

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра репрографії**

До захисту допущено:

В. о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«___» _____ 2023 р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»**

на тему: «Візуальна новела Томас «Пов'язаний Духом» з детальним розробленням процесу створення персонажів»

Виконав: студент IV курсу, групи МВ-91

Калязін Дмитро Олексійович _____

Керівник

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,
доцент Розум Тетяна Володимирівна _____

Консультанти з:

проєктування часткового
технологічного процесу

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,
доцент Хохлова Розалія Анатоліївна _____

проєктування виробничої
дільниці

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,
доцент Скиба Василь Миколайович _____

Рецензент

професор кафедри МАПВ, д.т.н.,
професор Зенкін Микола Анатолійович _____

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент _____

Київ-2023 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП 1860. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	67	
3	A1	ДП 1860. 01.000 ГМ	Плакат 1	1	
4	A1	ДП 1860. 02.000 ГМ	Плакат 2	1	
5	A1	ДП 1860. 03.000 ГМ	Плакат 3	1	
6	A1	ДП 1860. 04.000 ГМ	Плакат 4	1	
7		ДП 1860. 05.000 ПР	Презентація	1	

				ДП 1860 00.000.00	
	ПІБ	Підп.	Дата		
Розробн.	Калязін Д. О.			Відомість дипломного проєкту	Лист
Керівн.	Розум Т. В.				1
Консульт.					Листів
Н/контр.					1
В.о. зав. каф.	Палюх О.О.				КП ім. Ігоря Сікорського Каф. 1860 Гр. МВ-91

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра репрографії

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»
Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«_____» _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ
Калязіну Дмитру Олексійовичу

1. Тема проєкту: «Візуальна новела Томас «Пов'язаний Духом» з детальним розробленням процесу створення персонажів»

Керівник проєкту Розум Тетяна Володимирівна, доцент, к.т.н., доц.
затверджені наказом по університету від «31» травня 2023 р. № 2098-с

2. Термін подання студентом проєкту «__» червня 2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту: вихідними даними до розроблення проєкту має бути аналіз сучасних технологій та напрямів виготовлення візуальних новел, особливості структури та наповнення, апаратного і програмного забезпечення для їх створення; науково-технічна література за темою проєкту. Результатом проєкту повинно бути розроблена візуальна новела з урахуванням особливостей читачької аудиторії, а також розроблений ефективний технологічний процес випуску продукції. Розроблений продукт та його складові елементи повинні містити необхідну інформацію належної якості, відповідати вимогам нормативних документів, а також бути зрозумілими та функціональними.

4. Зміст пояснювальної записки

Провести аналіз спеціалізованих видань відповідної тематики. Встановити для продукту цільову аудиторію, інформаційне наповнення, умови доступу до інформації і, на основі отриманих відомостей, обрати основні характеристики візуальної новели, а також визначити способи її розповсюдження та засоби доступу до продукту. За обраними технічними характеристиками необхідно розробити концепцію, конструкцію, структуру продукту, визначити шрифтове та колірне оформлення, а також навігацію та користувацький інтерфейс (юзабіліті) і, за обраними параметрами, запроєктувати ефективний технологічний процес: введення, опрацювання і компонування текстової, ілюстраційної та мультимедійної інформації, розроблення алгоритму зі створення та тестування продукту, а також вибрати ефективну конфігурацію і наповнення кожної робочої станції та КС в цілому; вибрати необхідне додаткове (периферійне) обладнання для виконання всіх технологічних операцій та встановити вимоги до пристроїв відтворення візуальної новели. Розробити: детальний технологічний процес створення персонажів у вигляді алгоритму процесу; детальну маршрутно-технологічну карту процесу; проєкт виробничої дільниці створення візуальних новел; структурну схему КС.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): Узагальнені блок-схеми технологічних процесів – 1–2 рисунки (обов'язково); концепція, структура, навігація візуальної новели, шрифтово-колірне оформлення 1–4 рисунки (обов'язково); алгоритм технологічного процесу – 1 рисунок; діаграми вибору 3–5 рисунків (обов'язково); план ділянки – 1 рисунок (обов'язково); функціональні та структурні електричні схеми КС – 1–2 рисунки (обов'язково).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4. Детальне проектування часткового технологічного процесу	Хохлова Р.А., доцент кафедри репрографії		
5. Проектування виробничої ділянки	Скиба В. М., доцент кафедри репрографії		

7. Дата видачі завдання 23 лютого 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
	Вступ	до 15.04.2023 р.	
1.	Аналіз вихідних даних для проектування	до 15.04.2023 р.	
2.	Розроблення концепції та структури візуальної новели	до 25.04.2023 р.	
3.	Проектування комплексного технологічного процесу	до 01.05.2023 р.	
4.	Детальне проектування часткового технологічного процесу	до 15.05.2023 р.	
5.	Проектування виробничої ділянки	до 25.05.2023 р.	
	Висновки та список використаних джерел	до 01.06.2023 р.	
	Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	до 01.06.2023 р.	
	Здавання проекту на кафедру для рецензування	до 07.06.2023 р.	

Студент _____ **Дмитро КАЛЯЗІН**

Керівник проекту _____ **Тетяна РОЗУМ**

**Пояснювальна записка
до дипломного проєкту**

на тему: **«Візуальна новела Томас «Пов'язаний Духом» з
детальним розробленням процесу створення персонажів»**

РЕФЕРАТ

Звіт про ДП: 67 с., 21 рис., 41 табл., 20 джерел.

Тема дипломного проекту – «Візуальна новела Томасе «Пов'язаний Духом» з детальним розробленням процесу створення персонажів».

Об'єкт розроблення – візуальна новела з детальним розробленням процесу створення персонажів .

Мета ДП – розроблення технологічного процесу, який би забезпечив створення обраного існуючого мультимедійного інтерактивного електронного видання.

Отримані висновки – було виконано аналіз сучасного стану технологій та тенденцій у створенні візуальних новел. Оцінено та обрано пріоритетні параметри для користувачів видання. Створено характеристики видання-проекту. Розроблено конструкцію та концепцію візуальної новели. Запроектовано комплекс технологічний процес створення видання. Створено алгоритм розроблення анімованих персонажів та маршрутну-технологічну карту до нього. Запроектовано відділ для створення електронного продукту та технологічний план дільниці.

Ключові слова: ЕЛЕКТРОНЕ ВИДАННЯ, ВІЗУАЛЬНА НОВЕЛА, ІНТЕРАКТИВНЕ ВИДАННЯ, МУЛЬМИМЕТИЙДІСТЬ, СТР, ДІАГРАМА ПАРЕТО, ЦИКЛОГРАМА, ПЕЛЮСТКОВА ДІАГРАМА, ЧОРНА СКРИНЬКА, МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, АЛГОРИТМ, КС, РС.

АНОТАЦІЯ

В ході дипломного проектування було зроблено: аналіз технологій та тенденцій у створенні візуальних новел, оцінку та вибір пріоритетних параметрів видання для користувачів за допомогою діаграми Парето, характеристику видання, що проєктується, розробку структури, концепції та конструкції візуальної новели, вибір колірного та шрифтового оформлення для видання, вибір технології створення видання за допомогою методу “чорної скриньки”, вибір програмного забезпечення, вибір устаткування за допомогою пелюсткових діаграм, загальну блок-схему технологічного процесу, алгоритм розроблення анімованих персонажів та маршрутно-технологічну карту до нього, відділ зі створення електронного продукту, технологічний план ділянки.

В результаті було спроектовано мультимедійне інтерактивне електронне видання з анімованими персонажами.

ABSTRACT

Report on DP: 66 pages, 21 figures, 41 tables, 20 sources.

The topic of the diploma project is "Tomoe's visual novel "Spirit Bound" with a detailed development of the character creation process."

The object of development is a visual novel with a detailed development of the character creation process.

The goal of the DP is to develop a technological process that would ensure the creation of the selected existing multimedia interactive electronic publication.

Obtained conclusions - an analysis of the current state of technology and trends in the creation of visual novels was performed. Priority parameters for user editions were evaluated and selected. The characteristics of the publication-project have been created. The construction and concept of the visual novel has been developed. A complex technological process of publication creation has been designed. An algorithm for the development of animated characters and a route and technical map were created for it. A department was designed for the creation of an electronic product and a technological plan for the site.

Keywords: ELECTRONIC PUBLICATION, VISUAL NOVEL, INTERACTIVE PUBLICATION, MULTIMETHYDITY, PAGE, PARETO CHART, CYCLOGRAPH, PETAL DIAGRAM, BLACK BOX, ROUTE AND TECHNOLOGY MAP, ALGORITHM, CS, RS.

ЗМІСТ

Перелік умовних познач і скорочень.....	11
ВСТУП.....	12
1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ.....	13
1.1. Аналіз технологій та тенденцій у створенні візуальних новел.....	13
1.2. Оцінка та вибір пріоритетних параметрів.....	18
1.3. Характеристики видання, що проєктується.....	20
1.3.1. Аналіз видання-зразка.....	20
1.3.2. Характеристики видання-проєкту.....	21
Висновки до першого розділу.....	23
2. РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ ВІЗУАЛЬНОЇ НОВЕЛИ	24
2.1. Розроблення структури візуальної новели.....	24
2.2. Розроблення концепції та сторінок візуальної новели.....	25
2.2.1. Проєктування сторінок видання.....	25
2.2.2. Вибір колірного та шрифтового оформлення	29
Висновки до другого розділу.....	33
3. ПРОЄКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....	34
3.1 Вибір технології створення видання.....	34
3.2. Принципові рішення щодо виконання виробничих процесів.....	38
3.2.1. Вибір програмного забезпечення.....	38
3.2.2. Вибір устаткування.....	40
3.3 Загальна блок-схема технологічного процесу.....	46
Висновки до третього розділу.....	47
4. ДЕТАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ЧАСТКОВОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	48
4.1. Створення алгоритму розроблення анімованих персонажів.....	48
4.2 Складання маршрутно-технологічної карти.....	51

	10
5 ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ.....	54
5.1. Проєктування системи зі створення електронного продукту та розроблення промислового завдання.....	54
5.2. Проєктування технологічного плану діляниці.....	58
Висновки до п'ятого розділу.....	59
ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТОК А.....	64

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК ТА СКОРОЧЕНЬ

Диз – дизайн;

ЗІ – зручність інтерфейсу;

Інт – інтерактивність;

М – мультимедійність;

К – кросплатформність;

Ч – читабельність.

ВСТУП

На даний момент часу цифровий спосіб передачі інформації стає все більш популярнішим. Переважна кількість аудиторії друкованих видань переходить на електронні видання, оскільки вони в свою чергу можуть відобразити більший спектр інформації – відео, звук, інтерактивні зображення, в той час коли друковані видання можуть передати лише текст та ілюстрації.

В нещодавній тенденції з'явився новий жанр електронних видань який сильно привертає увагу молодь та дітей – “книга-гра” або ж візуальна новела. Привабливість її в інтерактивності з користувачем, яскравим інтерфейсом та ширшими можливостями за друковані видання.

Метою дипломного проекту є розробка візуальної новели з детальним створенням персонажів

1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1. Аналіз технологій та тенденцій у створенні візуальних новел

Візуальна новела – це жанр комп'ютерних ігор, що містить у собі елементи відео, книг та фільмів. Візуальні романи засновані на історії, які розкриваються через текст, аудіо та графіку. Основна мета візуальної новели – створити якнайкращу атмосферу при прочитанні, дозволяючи йому зануритися в історію та пережити її разом із персонажами. Крім того, візуальні романи можуть містити елементи вибору, де гравці змінюють хід подій за допомогою свого вибору в діалозі або шляхом прийняття різних рішень.

Найголовнішими аспектами у створенні візуальної новели є:

– графіка: 2D зображення створюються за допомогою графічних редакторів. Сучасні візуальні новели іноді використовують 3D-графіку для більш реалістичного зображення персонажів та середовища, що потребують додаткових редакторів для моделювання, скульптингу та анімації;

– звук: атмосфера гри сильно залежить від музики та звукових ефектів. Щоб створити ці елементи, композитори та звукорежисери використовують програмне забезпечення для генерування індивідуальних звукових ефектів і музики;

– двигун: це “основа” гри за допомогою якої можна створювати інтерактивні сцени, відображати текст, зображення, відео та управляти аудіо.

Для створення візуальних новел використовують технології, які забезпечують графічну та звукову складові гри, а також програмні засоби для розробки ігрової механіки та інтерфейсу.

Основні технології, які використовуються в створенні візуальних новел, включають:

– графічні редактори: це програмне забезпечення, що дозволяє створювати графічні елементи для візуальної новели. Найпопулярнішими 2-D графічними редакторами є: Adobe Photoshop, GIMP та Paint Tool SAI. Найпопулярніші 3-D графічні редактори: Blender, Maya, 3ds Max, Cinema 4D;

– ігрові двигуни: це програмне забезпечення, яке дозволяє створювати візуальні новели з використанням готових інструментів та бібліотек. Найбільш популярними ігрові двигуни для створення візуальних новел це: Unity, Unreal Engine, Ren'Py, Novelty та TyranoBuilder.

– звукові редактори: ці програми використовуються для створення звукових ефектів та музики, яка використовується в візуальних новелах. Найбільш популярними звуковими редакторами є Audacity, FL Studio та Ableton Live.

Відповідно для кожної технології було визначено перспективи розвитку кожної технології створення візуальних новел.

Графічні редактори. Графічні редактори відіграють важливу роль у створенні візуальних новел, оскільки забезпечують візуальний вигляд гри. Відповідно за виглядом візуальні новели можна поділити на два типи: 2D та 3D.

Алгоритм створення 2D графічного матеріалу для візуальної новели: створення та узгодження концепту з роботодавцем; розробка ескізу рисунку; створення штрихів рисунку; нанесення кольорів і тіней; додавання спец ефектів; тестування; коректування помилок; експорт графічного матеріалу.

Алгоритм створення 3D графічного матеріалу для візуальної новели: створення та узгодження концепту з роботодавцем; створення 3D-моделі; створення скульптури; тестування на помилки; додавання текстур та матеріалів; додавання анімації; додавання світла та тіней; тестування; остаточне редагування після тесту; експорт 3D моделі.

Розглядаючи перспективи розвитку графічних редакторів були зазначені такі основні напрямки: розробка більш простих інтерфейсів; кросплатформеність та використання штучного інтелекту.

Сьогодні з розвитком графічних редакторів та збільшенням їхніх можливостей та функцій все більше і більше стає актуальним питання у простоті їхнього використання.

Говорячи про інтерфейс очевидним є те, що він повинен бути інтуїтивно зрозумілим, мати довідку з найчастішими запитаннями, текстові підказки,

мінімальну кількість елементів управління та мати читабельний шрифт і дизайн відповідний до нього. Але насамперед говорячи про розвиток цієї ніші, актуальним постає додавання відеогайдів по використанню самої програми. Кожного дня все більше і більше людей створюють ролики про графічні редактори, розповідаючи про ті чи інші функції та створюючи свої способи створення дизайну. Але мінус цього є те, що ці люди найчастіше це не професіонали та інколи “профани”, які можуть дати погану пораду. Тому, перспективою розвитку зараз є створення наочних підказок у самій програмі, що швидко і просто відобразить той чи інший спосіб створення дизайну. Наразі програми Adobe мають в собі візуальні підказки та інколи навіть цілі безкоштовні уроки для новачків. Також компанія займається професійною підготовкою майбутніх дизайнерів по своїм програмам.

Коли йде річ про перспективи розвитку такого поняття, як “кросплатформеність”, відносно графічних редакторів, то річ в тексті йде не про адаптацію програм під різні операційні системи чи різні формати проектів, можливість працювати над одним проектом одночасно в одному програмному середовищі.

Сьогодні доволі актуальною темою є реалізація перегляду та редагуванню самого проекту в режимі онлайн в самому ПЗ. Не для кого не секрет, що в більшості випадків над великим графічним проектом працюють одночасно декілька дизайнерів, які безпосередньо мають спільні файли самого проекту. Відповідно полегшенням, такої роботи буде перегляд одного проекту та одночасної роботи онлайн між декількома працівниками.

Серед найбільш популярних ресурсів для графічного редагування, які мають онлайн кросплатформеність виділяється Figma, яка довела, що це можливо зробити не тільки в браузері, але й в окремій програмі.

З появою штучного інтелекту графіка отримала багато різноманітних перспектив за допомогою яких надалі буде можливо виконувати проекти у два кліки. Основною метою застосування такого способу обробки графічного матеріалу є економія часу та підвищення якості роботи.

Способів застосувань штучного інтелекту можна придумати безліч, аж до повного виконання роботи без втручання самого дизайнера в процес. Ось декілька прикладів, які використовують вже давно: відновлення пошкоджених зображень та старих фотографій; розпізнавання об'єктів таких як лице, тварини, предмети тощо; автовидалення фону певного об'єкта; ретушування зображення: автоконтраст, прибирання шуму, білих плям. Всі ці методи корегування зображень далекі від ідеалу та потребують вдосконалення, яке можливо реалізувати.

Сьогодні ми можемо спостерігати за доволі серйозним проривом у сфері ШІ. За допомогою нейронних мереж стало можливим генерувати великий асортимент зображень лише по одному запиту. Приклади ботів, що генерують зображення: DALL-E, Artbreeder, DeepDreamGenerator. Існування таких ботів не означає, що в дизайн сфері більше не потрібні художники та артдизайнери. Зараз такий вид створення зображень не завжди є коректним та має великі обмеження відносно редагування. Тому, цей напрямок є доволі хорошою перспективою для графічних редакторів.

Ігрові двигуни. Ігровий двигун дозволяє створити візуальну новелу з вже існуючих матеріалів: текст, графіка, звук. Деякі з двигунів дають можливість створювати графічний контент за допомогою вбудованих редакторів. Також є і ті, які підтримують використання мов програмування, що розширює функціонал.

Загалом алгоритм створення візуальної новели на основі ігрового двигуна виглядає так: узгодження концепту з роботодавцем; створення матеріалу до візуальної новели; вибір ігрового двигуна; створення сцен для гри; створення “дерева” новели; додавання аудіо; додавання відеоефектів; оптимізація; тестування; виправлення помилок; експорт проекту.

Розглядаючи перспективи розвитку ігрових двигунів були розглянуті такі основні напрямки:

- розширення можливостей графічного редагування та кастомізації.

Тенденцією останніх десяти років стало створенням спеціальних програм за

допомогою яких можливо створити гру. Задля цього деякі ігрові двигуни додають можливості створення та редагування об'єктів, але найчастіше це просто взятий інтерфейс з іншої програми по графічному редагуванню. Перспективою розвитку було б не просте викрадення ідей, а створення універсального редактора який би суміщав би редагування векторної графіки, 3-D моделювання, роботу з ефектами та створення рисунків. Тоді не треба було б використовувати багато різного програмного забезпечення для графіки та думати над кросплатформеністю форматів.

– застосування нейронного штучного інтелекту для автоматизації створення контенту. Після недавнього відкриття нейронного штучного інтелекту у всіх інформаційно-технологічних сферах почалася автоматизація створення контенту. Як і в програмуванні галузь ігрових двигунів старається максимально автоматизувати тим самим пришвидшити процес створення ігор. Перспективою цього напрямку є вдосконалення процесу автоматизації створення контенту.

– покращення оптимізації. Самим актуальним в ігровій індустрії є оптимізація програмного забезпечення та готового продукту під нові комп'ютерні потреби.

Головним аспектом оптимізації є покращення роботи з найбільшою кількістю комп'ютерів різних типів. Задля цього проводять тести програмного забезпечення та виявляють помилки та намагаються зменшити навантаження на виконання усіх процесів.

Також доволі важливою перспективою у розвитку створення візуальних новел, як і для всіх ігор, є кросплатформеність. Перенесення ігор на різні оперативні системи та пристрої (телефон, персональний комп'ютер, ігровий джойстик) потребує додаткової роботи над цим.

Звукові редактори. Для створення візуальних новел основними типами звукових редакторів є синтезатори в поєднанні з семплерами, що дозволяють створити власну музику та звуки та аудіоредактори, що дозволяють створити базову обробку звуку. Відповідно до кожного типу було створено загальні алгоритми, що описують створення вихідного матеріалу.

Алгоритм створення музики або відповідних звуків для сюжету: створення ідеї, формулювання цілі та концепту; створення мелодії; додавання ефектів; зведення та обробка звуку; перевірка та оцінення вихідного матеріалу; переробка та корегування помилок та недоліків; експорт проекту.

Алгоритм створення сюжетних звуків: розробка та створення концепту, цілі, задумки. підготовка для створення звуку; створення звуку; обробка звуку; прослуховування; корегування недоліків та помилок; експорт проекту.

Було зазначено найголовніші перспективи розвитку звукових редакторів:

– використання нейронного штучного інтелекту. За допомогою нейронного інтелекту розвивається напрямок генерування звуку. Сьогодні вже доступні програми, що вміють генерувати людський голос, мелодію, ритм, ефекти. Також деякі програми навіть відновлюють аудіо сигнали, наприклад Audition або iZotope RX. Проблемою таких генерацій найчастіше є час та вузький функціонал. З розвитком цієї галузі стане можливим детальна та швидка генерація звуків.

– розвиток візуалізації. За допомогою спектральної аналітики стало можливим більш детально аналізувати звуковий спектр. Вдосконалення таких інструментів призведе до більш легшого виявлення недоліків у звуці, шумів, тощо.

У світі відеоігор і електронних видань візуальні новели займають значну нішу, відповідно це означає, що розробка візуальної новели є доволі пріоритетним напрямом у мультимедії.

1.2. Оцінка та вибір пріоритетних параметрів

Для визначення яким аспектам видання потрібно приділити найбільшу увагу було проведено опитування складовою якого є п'ять експертів. Відповідно для оцінювання було запропоновано такі параметри: дизайн графічної частини, читабельність, інтерактивність, зручність інтерфейсу, кросплатформність, мультимедійність. Важливість кожного параметру визначається кожним експертом за допомогою трьох оцінок: більш важливий (1,5 бали), менш важливий (0,5 бали) та еквівалентний (1 бал).

Таблиця 1.1 – Матриця експертних оцінок інтерактивного електронного додатку.

Xi	Xi						Σaj	Вага параметру
	М	Ч	І	Диз	ЗІ	К		
І	5,0	6,5	4,5	3,5	6,5	5,5	31,5	0,179
Ч	3,0	5,0	2,5	2,5	3,5	7,5	24,0	0,137
М	4,5	6,5	5,0	5,0	4,5	6,5	32,0	0,182
Диз	6,5	6,5	5,0	5,0	6,5	7,5	37,0	0,211
ЗІ	3,5	6,5	4,5	2,5	5,0	6,5	28,5	0,162
К	3,5	4,5	3,5	2,5	3,5	5,0	22,5	0,128
Σaj							175,5	1,000

Для візуалізації одержаних результатів було побудовано діаграму Парето.



Рисунок 1.1 – Діаграма Парето пріоритетних параметрів для створення візуальної новели:

Диз – дизайн; М – мультимедійність; І – інтерактивність; ЗІ – зручність інтерфейсу; Ч – читабельність; К – кросплатформність.

Згідно побудованої діаграми найбільший пріоритет мають: дизайн, мультимедійність, інтерактивність, а найменш вагомими є читабельність та кросплатформність.

1.3. Характеристики видання, що проектується

1.3.1. Аналіз видання-зразка

В якості видання-зразка було обрано візуальну новелу “Bound in Spirit” написану автором під псевдонімом Томое, що була опублікована на платформі itch.io у 2023 році. Основні технічні характеристики видання-зразка наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики видання-зразка

Характеристики	Показники
Назва твору	Пов'язаний духом / Bound in Spirit
Автор	Інтернет-користувач “Томое”
Вид видання	Візуальна новела
Жанри	Horror, Romance
Стилістика дизайну	Аніме
Мова	Українська
Цільова аудиторія	Молодь, підлітки (16-25 років)
Технологія створення	Редактор створення візуальних новел
Програмне забезпечення	Ren'Py
Кросплатформеність	Windows, macOS
Мультимедійні елементи	- ілюстративна інформація; - текстова інформація; - інтерактивні елементи; - аудіо елементи; - музика; - навігація.
Формат видання	.exe
Обсяг файлу, Мб	140
Кількість сторінок, с.	260
Розмір сторінки, px	1920 x 1080 px
Гарнітура шрифту	Source Han Sans

Кінець таблиці 1.2.

Характеристики	Показники
Кегль шрифту тексту, пт:	
- заголовки	24 пт
- основний текст	18 пт
Ілюстративність, %:	80
- статичні зображення (фоніві), с.	260
- зображення персонажів, с.	40

Виконавши аналіз видання-зразка було зауважено, що воно має замалу кількість ілюстративного матеріалу з персонажами, а ті, які є в наявності дуже поганої якості. Також було помічено слабе аудіо супроводження – замала кількість аудіоефектів, відсутність аудіопереходів, невідповідні до подій сюжету аудіо треки. Це серйозно заважає зануритися у сюжет новели.

1.3.2. Характеристики видання-проекту

За проведеним аналізом видання-зразку встановлено основні характеристики запланованого до проєктування видання (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Характеристики проєкту видання.

Характеристики	Показники
Вид видання	Візуальна новела
Тип видання	Електронний
Цільова аудиторія	Молодь, підлітки (16-25 років)
Мультимедійні елементи	- ілюстративна інформація; - текстова інформація; - інтерактивні елементи; - аудіо елементи; - музика; - навігація.

Кінець таблиці 1.3.

Характеристики	Показники
Формат видання	.exe
Кросплатформеність	Windows, macOS
Обсяг файлу, Мб	211
Кількість сторінок, с.	260
Розмір сторінки, px	1920 x 1080 px
Гарнітура шрифту	Open Sans
Кегль шрифту тексту, пт:	
- заголовки	24 пт
- основний текст	18 пт
Ілюстративність, %:	80
- статичні зображення (фонові). С.	260
- зображення персонажів, с.	40
Стилістика дизайну	Аніме
Програмне забезпечення для створення ілюстрацій	Adobe Photoshop
Програмне забезпечення для створення аудіо	Adobe Audition
Програмне забезпечення для створення видання	Ren'Py

Беручи до уваги експерті оцінки пріоритетних параметрів основні аспекти видання є: дизайн, мультимедійність та інтерактивність. Для цього було запроєктовано детальну розробку персонажів новели у графічних редакторах. Для більш якісних мультимедійних супроводжень проведено проектування аудіо якісного аудіо супроводження. Відповідно до виду видання дизайн виконаний в стилістиці “аніме”. Обраний шрифт для видання “Open Sans” є шрифтом без засічок який має відмінні характеристики читабельності та працює добре як у заголовках, так і в текстових блоках.

Висновки до першого розділу

1. Визначено основні елементи видання, та основні моменти його майбутньої конструкції.
2. Визначено найбільш пріоритетні параметри для інтерактивного мультимедійного видання за допомогою методу експертної розстановки пріоритетів та діаграми Парето.
3. Визначено параметри, на які варто звернути увагу при розробці, а саме: дизайн, мультимедійність, інтерактивність.
4. Проаналізовано характеристики видання-зразка та запропоновані власні технічні характеристики видання-проєкту.

2. РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА КОНЦЕПЦІЇ ВІЗУАЛЬНОЇ НОВЕЛИ

2.1 Розроблення структури візуальної новели

Спроектувавши характеристики для візуальної новели було розроблено майбутню концепцію видання. Воно побудовано у вигляді гри-книги з головним меню, додатковим меню та сюжетною лінією.

Головне меню знаходиться на початку видання та складається з фоновому зображення та вертикального списку інтерактивних кнопок, що мають гіперпосилання на відповідні сторінки видання з потрібним для користувача функціоналом. Він дає можливість почати гру, завантажити збережені сюжетні лінії, налаштувати дисплей, гучність звуку та музики, швидкість тексту, дізнатися про гру, почитати про макроси для візуальної новели, вийти з гри.

Сюжетна лінія гри починається після натискання кнопки “Почати” в головному меню. Сюжетна частина видання складається з: графічної частини, що містить анімованих персонажів та фонові зображення; тексту самої новели; інтерактивних виборів, що впливає на подальший розвиток подій; аудіо ефектів та музики. Відповідно типова сторінка візуальної новели складається з: невеликого діалогового вікна, що знаходиться знизу сторінки; списку функцій додаткового меню, який знаходиться під діалоговим вікном; фоновому зображення та анімованого персонажу, що знаходиться над текстом.

Додаткове меню існує лише в межах сюжетної частини гри. Меню складається з горизонтального списку кнопок, що дозволяють налаштувати проходження гри.

Структура візуальної новели була зроблена у вигляді блок-схеми зв'язків між елементами видання – рисунок 2.1.

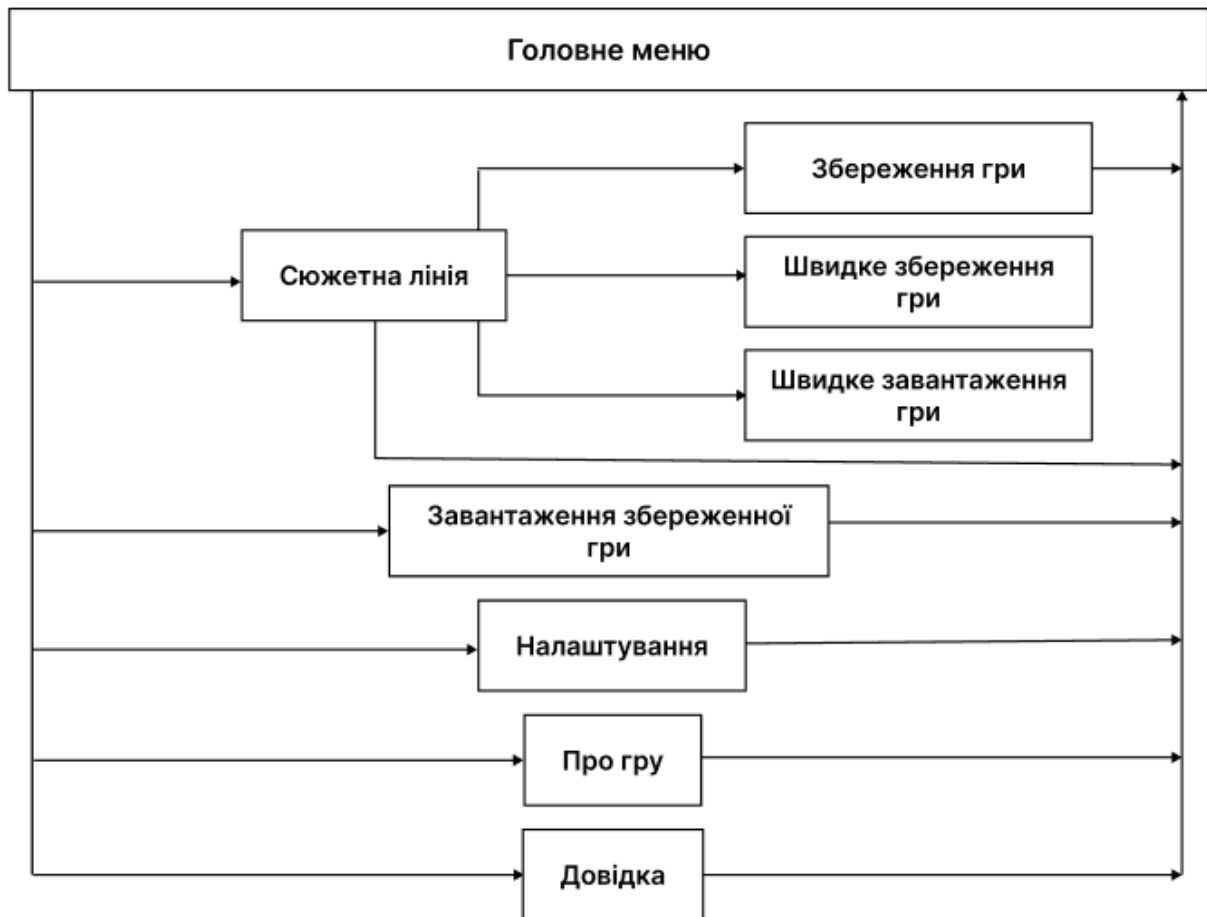


Рисунок 2.1 – Блок-схема структури візуальної новели.

Структура візуальної новели дозволяє забезпечити просту навігацію по грі, легкий доступ до меню, що створює інтуїтивно зрозумілий для користувача інтерфейс.

2.2 Розроблення концепції та сторінок візуальної новели

2.2.1. Проектування сторінок видання

Наступним етапом було проектування сторінок головного меню. Перша сторінка головного меню включає в себе такі елементи-кнопки як: кнопка “Почати”, яка починає наново сюжет гри; кнопка “Завантажити”, яка переправляє користувача до вікна усіх збережень, які були зроблені в процесі минулих проходжень гри; кнопка “Налаштування”, яка дозволяє користувачу налаштовувати швидкість тексту, гучність аудіо, режими дисплей та інші налаштування тексту; кнопка “Про гру”, яка показує користувачу основну

інформацію про продукт, яка містить інформацію про використовувані ліцензії, інформацію про програмне забезпечення на якому розроблена гра, кнопка “Довідка”, яка дозволяє користувачу взяти інформацію про макроси, які можна застосовувати при грі; кнопка “Вийти”, що дозволяє закрити гру.

У вигляді схем було спроектовано вигляд сторінки головного меню:



Рисунок 2.2 – Основна сторінка головного меню.

Наступним етапом було схематичне проектування сторінок видання. Відповідно було представлений зовнішній вид звичайної сторінки, сторінки, яка містить у собі персонажів та сторінки, яка містить інтерактивні елементи вибору, що впливають на подальший хід сюжету.

До всіх сторінок видання було запроєктовано кнопки додаткового меню: кнопка “Назад”, яка повертає користувача на одну сторінку назад; кнопка “Історія”, яка дозволяє користувачу переглянути весь пройдений сюжет видання; кнопка “Пропустити”, що дозволяє користувачу швидкого перегортання вже колись пройдених сторінок задля проходження до точки вибору сюжету; кнопка “Авто”, яка дозволяє включити режим автоматичного зчитування тексту, кнопка “Зберегти”, яка дозволяє користувачу зберегти свій етап проходження; кнопка “Ш. Зберегти”, що дозволяє користувачу зробити швидке збереження свого

прогресу; кнопка “Ш. Завантажити”, що дозволяє користувачу зробити швидке завантаження останнього збереження гри; кнопка “Опції”, що перенаправляє користувача до додаткового меню, яке дає можливість переглянути історію, зробити збереження, завантажити збереження, зробити налаштування гри, вийти в головне меню, дізнатися інформацію про гру, взяти інформацію про довідки, що використовує розробник, вийти зі гри. Також присутня кнопка, яка повертає користувача до подальшого проходження сюжету.

Було запроєктовані схеми розворотів сторінок видання та додаткового меню, що наведено на рисунках 2.3–2.7.



Рисунок 2.3 – Сторінка з фоновим зображенням та текстом.

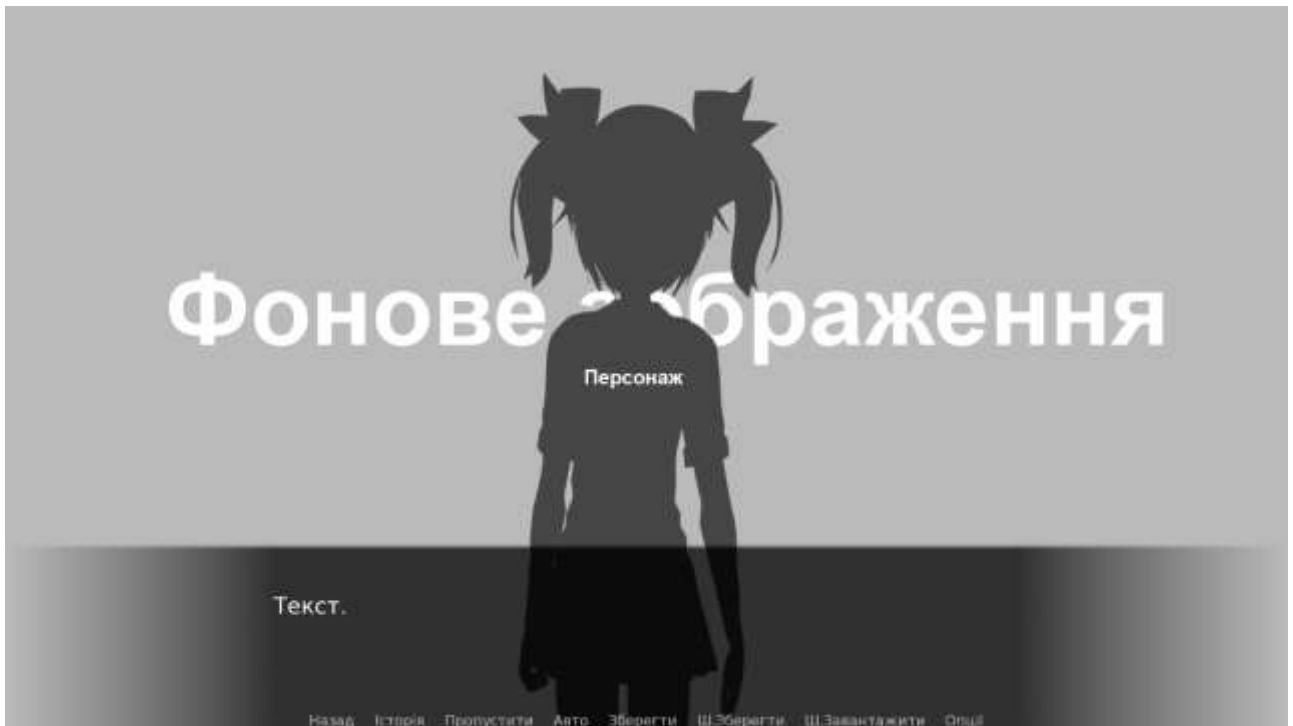


Рисунок 2.4 – Сторінка з персонажем.



Рисунок 2.5 – Сторінка з вибором сюжету.

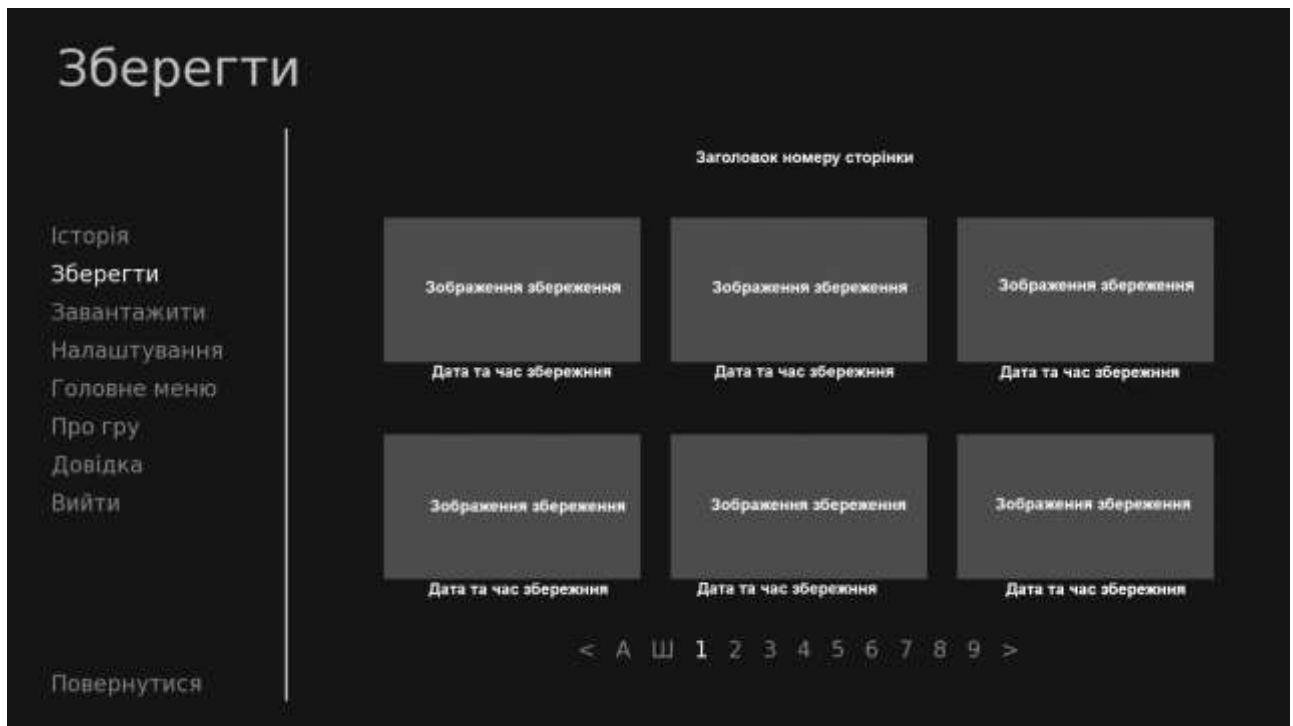


Рисунок 2.6 – Сторінка зі збереженням прогресу гри.

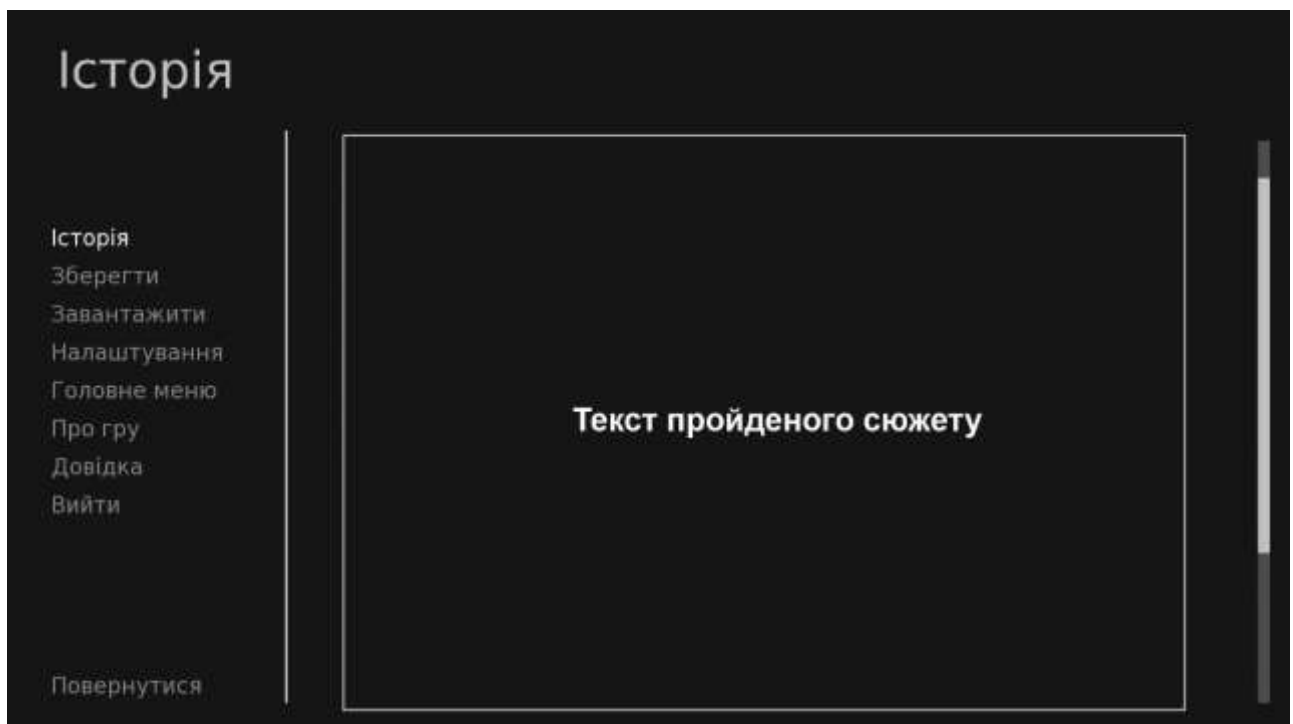


Рисунок 2.7 – Сторінка з історією пройденого сюжету гри.

2.2.2. Вибір колірного та шрифтового оформлення

Для видання було обрано сімейство шрифтів Open Sans. За будовою є гарнітурою без засічок. Була спеціально розроблена дизайнером компанії Google

Стивом Маттесоном для використання в інтерфейсах для більш зручного читання. Шрифти відповідають ергономічності та є читабельним.

Для кожного виду тексту видання був підібраний свій кегль відповідно до його функції:

- основний текст, елементи головного меню – 36 pt;

Рекомендованим мінімальним читабельним кеглем шрифту є 12-14 pt. Сюжетна структура, яка за складом тексту на сторінку в середньому не перевищує 100 символів, дозволяє створити більший кегль для шрифту, що сприяє в свою чергу збільшенню привабливості та читабельності тексту.

- заголовки – 60 pt;

Заголовки – найвищі елементи тексту. Методом золотого перетину отримано пропорційний розмір для заголовків.

- додаткові елементи – 24 pt.

Додаткові елементи мають бути менш виразними за основний текст. Було обрано мінімальний розмір для нормальної читабельності у грі.

Також для кожного типу тексту обрано відповідний шрифт для:

- елементів головного меню; основного тексту - Open Sans Semi Bold;
- заголовків - Open Sans Bold;
- додаткових елементів - Open Sans Regular.

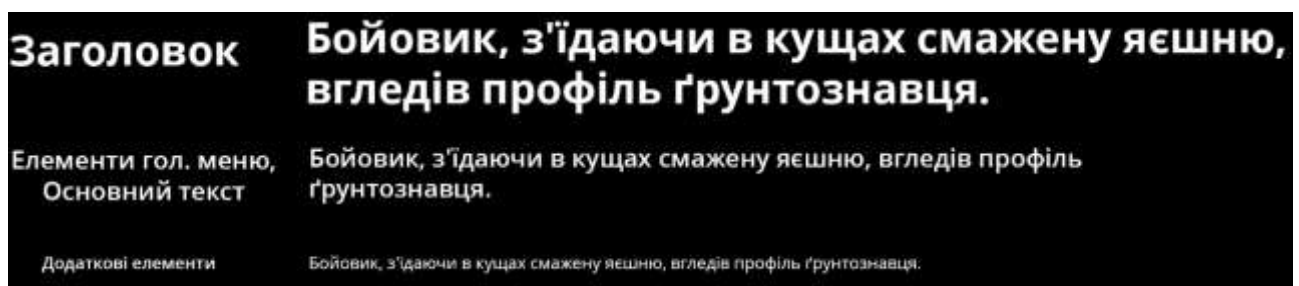


Рисунок 2.8 – Шрифтове оформлення видання.

Було обрано основну палітру кольорів для подальшого шрифтового дизайну – рисунок 2.9.

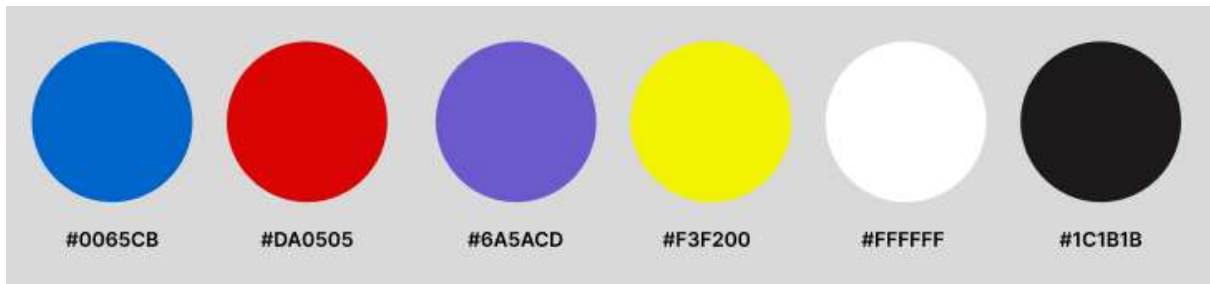


Рисунок 2.9 – Основні кольори для дизайну.

Зроблено перевірку контрастності та сприйняття кольорів до обраного кольору на онлайн ресурсі websiterating.com. Вигляд вибору наведено на рисунках 2.10-2.11.



Рисунок 2.10 – Перевірка контрастності кольору #FFFFFF на фоні кольору #1C1B1B.

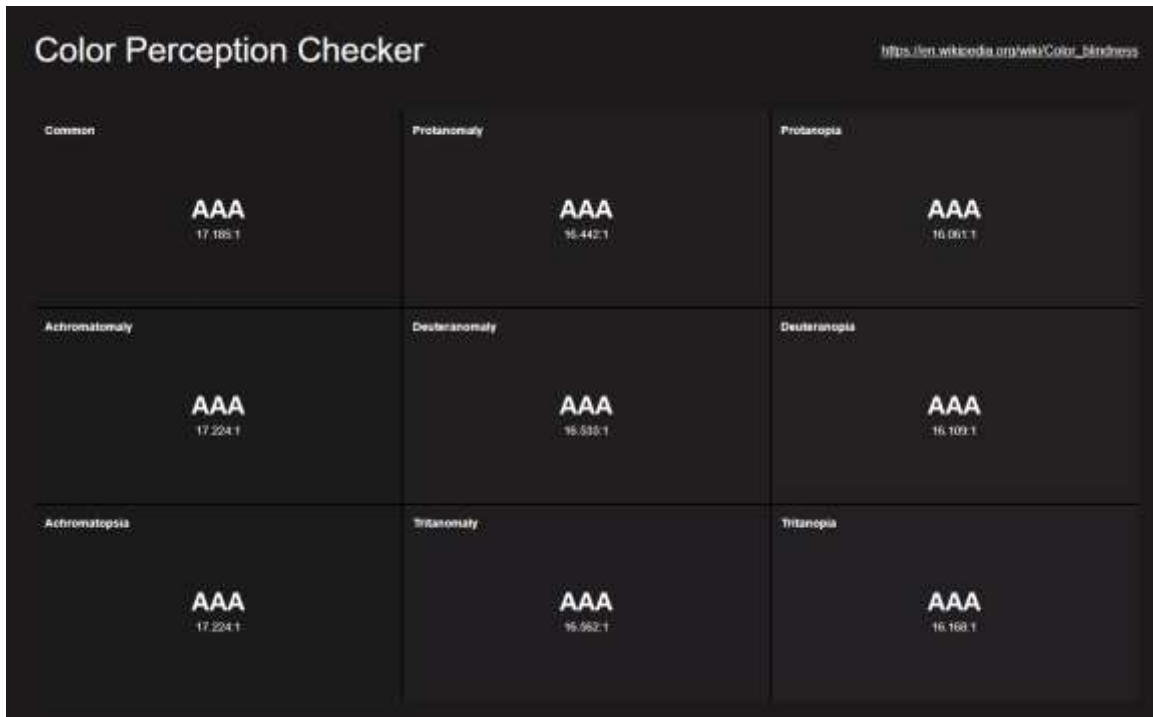


Рисунок 2.11 – Перевірка сприйняття кольору #FFFFFF на фоні кольору #1C1B1B.

Визначено, що пройшли на перевірку контрастності та сприйняття лише жовтий на білий кольори. Відповідно червоний, пурпурний та синій були замінені на інші більш сприятливіші кольори.

Після заміни основних кольорів на ті, які відповідають нормам контрасту та читабельності було сформовано остаточну палітру.

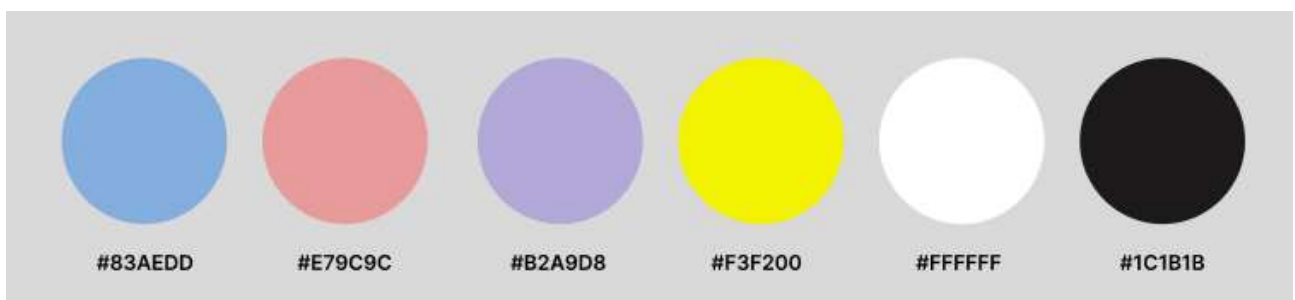


Рисунок 2.12 – Сформована палітра основних кольорів.

2.2.3. Обрання графічного наповнення та аудіо матеріалів

Зображення персонажів та фонів було обрано відповідно до оригінального видання.



Рисунок 2. 13 – Зображення персонажів гри.

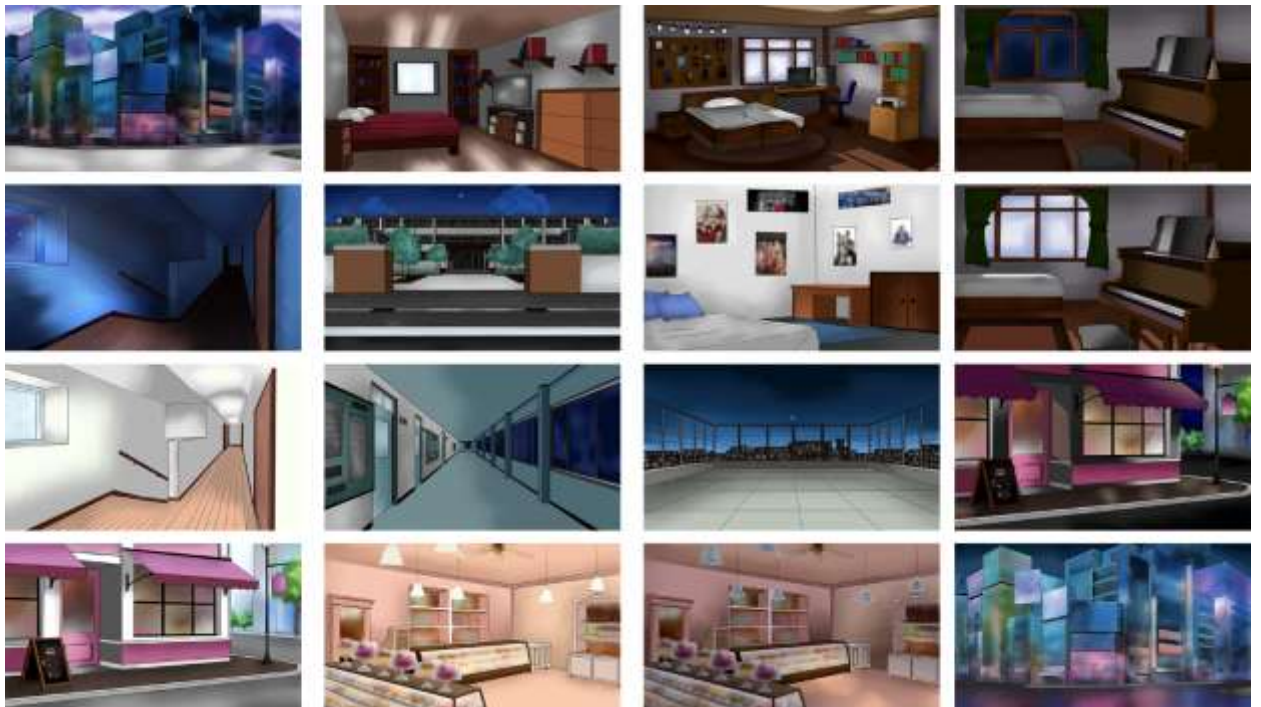


Рисунок 2. 14 – Зображення фонів.

Музика та аудіо ефекти були обрані на онлайн сервісі incompetech.com.

Висновки до другого розділу

1. Розроблено структуру мультимедійного інтерактивного видання та схеми вигляду його типових сторінок.
2. Обрано відповідне шрифтове оформлення видання.
3. Обрано колірне оформлення для видання.

3. ПРОЕКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

3.1 Вибір технології створення видання

Для розробки візуальної новели існує необхідність у проектуванні технологічного процесу, застосовуючи якнайменше часу та дотримуючись стандартів. Оскільки видання представлено у вигляді гри, то існує лише 2 основних напрямки його створення: за допомогою власного програмування коду використовуючи одну із мов програмування або застосувавши готовий ігровий двигун, який спростує процес програмування. Для вибору процесу з найменшим часом було зроблено з подальшим аналізом систему “чорна скринька” – рисунок 3.1.

Для створення системи аналізу було розглянуто два варіанти процесів створення видання:

- проектування візуальної новели за допомогою програмування;
- проектування візуальної новели за допомогою ігрового двигуна.

За допомогою методу “чорна скринька” зроблено системний аналіз для вибору варіанту створення візуальної новели. На рисунку 3.1 показано процес роботи системи.

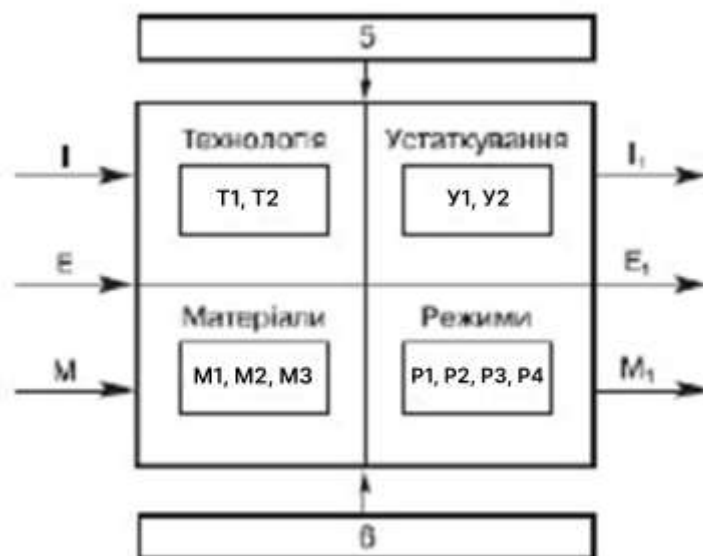


Рисунок 3.1 – Система “чорна скринька”.

Пояснення до рисунку 3.1:

I – інформація, яка вводиться; I1 – інформація, яка виводиться; E – енергія, необхідна для здійснення процесу; E1 – енергія, втрачена; M – елементи дизайну до переробки; M1 – елементи дизайну після здійснення технологічного процесу; 5 – зовнішній вплив на всю систему; 6 – нормативні умови для роботи системи.

Відповідно було зазначені такі процеси системи:

а) Технологічні процеси.

T1: T1.1 - Аналіз цільової аудиторії та конкурентів; T1.2 - Постановка цілей та завдань; T1.3 - Розробка технічного завдання; T1.4 - Проектування графічної частини; ; T1.5 - Проектування звуку; T1.6 – Аналіз коректності графіки та звуку; T1.7 – виправлення помилок; T1.8 – Проектування гри за допомогою програмного коду; T1.9 – Аналіз коректності коду; T1.10 – виправлення помилок; T1.11 – Створення візуальної новели-

T2: T2.1 – Аналіз цільової аудиторії та конкурентів; T2.2 – Розробка технічного завдання; T2.3 – Розробка дизайну; T2.4 — Розробка звуку; T2.5 – Аналіз коректності графіки та звуку; T2.6 – виправлення помилок; T2.7 – Імпорт матеріалів до ігрового двигуна з подальшою розробкою гри; T2.8 – Аналіз коректності роботи гри T2.9 – виправлення помилок T2.10 – Створення візуальної новели.

б) Необхідне устаткування

У1: У1.1 – комп'ютер, У1.2 – ПЗ для розробки графічної частини та звуку, У1.3 – ПЗ для кодування

У2: У2.1 – комп'ютер, У2.2 – ПЗ для розробки графічної частини та звуку, У2.3 – ігровий двигун для розробки гри.

с) Матеріали

M1 – текстова та ілюстраційна інформаційна; M2 – звукові ефекти та музика; M3 – програмний код;

д) Технологічні режими

P1 – макет графічної частини, P2 – дизайн гри, P3 – елементи у вигляді коду, P4 – візуальна новела.

Далі було отримано такі ланцюги:

1) T1: T1.1 - T1.2 - T1.3 - T1.4 - T1.5 - T1.6 - T1.7 - T1.8 - T1.9 - T1.10 - T1.11 - У1 – М1 – М2 – Р1 – Р3 – Р4

2) T2: T2.1 – T2.2 - T2.3 – T2.4 - T2.5 - T2.6 - T2.7 - T2.8 - T2.9 - T2.10 - У2 – М1 – М2 – М3 – Р1 – Р2 – Р4

Після розгляду та вибору технологічних процесів було визначено час який витрачається на кожний з них та побудовано відповідну циклограму виробничих процесів.

Таблиця 3.1. – Порівняння часу на виконання технологічних операцій.

Операція	Час виконання, год	
	1 технологія	2 технологія
T1.1, T2.1 - Аналіз цільової аудиторії та конкурентів	4	4
T1.2 - Постановка цілей та завдань	2	-
T1.3, T2.2 - Розробка технічного завдання	5	7
T1.4, T2.3 - Проектування графічної частини	22	22
T1.5, T2.4 Проектування звуку	10	10
T1.6, T2.5 Аналіз коректності графіки та звуку	2	3
T1.7, T2.6 Виправлення помилок	3	2
T1.8 - Проектування гри за допомогою програмного коду	34	-
T1.9 - Аналіз коректності коду	2	-
T2.7 - Імпорт матеріалів до ігрового двигуна з подальшою розробкою гри	-	15
T2.8 - Аналіз коректності роботи гри	-	2
T1.10, T2.9 - Виправлення помилок	2	2
T1.11, T2.10 - Створення візуальної новели	2	2
Всього	88	69

Далі було побудовано циклограми до кожного технологічного процесу відповідно:

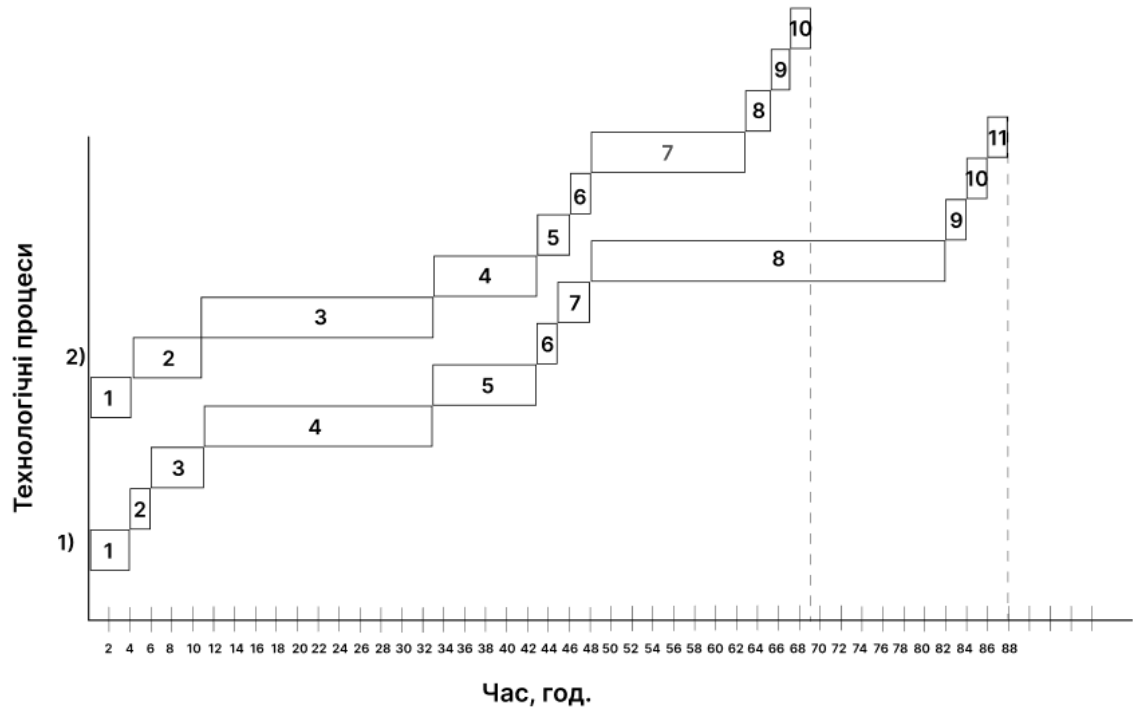


Рисунок 3.2 – Циклограми до виробничих процесів:

- 1) – проектування візуальної новели за допомогою програмування;
- 2) – проектування візуальної новели за допомогою ігрового двигуна.

Відповідно розраховано коефіцієнти технологічності, рівні автоматизації та комп'ютеризації до кожної системи:

$$K_{\text{тех1}} = (4 + 2 + 5 + 22 + 10 + 2 + 3 + 34 + 2 + 2 + 2) / 88 = 1$$

$$K_{\text{тех2}} = (4 + 7 + 22 + 10 + 3 + 2 + 15 + 2 + 2 + 2) / 69 = 1$$

$$P_{\text{авто1}} = 1/11 = 0,09$$

$$P_{\text{авто2}} = 1/10 = 0,1$$

$$P_{\text{комп1}} = 11/11 = 1$$

$$P_{\text{комп2}} = 10/10 = 1$$

Далі порівнявши технологічні процеси було зроблено висновок, що за часом більш за все підходить другий варіант – розробка візуальної новели за допомогою ігрового двигуна.

3.2. Принципові рішення щодо виконання виробничих процесів

3.2.1. Вибір програмного забезпечення

Для створення видання відповідно до матеріалів, які проектуються було обрано програмне забезпечення.

Спочатку було визначено мінімальні вимоги для обраного програмного забезпечення, що наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Мінімальні системні вимоги для програмного забезпечення.

Програмне забезпечення	Процесор	ОЗП, Гб	ПЖД, Гб	Графічна пам'ять, Гб
Операційна система				
Windows 10	1 ГГц	2	20	-
MacOS Ventura	2 ГГц	4	30	-
Linux	1 ГГц	4	20	-
Програма для обробки ілюстраційної інформації				
Adobe Photoshop	4 ядра	8	4	2
GIMP	4 ядра	16	4	1
Corel PaintShop Pro	4 ядра	4	10	2
Програма для обробки аудіо інформації				
Adobe Audition	4 ядра	4	4	-
Avid Pro Tools	4 ядра	8	15	-
Audacity	4 ядра	4	1	-
Програма для створення візуальних новел				
Ren'Py	1 ГГц	2	1	1
Unity	1.8 ГГц	4	10	1
Twine	1 ГГц	4	2	1

За формулою були обраховані мінімальні вимоги до програмного забезпечення:

$$a_i = \frac{x_i^{\max}}{10x_i^n}$$

де a_i - умовне (приведене) позначення i -ї характеристики;

x_i^n - поточне значення i -ї характеристики;

x_i^{\max} - максимальне значення i -ї.

Обраховані дані було занесено до таблиці 3.3, де а1 – характеристики процесора, а2, - оперативна пам'ять, а3 – пам'ять на жорсткому диску, а4 – графічна пам'ять.

Таблиця 3.3 – Мінімальні вимоги обраного програмного забезпечення за умовними позначеннями.

Тип програмного забезпечення	Характеристика	Умовне позначення	Варіанти		
			Windows 10	MacOS Ventura	Linux
Операційна система	Процесор	а1	0,5	0,1	0,5
	ОЗП, Гб	а2	0,5	0,1	0,1
	ПЖД, Гб	а3	0,66	0,1	0,66
Програма для обробки ілюстраційної інформації	-	-	Adobe Photoshop	GIMP	Corel PaintShop Pro
	Процесор	а1	0,1	0,1	0,1
	ОЗП, Гб	а2	0,5	0,1	0,25
	ПЖД, Гб	а3	0,4	0,4	0,1
	Графічна пам'ять, Гб	а4	0,1	0,5	0,1
Програма для обробки аудіо інформації	-	-	Adobe Audition	Avid Pro Tools	Audacity
	Процесор	а1	0,1	0,1	0,1
	ОЗП, Гб	а2	0,5	0,1	0,5
	ПЖД, Гб	а3	0,26	0,1	1,5
Програма для створення візуальних новел	-	-	Ren'Py	Unity	Twine
	Процесор	а1	0,55	0,1	0,55
	ОЗП, Гб	а2	0,5	0,1	0,1
	ПЖД, Гб	а3	1	0,1	0,5
	Графічна пам'ять, Гб	а4	0,1	0,1	0,1

Далі для майбутнього створення видання було обрано програмне забезпечення виходячи з отриманих даних:

– Операційну систему було обрано Windows 10. Вона представляє собою сучасну, універсальну та багатофункціональну платформу, яка працює на різних пристроях, включаючи персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети,

смартфони та інші. Також підтримує універсальні програми, які можна запускати на різних пристроях з однаковою функціональністю та інтерфейсом.

– Для обробки графічного матеріалу було обрано Adobe Photoshop. Це програмне забезпечення визнане професійним серед інших растрових редакторів та має великий спектр свого функціоналу. Серед нього: бібліотека ефектів та фільтрів; можливості редагування кольору, яркості, контрастності; можливості авторедагування за допомогою штучного інтелекту; найбільша кількість функцій з роботою над растровою графікою; доступні можливості базової векторної графіки.

– Для обробки аудіоматеріалу було обрано Audacity. Найважчий програмний функціонал підходить під цілі завдання: налаштування гучності, усунення шумів, звукові переходи, інструменти редагування аудіодоріжок.

– Для редагування видання було обрано Renpy. Це ігровий двигун, що дозволяє з легкістю створювати візуальну новелу. Функціонал: підтримка звуку та графіки, можливість простого створення сценарію подій, можливість створювати анімацію, можливість компілювати та експортувати проект.

3.2.2 Вибір устаткування

Після створення процесу вибору технології створення видання було сформовано задачу – вибрати відповідне апаратне забезпечення для проектування візуальної новели.

Вибір устаткування для розробки візуальної новели відповідно запроєктованих параметрів вимагає таких мінімальних характеристик як:

- роздільна здатність не менше 1920x1080 відповідно до розміру новели;
- матриця монітору IPS, бо вона відображає більшу кольорову гамму за матриці TN та VA, що є необхідним для роботи з графікою.
- продуктивність процесору не менше за 8 ядер для роботи з графікою;
- мінімальний об'єм оперативної пам'яті 16 Гб, для одночасної роботи з графікою та кодуванням з тестом візуальної новели;
- найоптимальнішим об'ємом SSD буде 256 Гб – цього достатньо для роботи з графікою та розробки проекту;

– для створення проекту буде достатньо інтегрованої відеокарти.

Також можна зазначити, що ціна обладнання є пріоритетною характеристикою на яку слід спиратися при виборі обладнання. Відповідно кращим вибором для розробки візуальної новели за мінімальними характеристиками, які наведено вище буде ноутбук, бо так вийде дешевше, аніж купляти персональний комп'ютер, монітор та wіfі адаптер для роботи.

Відповідно на ринку було підібрано три ноутбуки для проектування та створення візуальної новели.

Таблиця 3.4 – Характеристики обраного обладнання для створення візуальної новели.

Тип обладнання	Назва	Характеристики
Ноутбук	HP ProBook 445 G8 (2U742AV_V1)	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Об'єм SSD: 240 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 8 Відеокарта: інтегрована. Ціна: 36 355 грн.
Ноутбук	HP ProBook x360 435 G8 (469G7UC)	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Об'єм SSD: 256 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 6 Відеокарта: інтегрована. Ціна: 26 799 грн.
Ноутбук	Lenovo Legion 5 17ITH6 (82JN003WRA)	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Об'єм SSD: 256 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 8 Відеокарта: дискретна + інтегрована. Об'єм пам'яті відеокарти: 4 гб. Ціна: 54 999 грн.

За формулою були обраховані характеристики обладнання:

$$a_i = \frac{10x_i^n}{x_i^{\max}}$$

де a_i – умовне (приведене) позначення i -ї характеристики;

x_i^n – поточне значення i -ї характеристики;

x_i^{\max} – максимальне значення i -ї.

Таблиця 3.5 – Характеристики обраного обладнання за умовними позначеннями.

Тип обладнання	Характеристика	Умовне позначення	Варіанти		
			HP ProBook 445 G8	HP ProBook x360 435	Lenovo Legion 5 17ITH6
Ноутбук	Об'єм SSD	a1	9,375	10	10
	Роздільна здатність	a2	10	10	10
	Об'єм оперативної пам'яті	a3	10	10	10
	Кількість ядер процесора	a4	10	7,5	10
	Ціна	a5	6,6	4,9	2,5

За отриманими даними було побудовано пелюсткову діаграму для порівняння ноутбуків – рисунок 3.3.

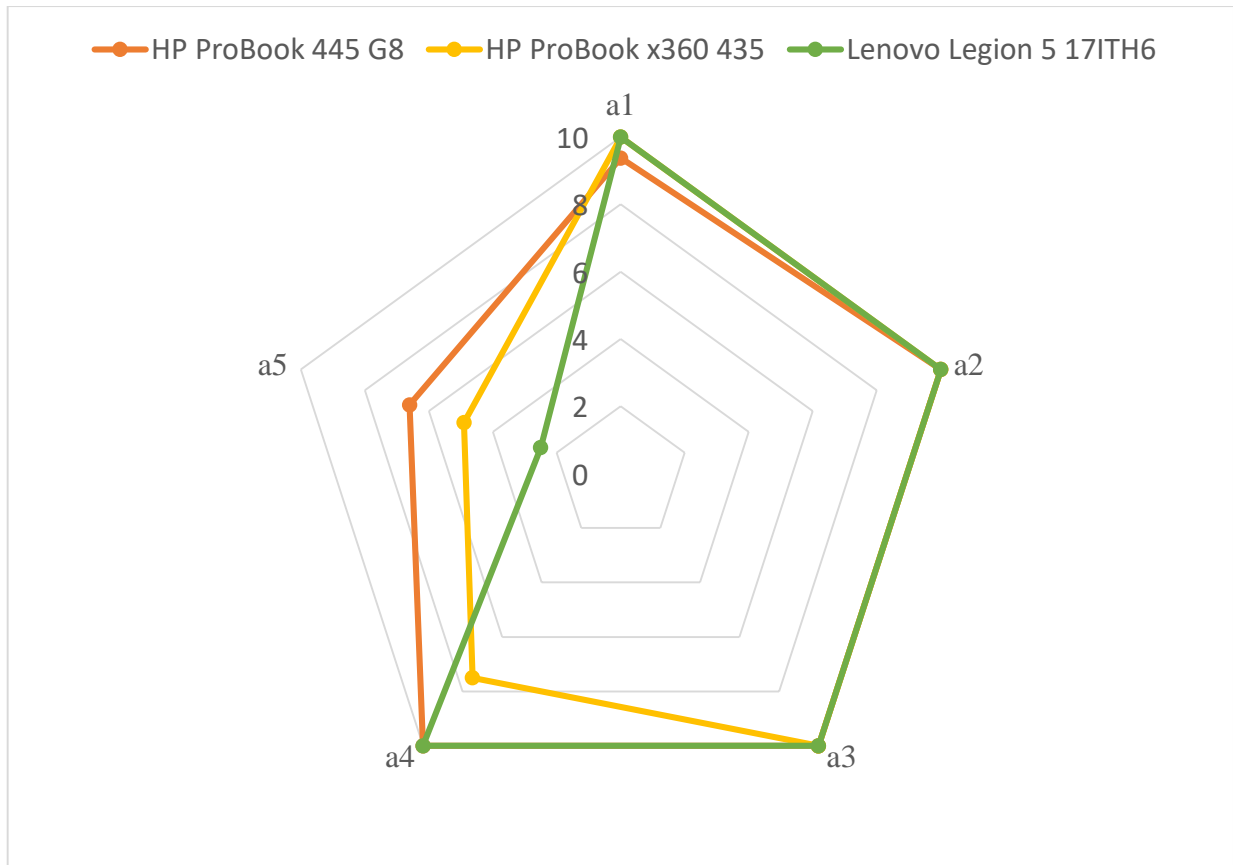


Рисунок 3.3 – Порівняння характеристик ноутбуків:

a1 – об'єм SSD, a2 – роздільна здатність, a3 – об'єм оперативної пам'яті, a4 – кількість ядер процесора, a5 – ціна.

Відповідно до діаграми видно, що найкращим варіантом є перший варіант – ноутбук HP ProBook 445 G8. Тому було обрано саме цей варіант для розробки візуальної новели.

Наступною задачею було – обрання відповідного обладнання для проектування графічної частини видання.

Вибір устаткування для створення та обробки графічної частини новели відповідно запроєктованих параметрів вимагає таких мінімальних характеристик як:

- Планшет повинен підтримувати використання стилуса, що дозволяє більш точно керувати рисунками та деталями на екрані;
- Роздільна здатність не менше 2500 ліній на дюйм або вище;
- Чутливість до тиску принаймні 2048 рівнів або більше;

- Чутливість до нахилу не менше 40 градусів;
- Розмір робочої області не менше формату А5;

Відповідно на мінімальних вимог було підібрано 3 графічних планшети для проектування графічної частини видання – таблиця 3.7.

Таблиця 3.7 – Характеристики обраного обладнання для створення графічної частини новели.

Тип обладнання	Назва	Характеристики
Графічний планшет	Wacom Cintiq 13HD	Роздільна здатність: 5080 lpi Чутливість до тиску: 2048 рівнів Чутливість до нахилу: 40° Розмір робочої області: 299x171 мм
	Huion Inspiroy RTP-700	Роздільна здатність: 5080 lpi Чутливість до тиску: 2048 рівнів Чутливість до нахилу: 50° Розмір робочої області: 279,4x174,6
	Parblo Coast22	Роздільна здатність: 3000 lpi Чутливість до тиску: 2048 рівнів Чутливість до нахилу: 40° Розмір робочої області: 476x268 мм

За формулою були обраховані характеристики обладнання:

$$a_i = \frac{10x_i^n}{x_i^{\max}}$$

Таблиця 3.8 – Характеристики обраного обладнання за умовними позначеннями.

Тип обладнання	Характеристика	Умовне позначення	Варіанти		
			Wacom Cintiq 13HD	Huion Inspiroy RTP-700	Parblo Coast22
Графічний планшет	Роздільна здатність	a1	10	10	5,9
	Чутливість до тиску	a2	10	10	10
	Чутливість до нахилу	a3	8	10	8
	Розмір робочої області	a4	4,01	3,8	10

За отриманими даними було побудовано пелюсткову діаграму для порівняння графічних планшетів – рисунок 3.4.

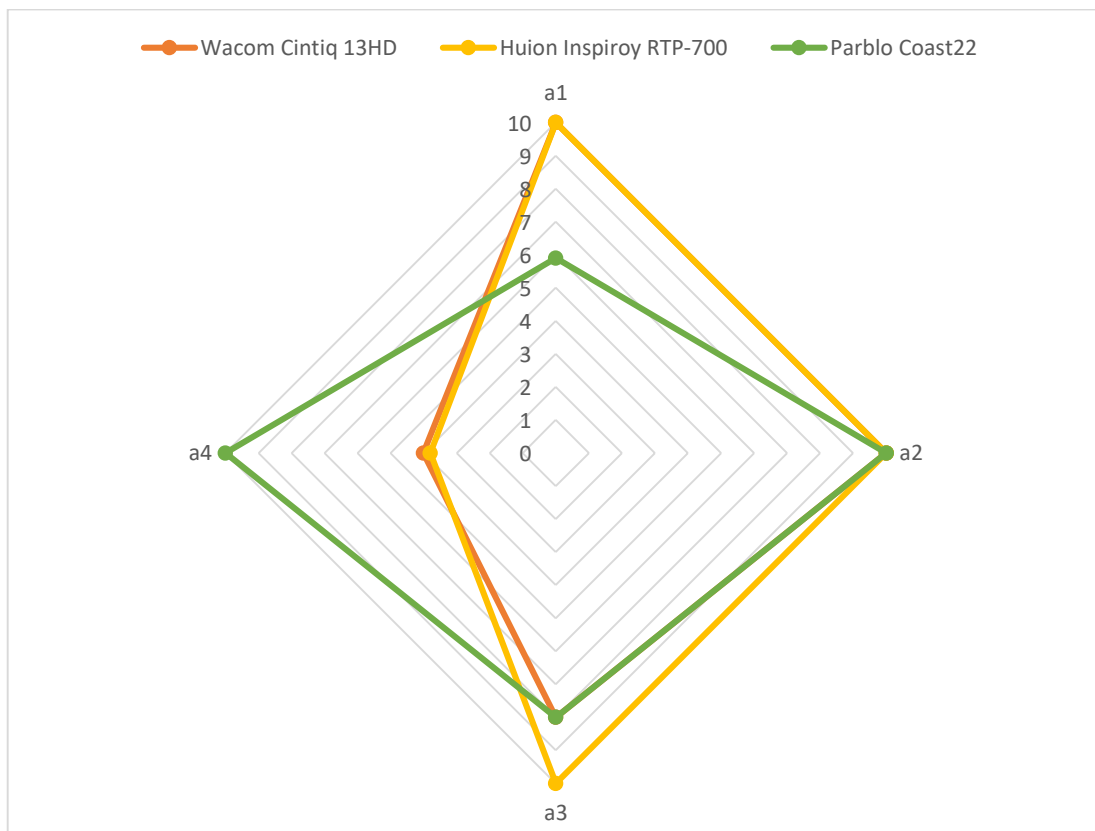


Рисунок 3.4 – Порівняння характеристик графічних планшетів:

a1 – роздільна здатність, a2 – чутливість до тиску, a3 – чутливість до нахилу, a4 – розмір робочої області.

Відповідно до діаграми видно, що найкращим варіантом є графічний планшет Huion Inspiroy RTP-700. Тому було обрано саме цей варіант для розробки графічної частини новели.

3.3. Загальна блок-схема технологічного процесу.

Для узагальнення технологічного процесу створення видання було розроблено блок-схему створення візуальної новели.

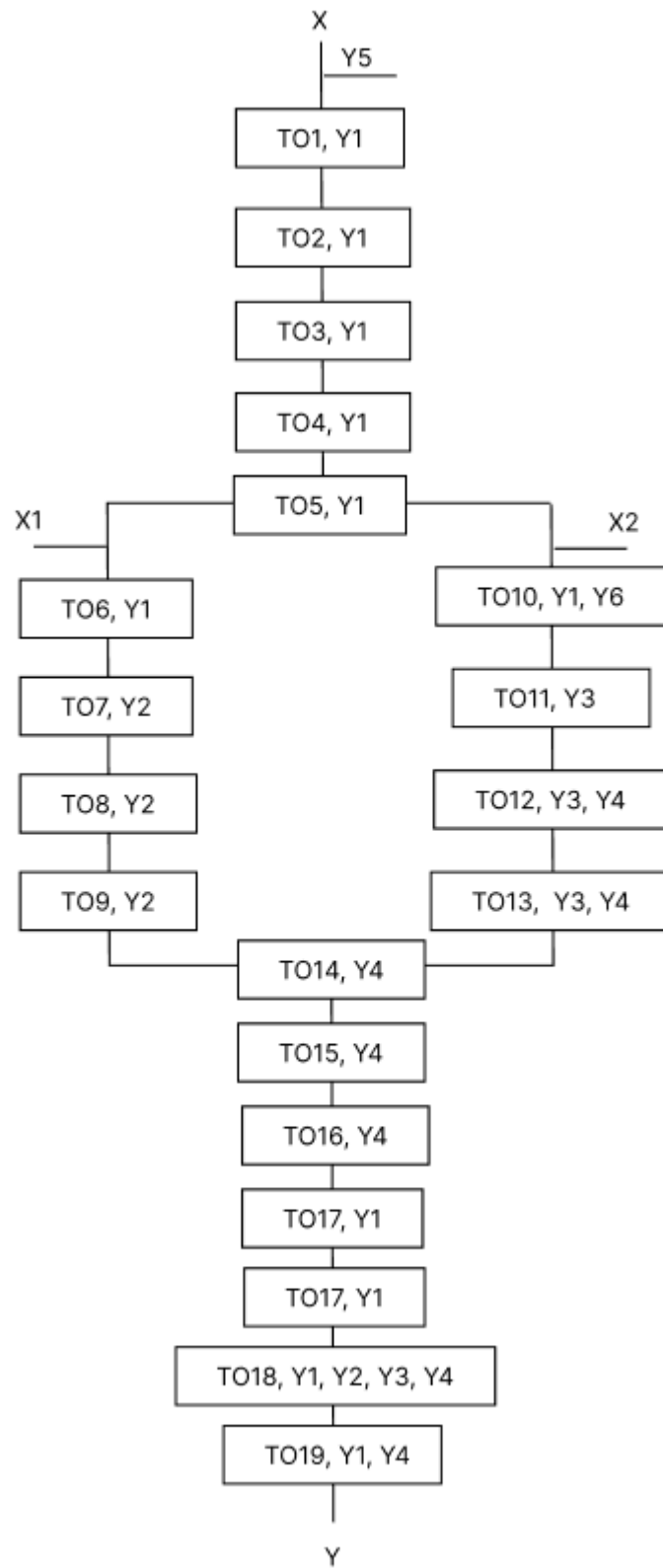


Рисунок 3.5 – Блок-схема створення візуальної новели.

Пояснення до рисунку 3.5:

X – проект видання; X1 – аудіоматеріали; X2 – графічні матеріали

Y – візуальна новела Y1 – ТЗ, Y2 – ПЗ Audtion Y3 – ПЗ Photoshop, Y4 – ПЗ Renpy , Y5 – ноутбук HP ProBook 445 G8 (2U742AV_V1), Y6 – графічний планшет Huion Inspiroy RTP-700.

TO1 – визначення мети та теми проекту; TO2 – розробка технічного завдання; TO3 – затвердження ТЗ; TO4 – аналіз тенденції до відповідної продукції; TO5 – отримання матеріалів для подальшої розробки продукту; TO6 – аналіз аудіоматеріалів; TO7 – загальна обробка аудіо (фільтрація, компресія, еквалайзінг); TO8 – специфічна обробка аудіо в залежності від поставлених цілей(додавання ефектів, переходів, зведення голосу та музики); TO9 – експорт аудіо; TO10 – аналіз графічних матеріалів; TO11 – створення художньої частини графіки; TO12 – імпорт графічної частини до ігрового двигуна; TO13 – імпорт аудіочастини до ігрового двигуна; TO14 – відтворення сюжету за допомогою програмного коду; TO15 – суміщення графіки, аудіо та сюжету за допомогою ігрового двигуна; TO16 – експорт проекту; TO17 – надіслання замовнику на оцінку; TO18 – корегування візуальної новели відповідно до завдання замовника; TO 19 – остаточний експорт проекту.

Висновки до третього розділу

1. Визначено технологію створення мультимедійного інтерактивного видання за допомогою методу «чорна скринька».

2. Методом циклограми обрано технологічний процес створення анімації. Розраховано коефіцієнти ефективності технологічного процесу.

3. Обрано програмне та апаратне забезпечення для виготовлення запроєктованого видання. Апаратне забезпечення обрано за допомогою побудови пелюсткових діаграм.

4. За результатами проведеного аналізу створено загальну блок-схему процесу розробки інтерактивного мультимедійного видання.

4. ДЕТАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЧАСТКОВОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Для розробки алгоритму створення анімованих персонажів, було розглянуто види анімації для вибору одного з них.

Існує декілька основних видів анімації:

1) Традиційна анімація.

Класична анімація – це вид в, якому всі кадри анімації рисуються вручну. За рахунок невеликих переміщень малюнка створюється ілюзія руху. Найчастіше використовується для 2-D графіки.

2) Векторна анімація.

Векторна анімація розробляється за рахунок векторних графічних об'єктів яким створюються рухи за рахунок математичних формул.

3) Комп'ютерно-автоматична анімація.

Вид анімації, що використовує різні програмні методи для автоматизації руху персонажів. Наприклад, створення анімації за допомогою ключових точок на тілі персонажу. Найчастіше використовується для 3-D графіки, але може бути застосований для 2-D.

4) Стопкадрова анімація.

Це метод анімації, в якому реальні фізичні об'єкти або моделі рухаються кадр за кадром. Створюються за допомогою фотоапарату та реальних моделей.

5) Анімація за допомогою трекерів.

Метод анімації, в якому реальні рухи акторів або людей записуються за допомогою спеціальних датчиків і переносяться на віртуальних персонажів. Це дозволяє отримати дуже реалістичні рухи і анімацію.

Було обрано традиційний вид анімації, бо в проекті є лише статичні растрові зображення, за допомогою яких буде намальовано інші кадри.

Актуальність класичною анімації полягає в: унікальній стилізації, що дозволяє виразно відтворювати атмосферу, художню виразність; більшої

можливості для створення персонажів з використанням художніх технік та стилів малювання, які не доступні з використанням програмних та автоматичних технологій.

Класична анімація має особливості, що вирізняє її серед інших типів:

- Традиційна анімація вимагає ручного створення кожного кадру. Аніматор малює кожен кадр, позу та перехід самостійно, надаючи власний стиль та вигляд.
- Фізичні принципи анімації: для реалістичного відтворення зображення існують фізичні принципи, такі як розтягування та скорочення об'єктів для підкреслення швидкості та руху, надання важкості об'єктам, передбачення майбутнього руху.
- Послідовність кадрів – сполучення кадрів на часовій стрічці почергово для створення анімації.

Для більш структурованого та послідовного створення анімації необхідно розробити алгоритм, що дасть можливість поетапно та чітко розібрати та виконати роботу.

Для створення алгоритму розроблення анімованих персонажів було розглянуто рекомендації:

- Перед початком створення анімації створити сценарій дій та концепцію. Визначити ключові моменти, кадри та вигляд персонажів.
- Для створення кадрів майбутньої анімації створіть накреслення, які увійдуть в анімацію. Використайте це як основу для подальшого оформлення.
- Розробіть ключові кадри для основних позицій та рухів. Потім заповніть проміжні кадри, щоб створити плавний перехід між ключовими кадрами.
- Зверніть увагу на рух та таймінг об'єктів у кадрах. Розуміння, як додати вагу, прискорення та затримку до руху, допоможе зробити анімацію більш реалістичною та ефектною.
- Додайте деталі та забарвлення до кадрів, щоб надати їм глибину та художню привабливість. Ви можете використовувати фарби, кольорові олівці або цифрові інструменти для накладання кольору на ваші малюнки.

– Створіть з кадрів послідовність та відтворіть їх з певною швидкістю, щоб створити ілюзію руху. Визначте, який час триватиме кожен кадр, та установіть необхідну швидкість відтворення.

Перед створенням алгоритму було розглянуто етапи створення анімованих персонажів: 1) створення концепту. Створюється та утверджується технічне завдання. Формулюється його образ, характеристики, особливості, сюжетна роль; 2) проектування та розробка дизайну. Спочатку розробляються первісні шаблони для персонажу. Далі створюються лінії та додаються кольори з ефектами; 3) створення анімації. Послідовне збирання кадрів анімації і відтворення з певною швидкістю, що дає створити рух; 4) тестування готового продукту. Перегляд результату роботи, аналіз помилок для їх подальшого усунення.

Було розроблено алгоритм розроблення анімованих персонажів для візуальної новели (рис. 4.1).

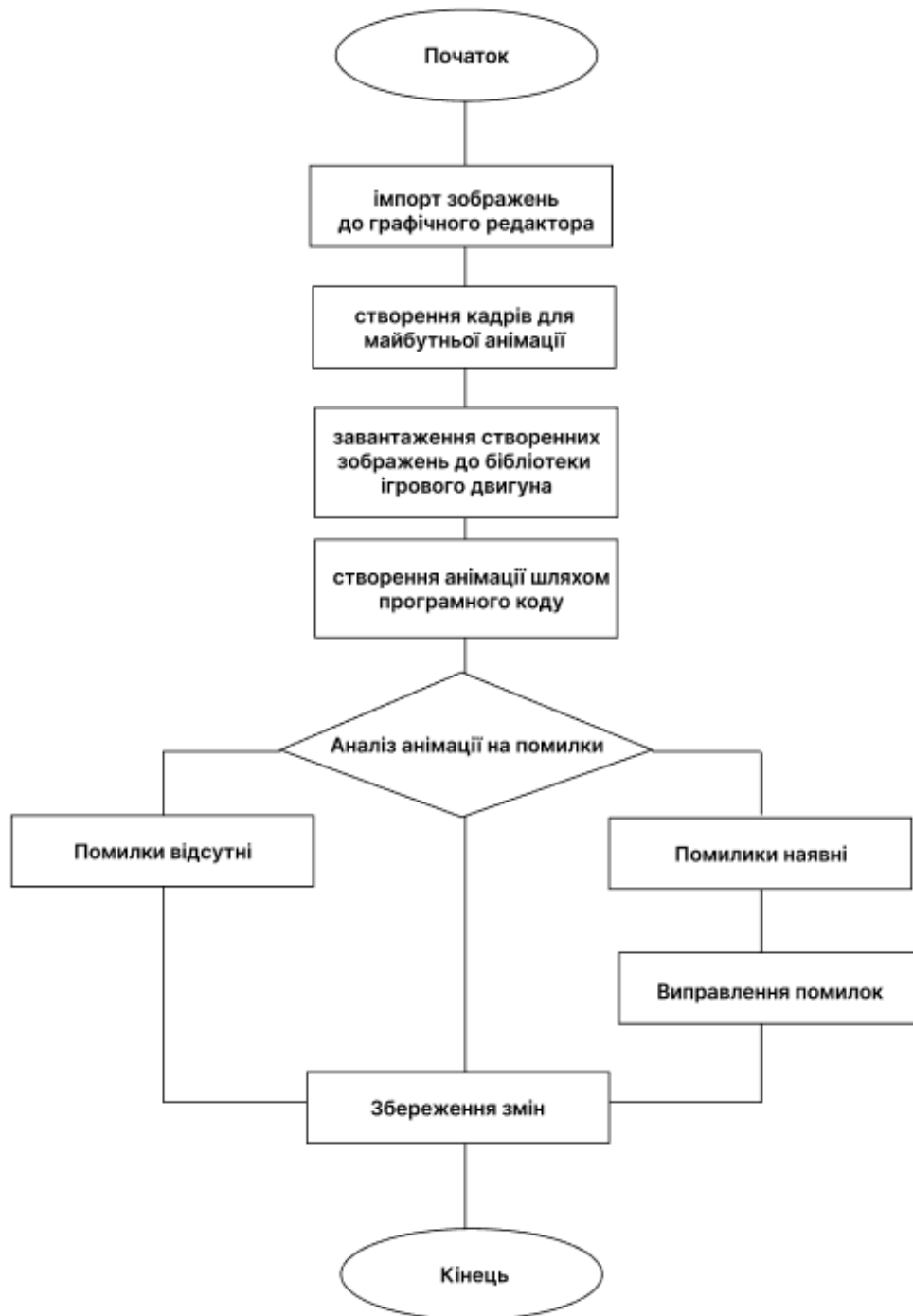


Рисунок 4.1 – Алгоритм розроблення анімованих персонажів.

4.2 Складання маршрутно-технологічної карти

Було складено маршрутно-технологічну карту для процесу створення анімації до видання з вказуванням основних процесів, засобів, матеріалів та методів контролю.

Таблиця 4.1. – Маршрутно-технологічна карта для алгоритму розроблення анімованих персонажів.

№	Техн. операція	Устаткування	Техн. режими. Програмне забезпечення	Матеріали	Допуски та засоби контролю	Техн. розрахунки
1	Імпорт зображень до графічного редактора	HP ProBook 445 G8	Колірна модель – RGB. Роздільна здатність – 1920x1080. Формат файлу - .psd. ПЗ - Adobe Photoshop	Графічні зображення. Оперативна пам'ять.	Растрове зображення. Колірна модель – RGB. Формат .png.	10 хвилин
2.	Створення кадрів для майбутньої анімації	HP ProBook 445 G8	Колірна модель – RGB. Роздільна здатність – 1920x1080. Формат файлу - .psd. ПЗ - Adobe Photoshop	Графічні зображення. Оперативна пам'ять.	Растрове зображення. Колірна модель – RGB. Формат .png.	30 хвилин
3.	Завантаження створених зображень до бібліотеки ігрового двигуна	HP ProBook 445 G8	ПЗ - Renpy	Програмний код, растрові зображення для анімації.	Логічний контроль	5 хвилин
4.	Створення анімації	HP ProBook 445 G8	ПЗ - Renpy	Програмний код, растрові зображення для анімації.	Логічний контроль	30 хвилин
5.	Аналіз створеної анімації	HP ProBook 445 G8	ПЗ - Renpy	Програмний код, растрові зображення для анімації.	Логічний контроль	15 хвилин
6.	Збереження змін	HP ProBook 445 G8	ПЗ - Renpy	Програмний код	Логічний контроль	1 хвилина

Висновки до четвертого розділу

1. Розглянуто існуючі види анімації, визначено використовуваний до створення вид.
2. Описано основні етапи створення комп'ютерної 2-D анімації.
3. Розроблено алгоритм технологічного процесу розроблення анімованих персонажів для інтерактивного мультимедійного видання.
4. Складено маршрутно-технологічну карту з вказуванням основних процесів, засобів, матеріалів та методів контролю.

5. ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ

5.1 Проєктування системи зі створення електронного продукту та розроблення промислового завдання

Для коректного формування плану дільниці було проаналізовано її завантаженість для встановлення необхідної кількості виробничого обладнання.

Було розроблено опис майбутнього електронного мультимедійного видання:

- аналіз продукції в цілому;

Візуальна новела це вид електронної літературно-художньої продукції, яка поєднує в собі сюжетну лінію, інтерактивність та атмосферу створену за допомогою мультимедійних елементів.

- аналіз цілей створення продукції;

Візуальна новела створюється заради передачі художньої ідеї авторів, для надання виданню вибору у розвитку сюжету, створити потрібну атмосферу.

- аналіз характеру інформації;

Відповідно характеру інформації візуальна новела складається з такої інформації як: 1) графічний контент: Видання містить графічний контент який включає у себе рисунки персонажів, задні фони, анімацію. 2) звуковий контент: Візуальна новела має звуковий супровід, що складається з музики та звукових ефектів, які передають атмосферу у грі. 3) інтерактивні елементи: Видання містить елементи, що дають можливість змінювати сюжет. Також присутні елементи, що пересилають користувача на різні частини видання при натиску на них. 4) текстова складова: Видання має текст для сюжету (основної частини), для інтерактивних елементів, додаткових елементів, елементів головного меню, заголовків. Для кожної групи елементів є свій кегль та шрифт.

- метод розповсюдження;

Візуальна новела як і будь-яке електронне видання розповсюджується за допомогою електронного та інтернет просторів. Оскільки за типом видання є грою, то зазвичай воно розповсюджується через онлайн ігрові маркети.

– аналіз загроз.

Існує декілька видів загроз для візуальної новели: юридичні – не виконання закону про авторські права та не дотримання норм ліцензування; технічні – системні або програмні помилки, які не були враховані під час тестування, конфліктування програми з різним обладнанням; загрози відносно безпеки – на жаль на сьогоднішній день майже весь цифровий контент який можна завантажити, можна і дешифрувати та вкрати, тому це є досить серйозною загрозою.

Виходячи з проведеного аналізу та дослідження в 3-ому розділі було наведено вимоги до складу майбутньої системи.

Таблиця 5.1 – Мінімальні вимоги до обладнання.

Тип обладнання	Характеристики
Системний блок	Об'єм SSD: 240 гб Об'єм оперативної пам'яті: 8 ГБ Кількість ядер: 8 Об'єм графічної пам'яті: 2 гб.
Монітор	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Діагональ дисплею: від 21 до 24 дюймів Частота оновлення 60 гц. Контрастність дисплею: 1000:1 Яркість дисплею: 200 кд/м ² .
Графічний планшет	Розмір: 297x210 мм Роздільна здатність: 1920x1080 Кількість рівнів тиску: 2048 Швидкість оновлення: 150-170 pps.

Відповідно до мінімальних вимог та цін було підбрано по 3 варіанти для вибору монітору та системного блоку. Графічний планшет було обрано за дослідженнями в розділі 3 - Wacom Cintiq 13HD.

Таблиця 5.2 – Характеристики обраного обладнання

Тип обладнання	Назва	Характеристики
Монітор	АОС 24В2ХДА	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Діагональ дисплею: 23,8 Частота оновлення 75 гц. Контрастність дисплею: 3000:1 Яркість дисплею: 250 кд/м ² .
Монітор	Acer V226HQLGbi (UM.WV6EE.G04)	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Діагональ дисплею: 21,5 Частота оновлення 60 гц. Контрастність дисплею: 1000:1 Яркість дисплею: 250 кд/м ² .
Монітор	2E F2422B (2E- C3220B-01.UA)	Тип матриці: IPS. Роздільна здатність: 1920x1080 Діагональ дисплею: 23,8 Частота оновлення 75 гц. Контрастність дисплею: 1000:1 Яркість дисплею: 220 кд/м ² .
Комп'ютер	Qbox I14125	Об'єм SSD: 240 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 8 Об'єм графічної пам'яті: 8 гб.
Комп'ютер	Vinga Creator A1002	Об'єм SSD: 240 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 8 Об'єм графічної пам'яті: 4 гб.
Комп'ютер	ARTLINE Business B48	Об'єм SSD: 480 гб Об'єм оперативної пам'яті: 16 ГБ Кількість ядер: 8 Об'єм графічної пам'яті: 2 гб.

Порівнявши характеристики устаткування та визначивши найкращий варіант було обрано монітор - АОС 24В2ХДА, і комп'ютер - Qbox I14125.

Наступним кроком було виконання технологічних розрахунків. Було розраховано навантаження на виконання процесів виготовлення видання.

Таблиця 5.3 – Функції елементів системи та час на виконання процесів

Основне обладнання (PC)	Функції	Операції		Виробниче завантаження					Додаткове обладнання
				Обл. од.	Обсяг	норма часу на обл. од., хв	к-сть обл. од.	час на виконання операції, год	
Монітор - АОС 24В2ХДАК омп'ютер - Qbox I14125	Розробча, видавнича	Основні	Опрацювання аудіо	Аудіо-файл	5 мб	35	15	8,75	Графічний планшет Wacom Cintiq 13HD
			Опрацювання графічних матеріалів	Зображення	15 мб	51	21	17,85	
			Анімування персонажів	Анімація	Більше 300 рядків коду	165	15	41,25	
			Програмне кодування	Програмний код	260 с.	2	12501	416,7	
		Підготовчі	Проектування видання	Типовий екран	9 мб	140	10	23,3	
				Всього					507,85

За результатами проведеного розрахунку навантаження системи, було складено промислове завдання на випуск аналогічної продукції на рік.

Таблиця 5.4 – Промислове завдання.

Тип видання	Розмір видання, пікселів	Кількість назв	Середній обсяг, Мб	Ілюстративність персонажів %	Додаткові засоби оформлення видання
Візуальна новела	1920x1080	15	210	70	Анімація персонажів

5.2 Проектування технологічного плану дільниці

Було сформовано робочу станцію, що складається з: комп'ютера, монітора, графічного планшета. Відповідно для обробки матеріалів, що застосовуються у

виданні були сформовані робочі станції: робоча станція для опрацювання аудіо, робоча станція для графічних матеріалів, робоча станція для графічних матеріалів, робоча станція для анімування персонажів, робоча станція для програмного кодування, робоча станція для проектування видання.

Для встановлення робочих станцій необхідним є проектування технологічного плану дільниці з наведенням відповідного креслення. Для цього спочатку було розраховано необхідну кількість робочих місць – таблиця 5.6.

Таблиця 5.6 – Кількість необхідних та прийнятих робочих місць

Вид робочої станції	Кількість назв	Кількість затраченого часу на виробничу програму, нормо.-год.	Розрахункова кількість робочих місць	Прийнята проектом кількість робочих місць
Робоча станція для проектування видання	15	1794,1	0,194	1
Робоча станція для обробки графіки та анімації	15	886,5	0,49	1
Робоча станція для обробки аудіо	15	131,25	0,072	1
Робоча станція для програмного кодування	15	6 250,5	3,5	4

Далі було встановлено габарити кімнати дільниці та робочих станцій. Було розраховано, що для однієї робочої станції необхідно 1,5 на 2,5 квадратних метрів ширини та довжини. Відповідно було пораховано кількість квадратних метрів, що будуть займати всі робочі станції: $2,5 * 1,5 * 7 = 26,25 \text{ м}^2$.

Для дільниці було встановлено такі габарити: ширина – 9 м, довжина – 9 м, висота – 4,8 м. Відповідно площа – 81 м^2 .

Наступним етапом була розробка креслення технологічного плану дільниці – рисунок 5.1.

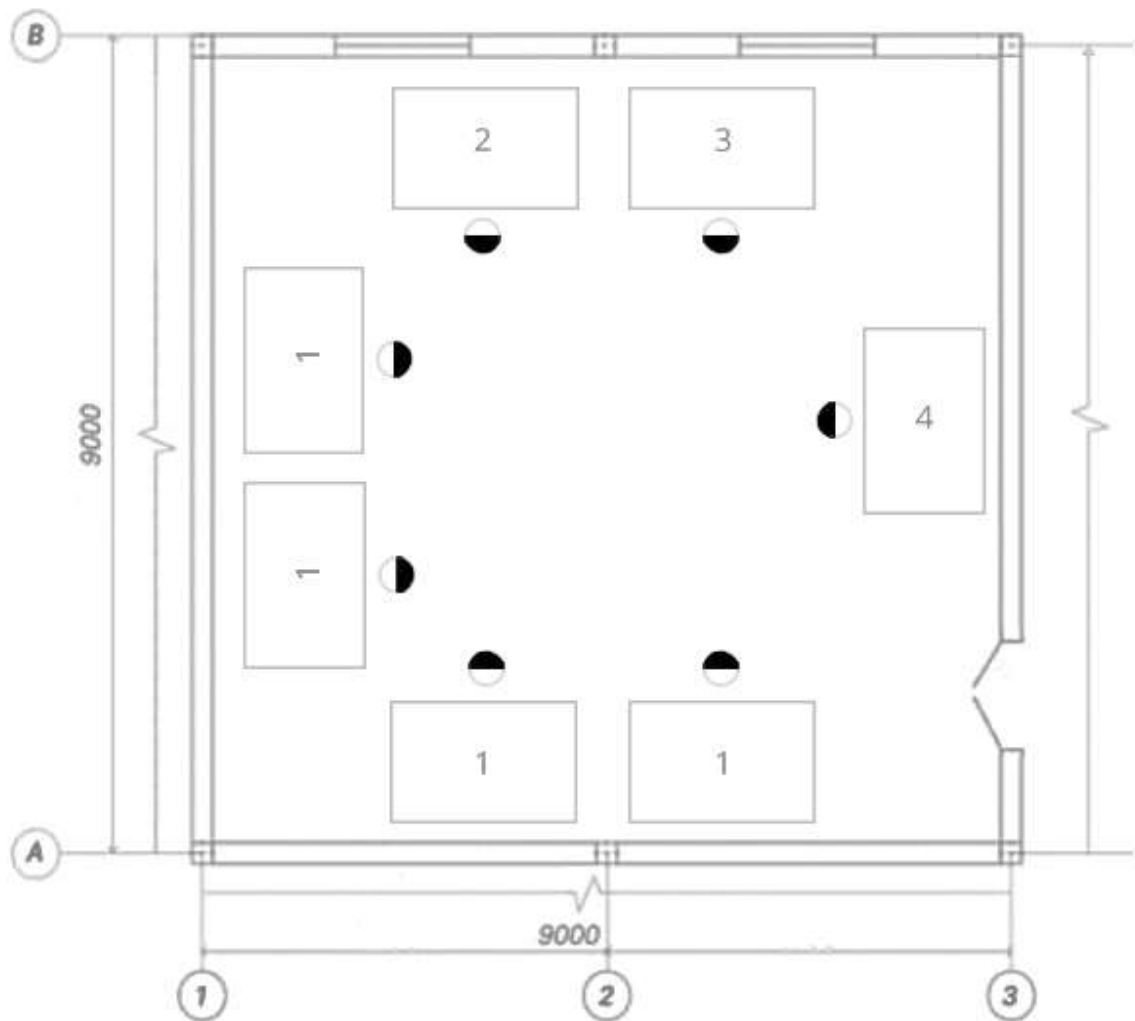


Рисунок 5.1. – Креслення технологічного плану дільниці:

1 – Робоча станція для програмного кодування; 2 – Робоча станція для проектування видання; 3 – Робоча станція для обробки графіки та анімації; 4 – Робоча станція для обробки аудіо.

Висновки до п'ятого розділу

1. Було розроблено опис електронного мультимедійного видання.
2. Складено мінімальні вимоги до обладнання за якими зроблено вибір серед декількох варіантів найкращого.
3. Було розраховано навантаження на робочі станції та пораховано загальні витрати часу на рік.
4. Пораховано кількість необхідних та прийнятих робочих місць. Запроектовано технологічний план дільниці.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Визначено основні елементи видання, та основні моменти його майбутньої конструкції. Визначено найбільш пріоритетні параметри для інтерактивного мультимедійного видання за допомогою діаграми Парето. Визначено параметри, на які варто звернути увагу при розробці, а саме: дизайн, мультимедійність та інтерактивність.
2. Проаналізовано обране видання-зразок. Запроектовано характеристики видання-проєкту.
3. Розроблено структуру мультимедійного інтерактивного видання та схеми вигляду його типових сторінок. Обрано відповідне шрифтове та колірне оформлення видання.
4. Визначено технологію створення мультимедійного інтерактивного видання за допомогою методу «чорна скринька».
5. Методом циклограми обрано технологічний процес створення анімації. Розраховано коефіцієнти ефективності технологічного процесу.
6. Обрано програмне та апаратне забезпечення для виготовлення запроектованого видання. Апаратне забезпечення обрано за допомогою побудови пелюсткових діаграм.
7. За результатами проведеного аналізу створено загальну блок-схему процесу розробки інтерактивного мультимедійного видання.
8. Розглянуто існуючі види анімації, визначено використовуваний до створення вид. Описано основні етапи створення комп'ютерної 2-D анімації.
9. Розроблено алгоритм технологічного процесу розроблення анімації персонажів для візуальної новели. До нього складено маршрутно-технологічну карту з вказуванням основних процесів, засобів, матеріалів та методів контролю.
10. Зроблено опис майбутнього електронного мультимедійного видання. Складено вимоги до обладнання за якими було створено робочі станції.

Було розраховано навантаження на виконання операцій при створенні видання. Визначено кількість необхідних та прийнятних робочих місць.

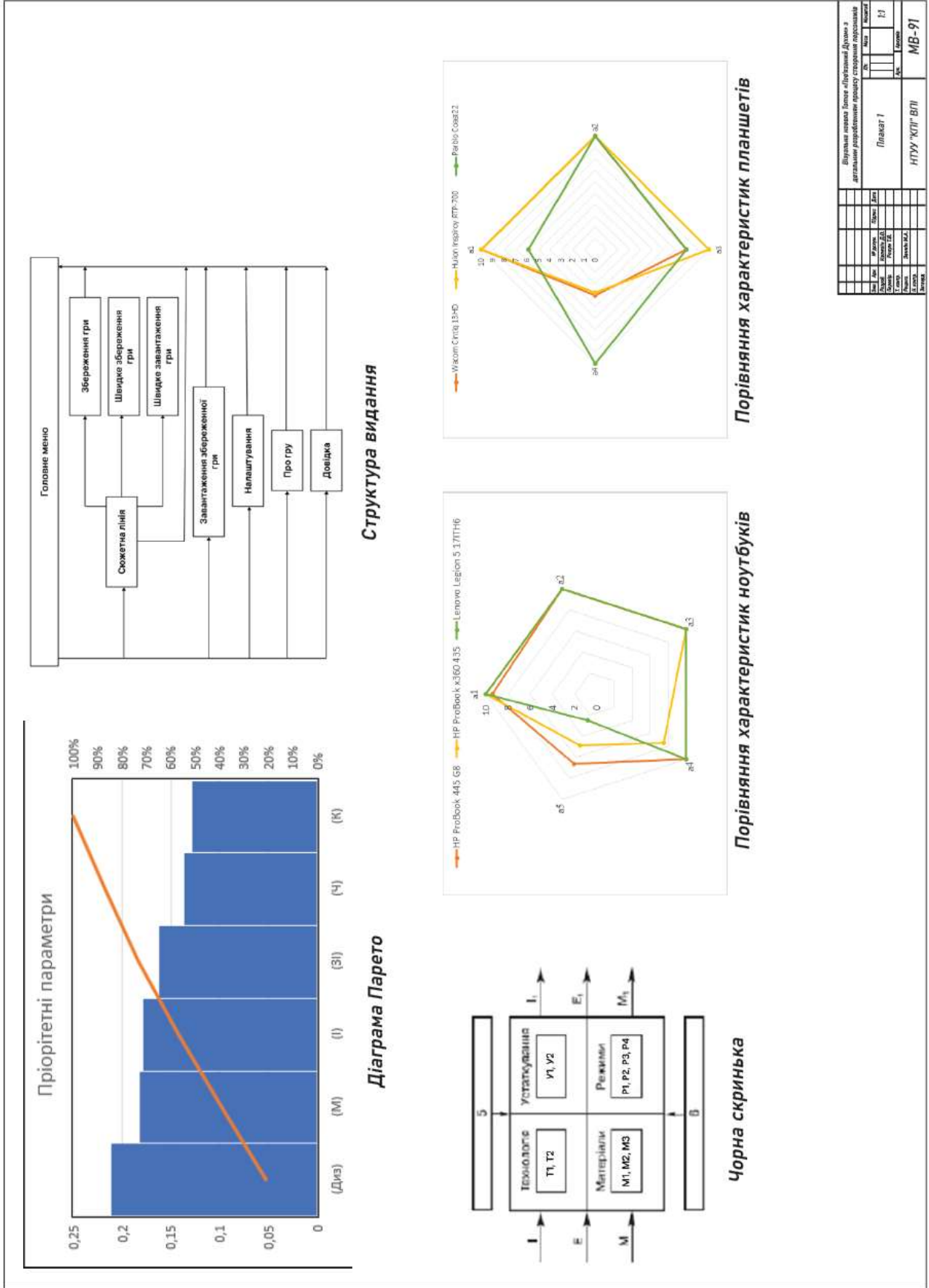
11. Запроектовано характеристики майбутньої дільниці. Створено технологічний план дільниці.

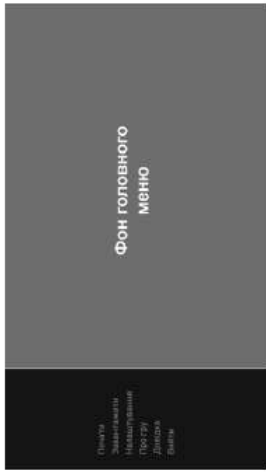
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jan Baetens, Hugo Frey The Graphic Novel: An Introduction : навч. посіб. Кембридж, 2014. 298 с.
2. Чихолд Ян Нова Типографіка. Посібник для сучасного дизайнера : посібник. 2011. 244 с.
3. Ендрю Селбі Animation; пер. укр. мовою В. Заєць: монографія. Київ, 2019. 224 с.
4. Річард Вільямс The Animator's Survival Kit : монографія. Нью-Йорк, 2009. 392 с.
5. Ерік Голландер Character Animation Crash Course! : монографія. Вест Голівуд, 2008. 218 с.
6. Волт Стен Drawn to Life: 20 Golden Years of Disney Master Classes : посібник. Абінгдон, 2009. 403 с.
7. Хіросі Хірата Manga in Theory and Practice: The Craft of Creating Manga : посібник. Сан-Франциско, 2017. 280 с.
8. Кім Солтвес Understanding Visual Artforms in Our World: A Beginner's Guide : посібник. Айова, 2017. 230 с.
9. Тоні С. Капуто, Джим Стеранко, Харлан Еллісон Visual Storytelling: Art and Technique : посібник. Лос-Анджелес, 2003. 207 с.
10. Нат Гертлер, Стів Лібер The Complete Idiot's Guide to Creating a Graphic Novel : посібник. Лондон, 2009. 336 с.
11. Марк Сівестрі Framed Ink: Drawing and Composition for Visual Storytellers : посібник. Південна Каліфорнія, 2010. 128 с.
12. Comfort Love, Adam Withers The Complete Guide to Self-Publishing Comics: How to Create and Sell Comic Books, Manga, and Webcomics : посібник. Нью-Йорк, 2015. 240 с.
13. Ендрю Луміс Figure Drawing for All It's Worth : посібник. Лондон, 2011. 208 с.

14. 3DTotal Publishing Digital Painting Techniques: Practical Techniques of Digital Art Masters : посібник. АБІНГДОН, 2009. 286 с.
15. Creating Comics from Start to Finish: Top Pros Reveal the Complete Creative Process : посібник / Бадді Скалера та ін. Атаскадеро: ІМПАСТ, 2011. 160 с.
16. The Beginner's Guide to Visual Novel Development: керівництво. URL: <https://www.twoandahalfstudios.com/2020/02/the-beginners-guide-to-visual-novel-development>
17. So You Want To / Make a Visual Novel : керівництво. URL: <https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/SoYouWantTo/MakeAVisualNovel>
18. Quickstart by Renpy: керівництво, посібник. URL: <https://www.renpy.org/doc/html/quickstart.html#quickstart>
19. MysteryPuppy/Guide-to-Making-Visual-Novels: керівництво. URL: <https://github.com/MysteryPuppy/Guide-to-Making-Visual-Novels>
20. OGS's Visual Novel Guide: керівництво. URL: <https://odditygameseekers.com/visual-novel-guide>

ДОДАТОК А

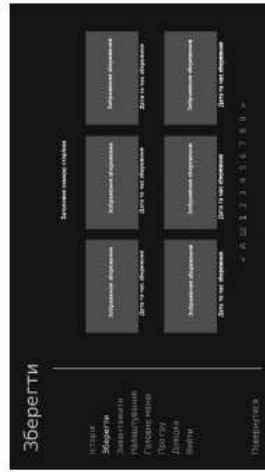




Макет основної сторінки головного меню



Макет сторінки з персонажем



Макет сторінки зі збереженням прогресу гри



Макет сторінки з фоновим зображенням та текстом

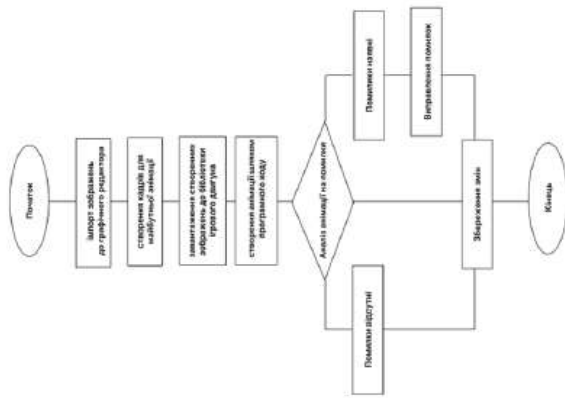


Макет сторінки з вибором сюжету

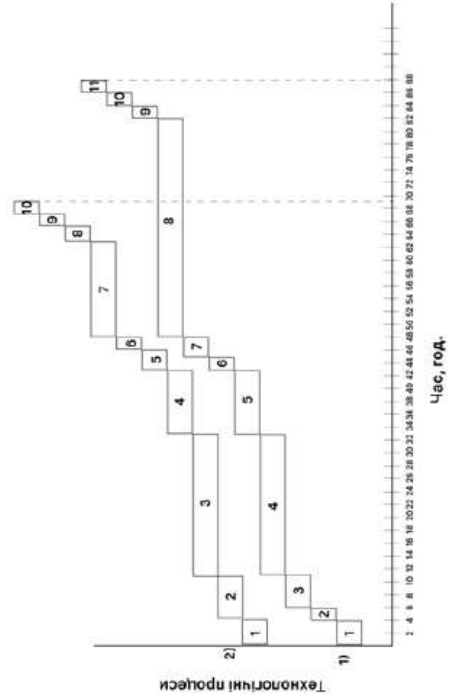


Макет сторінки з історією пройденного сюжету гри

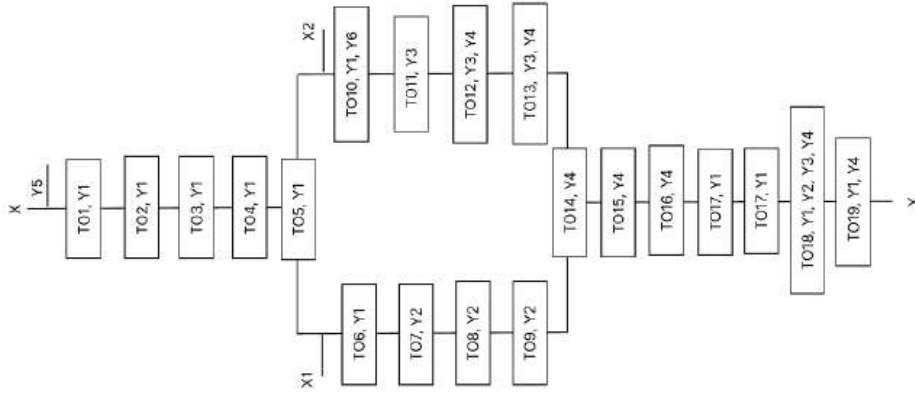
Вузельський курс «Літературний Дух» з дигітальним розробництвом процесу створення персонажів									
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590
591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670
671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710
711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730
731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790
791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830
831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846	847	848	849	850
851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
861	862	863	864	865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890
891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910
911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	922	923	924	925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936	937	938	939	940
941	942	943	944	945	946	947	948	949	950
951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970
971	972	973	974	975	976	977	978	979	980
981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000



Алгоритм розроблення анімованих персонажів



Циклограми виробничих процесів



Блок-схема створення візуальної новели

Вступна частина книги «Візуальні процеси» з детальним розробленням процесу створення персонажів									
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
книжки	розділи	глави	параграфи	пункти	підпункти	підпараграфи	підпункти	підпараграфи	підпункти
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Плакати 2									
НТУУ «КПІ» ІВТІ									
МВ-91									

