагування полігонів. З використанням інструментів «Extrude» «Chamfer» для того щоб витягнути за заокруглити деякі елементи. Було створено та використано матеріал скла для дверцят шафи.

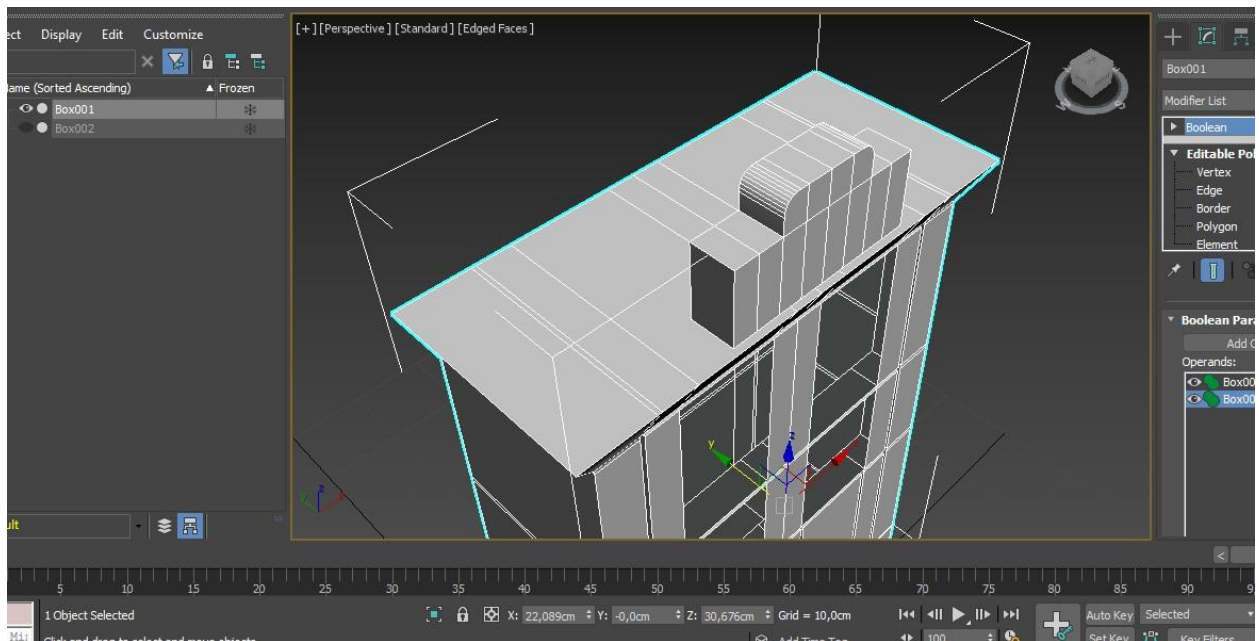


Рисунок 3.6 – Моделювання шафи

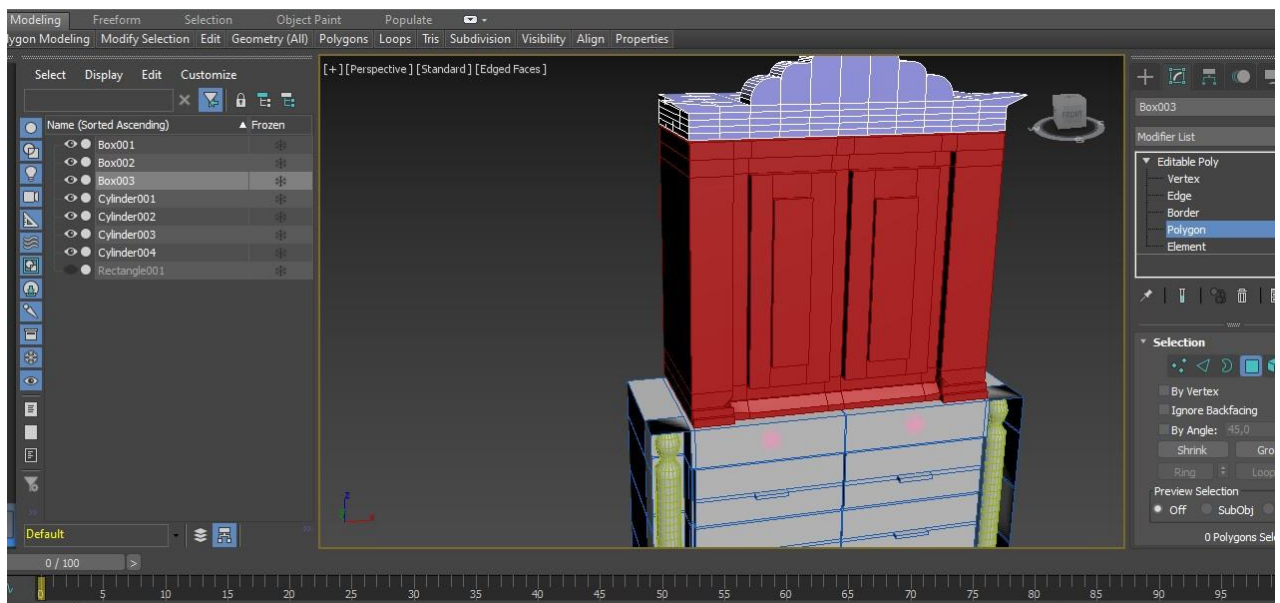


Рисунок 3.7 – Моделювання іншої шафи на кінцевому етапі

Далі розробляємо полички за допомогою основного елемента «Cylinder». Конвертуємо один примітив в «Editable Poly», також не виключаючи полігональну сітку, елементом масштабування виділяємо потрібні вершини та зменшуємо їх до потрібного нам розміру.

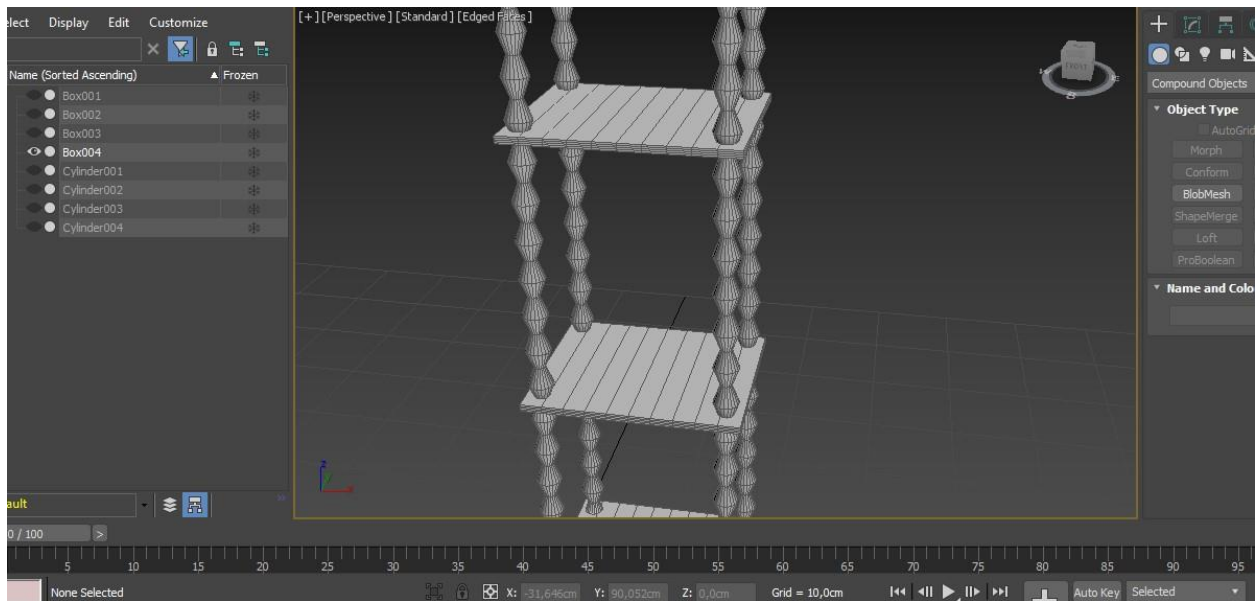


Рисунок 3.8 – Розробка полицок

3.2 Текстурування об'єктів

Текстурування об'єктів відбувалося загалом в програмі Autodesk 3ds Max. Було використано матеріали Default Standart, а також для приєднання фото, тобто, текстури було використано Вітмар у ноді Diffuse Color. Для рендера моделей застосовувався рендер за змовчуванням Skyline Render.

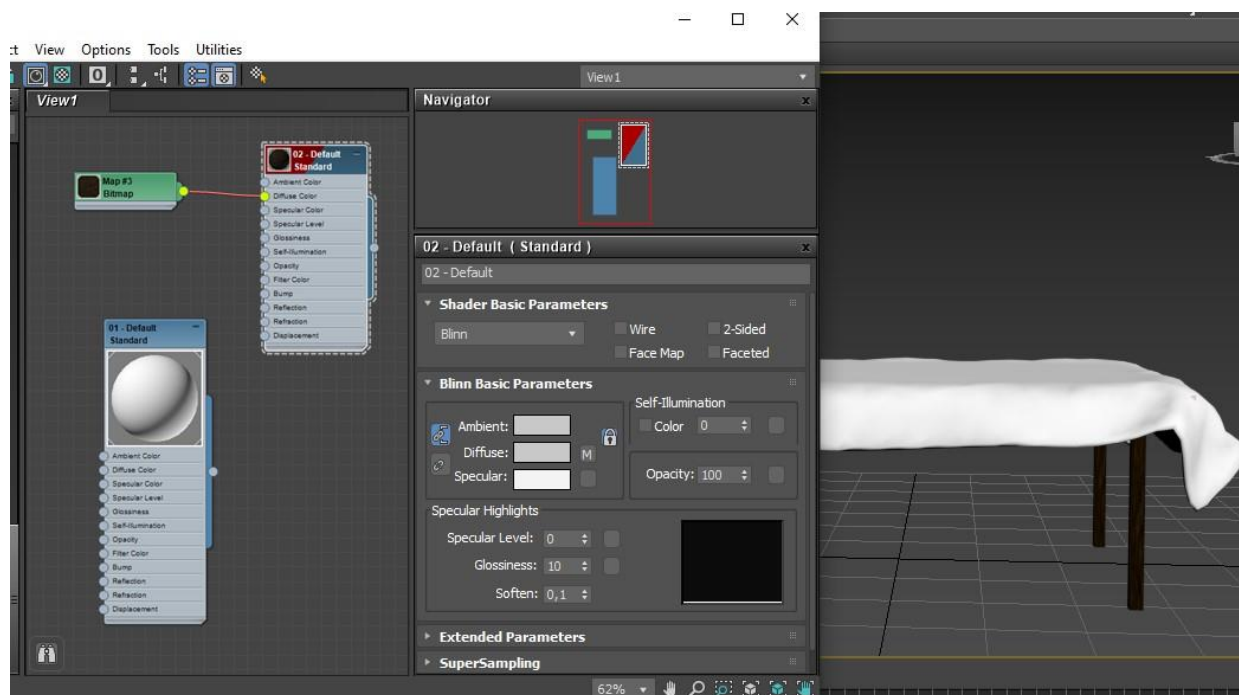


Рисунок 3.9 – Текстурування стола

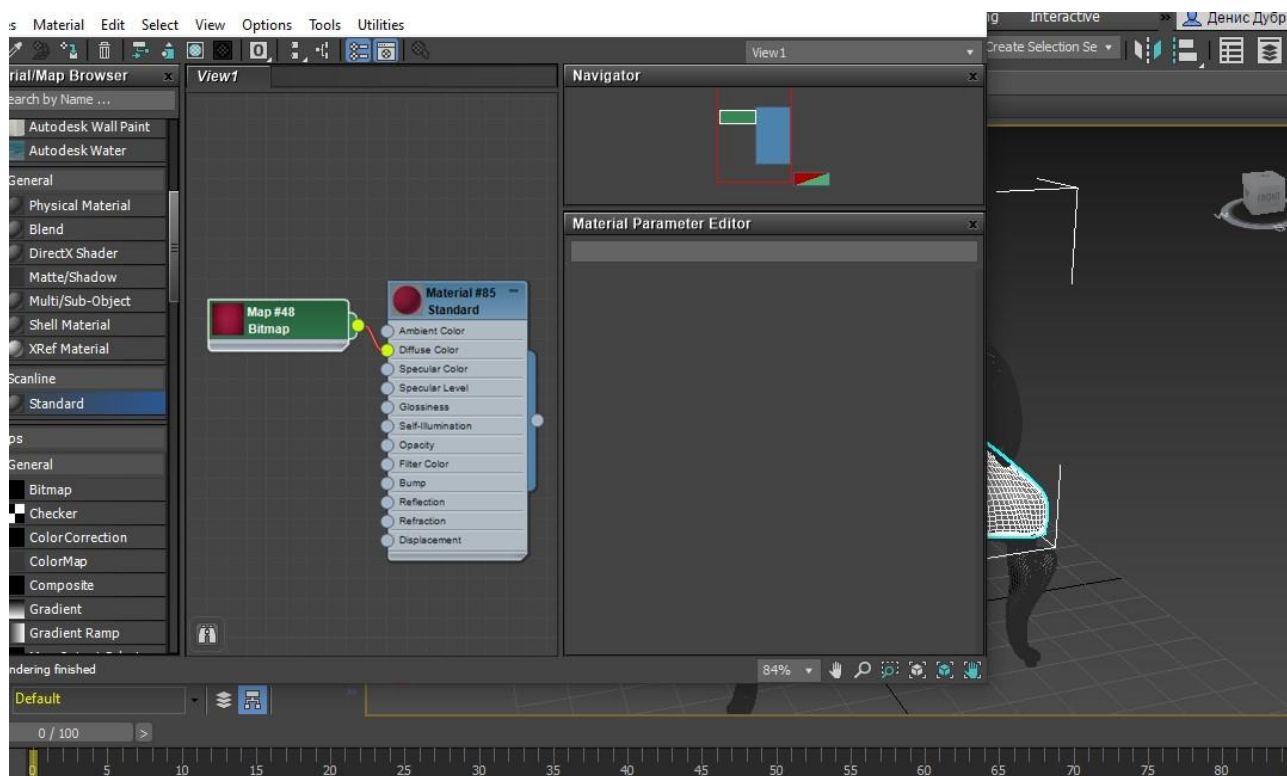


Рисунок 3.10 – Матеріал стільця

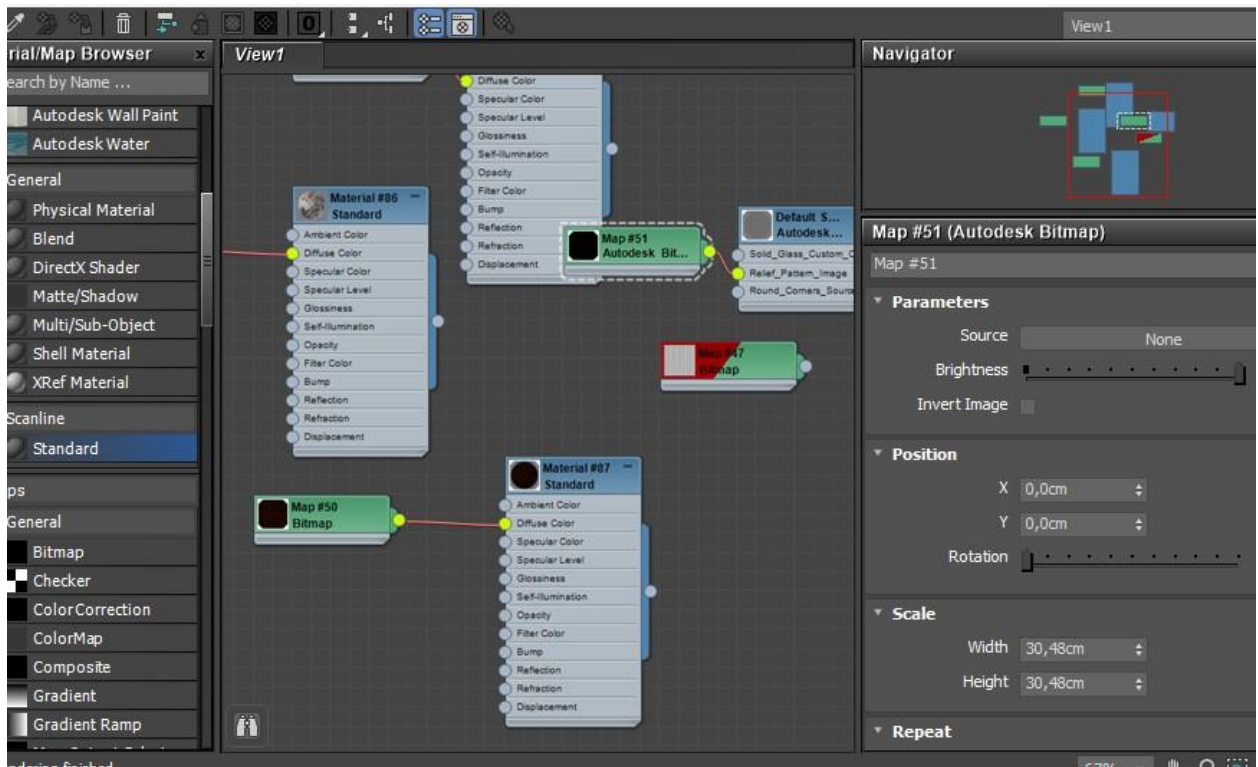


Рисунок 3.11 – Матеріали та текстури комода

Також всі інші моделі були текстуровані по аналогії.

3.3 Імпорт моделей до рушія

Важливою вимогою до віртуального туру є розробка головного навігаційного меню. Де користувач зможе почати екскурсію, прочитати правила використання, а також вийти з додатку(рис 3.12).

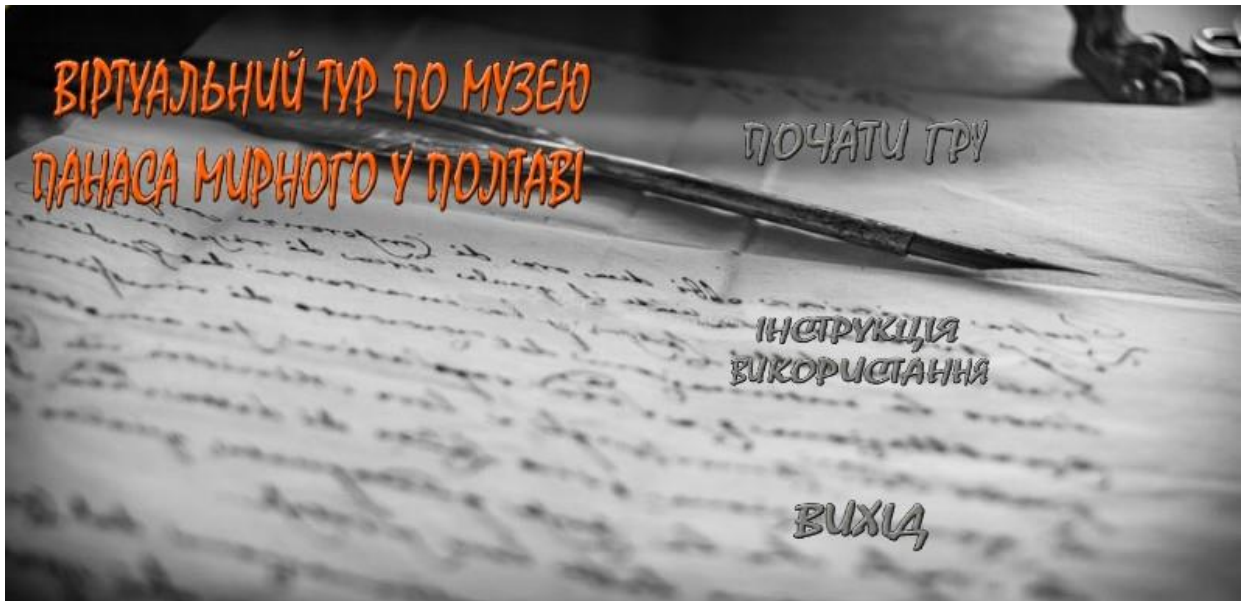


Рисунок 3.12 – Головне меню

При виборі першого пункту запускається тур.

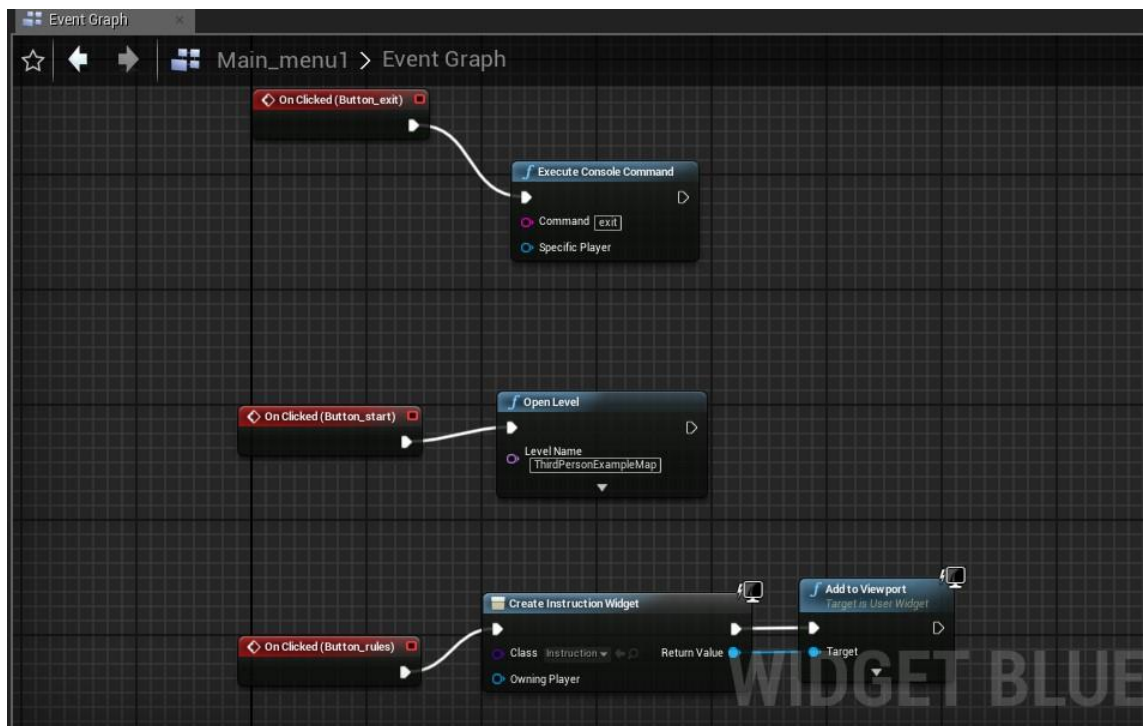


Рисунок 3.13 – Логіка у вигляді блюпринтів для запуску

При виборі другого пункту, а саме «Інструкція використання», користувача перенаправляє на віджет, саме інструкції. Де описуються основні правила використання додатком, пересування по сцені та інше.

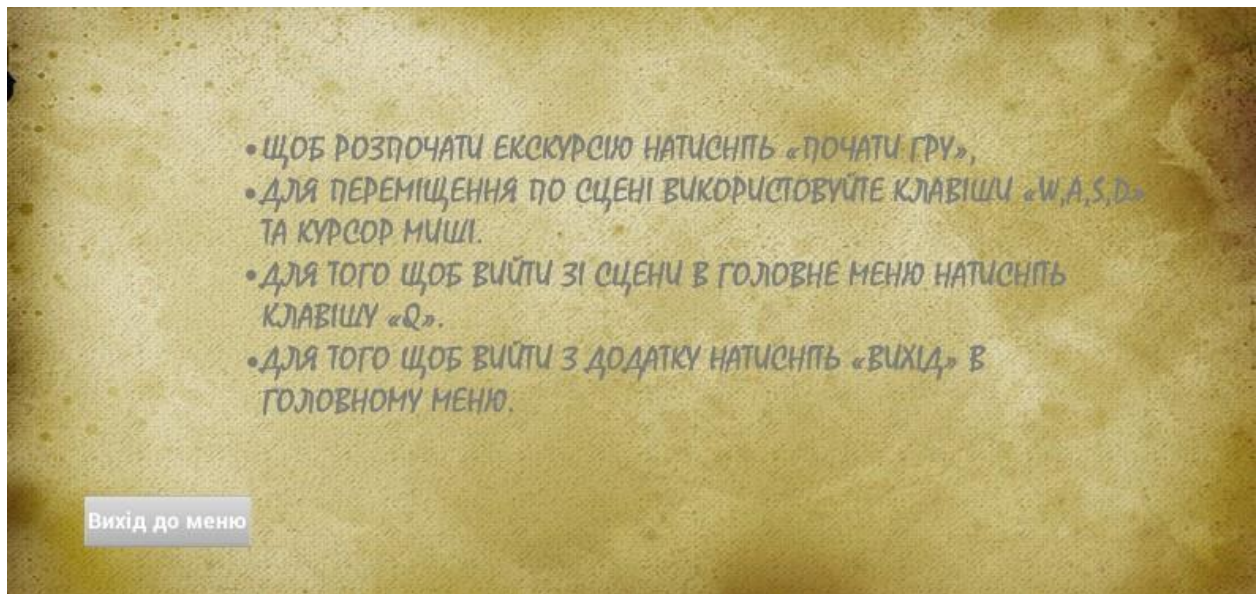


Рисунок 3.14 – Віджет інструкції

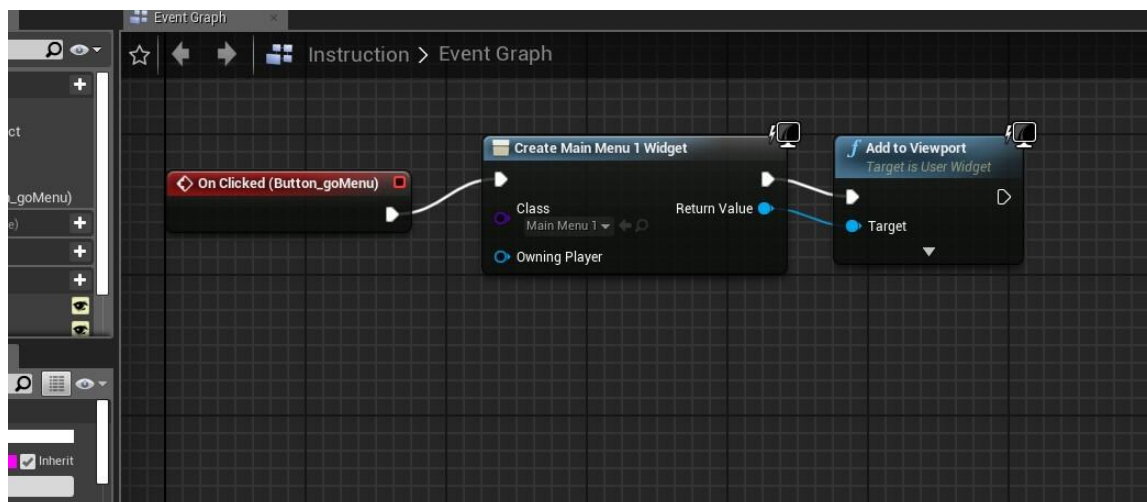


Рисунок 3.15 – Блюпринт на віджет «Інструкція»

Наступним етапом є побудова архітектури музею, тобто, будівництва кімнат за допомогою стін у самому русії Unreal Engine 4.

Стіни з отворами для дверей та вікон будуємо стандартними елементами Wall_Door та Wall_Window, та використовуємо стандартні елементи переміщення щоб побудувати.

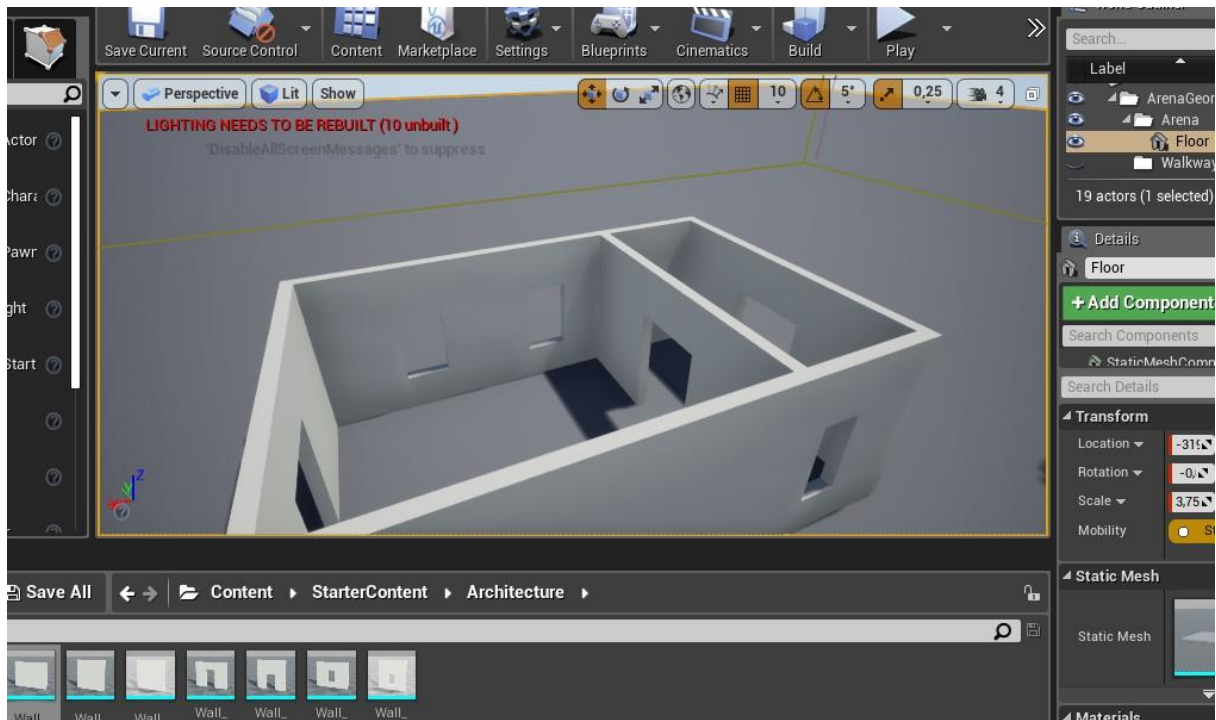


Рисунок 3.16 – Перша частина побудови кімнат музею

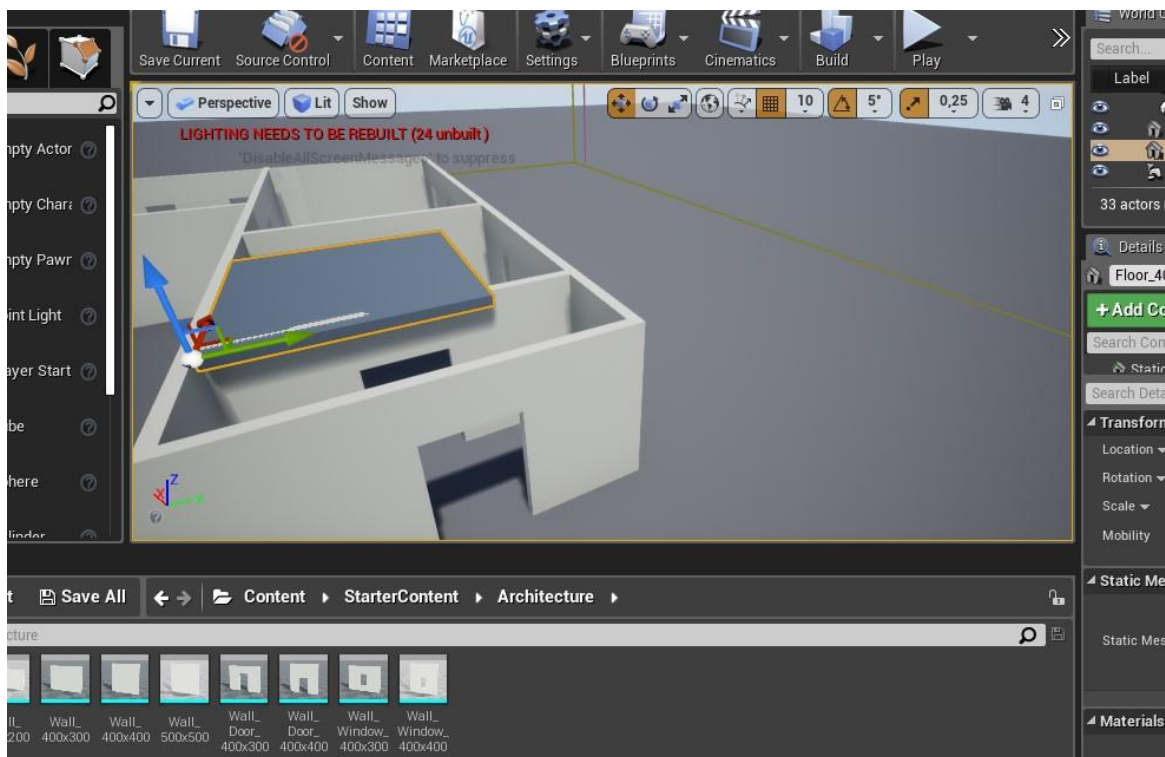


Рисунок 3.17 – Друга частина побудови кімнат музею

Перейдемо до заповнення кімнат музею. За допомогою вкладки «Import» імпортуємо всі 3d моделі які створили раніше та розташовуємо їх як в оригінальному музею.

Використовуємо стандартні елементи переміщення щоб розмістити їх правильно.

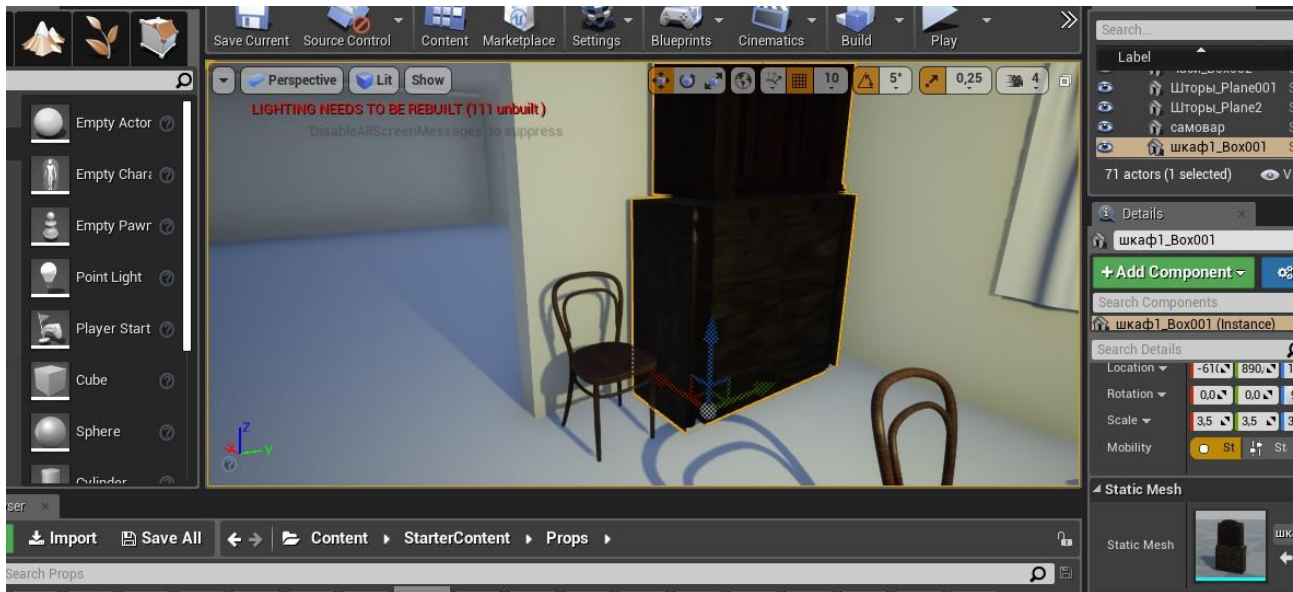


Рисунок 3.18 – Розташування об'єктів у кімнаті

Таким же способом розташовуємо елементи інтер'єру і в кімнаті №2.

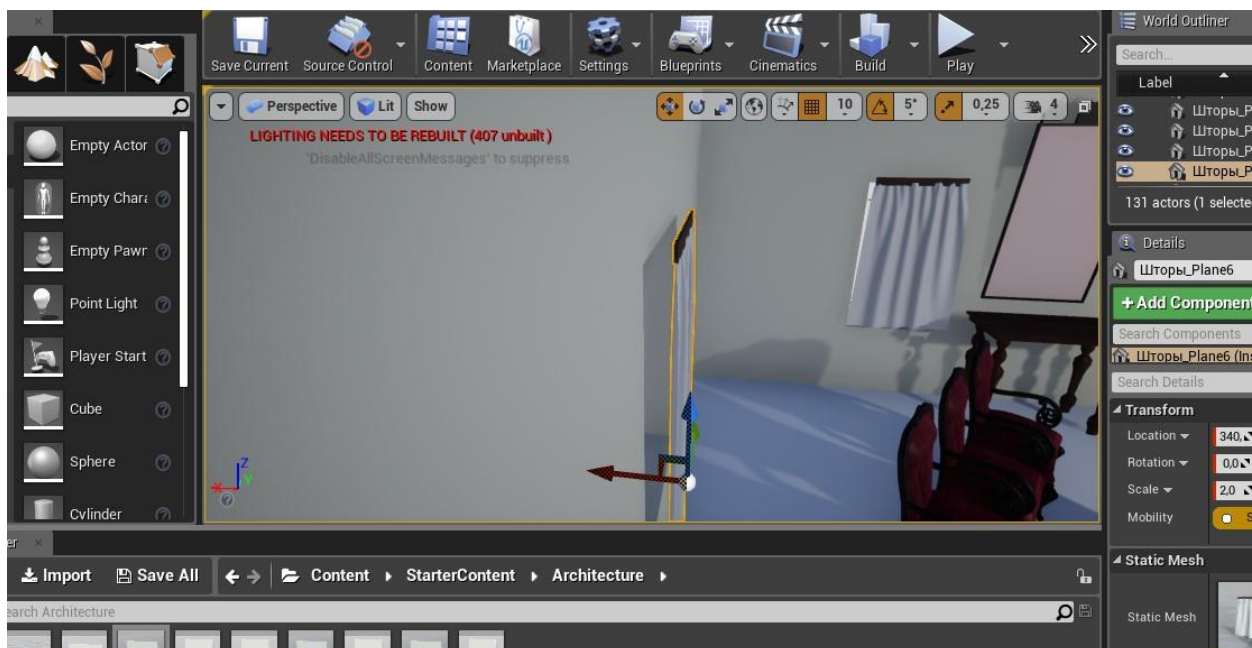


Рисунок 3.19 – Розташування об'єктів у кімнаті №2

Для доповнення затишку був доданий додатковий посуд. Було додано Пару глечиків, чайник, тарілки глибокі та не глибокі.



Рисунок 3.20 – Вигляд кімнати «Передпокій»

Тепер можна подивитися на готові та заповнені елементами інтер'єру кімнати. Також були проведені налаштування зі світлом.



Рисунок 3.21 – Перший вигляд кімнати «Їдальня»



Рисунок 3.22 – Другий вигляд кімнати «Їдальня»



Рисунок 3.23 – Перший вигляд кімнати «Вітальня»



Рисунок 3.24 – Другий вигляд кімнати «Вітальня»

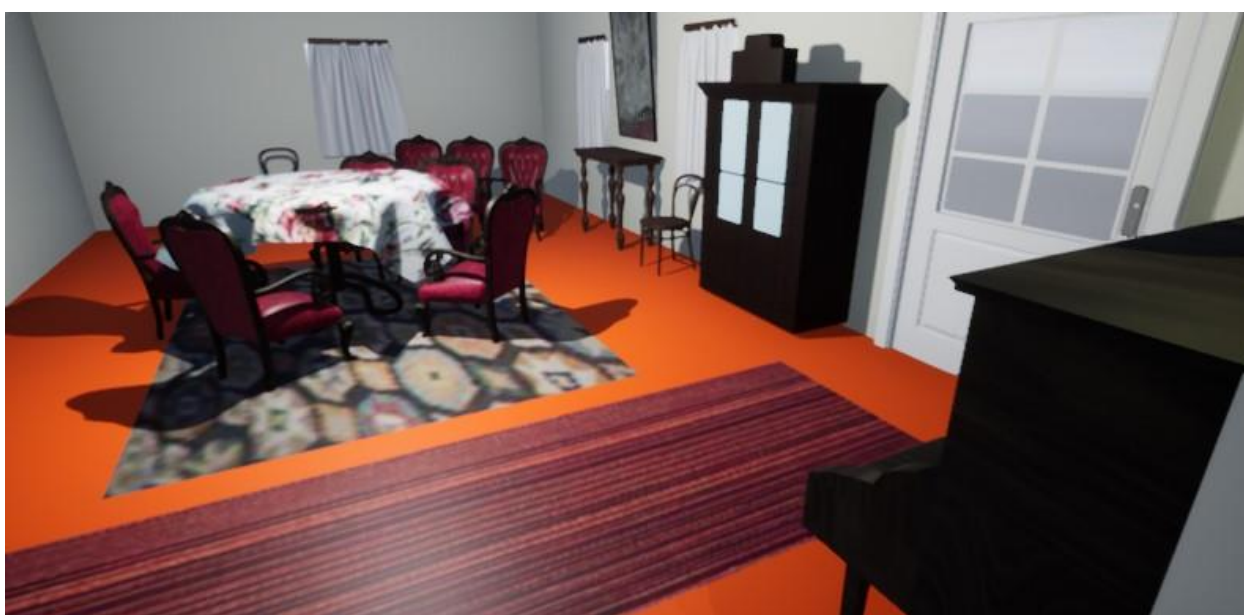


Рисунок 3.25 – Третій вигляд кімнати «Вітальня»

ВИСНОВКИ

Основна задача проекту полягає у створенні віртуальної екскурсії по музею Панаса Мирного у м. Полтава. Було створено можливість віртуально побувати та переміщатися по цій пам'ятці, за допомогою 3d об'єктів та ігрового рушія.

У ході виконання бакалаврської роботи було досліджено мету розробки віртуального туру, було проведено аналіз предметної області, важливість впровадження цифрових технологій в сучасну туристичну індустрію та на основі деяких літературних та інтернет джерел було визначено актуальність даної розробки.

Також було проведено аналіз всіх сучасних існуючих аналогів віртуальних турів, зважаючи на всі їхні переваги та недоліки. Проведено дослідження методів реалізації даного проекту та обрано ті програмні продукти реалізації за допомогою яких можлива реалізація проекту.

Було сформульовано технічне завдання до дипломної роботи, в якому описується призначення моделі, мета створення, цільова аудиторія використання. Підготовлена документація по планування робіт.

Віртуальний тур дозволить проводити заняття у ігровій формі та у учнів буде більша зацікавленість до пізнавання чогось нового, дасть можливість віддалено подорожувати по музею Панаса Мирного, більш детально познайомитися з творчістю письменника. Програма орієнтована на працівників освіти, а саме викладачів та учнів або студентів для більш продуктивного та більш цікавого вивчення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Віртуальна екскурсія як напрямок розвитку сучасного туризму. *Головна*. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/402/389> (дата звернення: 15.05.2022).
2. Virtual Google and Matterport 3D tours - AERO 3D. *AERO 3D*. URL: <https://aero3d.com.ua/en/virtual-google-and-matterport-3d-tours/> (дата звернення: 17.05.2022).
3. The Top 10 Video Game Engines [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines/>. (дата звернення: 15.05.2022).
4. Огляд робочих структур проекту. Developer tools, technical documentation and coding examples | Microsoft Docs. URL: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/dynamics365/project-operations/prod-pma/work-breakdown-structures> (дата звернення: 17.05.2022).
5. Організаційна структура проекту (OBS). URL: https://studopedia.com.ua/1_243503_organizatsiyna-struktura-proektu-obS.html (дата звернення: 15.05.2022).
6. 10 найкращих ігрових рушіїв - Ulab - SumDU. *Ulab - SumDU*. URL: <https://ulab.sumdu.edu.ua/uk/10-najkrashhih-igrovih-rushiiiv> (дата звернення: 17.05.2022).
7. 3d Прогулянки ОТГ. Світловодськ ОТГ. URL: <https://www.svitlovodskotg.com.ua/> (дата звернення: 07.06.2022).
8. Google запустив онлайн-екскурсії по 50 музеях світу. Музей Івана Гончара. URL: <https://old.honchar.org.ua/p/google-zapustyv-onlajn-ekskursiji-po-50-muzeyah-svitu/> (дата звернення: 08.06.2022).

9. Докладніше про 3D-модельовання. Qvarta | Студія промислового дизайну та Конструкторське бюро у Києві. URL: <https://qvarta.com/blog/podrobno-o-3D-modelirovani> (дата звернення: 01.06.2022).
10. The Complete Guide To Understand IDEF Diagram | EdrawMax Online. Edrawsoft. URL: <https://www.edrawmax.com/article/the-complete-guide-to-understand-idef-diagram.html> (дата звернення: 03.06.2022).
11. Lavrov, E., Chybiriak, Y., Siryk, O., Logvinenko, V. and Zakharova, A., 2022. Training of Specialists for Adaptive management. Techniques for Teaching Computer Analysis of Automated Production Systems in the FlexSim Environment, CEUR Workshop Proceedings 2022, pp. 106-118.
12. Lavrov, E., et al. A Model for the Organization of Adaptive Dialogue Interaction 'Man-Computer' Taking into Account the Requirements of Reliability and Efficiency, 2021. SCOPUS, www.scopus.com, doi:10.1109/AICT52120.2021.9628939.
13. Lavrov, E., Siryk, O., Kirichenko, I., Barchenko, N. And Chybiriak, Y., 2021. The Methodology of Managed Functional Networks for Organizing Effective and Adaptive Human-Machine Dialogue in Automated Systems, CEUR Workshop Proceedings 2021, pp. 428-437.
14. Nahorny, V. V., Lavrov, E. A., & Chybiriak, Y. I. (2019). FORECASTING INDIVIDUAL RESOURCE OF TECHNICAL SYSTEMS. Radio Electronics, Computer Science, Control, (1). <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-1-5>

ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на розробку інформаційної системи
«Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м.
Полтава»

ПОГОДЖЕНО:

Доцент кафедри комп'ютерних наук

_____ Антипенко В.П.

Студент групи ІТ-82-0

_____ Дуброва Д. Р.

Суми 2022

1. ПРИЗНАЧЕННЯ Й МЕТА СТВОРЕННЯ ДОДАТКУ

1.1 Призначення додатку

Назва програмного продукту «Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м. Полтава».

Розробка повинна сформувати навички створення програмних продуктів, використовуючи знання з різних дисциплін і продемонструвати вміння формувати пакет документації, а також представляти результати виконаного проекту.

1.2 Мета створення

Віртуальний тур дозволить проводити заняття у ігровій формі та у учнів буде більша зацікавленість до пізнання чогось нового, дасть можливість віддалено подорожувати по музею Панаса Мирного, більш детально познайомитися з творчістю письменника.

1.3 Цільова аудиторія

Область застосування додатку – програма орієнтована на працівників освіти, а саме викладачів та учнів або студентів для більш продуктивного та більш цікавого вивчення.

2. ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Дизайн додатку має коректно відображатись та підтримувати наступні основні операційні системи: Windows 7, Windows 8, Windows 10.

Розроблювальна програма повинна бути додатком (далі – продукт, додаток), клієнтська частина якого є ігровий додаток з набором елементів керування, які забезпечують виконання функціональних можливостей, визначених у пункті 3.3.

2.1 Вимоги до програмного продукту в цілому

Продукт розробляється ітеративно із урахуванням принципів та технологій уніфікованого процесу розроблення програмного забезпечення. До етапу здачі проекту замовнику необхідно надати мінімум один прототип, який виконує функції, перелічені у п.3.3. Додаток повинен бути розроблений з використанням технологій мови блюпринтів на ігровому рушії Unreal Engine 4, використання 3ds Max. Повинен мати зручну навігацію, просте в роботі меню, швидкий пошук інформації. Користувачу не потрібні будуть якісь специфічні навички роботи з комп'ютером, достатньо простих знань.

2.2 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Інтерфейс продукту повинен бути оформлений українською мовою. Усі елементи інтерфейсу повинні бути узгоджені із замовником. Додаток створюється для використання на Windows 7, Windows 8, Windows 10 операційних системах.

Системні вимоги не повинні перевищувати: 4 Гб ОЗУ(Оперативної пам'яті), процесор будь-якої марки не вище 1.5 ГГц.

2.3 Вимоги до функціональних характеристик

Додаток повинен забезпечувати виконання наступних функцій:

- Створення ефекту присутності, реалістичності
- Використовування високоякісних текстур та якісних 3d-об'єктів
- Забезпечення вільного пересування користувача в приміщеннях музею
- Взаємодія з інтерактивними елементами (картинками, нотатками)
- Отримання текстової та звукової інформації
- Повна робота програми без використання сторонніх програм

2.4 Вимоги до 3d моделей

Всі створені 3d моделі повинні бути достовірними і передавати всі особливості будівель, ландшафту навколо і інших об'єктів.

Розглянемо перелік вимог до моделей:

- Модель повинна бути достовірною, що результати моделювання не викликає сумнівів.
- Модель відображає тільки істотні сторони об'єкта;
- Модель повинна містити достатню інформацію про систему - в рамках гіпотез, прийнятих при побудові моделі.

2.5 Вимоги до роботи з графікою

Важливим фактором є оптимізація графіки в Unreal Engine для швидкості рендера сцени. Якщо виникають деякі труднощі, потрібно визначити через що саме з'явилися подібні проблеми з продуктивністю та запропонувати кілька методів для їх вирішення.

ДОДАТОК Б. ПЛАНУВАННЯ РОБІТ

Тема дипломного проекту: «Віртуальний тур по музею Панаса Мирного у м. Полтава»

Ціль проекту: Розробка повноцінної віртуальної екскурсії історичною пам'яткою.

Віртуальні тури імітують знаходження людини на цих об'єктах, що дають можливість перегляду всіх експозицій у будь-який зручний час і вирішують проблеми доступності, тому що не кожен з нас зможе відвідати особливо віддалені об'єкти з тих чи інших причин.

Програма орієнтована на працівників освіти, а саме викладачів та учнів або студентів для більш продуктивного та більш цікавого вивчення. Це дозволить проводити заняття у ігровій формі та у учнів буде більша зацікавленість до пізнання чогось нового

Деталізація мети проекту методом SMART.

Для того, щоб готовий проект відповідав нашим початковим цілям потрібно на етапі планування правильно визначити мету за допомогою SMART-методу. Результати деталізації SMART-методом наведені в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1. – Деталізація мети методом SMART

Specific (конкретна)	Дати змогу віддалено побувати в музеї та більш детально познайомитися з культом П. Мирного
Measurable (вимірювана)	Розробити віртуальний тур з мінімальним використанням ресурсів
Achievable (досяжна)	Мета досяжна, є узгоджена тема проекту та навички у роботі з середовищами розробки ігор та проектуванням віртуальних турів
Relevant (реалістична)	Додаток дозволить віддалено та досить реалістично доторкнутися до місць де творив письменник

Time-framed (обмежена в часі)	Проект повинен бути виконаний до кінця 4 курсу
----------------------------------	--

Планування змісту робіт.

WBS (Work Breakdown Structure – Ієрархічна структура робіт) є ключовим елементом для організації будь-якого проекту. Його мета — розділити проект на керовані сегменти роботи, щоб полегшити планування та контроль за обсягом, графіком та витратами.

Це опис роботи, яку буде виконано для проекту. Це ієрархія завдань, що представляє розуміння учасників робочої групи проекту щодо складу роботи, а також розміру, вартості та тривалості кожного компонента або завдання[4].

На рисунку Б.1. показано WBS – структуру з розробки віртуального туру.

Планування структури виконавців.

OBS-структура проекту – це структура виконавців проекту. Ця структура стосується тільки внутрішньої організаційної структури проекту і не зачіпає відносин проектних груп чи учасників з батьківськими організаціями.

Цей процес повторюється до найнижчого рівня — базових робочих груп (змішаних цільових або функціональних), а при реалізації малих проектів — до окремих виконавців[5].

На рисунку Б.2. показано OBS-структуру планування проекту. В таблиці Б.2. зазначено список виконавців причетних до розробки віртуального туру.

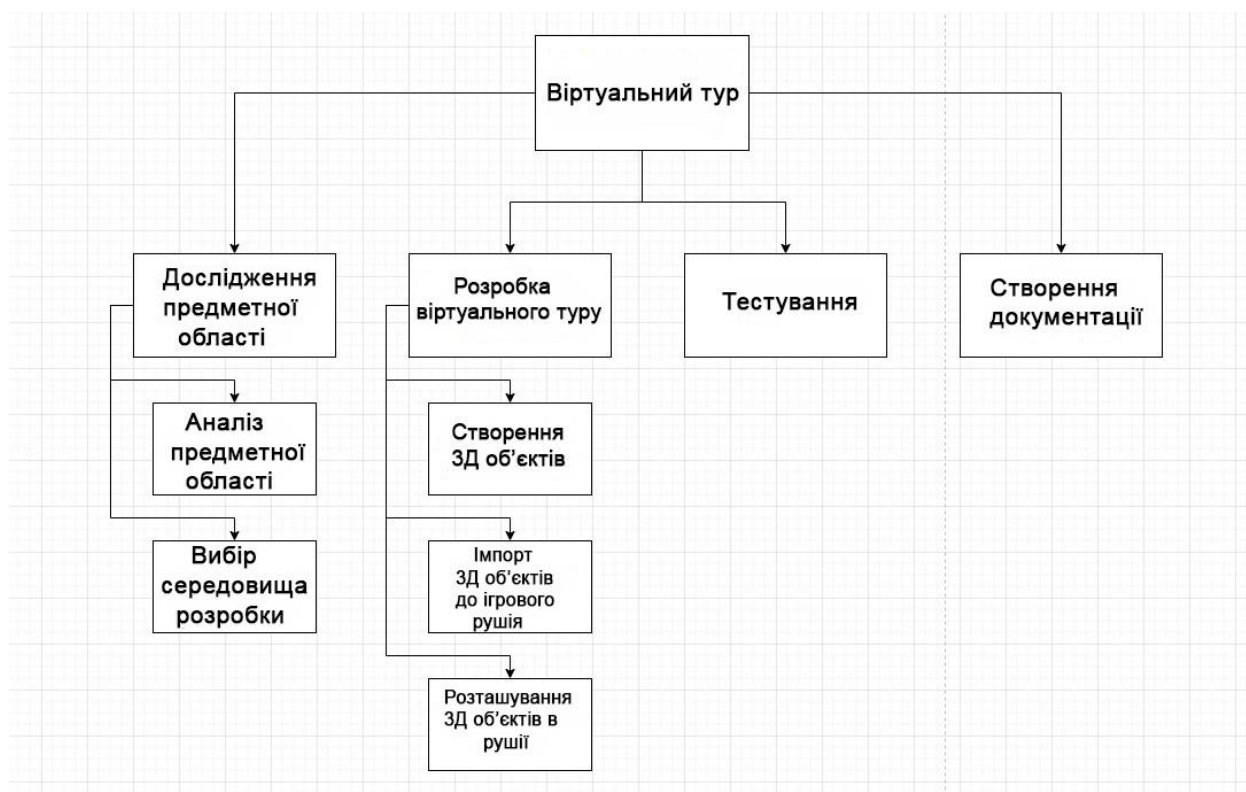


Рисунок Б.1. – WBS-структура проекту

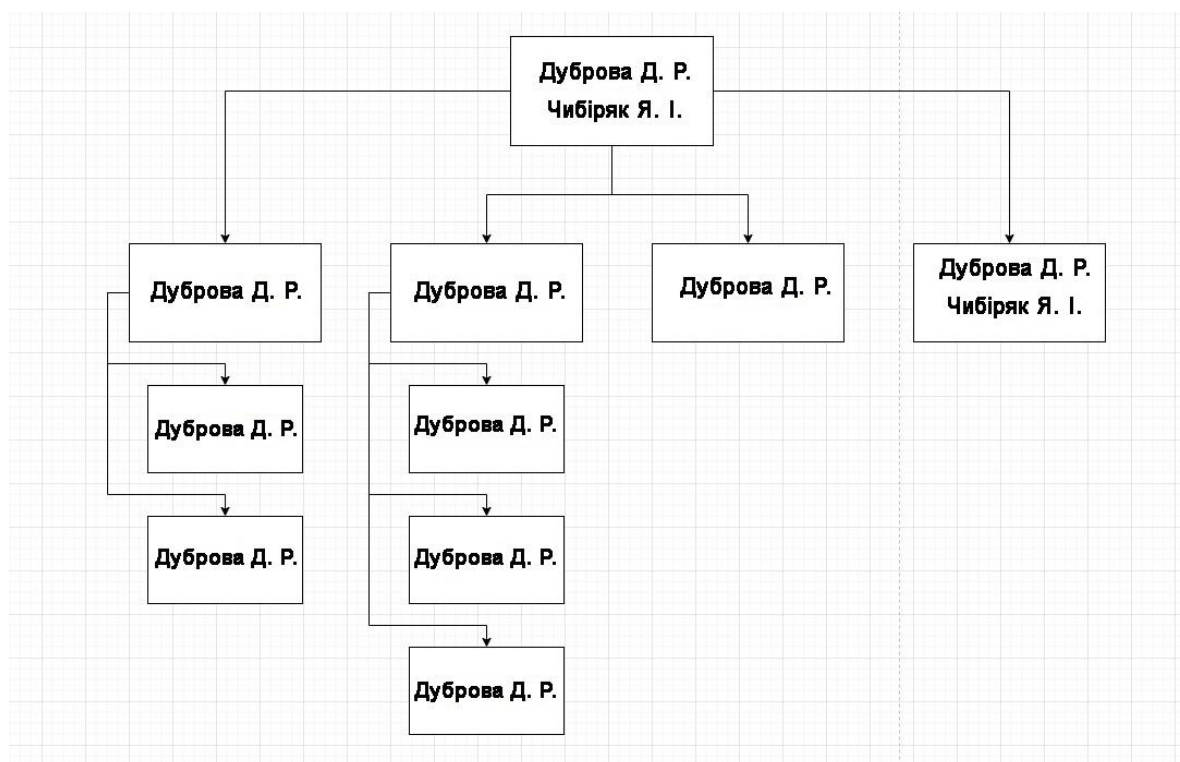


Рисунок Б.2. – OBS структура проекту

Рисунок Б.3 – Календарний графік проекту

Управління ризиками проекту. В управлінні проектами управління ризиками — це практика виявлення, оцінки та запобігання чи пом'якшення ризиків для проекту, які можуть вплинути на бажані результати. Є якісна та кількісна оцінка ризиків. Під час якісної оцінки визначається ступінь важливості ризику та реагування на нього. Кількісна оцінка ризиків оцінює варіанти виникання різних ризиків. Кількісне та якісне оцінювання можуть виконувати одночасно або окремо, що залежить від ступеня забезпечення проекту. У таблиці Б.3. представлено класифікацію ризиків за ймовірністю виникнення та їх впливом.

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

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

Для мінімізації негативного впливу ризиків на проект потрібно виробити стратегію реагування на них. Оцінювання відбувається за даними з таблиці Б.3. В результаті було отримано матрицю впливу ризиків, що показано в таблиці Б.4.

Таблиця Б.4 – матриця ймовірності та впливу

Ймовірність			
Висока	-	RS7	RS1, RS6
Середня	-	RS9	RS2
Низька	RS10	RS3, RS4, RS5	RS8
	Низький	Середній	Високий
	Вплив		

Далі ми сплануємо всі можливі ризики та занесемо їх в таблицю Б.5.

Таблиця Б.5 – Ризики та стратегії реагування

ID	Статус ризику	Опис ризику	Ймовірність виникнення	Вплив ризику	Тип ризику	План А	Тип стратегії реагування	План Б
RS1	Відкритий	Неоптимальний розподіл часу	Висока	Високий	Недопустимий	Правильно визначити пріоритети виконання робіт	Пом'якшення	Змінити пріоритети робіт або змінити об'єм наповнення продукту
RS2	Відкритий	Недостатня кваліфікація розробника	Середня	Високий	Недопустимий	Підвищити рівень знань в потрібній сфері	Пом'якшення	Переглянути процес розробки схожих програмних продуктів або переглянути відповідну літературу

Продовження таблиці Б.5

RS3	Відкритий	Непорозуміння між виконавцем і керівником	Низька	Середній	Допустимий	Налагодити гарні відносини між розробником та керівником.	Попередження	При непорозумінні вияснити причину та виправити дану ситуацію та створити здорову атмосферу в колективі.
RS4	Відкритий	Не правильна оцінка масштабу	Низька	Середній	Допустимий	Провести правильний аналіз проекту та дослідити час виконання схожих проектів	Пом'якшення	Перебудова стратегії реалізації проекту.

Продовження таблиці Б.5

RS5	Відкритий	Вибір незадовільних технологій реалізації	Низька	Середній	Допустимий	Проаналізувати, які технології використовують аналогічні програмні продукти	Пом'якшення	Пошук варіантів, які допоможуть покращити вибрані технології
RS6	Відкритий	Помилки в програмному продукті	Висока	Високий	Недопустимий	Виконувати тестування після кожної глобальної зміни, зберігати проміжні версії	Пом'якшення	Відновити проект до попередньої стадії де виникає помилка
RS7	Відкритий	Неточності в проектуванні	Висока	Середній	Недопустимий	Постійно спілкуватися з керівником проекту	Пом'якшення	Здійснювати проміжний контроль

Продовження таблиці Б.5

RS8	Відкритий	Вихід з ладу робочого комп'ютера	Низька	Високий	Виправ даний	Мати доступ до іншого робочого комп'ютера, а також проекту	Пом'якшення	Виправити всі несправності та змінити графік виконання проекту
RS9	Відкритий	Проблеми з підключенням до мережі інтернет	Середня	Середній	Виправ даний	У найкоротші терміни вирішити цю проблему	Пом'якшення	Поставити пріоритет на виконання завдань які не потребують мережі інтернет
RS10	Відкритий	Збої в роботі програмного забезпечення	Низька	Низький	Прийнятний	Усунути збої програмного забезпечення як найшвидше	Пом'якшення	Перевірити систему та драйвери та/або перевстановити ПЗ, та внести відповідні зміни

Класифікація ризиків за рівнем впливу на виконання проекту наведено в таблиці Б.6.

Таблиця Б.6 – Шкала оцінювання ризиків за впливом

№	Назва	Номера ризиків
1	Прийнятні	10
2	Виправдані	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
3	недопустимі	1, 6