

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Додаток для візуалізації 3D-моделей

Назва теми

культурної спадщини міста

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Факультет знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Світня програма Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного
забезпечення»

Шифр ДППЗ.180118.01.16.ПЗ

Виконав студент IV курсу група ПЗ-18-1



Підпис

Д.В.Смолієнко

Ініціали, прізвище

Рівень канд. техн. наук, доцент

Науковий ступінь, звання

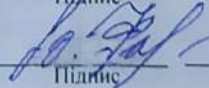


Підпис

І.В. Гурман

Ініціали, прізвище

Формоcontrol канд. техн. наук, доцент



Підпис

Ю.В.Форкун

Ініціали, прізвище

Для захисту допускаю:

Відувач кафедри інженерії

програмного забезпечення



Підпис

Л. П. Бедратюк

Ініціали, прізвище

2 червня 2022 р.

Хмельницький 2022

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інформаційних Технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 103

Л. П. Бедратюк

01 03 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ)

Смолієнку Данилу Валентиновичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

Тема проекту (роботи) Додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста

Сервітник проекту (роботи) Гурман Іван Васильович, канд. техн. наук, доцент

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2022 р. № 18

Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 01.06.2022 р.

Вихідні дані до проекту (роботи) Матеріали переддипломної практики

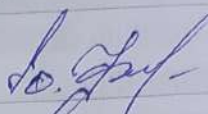

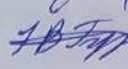
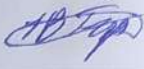
Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Дослідження предметної області та постановка задачі, проектування програмного забезпечення
програмна реалізація, тестування програмного забезпечення

Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Презентаційні матеріали (слайди)

6. Консультанти розділів дипломного проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Форкун Ю.В., доцент кафедри ІПЗ		
Антиплагіат	Гурман І.В., доцент кафедри ІПЗ		

7. Дата видачі завдання « 01 » березня 2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1 Ознайомлення з тематикою дипломного проектування (ДП), визначення та узгодження індивідуальних там ДП	01.03 – 04.03.2022	
2 Дослідження предметної області, в якій планується використання програмного засобу (ПЗ), визначення задач та вимог, розробка технічного завдання	07.03 – 18.03.2022	
3 Проектування програмного забезпечення	21.03 – 25.03.2022	
4 Програмна реалізація	28.03 – 22.04.2022	
5 Тестування програмного забезпечення	25.04 – 29.04.2021	
6 Написання вступу, загальних висновків, оформлення джерел посилання та додатків. Оформлення пояснювальної записки ДП згідно вимог стандартів	02.05 – 06.05.2021	
7 Попередній захист ДП	Травень 2022 (згідно графіка)	
8 Перевірка ДП на плагіат, нормконтроль, отримання відгуків та рецензій. Брошурування (зшиття) пояснювальної записки)	26.05 – 30.05.2022	
9 Підготовка до захисту та захист ДП	з 01.06.2022	

Студент

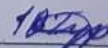


Підпис

Д.В. Смолієнко

Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)



Підпис

І.В. Гурман

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема дипломного проекту: «Додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста».

Автор проекту: Смолієнко Данило Валентинович.

Керівник проекту: Гурман Іван Васильович.

Пояснювальна записка: 70 с., 28 рис., 1 табл., 3 дод., 17 джерел.

Графічна частина: 15 презентаційних слайдів.

Мета дипломного проекту: розробка додатку для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста.

У ході роботи з дипломним проектом було здійснено аналіз вказаної предметної області та її інформаційного забезпечення. Було визначено вимоги до функціоналу системи, розроблено її архітектуру та створено веб-додаток.

При розробці веб-платформи використано мову програмування JS (JavaScript) та необхідними для роботи бібліотеками, HTML та CSS.

Необхідна значимість результату, що планується отримати у ході роботи, полягає у створенні кінцевого результату програмного продукту у вигляді веб-додатку та залучення гостей (користувачів) до нього.

Додаток дозволяє його керівнику створювати публікації у вигляді 3D моделей разом із історією кожного представленого об'єкту. Впровадження та запуск такої системи сприяє поширенню культури та освіченості серед мешканців Хмельницького та всієї України.

06.06.2022
Дата


Підпис

ANNOTATION

Diploma Project topic: «An application for visualizing 3D-models of the city's cultural heritage».

Project author: Smoliienko Danylo.

Project manager: Hurman Ivan.

Explanatory note: 70 pages, 28 images, 1 table, 3 ads, 17 sources.

Graphic part: 15 slides of presentation.

The purpose of diploma project: to develop an application for visualizing 3D-models of the city's cultural heritage.

The diploma project analyzes the subject area and its information support. The requirements for the functionality of the system were defined, its architecture was developed and a web application was created.

The web platform was developed using the JS programming language (JavaScript) with the necessary libraries, HTML markup language and CSS style language.

The necessity of results is to create the final result of the software product in the form of a web application that will attract and educate its guests.

The application allows its manager to create publications in the form of 3D models along with the history of each visualized object. The introduction and launch of such a system contributes to the spread of culture and education among the people of Khmelnytskyi and throughout Ukraine.

06.06.2022
Date


Signature

ВІДОМІСТЬ ДОКУМЕНТІВ

№ рядка	Формат	Позначення документа	Найменування документа	К-сть аркушів	№ екз.	Примітка
			<u>Текстові документи</u>			
1	A4	ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Пояснювальна записка	70		
2	A4		Завдання на дипломний проект	1		
3	A4		Анотація	2		
			<u>Графічні документи</u>			
4	A4		Презентаційні матеріали	8		

ДППЗ.180118.01.16.ВД							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Арк.	Аркушів
Виконав		Смолієнко Д.В.		6.06	Додаток для візуалізації 3D моделей культурної спадщини міста Відомість документів	1	1
Керівник		Гурман І.В.		7.06			
Н. Контр.		Форкун Ю.В.		7.06			
Зав. Каф.		Бедратюк Л.П.		7.06			
					ХНУ, ІПЗ-18-1		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	9
1.1 Аналіз та опис обраної предметної області, її структурні та функціональні аспекти.....	9
1.2 Аналіз існуючих аналогів на ринку.....	11
1.3 Роль переддипломної практики у розробці дипломного проекту.....	13
1.4 Визначення вимог до програмного забезпечення.....	13
1.5 Розробка технічного завдання.....	15
2 ПРОЕКТУВАННЯ ПЗ.....	20
2.1 Розробка архітектури.....	20
2.2 Вибір технічного та програмного забезпечення.....	23
2.3 Потенціал та сценарій розвитку створюваного ПЗ.....	29
3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ.....	31
3.1 Реалізація дизайну веб-сайту.....	31
3.2 Структура та функціональне призначення модулів програми.....	38
3.3 Створення 3D моделей, їх експорт та імпорт.....	39
3.4 Верстання додатку, створення, завантаження сайту на хостинг.....	45
3.5 Технічні вимоги розробленого ПЗ.....	52
3.6 Висновок щодо програмної реалізації.....	53
4 ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ.....	54
4.1 Види тестування сайтів, класифікація, тестування.....	54
4.2 Висновок проведених тестувань.....	66

ДППЗ.180118.01.16.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Додаток для візуалізації 3D моделей культурної спадщини міста. Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Акрушів
Виконав		Смолієнко Д.В.		6.06			5	70
Керівник		Гурман І.В.		7.06				
Н. Контр.		Форкун Ю.В.		7.06				
Зав. Каф.		Бедратюк Л.П.		7.06				
					ХНУ, ІПЗ-18-1			

ВИСНОВКИ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	71
Додаток А. Дизайн у Figma	71
Додаток Б. Розроблене ПЗ	74
Додаток В. Презентаційні матеріали	76

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Демократизація суспільства, стрімкі зміни у різних соціальних та культурних сферах сучасного буття, надзвичайні випадки та ситуації, пандемії та війни, - усі ці фактори сприяють динамічному зросту необхідності процесу модернізації та діджиталізації сучасної та минулої культури та історії.

Цифровий світ, що може виступати як осередок функціонування мистецтва сьогодення в усіх його можливих проявах, на цей час набуває нового, більш цінного значення. Наразі, увесь культурний світ у різних його сферах і напрямках, як у матеріальних, так і нематеріальних, впевнено вливається у сучасний світ, що є свідченням його подальшого розвитку як соціального явища.

Останнім великим світовим проривом у цій сфері стали невзаємозамінні токени (більш популярні за назвою NFT). Токен – це один із багатьох видів крипто валюти, особливість якого є у його незамінності. Тобто кожна NFT – лише одна у світі і має лише одного власника.

І першою сферою, де почалося масове використання таких токенів стала культурна сфера, а саме мистецький напрямок. Завдяки технологіям блокчейн за власником таких картинок чи інших медіа закріплюється унікальний підпис та право власності.

Цей прорив ознаменував народження нової гілки як у цифровому середовищі, так і культурному, створивши «нове» мистецтво, яке безумовно важко переоцінити. Але виникає одна велика проблема.

Разом з розвитком «нового» мистецтва, відбувається гасіння, або ж деградація «старого». Зникає історія, змінюються факти та погляд на минуле культурне життя. Переписуються пісні та забуваються різноманітні пам'ятки культури.

Ще одними важливими та катастрофічними факторами у потребності оцифрування пам'яток стали пандемія COVID у 2019 році та повномасштабна

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

війна росії проти України у 2022. Війна ведеться підступно та гидко, руйнуючи усю культурну спадщину українського народу.

Усі ці причини і сприяли необхідності у оцифруванні пам'яток культури (архітектури, артефактів, усієї матеріальної культурної спадщини). З цього приводу і виникла ідея у створенні додатку, що візуалізуватиме елементи культурної спадщини міста у тривимірному просторі.

Головною метою дипломного проекту стала саме розробка такого додатку, що представляє собою Web-платформу, схожу на онлайн-галерею, де можна переглянути візуалізовані у 3D пам'ятки (елементи) культурної спадщини Хмельницького.

Для реалізації поставленої мети, потрібним стає проходження наступних кроків:

- дослідження та аналіз предметної області;
- визначення функціоналу розроблюваного додатку;
- пошук та аналіз існуючих у просторах Інтернету аналогів;
- пошук та аналіз технологій, потрібних для створення повноцінного додатку;
- розробка дизайну веб-сайту;
- розробка системної частини додатку, його верстка;
- випуск додатку у світ для подальшого ним користування.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		8

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Аналіз та опис обраної предметної області, її структурні та функціональні аспекти

«Цифрова» культура сьогодні – самобутнє явище, розвитком якого в більшості займаються окремі люди і за невеликим винятком державні організації. Цей розвиток загалом пов'язаний з процесом глобальних трансформацій культури, появою радикальних і новаторських змін в художній сфері та з пошуком нових концептуальних моделей сучасного мистецтва.

Головними діячами, або ж скоріше спостерігачами, є звичайні люди, що мешкають у тій чи іншій місцевості, які зацікавлені або ж працюють у сфері культури. Ці персони керуються ідеями збереження культурних об'єктів, їх захисту.

Хоч актуальне, новітнє мистецтво теж має свій внесок у культурну спадщину і є багатовимірним, але є кардинально іншим та відрізняється від звичного всім минулого. І перехід на створення таких нових об'єктів свідчить про розрив класичного і модерністського. У зменшенні цього розриву і полягає ідея та мета розробки дипломного проекту.

Ще однією проблемою сучасного мистецтва є шлях України до Європи. З'являються більше нових архітектурних будовань європейського стилю інших країн, коли українських в свою чергу стає менше у відсотковому співвідношенні.

В науковому дискурсі феномен нових практик мистецтва активно вивчається дослідниками та науковцями, що свідчить про те, що є люди, що досі зацікавлені у збереженні пам'яті історичних наслідувань та пам'яток.

З іншого ж боку, є зовсім інші види матеріальної культурної спадщини (у майбутньому МКС), що залишаються незмінними, на відміну від архітектури. Сюди відносять артефакти у вигляді знарядь праці, монет, документів тощо.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		9

Тобто, стає зрозумілим той факт, що є необхідність у збереженні МКС у такому вигляді, у якому його зможе сприймати кожне нове покоління. На даний момент розвитку технологій, це означає потрібність оцифрування МКС у картинки або ж 3D моделі для їх публікації у онлайн-галереях.

Така спадщина передаватиметься у більш масованій кількості і зачепить більшу аудиторію людей. Адже на сьогодні найбільш поширеною віковою категорією людей, що зацікавлена у збереженні культури – від 40 до 80 років, коли ж більша частина молоді зацікавлена цифровим світом з чимось новим.

Для подальшої розробки додатку потрібно також врахувати його подальше життя. Проект буде продовжено і ним буде займатись певна аудиторія людей, вони будуть його адмініструвати, збільшувати матеріально та поширювати на різних просторах, як Інтернету, так і реального світу.

Це означає, що є необхідність у створенні системи, що дозволить створювати публікації без постійної зміни коду додатку. Тобто весь процес потребує автоматизації, адже буде працювати за аналогією до «блогів».

Також для поширення даної платформи необхідно розробити план, за якого додаток буде поширюватись мережею серед користувачів.

Найкращим рішенням для реклами могла б стати співпраця з місцевими державними організаціями, на кшталт міської чи обласної ради Хмельницького. Тому після розробки, проект буде передано на узгодження з владою міста, що вирішить його подальшу долю.

Ще одним важливим аспектом у розробці такого проекту, стає створення 3D моделей, що будуть візуалізовані на веб-платформі.

Для вирішення цієї проблеми також буде досліджено усі можливі варіанти створення таких моделей. Буде також проведено аналіз усього наявного програмного забезпечення, що дозволяє працювати з 3D.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		10

1.2 Аналіз існуючих аналогів на ринку

Для аналізу наявного аналогічного програмно-технічного забезпечення було розглянуто декілька систем. Першим є веб-сайт «Global Digital Heritage» [1]. Фрагмент головної сторінки ресурсу зображено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – блок «домашня сторінка» сайту Global Digital Heritage

Якщо провести аналіз даної системи, можна зробити висновок, що вона є недопрацьованою зі сторони UX/UI дизайнерів.

Інтуїтивно незрозумілий елемент «слайдер» на головній сторінці, що не є гіперпосиланням на певні публікації, занадто велика кількість інформації про організацію у наступному ж блоці сторінки та зовсім малий блок, відведений для показу 3D моделей, у купі дають щось недопрацьоване.

Необхідна інформація у вигляді тих же моделей, розташована у важкодоступних місцях, і не зважаючи на велику кількість самих моделей, є недопрацьованою з боку їх якості. Мала кількість «полігонів» (набір вершин, ребер та граней моделі), дає нечітку, малозрозумілу картинку.

Такий приклад є відносно поганим, адже сприймати інформацію у такому вигляді важко, і нове покоління точно не подивиться більше за дві розроблені 3D моделі, вже не кажучи про те, чи вони будуть про них читати довідку.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		11

Наступною системою став веб-сайт «Open Heritage» [2], зображена на рисунку 1.2. Підсистема «Arts & Culture» від невідомих Google. Є досконалим прикладом того, що має бути створено у ході розробки дипломного проекту.

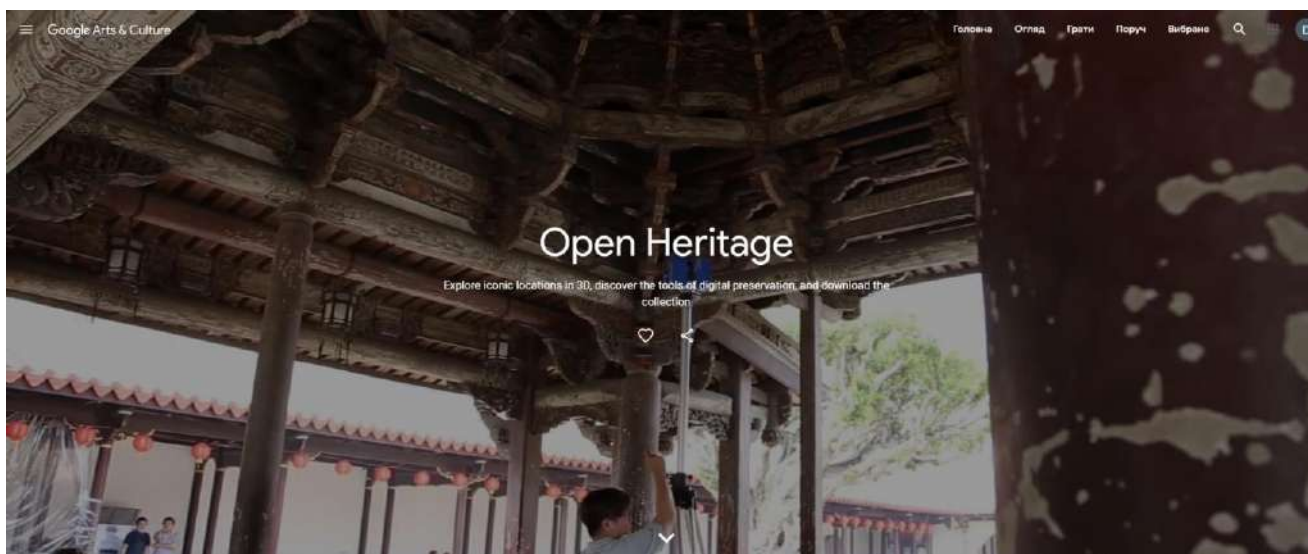


Рисунок 1.2 – Система «Open Heritage»

Досконала, інформативно наповнена та інтуїтивно зрозуміла система «Open Heritage», розроблена за підтримки деяких технологічних та культурних інститутів.

На даній веб-платформі можна знайти МКС, у вигляді 3D моделей, різних країн світу. Містить у своїй базі 54 розроблені тривимірні експонати культурного наслідку різних народів, які знаходяться у вільному доступі для їх завантаження.

1.3 Роль переддипломної практики у розробці дипломного проекту

Тема розроблюваного дипломного проекту напряму пов'язана із культурним життям нашого міста Хмельницького, і загалом України. Розвитком культури та її діячів у місті Хмельницькому і у області, займається організація, що виступала базою практики – «Хмельницький ОНМЦКіМ».

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		12

У ході проходження переддипломної практики та розробки індивідуального завдання, було набуто знань з охорони пам'яток. Тобто, була здобута інформація щодо наявних у місті та області пам'яток, що є культурною спадщиною.

Маючи на руках, документи або довідково-інформаційні файли, самостійно було вивчено місцевість трьох об'єктів культурної спадщини, що будуть використані у демонстрації майбутнього готового додатку.

Також, у ході проходження практики, було здобуто знань із веб-дизайну (роботі з Figma), що знадобиться для розробки, створюваного у процесі роботи над дипломним проектом, додатку.

Ще одним результатом проходження практики виявилось усвідомлення того факту, що є люди, які потребують та зацікавлені у розвитку культури Хмельницького і у збереженні його пам'яток. А отже, якщо додаток буде розроблено, мету буде також досягнуто.

1.4 Визначення вимог до програмного забезпечення

Що повинно бути у розроблюваній веб-платформі?

Перш за все, відкритість та простота. Кожен матиме доступ до ресурсу безкоштовно, хоча ніхто й не матиме можливості завантаження розроблених та опублікованих 3D моделей.

Наступною необхідністю є розбитість на два інтерфейси: відповідно для відвідувача, що переглядає обрану ним публікацію, та для адміністраторів, що і займаються створенням цих самих публікацій.

Для перегляду та ознайомлення з веб-платформою, користувачу немає необхідності у створенні власного облікового запису, що є ще одною відмінністю від адміністраторів додатку.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		13

Інтерфейс користувача матиме простий лендинг (головну сторінку), з якої можна буде перейти на інші сторінки («Галерея», «Довідку про додаток» та «Контакти»).

З іншого боку, ті ж самі адміністратори, що можуть змінювати чи оновлювати ці сторінки за потреби.

Таким чином, використовуючи таку систему, кожен користувач зможе збагатитися знаннями про культурну спадщину та історію міста Хмельницького (у майбутньому, Хмельниччини і можливо, усієї України).

Який же має бути зміст кожної із доступних користувачу сторінок розроблюваної веб-платформи?

Головна сторінка додатку – лице усього проекту. На невеликому просторі, у 3-4 блоках має бути детально та в той же час лаконічно описано принцип роботи, потрібність у існуванні такої платформи та декілька експонатів на перед перегляд.

Галерея – друга по важливості сторінка веб-додатку. Являє собою список усіх створених та опублікованих моделей МКС з можливістю їх перегляду.

Довідка про додаток («Про нас») міститиме просту інформацію про роботу додатку, дату його створення, його можливості тощо.

Контакти – сторінка з усіма можливими видами зв'язку із адміністраторами веб-сайту (номери телефонів, електронна пошта, соціальні мережі тощо).

1.5 Розробка технічного завдання

Технічне завдання – необхідний документ, що встановлює призначення роботи, вимоги до розроблюваного проекту, показники якості, стадії розробки, обсяг та терміни.

Необхідність такого документу полягає у чіткому поставленні ним задачі для команди чи працівника, що працюватиме в подальшому над проектом.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		14

Функції ТЗ може виконувати і інший наявний документ, що містить певні вимоги до розробки.

Технічне завдання «Розробка додатку для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста».

1 Загальні Відомості

У даному документі наведено основні вимоги та характеристики до очікуваного додатку, що розробляється на замовлення Хмельницький Національним Університетом у ході розробки студентом дипломного проекту. Вимоги, що вказані в документі, не є остаточними, оскільки сюди можуть вноситися певні зміни. Зміни, які будуть представлені, не пов'язані із функціоналом, а лише із дизайном розроблюваної веб-платформи.

Розроблюваний додаток має відповідати наступним вимогам:

- Інтуїтивно зрозумілий;
- Відповідає заданим вимогам щодо функціоналу;
- Достатньо наповнений матеріалом;

Найменування: додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста.

Підстави для виконання роботи, термін її виконання: реалізація даного додатку ведеться на підставі розробки студентом дипломного проекту. Результат має бути готовий до 18.05.2022 року.

2 Актуальність, мета та очікувані результати

Актуальність. На момент сьогоднішнього дня, в Україні є необхідність у збереженні та охороні культурної спадщини, що підступно знищує росія. Також необхідність розробки зумовлена проблемою нового покоління у незацікавленості вивчення культури та історії старими методами. Потрібна система, що зацікавить молодь у розвитку місцевої та загалом української культури.

Сьогодні недостатньо мати просту галерею з цифровими зображеннями тих чи інших пам'яток. Тому елементами такої галереї у додатку мають стати візуалізовані 3D моделі, можливі для перегляду з усіх сторін.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		15

Мета. Розробити веб-сайт для майбутнього керування ним, що містить візуалізовані 3D моделі матеріально культурної спадщини міста. Дизайн такого сайту має виглядати просто та зручно. Моделі мають бути якісні та приємні очам.

Очікувані результати. Розроблений додаток із усіма реалізованими функціями. Повинен містити хоча б невелику кількість готових публікацій з візуалізованими моделями спадщини міста та інформацією про них.

Подальший розвиток проекту. Розроблюваний додаток буде надалі адмініструватись студентом або буде передано до якоїсь організації, що буде зацікавлена у його розвитку.

3 Призначення

Призначення розроблюваного студентом веб-сайту:

- Простий інформативний контент для відвідувачів сайту;
- Ознайомлення користувачів із культурною спадщиною Хмельницького;
- Ознайомлення користувачів з історією опублікованих моделей культурної спадщини;
- Завдання, що вирішуються сайтом, розроблюваного студентом:
- Публікація інформації про останні опубліковані 3D моделі культурної спадщини;
- Підтримка зв'язку між адміністрацією сайту та користувачами.

4 Вимоги до розроблюваних студентом сторінок веб-сайту

- Веб-додаток має містити наступні розроблені сторінки:
- Головна сторінка (Лендинг веб-сайту з найнеобхіднішою інформацією, доступом до інших сторінок, останніми публікаціями);
- Галерея (список усіх готових 3D моделей культурної спадщини Хмельницького)
- Контакти (список можливих видів зв'язку із адміністрацією веб-сайту)
- «Про нас» (основна інформація про роботу сайту, його історію, працівників)

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		16

5 Зміст робіт зі створення веб-сайту

Цей розділ містить перелік робіт у вигляді таблиці, що будуть виконуватися протягом усього життєвого циклу проекту і можливо після його закінчення (у разі подальших можливих оновлень чи звичайних змін).

Таблиця 1 – перелік робіт зі створення веб-сайту

Перелік робіт	Результати роботи
Дослідження предметної області, аналіз необхідного функціоналу	Результати дослідження
Аналіз існуючого програмного забезпечення для реалізації усього необхідного функціоналу	Результати аналізу
Проектування додатку	Розроблений прототип веб-сайту
Узгодження позицій згідно до технічного завдання	Погодження щодо подальшої розробки
Розробка інтерфейсу, дизайну веб-сайту	Завершений готовий дизайн
На основі дизайну розробка кінцевого результату веб-сайту	Розроблений веб-сайт
Розробка 3D-моделей культурної спадщини Хмельницького	Наповнений матеріалом та інформацією веб-сайт

6 Вимоги до документації

Комплект супроводжувальних файлів, документів:

- Посилання на проект дизайну в Figma;
- Посилання на веб-сайт.

Посилання на проект у Figma – відкрите посилання для перегляду розробленого дизайну в онлайн-сервісі Figma. Включає в себе розроблений

дизайн сторінок майбутнього веб-сайту. Кожен елемент у файлі продумано як функціонально, так і організаційно. Використовується для узгодження дизайну із замовником.

Посилання на веб-сайт – посилання у вигляді доменного імені на створений ресурс, що було встановлено на віртуальних хостинг.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		18

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПЗ

2.1 Розробка архітектури

Створення та обґрунтування алгоритмів роботи додатку, структури його компонентів, структури БД та інших технічних факторів необхідні для початку роботи з розробки будь-якої програми. З цим прекрасно впораються, призначені для цього, UML діаграми – уніфікована мова моделювання парадигми ООП (Об'єктно-орієнтованого програмування).

Чим обумований вибір саме парадигми ООП?

Розглянемо дві основні парадигми програмування, що є основами всього світу інформаційних технологій. Це будуть Функціональне програмування (ФП) та об'єктно-орієнтоване програмування (ООП).

ФП ґрунтується на описі процесів (функцій), а ООП відповідно на тому, що все можна уявити за допомогою об'єктів. Для розробки необхідного мені додатку, що також містить додаткові елементи моделей у вигляді 3D, є необхідність у представленні коду саме за допомогою «об'єктів».

Чим же допоможуть діаграми UML?

Уніфікована мова моделювання, саме як мова, була винайдена для візуалізації та проектування програмних систем. Вона може бути використаною на будь-якому з етапів (фаз) життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Також вона дозволить покращити організованість та ефективність реалізації окремих програмних систем, і завдяки точному та детальному аналізу значно поліпшить якість кінцевого результату створеного програмного забезпечення.

У ході проектування завдяки UML можна використовувати наступні види діаграм:

- діаграми компонентів;
- діаграми прецедентів;
- діаграми класів;
- алгоритми;

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		19

- діаграми об'єктів;
- діаграми розгортки;
- діаграми послідовностей.

Діаграмою компонентів в UML є така діаграма, яка показує створені компоненти, зв'язки між ними та залежність один від одного. Складається із вихідних кодів, бінарних частин та виконуваних складових.

Така діаграма є однією з «найбільших» по складовим, і можливо найбільш важливою. Кожен модуль розроблюваного ПЗ може бути зображено у вигляді компоненти, які зустрічаються на різних етапах життєвого циклу проекту. Діаграма компонентів показує структурну складову та такі характеристики, необхідні для зображення окремих прикладів слід використовувати діаграму розгортки.

Діаграма компонентів необхідна у розробці для наступних цілей:

- візуалізація структури коду ПЗ;
- специфікація варіантів системи;
- запам'ятовування окремих фрагментів кодів для їх повторного використання;
- фізична та концептуальна і фізична схема БД.

Для створення ж такої діаграми необхідна уся команда, що працює над розробкою продукту.

Діаграма прецедентів, або ж діаграма варіантів використання, є діаграмою, яка візуалізує співвідношення між акторами (тобто, користувачами) та прецедентами (основним функціоналом) в системі. Таких співвідношень є теж декілька видів: асоціації, включення, розширення, узагальнення. Суть полягає у поданні проєктованої системи у вигляді множини сутностей, що взаємодіють з системою за допомогою варіантів використання.

Діаграмою класів є статичне уявлення структури моделі. Вона надає статичні елементи (класи, дані, їх зміст та відношення). Така діаграма може показувати і деякі елементи поведінки, хоч їх розвиток краще покажуть інші

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

типи діаграм. Діаграма класів використовується для візуалізації моделі системи у вигляді класів ООП.

Діаграмою розгортання в UML є діаграма, що відображає обчислювальні вузли у ході роботи ПЗ, а також компоненти і об'єкти, що виконуються на цих вузлах. На рисунку 2.1 зображена діаграма розгортання для користувача веб-сайту.

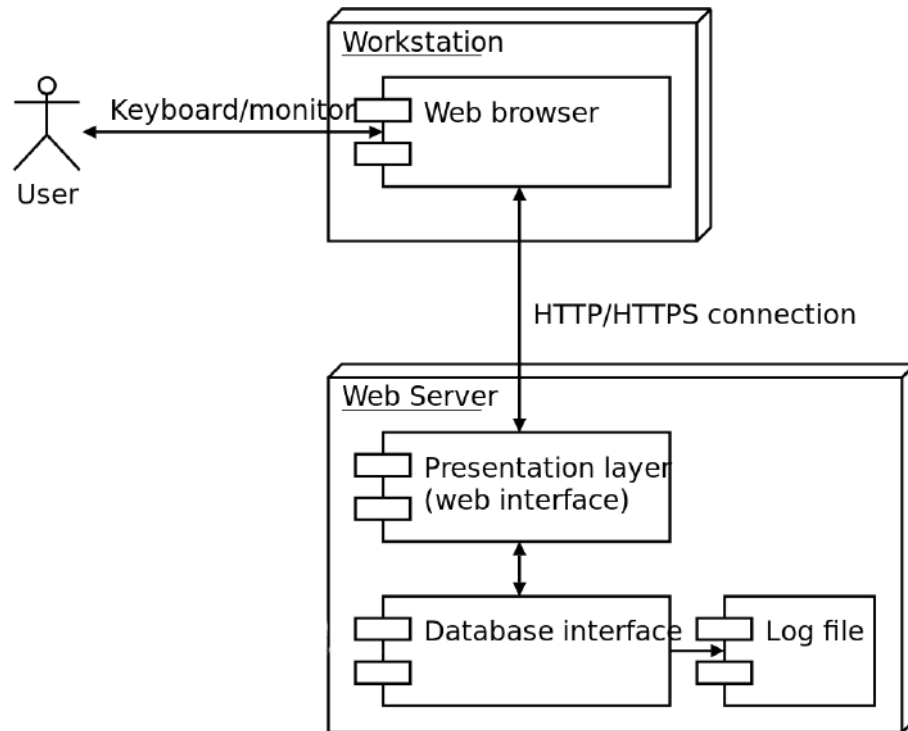


Рисунок 2.1 – Діаграма розгортання

2.2 Вибір технічного та програмного забезпечення.

Створення веб-сайту може здатися простим заняттям, але насправді це довгий процес, для реалізації якого потрібно затратити велику кількість часу і використати великий набір програмного забезпечення.

Для майбутнього додатку необхідно обрати наступне:

- мова програмування (JavaScript);
- додаток для створення 3D моделей (Blender);
- додаток для створення дизайну (Figma);

– засіб для імпорту 3D моделей.

Для створення веб-сайту основною і єдиною мовою програмування буде JavaScript. Хоча і можна було б працювати з відкритими бібліотеками по типу ReactJS та Node.JS, додаток буде працювати на чистій, оригінальній мові програмування JS з можливим використанням бібліотек, необхідних виключно для візуалізації на сторінках 3D-моделей.

Про JavaScript

JavaScript є однією з найпопулярніших мов програмування у світі, про що свідчать опитування декількох останніх років. Мова може бути використана для створення повнофункціональних додатків без використання інших додаткових ресурсів.

JavaScript – синхронна єдинопотокова мова. Тобто вона може виконувати лише одну команду за раз і лише в певному порядку.

Усе в JavaScript відбувається всередині контексту виконання (Execution Context). Цей контекст виконання можна назвати «великим контейнером», що у нашому випадку викликається, коли браузер хоче відкрити якийсь код JS. Цей контейнер містить два компоненти: Компонент Пам'яті та Компонент Коду.

Компонент пам'яті більш відомий як змінна середовища. У ньому усі дані та функції зберігаються за принципу пари «ключ – значення».

Компонентом коду є місце у контейнері, відведене для виконання коду по одному рядку за раз. Іншою назвою даного контейнеру є «Потік виконання» (Thread of Execution).

Виконуючи код JS у браузері, сам браузер створює глобальний контекст виконання з двома компонентами, вказаними вище. Браузер виконає код у два етапи:

- Фаза виділення пам'яті.
- Етап виконання коду.

На етапі виділення пам'яті JavaScript сканує увесь код та виділяє пам'ять для усіх змінних і функцій в коді. Для змінних JS буде зберігати undefined (невизначеність) на першому етапі, а для функцій мова збереже увесь код.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		22

На другому ж етапі він починає проходити увесь код поступово (рядок за рядком). І коли він зустрічатиме змінну, то буде надавати заданого їй значення, що досі було у стані «undefined».

Робота функцій у мові JavaScript дещо відрізняється, коли порівнювати її з іншими мовами програмування. JS створює глобальний контекст виконання та виділяє пам'ять для усіх змінних функції на першому етапі.

Коли ж мова запускає саму функцію, то створює ще один контекст виконання всередині глобального контексту. Після виділення пам'яті всім змінним функції, код буде виконуватися поступово, для кожної змінної по черзі, а потім виконувати саму функцію. Як тільки ж функцію буде виконано та буде повернуто результат, вона самостійно знищить свій контекст по завершенню. Глобальний контекст у цьому випадку буде знищено лише після виконання мовою усього коду.

JavaScript керує створенням та видаленням контексту за допомогою стеку викликів. Стек викликів – механізм, що дозволяє відслідковувати своє місце у скрипті, що викликає декілька функцій. Тобто ми можемо створити функцію всередині функції. І перший елемент, що був викликаний і доданий в стек, буде видалено останнім.

Про Blender [3]

Для реалізації необхідної мети у створенні додатку, головними елементами якого будуть 3D моделі культурної спадщини, виникає необхідність у створенні цих самих моделей.

На ринку програмного забезпечення є безліч додатків, що можуть допомогти у вирішенні цієї проблеми. Одними з найпопулярніших стали:

- Autodesk 3DS Max;
- Rhino;
- Zbrush;
- Autodesk Maya;

Кожен з цих додатків має як свої плюси, так і свої мінуси, і володіє чималим функціоналом. Більшість з цих додатків також є професійними

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		23

рішеннями, що не підходять для початківця. Наприклад, той самий Autodesk Maya, використовується професіоналами для розробки графіки, що використовується у сучасних кінострічках.

Ще одним аспектом, в якому виграв Blender, стала його доступність і безоплатність, через що вибір пав саме на цей додаток. Тому детальніше про нього.

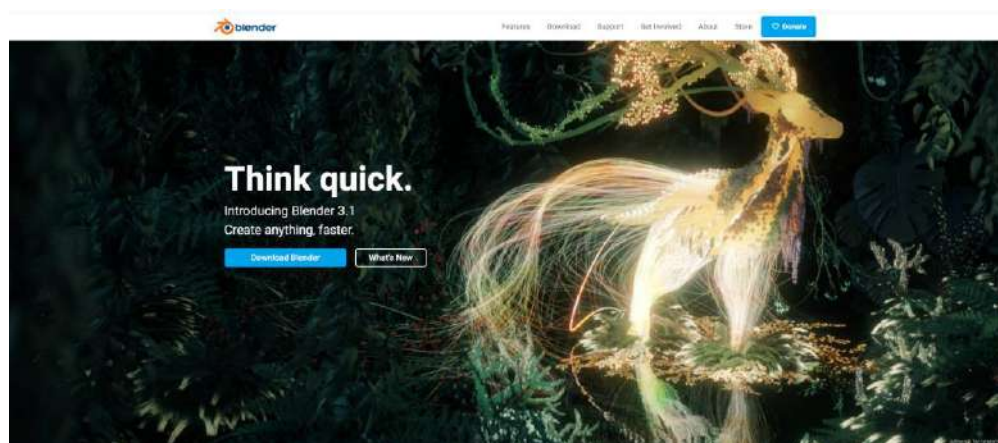


Рисунок 2.3 – головна сторінка Blender.org

Насправді, тривимірна графіка – ціла наука. Це область, в якій можна покращувати свої знання та навички протягом усього життя. Blender, що має наймовірно велику кількість функціоналу є лідером на ринку 3D моделювання.

Blender є хорошим прикладом того, що і безкоштовні додатки можуть стати «хітами» і бути просто неперевершеними у своїй роботі. Після створення свого прототипу у 1994 році, додаток з часом почав розвиватися та набирати свою фан-базу.

Головними «плюсами» Blender-у є такі аспекти: доступність (відкритий код та безкоштовне завантаження додатку), кросс-платформенність (стабільна робота, як на Windows, так і на Linux і MacOS), «вага» (редактор важить лише декілька сотень мегабайт), технічні вимоги (Blender може працювати на комп'ютерах з доволі слабкими конфігураціями), великий арсенал функцій для створення 3D графіки, можливість рендеру анімації (анімування, створених користувачами моделей), можливість створення флюїдів (ефекти текучих рідни).

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		24

Найголовнішим плюсом, що став необхідним для роботи з дипломним проектом, стала можливість експорту/імпорту моделей будь-якого розширення, що дозволяє додавати ці моделі у будь-який розроблюваний проект.

Про Figma [4]

Завданням на виконання до переддипломної практики було «створення дизайну для офіційного сайту Хмельницького ОНМЦКіМ». І у ході створення такого веб-дизайну було використано графічний векторний онлайн-редактор Figma.

Можливими конкурентами Figma могли стати:

- Sketch;
- Adobe XD.

Але через причини їх недоступності (висока вартість та погана кросплатформеність), було обрано саме онлайн-редактор Figma.

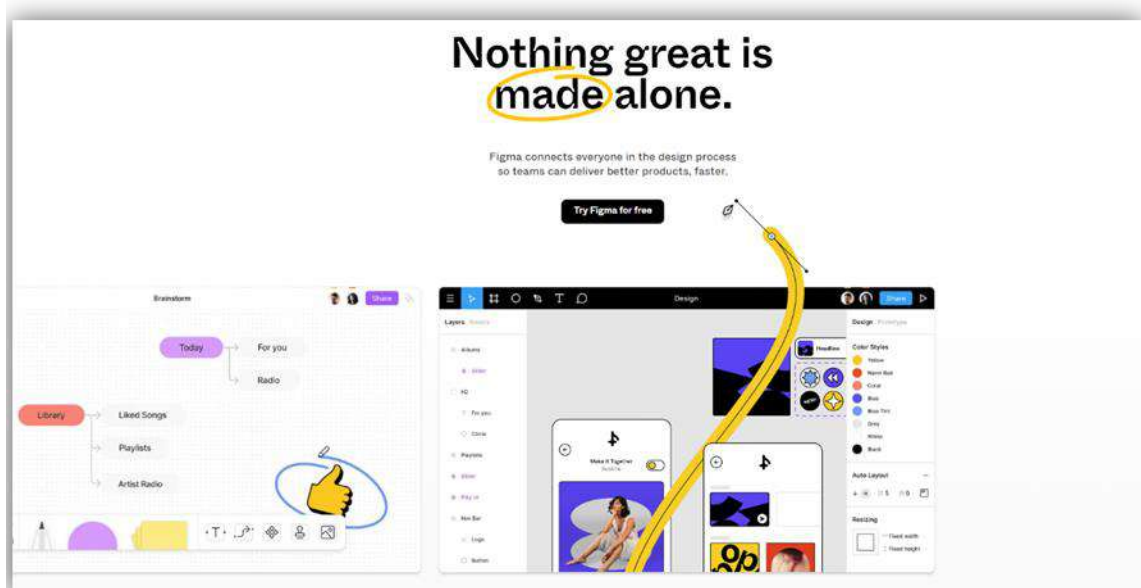


Рисунок 2.4 – головна сторінка Figma

Figma – безоплатний графічний редактор, що працює у режимі онлайн. Створений для роботи над проектами в команді. Призначений для створення будь-яких графічних проектів – від веб-дизайну до матеріалів до друкованих видань. Був введений у доступ в 2016 році, після чого стрімко набрав популярності і на сьогодні є одним із найвикористованіших додатків.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		25

Містить в собі поєднання простого та зрозумілого інтерфейсу, і в той же час сильного і різноманітного функціоналу. Може працювати, як і у браузері як веб-додаток на будь-якій з платформ.

За допомогою встановленого плагіну «Figma to HTML», ми маємо змогу перетворити проект дизайну Figma у повноцінний код розмітки мови HTML разом з стилями мови CSS.

Окрім цього плагіну, були використані ще низка наступних:

- Iconify (Іконки, що знадобляться для слайдерів);
- Map Maker (Надасть змогу показати на краті розсташування об'єкту культурної спадщини, 3D модель якої буде показана на сайті);
- Arc (робота з текстом).
- Основні інструменти Figma, що використовувалися для розробки дизайну:
 - Фрейми – кінцевий елемент, що представляє сторінку розміром для сайту;
 - Шари фрейму, на яких розположені усі необхідні графічні та текстові елементи;
 - Текст.

Про Vectary [5]

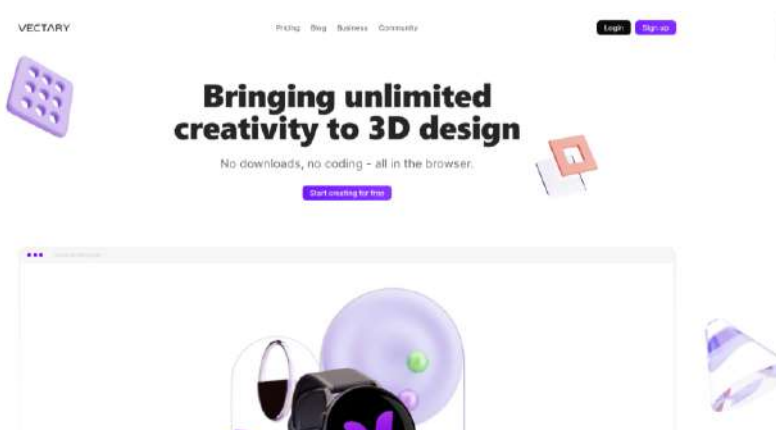


Рисунок 2.5 – головна сторінка Vectary

Vectary – ще один додаток для створення 3D-графіки. Але особливість, яка потрібна нам у ході розробки дипломного проекту полягає у іншій функції

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		26

веб-платформи. Vectary надає можливість завантажувати власні 3D моделі, або шукати вже створені іншими користувачами, після чого надає можливість вставити «посилання» на елемент у ваш код. Тобто ми можемо завантажити 3D модель у наш проект у вигляді двох рядків коду, після чого буде виконано головну мету створення нашого додатку – візуалізація створеного елемента культурної спадщини. До моменту вибору саме ресурсу Vectary, було також пройдено ознайомлення із аналогічними сервісами:

- 123D;
- Hexagon;
- Clara.IO;
- 3DTin.

Але, найцікавішим з усіх виявився лише 3dTin, який все одно програвав у функціоналі обраному Vectary. Прочитавши про ресурс, стало зрозуміло, що все відбувається просто і швидко, але кількість коду і швидкодія значно різнилися від випадку з Vectary, і на жаль, були гіршими. Також виявилось, що 3dTIN закрила свою роботу у 2013 році.

2.3 Потенціал та сценарій розвитку створюваного ПЗ

Сценарне моделювання є невід’ємною частиною стратегії розроблюваного проекту. Таке моделювання враховує не лише об’єктивний аналіз доцільності створення ПЗ, а й прогнозує, звертаючись до світових тенденцій, можливе життя, розвиток, потенціал та популярність проекту. Результатом створення такого сценарію стануть кількісні показники, що враховують особливості функціонування тих чи інших сфер, де буде задіяно проект і покаже наскільки ці особливості будуть вагомими.

Сценарієм називають деяку послідовність дій (або подій), що можуть як статися у майбутньому з високою вірогідністю і лише за певних умов. Ці умови

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		27

– зовнішні та внутрішні фактори, що можуть впливати, як на життя проекту, так і на його розвиток.

В основі кожного такого сценарію покладені припущення (базові можливі умови, що можуть відбутися), які можуть різним чином та різним рівнем зміни вплинути на проект.

До основних сценаріїв можна віднести:

- Інерційний (негативний);
- Реалістичний (цільовий, найбільш можливий);
- Оптимістичний (успішний).

Інерційний формат сценарії формується на припущеннях, що передбачають застій у розвитку та у збільшенні відвідувачів проекту. Такий формат передбачає вплив як зовнішніх, так і внутрішніх факторів. У разі здійснення такого передбачення, проект буде рухатися інерційно (відповідно до назви сценарію) – нічого не сприятиме його розвитку.

Оптимістичний формат будують на найсприятливіших припущеннях, знову ж таки як зовнішніх (на кшталт підтримки проекту державною організацією), чи внутрішньою (можливість гарного розвитку проекту засновниками без великих втрат). У такому випадку користувачі будуть активно відвідувати проект, що спричинятиме його розвитку.

Реалістичним сценарієм можна назвати результат критики. Проект вноситься у певні обмеження і має фактори впливу із обох попередніх сценаріїв. У випадку здійснення саме цього сценарію, вплив мають лише внутрішні фактори впливу і ніяк не залежить від зовнішніх, а тому робота проекту – збалансована (не має надмірного успіху, але і не вважається провальним).

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		28

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

3.1 Реалізація дизайну веб-сайту

Розробка веб-дизайну, який може слугувати прототипом розроблюваного сайту, є необхідною складовою життєвого циклу усього проекту, що може задати подальшу стратегію його розвитку. Від дизайну може залежати потенціал сайту та його популярність.

Завданням індивідуального заняття на проходження переддипломної практики стала розробка веб-дизайну офіційного сайту бази практики, результат якого було передано програмісту для подальшої верстки та розробки.

За своєю сутністю, розроблений згідно завдання, веб-дизайн також міг би бути використаний у розробці дипломного проекту, адже більшість блоків не потребують суттєвої зміни. І структура роботи веб-сайту, що показана на рисунку 3.1, буде аналогічною. Основним нововведенням стане сторінка «Галереї».

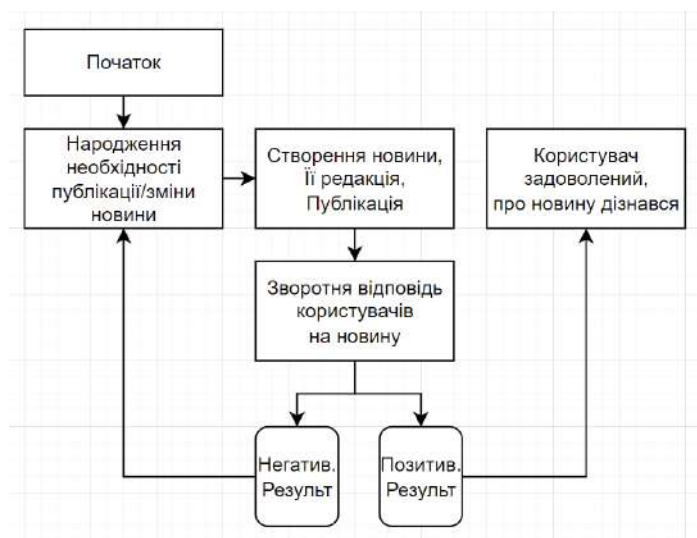


Рисунок 3.1 – структура роботи веб-сайту

Але було б недоцільно використовувати вже готову роботу, тому було прийняте рішення щодо розробки нового дизайну.

Визначення вимог до створюваного дизайну.

До функціональних віднесемо: кнопки, анімовані переходи, «слайдер». Необхідними естетичними вимогами стали: зручність інтерфейсу, лаконічність у заголовках, автентичність кольорів і зображень на сторінках.

Під час виконання завдання переддипломної практики, мною було здобуто навичок щодо розробки дизайну і підбору необхідних кольорів.

Вибір гарнітури знов впав на розроблений Міністерством цифрової трансформації матеріал – «e-Ukraine» [6]. Головними плюсами, що і зумовили вибір гарнітури, є:

- офіційна гарнітура сайтів державних організацій;
- наявність документації щодо використання гарнітури;
- приємний очам вигляд при будь-якому кеглі (розмір шрифту).

Вибір кольорів, як і гарнітуру, відбувався аналогічним чином до завдання практики. Онлайн-сервіс «Coolors» надає можливість вибору палітри кольорів на будь-який смак, покаже можливі градієнти та перетворить обрані кольори у такі, що будуть видні при частковому дальтонізмі.

Під час розробки дизайну було використано нові для мене, нині не використані інструменти редактору «Auto Layout» та «Layout Grid».

Auto Layout («Автоматичний макет») – інструмент Figma, що використовується при роботі із фреймами або компонентами. Дозволяє створювати такий дизайн, що буде оптимально виглядати на різних розмірах екранів. Існує багато можливих способів використання функції:

- створення кнопок, які автоматично змінюють розмір відповідно до розміру чи кількості тексту;
- комбінування окремих елементів Auto Layout в одне ціле, щоб створювати повні інтерфейси;
- створення списків, які адаптуються до зміни кількості їх елементів.

Layout Grid (сітка) – один із найважливіших інструментів у Figma. Допомагає дизайнерам розташувати усе по місцям за швидкий час. Виконує дуже важливу функцію – встановлення узгодженості елементів на фреймі одразу для декількох платформ.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		30

Хід створення дизайну

Перед початком роботи над створенням проекту була ідея у створенні чогось незвичного, такого, що люди ще не бачили. Але у ході розробки дизайну, стало зрозуміло, що звичайний простий сайт, на якому все буде легко та лаконічно, буде сприйматися користувачами краще.

Типографіка сайту

Певний зв'язок з користувачем – особливість великого значення. Для його правильної дії та забезпечення використовуються усілякі інструменти, один з яких – типографіка.

Правильне оформлення сторінки виступає такою ж важливою особливістю як і SEO. Тобто воно непогано позначиться на просуванні сайту у мережі.

Типографікою у ході розробки сайту називають вміння роботи з текстом у ході усього життєвого циклу програми. Важливість цього вміння полягає у правильному сприйнятті інформації користувачем, що відвідує ваш сайт.

Порушення правил форматування призведе до негативного отримання тої ж інформації, що погано позначиться на популярності, ефективності та потенціалі проекту.

Неправильне оформлення сторінки також призведе до відмови користувачем відвідувати сайт. Також така помилка може відобразитись на невиконанні цільових, взятих за мету, функцій.

Найбільшою втратою, що може відбутися через недотримання правил, є втрата інформативності опублікованого на сайті матеріалу і навіть гарно та інформативно написаний текст залишиться непоміченим.

Робота зі шрифтами

Дуже легко недооцінити роль шрифтів (гарнітури) при роботі зі створенням веб-сайтів. Саме вони є інтернет-почерком вашого веб-ресурсу. Найголовнішим фактором, що може погано позначатися на сприйнятті інформації, є неправильний вибір шрифтів.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		31

Header

Хедер (або ж просто «шапка») – частина веб-сторінки, що розташована згори. Загалом, цей елемент також можна назвати «колонтитулом» сторінки, адже він буде присутній при перегляді будь-якого з блоків.

Уявляє собою область, необхідна частина якої заповнена декількома текстовими гіперпосиланнями: головна сторінка у вигляді назви додатку, сторінки «Домашня», «Галерея», «Про нас», «Контакти».

«Хедер» є доволі широким елементом, і для маленьких екранів телефонів (тим паче, у вертикальному положенні), його елементи будуть перекривати один одного. Тому було прийняте рішення змістити елементи, що є посиланнями на текст, у одне маленьке «Гамбургер – меню».

Hero Image

Верхню частину веб-сайту – великий блок, що містить мінімальну інформацію про сайт (його назву, логотип тощо) – називають Hero Image. У нашому випадку було прийняте рішення зліпити «Хедер» та «Хіро Імедж» у один єдиний блок, що за допомоги обраних кольорів, виглядає доволі сучасно і привабливо.

Такий блок представляє собою зображення, або ж суцільний колір, що має відповідати будь-якому розміру пристрою, тому було обрано зображення, що буде виглядати однаково наповнено для кожного з обраних девайсів.

Feed (Стрічка)

Стрічка – блок головної сторінки сайту та сторінки «Галерея». Уявляє собою множину елементів, що є посиланнями на нещодавно створені та опубліковані статті.

Card (Картка)

Карткою у розроблюваному проекті стане квадратне зображення, а саме зображувана на сторінці публікації 3D модель. Вибір карток зумовлений необхідністю у розумному використанні простору сторінки, не використовуючи традиційний список.

Bottom Nav

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		34

Bottom Nav – навігаційне меню, розташоване внизу кожної сторінки.

Розробка такого меню необхідна для розміщення на ньому простої інформації. У моєму випадку цією інформацією стали посилання на соціальні мережі ресурсу і позначка «copyright».

Використані плагіни

За допомогою іконок з плагіну «Iconify» та малюнків і фото з плагіну «Unsplash», що під'єднаний до однойменного стокового сервісу, було створено простий та зрозумілий дизайн.

Розробка іконки

Також за допомогою векторної графіки, що використовується у редакторі Figma, було прийнято рішення у створенні логотипу додатку. У цьому також допомогла документація Міністерства Цифрової Трансформації України [7]. Створений логотип ресурсу, що зображений на рисунку 2.2



Рисунок 3.2 – логотип додатку

3.2 Структура та функціональне призначення модулів програми

Основною ідеєю та метою створюваного додатку є донесення необхідної інформації до користувача, що з одного погляду є довідково-інформаційною системою, а з іншого – аналогом блогерського сайту, де є стрічка опублікованих новин (у випадку проекту – галерея).

Якщо подивитись на структуру веб-сайту, можна відокремити два блоки: блок адміністратора та блок користувача.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		35

Адміністратор, що є автором публікацій та 3D моделей, працює з блоком коду, який користувач не зможе побачити. В його інструменти входять: публікування новин та їх редагування, видалення.

Користувач, що переглядає створені адміністратором публікації та моделі, має свій блок – зовнішній вигляд розроблюваного сайту. Тут можна відокремити наступні можливості: перегляд публікації, перегляд 3D моделі, можливість зворотнього контакту з адміністратором.

Для швидшої роботи додатку, було вирішено, що він не матиме бази даних, як такої. Кожна публікація додається через доволі простий код, а 3D модель відвантажується одним рядком коду за допомогою за стосунку Vectary, що є хмарним сховищем усіх розроблених об'єктів.

Можливо, для деяких аспектів роботи такий підхід стане більш складним і заплутаним, але з іншої сторони ми маємо лише декілька файлів коду, де не присутні жодні додаткові бібліотеки до JS (усі скрипти написані на нативній мові). Усі ці фактори роблять ресурс значно швидшим у його роботі і це може бути також відображено на етапі тестування.

У ході роботи додатку, може бути виявлено лише проблему у довгому завантаженні 3D моделі з ресурсу Vectary, що було частково виправлено, але на комп'ютерах з гіршою конфігурацією робота залишилася повільнішою. Але і це не є критичним, адже за час підвантаження моделі, користувач матиме змогу та час прочитати інформацію, в якій описується зображену історично-культурну пам'ятку.

3.3 Створення 3D моделей, їх експорт та імпорт

Однією з найбільших труднощів виявилася робота з додатком Blender, що полягає саме у створенні 3D моделі. Редактор тривимірної графіки став єдиним програмним забезпеченням, чий функціонал був використаний «на повну», адже

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

для створення моделей необхідний підхід і час, який може скоротитися за випадку використання більшої кількості інструментів.

Необхідні для роботи з 3D, знання

Для початку та подальшої роботи у сфері 3D моделювання було прочитано, проаналізовано та застосовано знання з використаної літератури [8][9]. Найкориснішим матеріалом, на мою думку, виявилася книга «Complete Guide to Blender» від англійського спеціаліста у тривимірній галузі – Джона Блейна. [10]

Джоном було описано такі важкі і невідомі для новачка інструменти і функції, як фальсифікація персонажів, виведення часточок на персонажах, скульптування і поєднання елементів 3D в одну цілу сцену.

Ще однією необхідністю виявилась обізнаність у анатомії людини. Два із трьох показаних елементи культурної спадщини – бюст та пам'ятник, що присвячені відомим історичним українським персонам.

Одними з найпопулярніших виборів літератури при вивченні анатомії є книги відомого скульптора Улдіса Зарінса, який написав декілька матеріалів з анатомії для скульпторів [11][12].

Але значно зрозумілішою для повного новачка у цій сфері, виявилася книга Метью Льюїса «Анатомія для художників». Неймовірні знання, від двовимірних референсів для майбутніх моделей до підготування скульптури до рендеру та анімації.

Оскільки вже було вивчено 3D скульптування, єдиним потрібним фактором, що не може лишитись осторонь, є необхідність у текстуризації змодельованих об'єктів. Тобто постає необхідність у доданні кольору (текстури) нашим об'єктам, щоб ті не здавалися глиняними і пустими.

Непоганих навичок з текстуризації було здобуто завдяки книзі американського 3D художника Тома Капіці [13], що у власному матеріалі детально описав специфіку роботи із текстурами.

Робота з Blender

Елементарними способами редагування об'єктів є наступні інструменти:

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		37

– Переміщення (за допомогою віджету 3D трансформації, Blender дозволяє переміщуватися не тільки у просторі, а й переміщувати об'єкти за допомогою лише однієї миші);

– Обертання (допомагає зобразити модель з будь-якого боку завдяки можливим керуванням)

– Масштабування (можливість збільшення вугла огляду)

Результатом використання цих опцій є непередбачуваного вигляду сцена, яку контролює користувач.

Додавання об'єктів

Передчасно зазначені і готові моделі додатку Blender доволі примітивні (деякі з яких представляють лише геометричні об'єкти). У створенні і додаванні об'єктів важливим фактором є розміщення об'єкта у правильному місці сцени (там, де розташовано елемент «3D курсор». Навчальним об'єктом для мене став меш Monkey. Додати його можна за допомогою шляху Add / Mesh/ Monkey.

Створений об'єкт Monkey має і друге ім'я – Suzanne, а також є талісманом компанії, що створила додаток.

Меш виглядає доволі примітивно, адже має кубічні грані, глиняну текстуру і неякісну модель. Тому для тренування інструментів та функцій додатку саме такий об'єкт буде ідеальним.

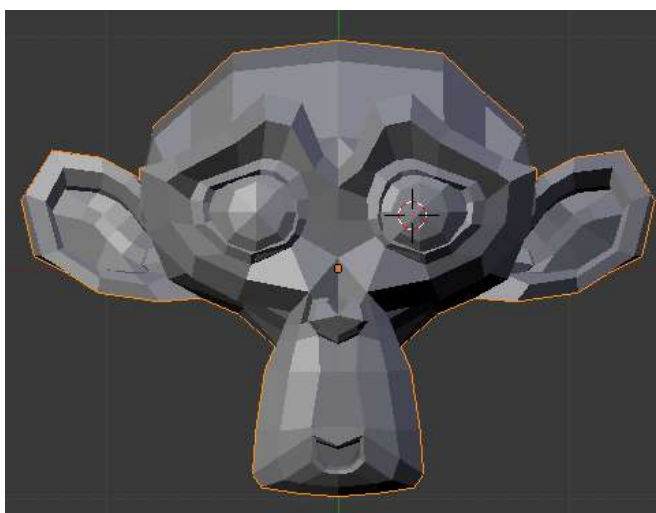


Рисунок 3.3 – меш «Monkey»

Робота з об'єктом

Звичайними способами роботи є переміщення, прокрутка об'єкту. Зараз у нас є опції для використання більшої кількості способів. Одна з таких опцій – інструмент *Material*, що дозволить нам змінювати матеріал з якого «виготовлено» модель. На вибір доступні метал, камінь, земля, дерево тощо. Дивлячись на імена цих параметрів, кожен користувач бажає побачити справжнє мистецтво, яким буде наділено об'єкт. Але, на жаль, майже кожен з матеріалів, доступних на вибір, як і меш *Monkey*, доволі примітивний. В цьому і полягала необхідність здобуття навичок у створенні та наданні елементам текстурної графіки.

За допомогою доволі простих маніпуляцій над об'єктом було створено модель, що виглядає як глина, окрашена у матовий сірий колір, що згодом зможе відбивати колір. Але на цьому робота над моделлю не завершується, а тільки починається.

Першою необхідністю є зміна гладкості для цього об'єкта. На рисунку 3.3 видно, що лице мавпи дещо кубічне. Інструмент *Smooth* допоможе нам покращити результат (об'єкт тепер не складається із плоских граней, а має гладку форму). Інструменти *Add Modifier / Subdivision Surface* покращать якість об'єкту.

Навички управління виглядом об'єкту з камери також є потрібною у роботі з тривимірними моделями. Для виклику налаштувань можна використати комбінацію клавіш «Alt + Ctrl + Numpad 0». Нас цікавить параметр «Lens», що керує фокальною відстанню камери. Змінивши параметри, маємо зовсім інший вигляд сцени.

Ще доволі важливим інструментом є «Lamp». Ми можемо скоригувати значення параметрів «Energy», «Point», «Sun Spot», «Hemi» та «Sun».

Трошки погравшись з описаними налаштуваннями, матимемо більш чіткий та приємний вигляд об'єкту, що зображений на рисунку 3.4. Результат, що докорінно відрізняється від початкового об'єкта, видно неозброєним оком.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

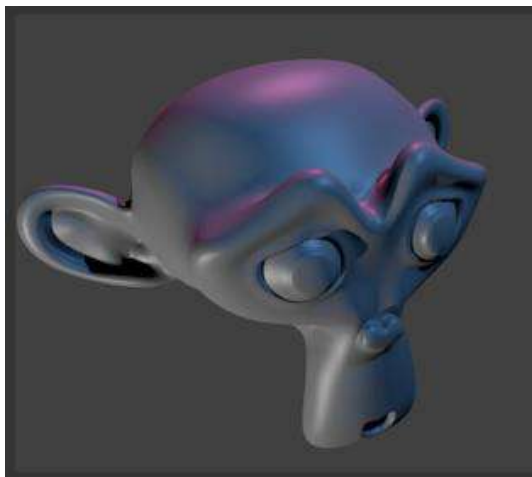


Рисунок 3.4 – результати налаштування для мешу Monkey

Режим Редагування допоможе нам змінювати звичайні геометричні об'єкти за допомогою миші або ж навіть графічного планшету, якщо ж у вас такий присутній. У ході роботи з режимом та попередніми налаштуваннями було розроблено три тестові моделі, що будуть опубліковані на сайті.

Окрім необхідних розроблених 3D моделей, для повноцінного її вигляду ще необхідно мати або створити потрібні текстури, що перефарбують звичайну модель (що без текстури виглядає як глиняна скульптура) у повноцінну тривимірну графіку. «Написання» цих текстур може проходити як у окремому додатку (на кшталт Photoshop), або і у самому Blender-i.

Робота з Vectary

Після створення трьох тестових 3D моделей (Монумент Тарасу Григоровичу Шевченку, Пам'ятник Богдану Хмельницькому, Братська Могила жертв Нацизму), їх було експортовано у файли формату .obj (містить розроблений об'єкт) та .mdl (містить модель імітації). Текстури ж мають звичний формат .jpg.

Ці формати необхідні для імпорту цих моделей у сервіс Vectary. Хоча і є можливість завантаження до ресурсу об'єктів будь-якого формату, саме .mdl та .obj найоптимальніші і працюють у сервісі найшвидше.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		40

Також редактор дає змогу відредагувати вигляд об'єкту, змінити його матеріал, колір та освітлення навколо, що вибирається з-поміж сотні можливих параметрів (від сонячного простору до дощових тропічних лісів).

Головним, вже вказаним, плюсом сервісу Vectary, є можливість експорту 3D моделей у ваш код за допомогою лише одного html рядка, що містить посилання на створений об'єкт.

Приклад такого коду:

```
<iframe src="https://app.vectary.com/p/7UDSTpG4yxсKQm75WqlNfn"
frameborder="5" width="100%" height="480"></iframe>
```

Приклад імпортованої у Vectary моделі можна побачити на рисунку 3.3



Рисунок 3.5 – модель «Братської могили жертв нацизму» у Vectary

3.4 Верстання додатку, створення, завантаження сайту на хостинг

Верстання сайту – один із найважливіших етапів при розробці ресурсу, що працюватиме онлайн. В результаті цього процесу намальований нами раніше дизайн у Figma, перетвориться у HTML – CSS код.

Дизайн та верстка не можуть жити окремо. Стильний, крутий проект дизайну у XD, Sketch або Figma майбутнього додатку, реалізується верстальником, структуруючи усі створені та зображені елементи.

Зверстати сайт – це складна робота, що вимагає бездоганних знань у HTML, CSS та JavaScript. Ці три мови – кити сфери інформаційних технологій, на яких засновано мільйони сайтів.

HTML – мова розмітки, що служить каркасом будь-якого сайту з необхідним розташуванням елементів на сторінці. За обрамлення та прикрасу такого каркасу береться мова стилів сторінки CSS, а для перетворення сторінки зі статичної у динамічну використовується JavaScript, що дає змогу сайту реагувати на дії користувача.

Сучасне верстання поділяється на 9 типів:

Статична верстка.

Полягає у збереженні ширини сторінок, незалежно від розміру екрану пристрою. У Figma файлі видно, що з кожного боку сайту присутні пусті смуги, а увесь контент центровано щодо положення на сторінці. Саме контент – робоча частина веб-сайту.

Щодо смуг – необхідність при верстці для пристроїв з великими екранами (такі як ПК, або ноутбук). Але вони зникнуть, коли розміри екрану зменшаться (наприклад, до телефонних), а контент, що був центрований – залишиться.

Таблична верстка

Застарілий спосіб верстки. Сітка сторінки будується таблицями, де сітка сторінки – одна велика таблиця, а всі елементи – менші таблиці, що є як частиною однієї великої множини.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Така верстка займає більше часу і потребує більше сторінок коду. Браузери у цьому випадку теж працюють погано, адже не можуть правильно індексувати кожен елемент.

Блочна верстка

Блочна (або div-) верстка – найпоширеніший сьогодні спосіб роботи зі створення сайтів. Сітка сторінки у цьому випадку складається з великої кількості блоків div.

Переміщення між такими блоками відбуваються за допомогою атрибутів (id та class).

Гумова верстка

Плюсом такого підходу є розтягнення контенту на будь-яку ширину браузера, яких би розмірів той не набував (зокрема, для різних гаджетів). Ширина задається у відсотках (хоча цей елемент присутній і у випадку блочної верстки).

Великим недоліком є лиш факт того, що розробка дизайну у цьому випадку займе значно більшу кількість часу.

Мобільна верстка

Можна назвати її підвидом табличної верстки, адже саме на них і базується принцип роботи цього підходу. Сторінки добре адаптуються під будь-яке розширення і буде виглядати ідеально скрізь.

Недоліком такого випадку можуть стати здібності верстальника, адже код буде доволі складним та незручним.

Гнучка верстка

Цей підхід є підтипом вже блочної верстки, але елементи сторінок перетворюються на «гнучкі» контейнери. Кожен елемент також може бути вирівняно згідно до зазначеної головної вісі сторінки.

Семантична верстка

Також є продовженням блочної верстки. Нові теги роблять сторінку більш структурованою та більш лаконічною. Ідеально підходить для кожного

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		43

браузера. Така верстка використовується при розробці лендингів (сайтів-візитівок).

Валідна верстка

Верстка без помилок – інші назва такого підходу. Робота виконується згідно стандарту Консорціуму Всесвітнього павутиння.

Перевірка веб-сторінки на коректність відбувається завдяки валідатору, що розроблений організацією W3C. Він переглядає та перевіряє відповідність потоку даних до елемента коду та валідує їх.

Кросбраузерна верстка

Підхід полягає у однаковості вигляду сторінки для будь-якого браузера. Для цього відбувається підключення спеціального файлу CSS, що скидає усі стилі. Далі виконуються стандартні етапи для створення веб-сторінки відповідно до розробленого дизайнером шаблону.

Вибір пав на підхід блочної верстки з елементами кросбраузерного та гнучкого підходів, адже за будь-якої потреби, можна звернутися до спеціалістів у мережі і поставити їм чіткі питання.

Для якісної верстки необхідно мати готовий дизайн та текстовий редактор (у моєму випадку текстовим редактором виступило середовище розробки від Microsoft – Visual Studio Code) [17]. Верстка вимагає від розробника терпіння та перфекціонізму, адже сторінка має виглядати ідентично до дизайну, що був розроблена дизайнером та узгоджений замовником.

CSS

Мова стилів CSS – спеціальна мова стилю сторінок. Використовується для опису зовнішнього виду сторінки, що написані на HTML. Під час розробки було дотримання специфікацій та вимог використання мови, що були створенні організацією W3C.

JavaScript

Єдиним написаним скриптом на нативній мові JS став Scroll. При прокрутці сторінки донизу, Header (верхня панель з посиланням на сторінки)

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		44

зникає, а при прокрутці назад з'являється на будь-якому блоці сторінки. Має доволі простий код.

```
window.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
  let scrollPos = 0;
  const mainNav = document.getElementById('mainNav');
  const headerHeight = mainNav.clientHeight;
  window.addEventListener('scroll', function() {
    const currentTop = document.body.getBoundingClientRect().top
* -1;
    if ( currentTop < scrollPos) {
      // Scrolling Up
      if (currentTop > 0 && mainNav.classList.contains('is-
fixed')) {
        mainNav.classList.add('is-visible');
      } else {
        console.log(123);
        mainNav.classList.remove('is-visible', 'is-fixed');
      }
    } else {
      // Scrolling Down
      mainNav.classList.remove(['is-visible']);
      if (currentTop > headerHeight &&
!mainNav.classList.contains('is-fixed')) {
        mainNav.classList.add('is-fixed');
      }
    }
    scrollPos = currentTop;
  });
})
```

І одне лише написання коду не поставить крапку у закінченні роботи над проектом. Є необхідність у проведенні спеціального тестування коду в різних браузерах при різних розширеннях додатку (так, код було написано згідно правил, але навіть проста помилка у 1% може критично змінити вигляд сайту).

Взагалі, професійна верстка – сукупність робіт, що передбачаються використання великої кількості інструментів, тестування розробленого ПЗ, перевірку можливих помилок.

Правильною ж версткою можна назвати лише ту роботу, що виконує весь необхідний функціонал і остаточно узгоджена з замовником. Правильна верстка передбачатиме отримання наступних переваг:

– Швидке завантаження кожної сторінки сайту;

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		45

- Проста підтримка (маючи коментарі на певних етапах коду, можна з легкістю вносити туди зміни, підтримуючи роботу сайту);
- Коректність роботи та функціоналу.

Хостинг

Для роботи веб-сайту та для легшої його демонстрації було вирішено встановити код на віртуальний хостинг (вид хостингу, який передбачає розташування великої кількості веб-сайтів на одному сервері).

Вибір саме віртуального хостингу, а не оренди серверу, зумовлений меншою вартістю послуги та простотою у його використанні.

Організацією, що була вибрана для цього, став український дата-центр GMHost [16], де є можливість обрати сервер в Україні, Естонії та Німеччині. Плюсом вибору серверу в Україні є те, що є можливість вибору міста Хмельницький.

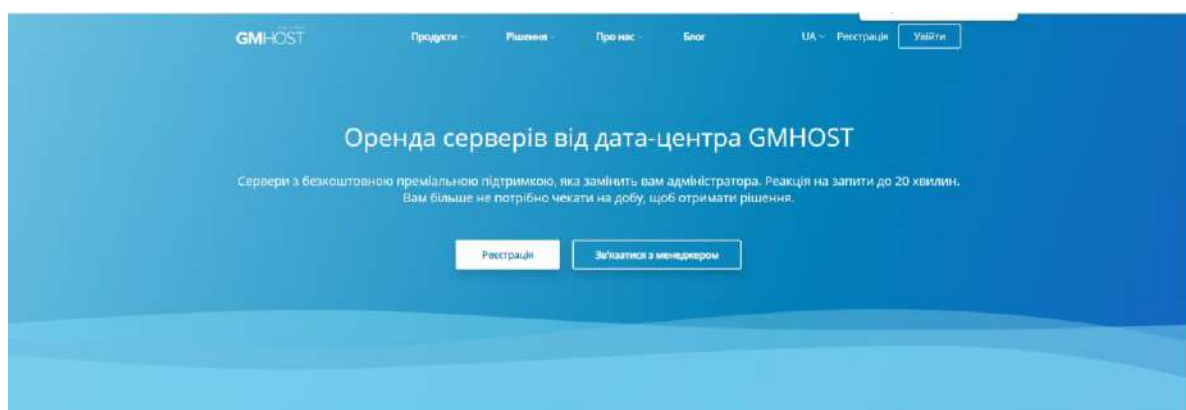


Рисунок 3.9 – головна сторінка дата-центру GMHost

GMHost надає неймовірно потужний арсенал послуг для обслуговування своїх клієнтів. Сюди входять:

- Швидке адміністрування (допомога ботів та реальних людей у поставлених вами питаннях);
- Швидкі SSD (Завдяки використанню на серверах саме дисків типу SSD, ми отримуємо максимально можливу продуктивність);
- Допомога в міграції (Сервіс допомагає користувачам перенести їх сайти на новий сервер, надаючи безкоштовну первинну підтримку);

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		46

– Безлімітний трафік (Інтернет-трафік, що використовується на будь-якому з обраних планів, не тарифікується);

– Швидке виконання замовлень (Після оформлення оферти та оплати, доступ до панелі керування вашим веб-сайтом надходить за лічені хвилини).

Було обрано найдешевший варіант хостингу вартістю 50 гривень, що надає можливість роботи сайту протягом одного місяця. У пакет входять:

- 1 ГБ швидкої SSD пам'яті;
- 1 безкоштовний домен;
- Безлімітний трафік;
- Зарезервована пошта.

Після реєстрації користувача та оплати послуги, надається доступ до панелі керування віртуальною машиною. Потрібною функцією тут є «Менеджер Файлів», куди буде завантажено розроблений код додатку.

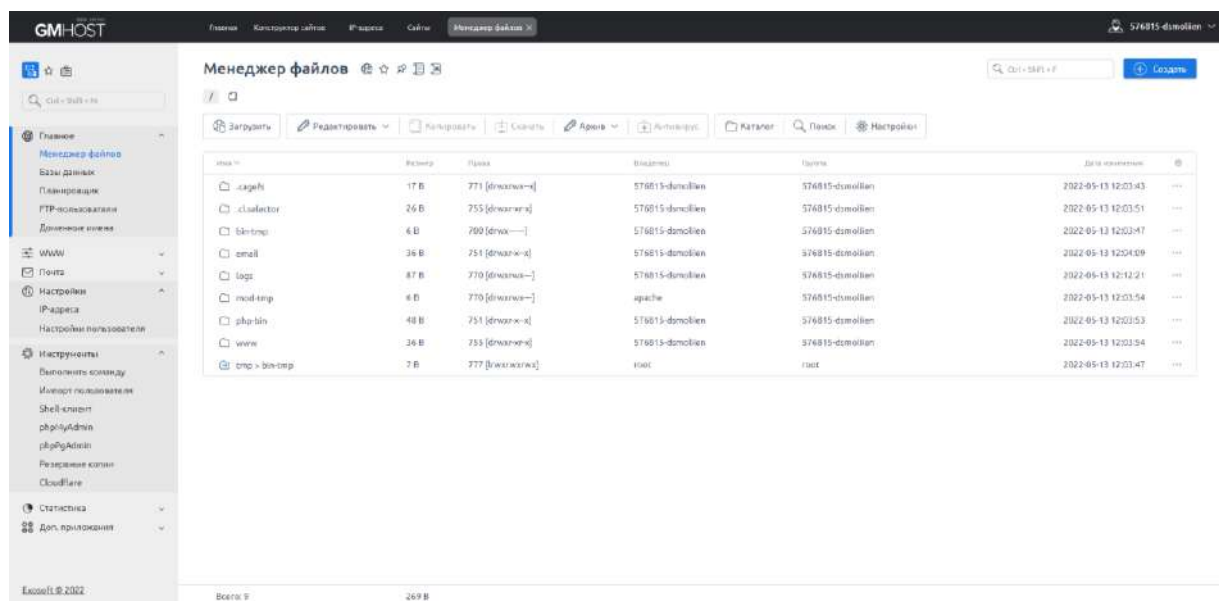


Рисунок 3.7 – панель «Менеджер файлів»

Завдяки простому та інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу було з легкістю встановлено сайт. Єдиною проблемою, що виникла на етапі встановлення веб-сайту на хостинг стала реєстрація доменного ім'я, що виглядає дещо безглуздою та страшною.

3.5 Технічні вимоги розробленого ПЗ

Розроблений додаток – кросбраузерний веб-сайт, що виглядає однаково правильно на кожному пристрої і в кожному браузері.

Для коректної та швидкої роботи розробленого ПЗ не має необхідності у надпотужному пристрої. Із необхідних характеристик потрібні лише:

- об'єм відео-пам'яті – 512 МБ;
- периферія (клавіатура, миша).
- підключення пристрою до мережі Інтернет.

Для запуску може знадобитися встановлений Framework не нижче версії 4.5 для забезпечення функціонування, але даний пакет для більшості пристроїв встановлюється автоматично.

3.6 Висновок щодо програмної реалізації

У ході роботи над програмною реалізацією було пройдено чимало кроків для здобуття потрібного нам результату. Було здобуто навичок з багатьох дисциплін та загалом створено:

- Аналіз області роботи;
- Спроектований дизайн сайту в Figma;
- 3D-моделі у Blender (імпортовано до сервісу Vectary);
- Верстовану частину сайту, підключений скрипт;
- Віртуальний хостинг, на якому встановлено сайт.

Здобуті навички, що прийшли під час етапу «Програмна реалізація» стануть у нагоді у майбутньому, якщо студентом буде обрано шлях веб-розробника.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		48

4 ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ

4.1 Види тестування сайтів, класифікація, тестування

Перед випуском готового проекту у світ для розробника залишається один непройдений крок – обов'язкове тестування розробленого сайту. Це є фінальним етапом, після якого слідує лише можливі виправлення сайту або його зміна.

Завдання тестування полягає у перевірці системи від початку до кінця. Без належного тестування, лише ідеально спроектований і написаний сайт буде працювати безпомилково, але розробити сайт ідеально – неможливо. І в результаті користувач залишиться незадоволеним.

Тестування ж призведе до трьох можливих варіантів – випуск додатку у світ, зміна деталей проекту або ж у гіршому випадку повторне його створення, що призведе до втрати часу і коштів.

Основними видами тестування системи є функціональне тестування, юзабіліті тестування, тестування сумісності, тестування на продуктивність та перевірка безпеки. Для отримання гарного результату, необхідно пройти кожен із видів тестування.

Функціональне тестування

Таке тестування – одна з найкрупніших і найбільших робіт на етапі тестування. Основна мета полягає у перевірці функціонування та коректності роботи основних елементів веб-сайту. Такий собі чек-лист для тестування виглядатиме наступним чином:

- Перевірка посилань;
- Тест файлів cookie;
- Валідація HTML та CSS (перевірка на наявність критичних помилок).

Крім цього саме функціональне тестування можна розбити на декілька різновидів: adhoc перевірка (початкове швидке ознайомлення із системою, виявлення несправностей), негативний тестінг (виявлення невірних даних і

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		49

значень, що призведуть до некоректності у роботі сайту), еквівалентні тести (група із декількох тестів, ціль яких полягає у виявленні конкретних помилок), exploratory тестінг (методичка дозволяє одночасно розробляти і виконувати тести).

У ході функціонального тестування не було використано жодних ресурсів, окрім деяких стандартів (на кшталт, стандарту W3C). Було перевірено кожен з технічних елементів сайту та кожен сторінку і кожен текст.

Було виявлено декілька некритичних помилок у CSS та HTML, що були усунені.

Usability сайту

Юзабіліті сайту вказує на зручність взаємодії користувача із онлайн-ресурсом. Має велику кількість специфічних аспектів, що включають: інтерфейс, швидкість роботи сайту, якість контенту тощо.

Потрібність цього етапу не надмірна. Практика показує, що складні ресурси з великим функціоналом часто лише лякають користувачів, намагаючись зацікавити їх. Виявилось, що ставку необхідно робити на менш важкий, легкий у використанні сайт.

Основними критеріями юзабіліті є ефективність, простота, задоволеність користувача, корисність ресурсу.

- Ефективність (показує швидкість виконання користувачем потрібних йому дій);
- Простота (оцінка зручності користування веб-сайтом, переміщення між сторінками);
- Задоволеність (суб'єктивний аспект у юзабіліті, але все ж дає оцінити враження користувача);
- Корисність ресурсу (оцінка необхідності у роботі ресурсу, чи приносить він користь у якійсь із сфер).

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		50

Для хорошого юзабіліті сайту він має відповідати наступним принципам: чітка структура, зручна навігація, швидкісне завантаження, продуманість дизайну, якісний контент та відсутність технічних помилок.

Чітка структура сайту, продуманість дизайну та зручність навігації – справа рук під час розробки дизайну сайту, а отже цей етап було пройдено. Єдиними факторами лишаються швидкість завантаження та технічні помилки, що можуть бути розібрані та проаналізовані на сторонніх ресурсах.

Швидкість завантаження

Для перевірки швидкості було використано онлайн-сторінку «PageSpeed Insights» [14]. Ресурс дозволяє перевірити будь-який сайт за посиланням на його швидкодію як для комп'ютерів, так і для мобільних пристроїв.

Після вставки посилання та аналізу сайту, ресурс покаже нам оцінку від 0 до 100, де 0 – дуже поганий результат, 100 – відмінна швидкість завантаження. Також ресурс покаже результати аналізу та автоматично порадить зміни, що необхідно зробити для покращення швидкості завантаження.

Результат перевірки розробленого ресурсу – майже ідеальний як для ресурсу з завантаженням 3D моделей. Для комп'ютерів оцінка була аж 97 балів, а для мобільних пристроїв – 92.

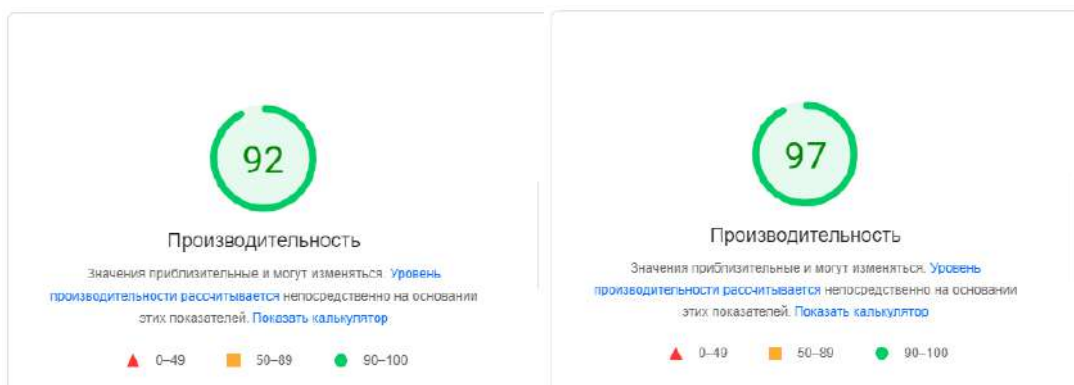


Рисунок 4.1 та 4.2 – оцінка результатів для мобільних пристроїв та для комп'ютерів відповідно

Перевірка на технічні помилки

Перевірку на технічні помилки називаються ще SEO аудитор. Цей процес передбачає детальний аналіз ресурсу, визначає відповідність сайту до вимог пошукових систем.

Завдяки такому аудиту можна зрозуміти не лише технічні помилки, а й дізнатися, чи «подобається» сайт пошуковим системам, що дає можливість визначити потенціал проекту.

Таку операцію можна здійснити за допомоги ресурсу SiteChecker.pro [15]. За аналогією до оцінки швидкості – оцінка рахується від 0 до 100.



Рисунок 4.3 – результати SEO аудиту

Тестування на сумісність

В народі називають нефункціональним тестуванням. На цьому етапі відбувається перевірка розробленого веб-сайту на його адаптивність. Тобто тести дозволяють побачити, чи правильно буде відображатись ресурс на різних розширеннях екрану, браузерах, пристроях та навіть операційних системах.

Таке тестування також можна поділити на декілька типів/етапів:

- Кросплатформений тестінг (перевірка на роботу сайту на різних ОС);
- Кросбраузерний тестінг (відповідно перевірка на роботу у різних браузерах);
- Кросдевайсний тестінг (перевірка на роботу на різних пристроях).

Кожен з цих видів тестування відбувався за підтримки друзів та знайомих.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		52

Кроссплатформений тестінг

Багатофункціональність (мультиплатформність) – важлива особливість будь-якого програмного забезпечення, в тому числі і веб-сайтів. Можливість додатку правильно працювати на будь-якій системі – необхідність, потрібна у наш час з появою все більшості нових платформ.

Така особливість дозволяє значно скоротити втрати при розробці нового програмного забезпечення. Кроссплатформність на рівні середовищ виконання забезпечено реалізацією на цих платформах усіх можливостей (функціоналу) додатку.

HTML – мова розмітки, що виступає саме кроссплатформною мовою за рахунок можливості запуску на будь-якому пристрої. Тобто є можливість запуску на різних платформах без перекомпіляції та зміни коду. Це ж стосується CSS і JavaScript.

Для досягнення кроссплатформності також може використовуватись емуляція у випадку, якщо програма не призначена для запуску на інших платформах. Але у цій функції, у нашому випадку, потреби немає.

Завдяки знайомим було проведено перевірку на кроссплатформність на операційних системах Windows та MacOS (Рисунки 4.4 та 4.5)



Рисунок 4.4 – вигляд додатку на ОС Windows

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		53



Рисунок 4.5 – вигляд додатку на ОС MacOS

Основний функціонал на обох платформах працює ідентично і однаково задовільно. Першою відмінністю стало розміщення блоку з елементами Header та Hero Image, що могло бути зумовлено і розширенням екрану. Більш суттєвою різницею стала відмінність гарнітури, що з одного боку ніяк не впливає на функціонал, але з іншого – впливає на естетичний вигляд додатку.

Результатом кросплатформного тестування стала зміна у коді та файлах, що дозволяє завантаження гарнітури «e-Ukraine» на будь-яку платформу.

Кросбраузерний тестінг

Кросбраузерний тестінг передбачає перегляд вигляду сайту у різних браузерах (Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox та Microsoft Edge).

Кросбраузерність – властивість веб-сайту ідентично відображатись та виконувати поставлений функціонал у будь-якому браузері. Відображення сайту при цьому може несуттєво різнитись (лише дрібними деталями, на кшталт заокруглених куточків, ефектів наданих елементам, але не кольорами, функціоналом та суцільним виглядом сайту і найважливіше структурою сайту).

На кросбраузерність, на думку експертів у галузі розробки веб-сайтів, може вплинути використання саме обраного у ході розробки блочного підходу до верстання.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		54

Через проблеми відображення на сайтах, розробники можуть скористатися функцією заглушки, що при відкритті у якомусь з браузерів показує головну сторінку та рекомендує змінити використовуваний браузер.

Перевірка на кросбраузерність була виконана вручну самостійно і саме на сторінці, де виконується основний функціонал, метою якого і було створення даного ресурсу – візуалізації 3D моделей культурної спадщини Хмельницького. Це було зроблено заради перевірки сайту на можливість підтримки необхідних функцій для будь-якого користувача. Результати показано на рисунках 4.6, 4.7, 4.8 та 4.9.

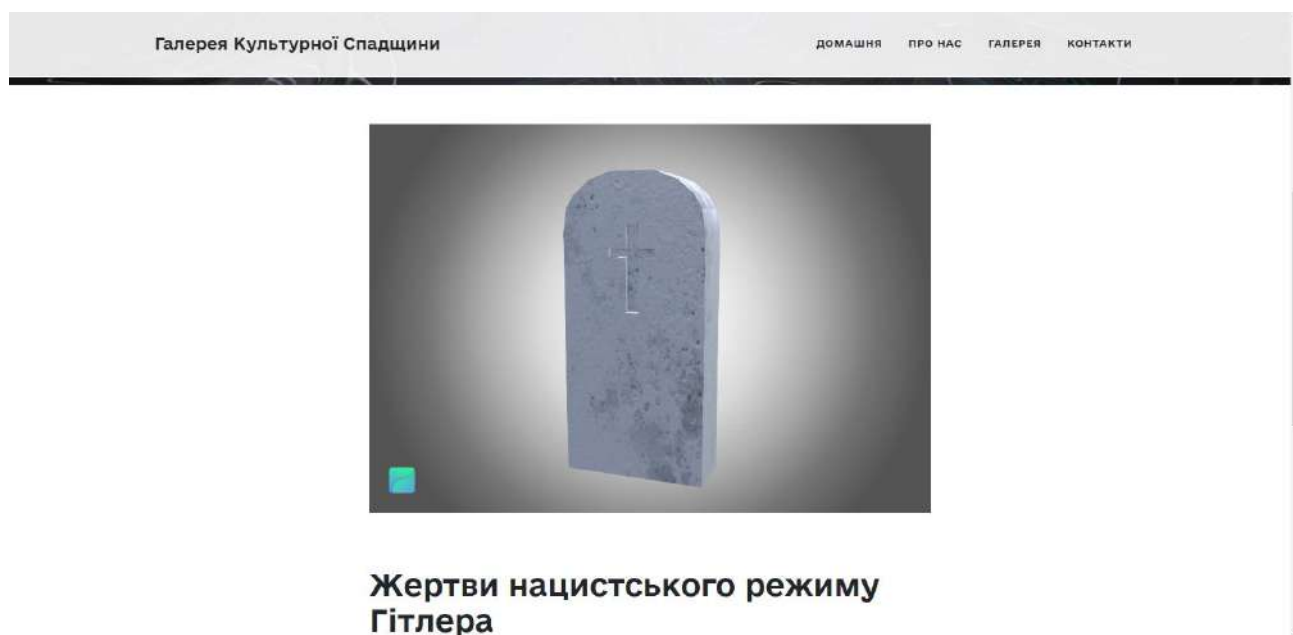


Рисунок 4.6 – вигляд сайту у браузері Google Chrome

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		55



**Жертви нацистського режиму
Гітлера**

Рисунок 4.7 – вигляд сайту у браузері Microsoft Edge



**Жертви нацистського режиму
Гітлера**

Рисунок 4.8 – вигляд сайту у браузері Mozilla Firefox

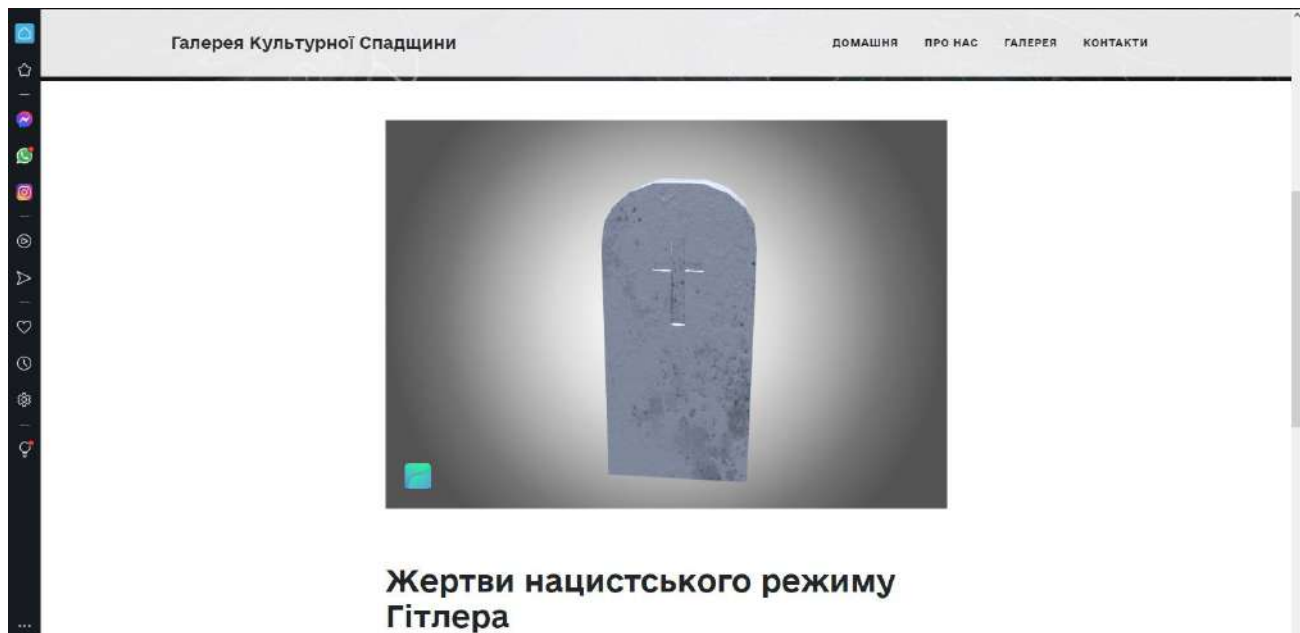


Рисунок 4.9 – вигляд сайту у браузері Опера

Первірку на кросбраузерність було пройдено успішно, на всіх браузерах функціонал виконується однаково правильно та швидко, як і не змінився вигляд та структура веб-сайту.

Єдиною відмінністю тут стала зміщення блоків у браузері Opera, але завдяки використанню гнучкої блочної верстки, сайт виглядає правильно.

Кросдевайсний тестігш

Хоч кросдевайсність і можна віднести до кросплатформності суттєва різниця може переглядатися, алже тепер мова йде не лише про операційні системи, а девайс в цілому.

Кросдевайсністю можна назвати властивість сайту відображатись коректно на будь-якому використовуваному приладі, будь то комп'ютер, ноутбук, нетбук, телевізор, електронна книга, телефон (також є різниця між апаратами на Android і айфонами), ігрова приставка або навіть сучасні прилади побуту, як наприклад сучасні холодильники, що працюють на базі Android.

Такий тестинг, як і у випадку з кросплатформним тестингом було проведено за допомоги друзів та знайомих. Приклади роботи сайту на різних пристроях зображені на рисунках 4.10, 4.11 та 4.12.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		57



Рисунки 4.10 та 4.11 –вигляд сайту на Redmi Note 7 (Android) та iPhone

У випадку мобільних пристроїв відбулася вдала ідея перетворення елементів блоку Header на видвижне «гамбургер-меню» з гіперпосиланнями на сторінки. Як і у випадку кросплатформного тестування, відбулася зміна гарнітури «e-Ukraine» на передбачені системами гарнітури. Але тепер тут присутня і зміна кеглю і розсташування блоків. Проблему з гарнітурами також було вирішено за допомогою внесень змін у код додатку. Проблема з структурою, що трошки різниться, але не є критичною і не заважає роботі сайту було залишено, щоб не спровокувати нові можливі проблеми з функціоналом додатку.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		58

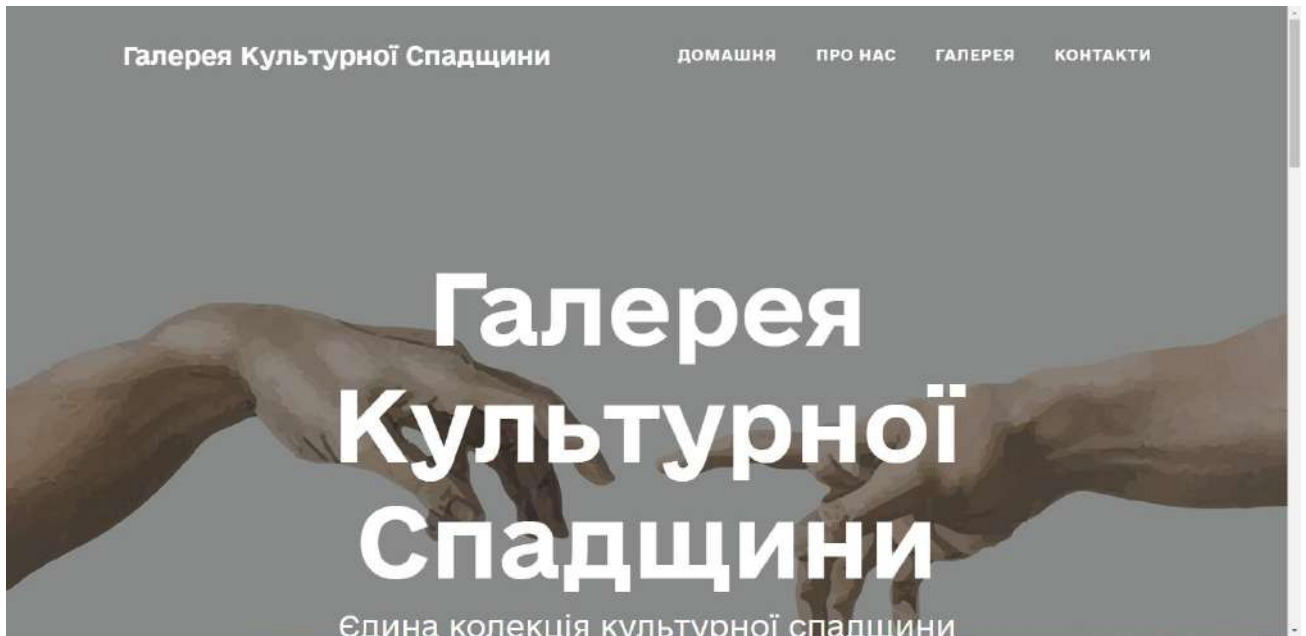


Рисунок 4.12 – вигляд веб-сайту на ігровому девайсі Xbox, що транслюється на телевізорі

Результат кросдевайсного тестінгу більш чим задовільний. Навіть на пристрої, що працює на екрані телевізора – Xbox, сайт відображається чітко та структурово коректно.

Перевірка вигляду веб-сайту на різних розширеннях екрану

Немаловажливою властивістю сайтів, що може докорінно змінити його вигляд залишається залежність додатку від розширення екрану. Так, завдяки гнучкому підходу до верстання цю проблему може бути вирішено, але у деяких випадках через зміни вигляду сайту (його читабельності, розмірів) результат може бути змінено.

У ході тестування було переглянуто сайт у наступних розширеннях:

- 4K (співвідношення сторін – 1,32:1, роздільна зданість – 4096x3112).
- 2K (співвідношення сторін – 1.6:1, роздільна здатність - 2560x1600);
- FHD (співвідношення сторін – 16:9, роздільна зданість – 1920x1080);

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 4.13 – вигляд сайту у розширенні 4К



Рисунок 4.14 – вигляд сайту у розширенні 2К

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		60



Монумент Тарасу Шевченку
 Вшанування пам'яті Великого Кобзаря у вигляді культурної скульптурної споруди.

Рисунок 4.15 – вигляд сайту у розширенні FHD

Результат перевірки сайту у різних розширеннях теж було пройдено успішно, адже він виглядає структурно правильно у кожному з наведених випадків, і безперечно покаже себе таким же чином і у інших можливих розширеннях

4.2 Висновок проведених тестувань

У ході тестування додатку різними можливими способами, був проведений аналіз кожного з випадків. Сайт виглядає однаково структурно та функціонально правильно, а отже головна мета розділу була досягнута.

Такі прості аспекти, як зміна гарнітури для різних систем також була вирішена.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		61

ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проекту було досягнуто поставленої мети, було розроблено додаток з візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста Хмельницького.

Результатом першого розділу проекту стали здобуті дані у ході здійсненого дослідження предметної області. Досліджено ідею та мету проекту, необхідність його реалізації. Було визначено вимоги до функціоналу додатку. Також було створене технічне завдання та поставлена задача, що допомогли у майбутньому створенні сайту.

У ході роботи над другим розділом було визначено архітектуру розроблюваного ПЗ, вибрано програмне забезпечення та сервіси, що необхідні у ході створення нашого додатку. Було розроблено та детально проаналізовано план розробки веб-сайту.

Третій розділ став основним за причини саме реалізації (створення) готового проекту. Було використано таке програмне забезпечення та онлайн-ресурси, як Figma, Blender, Vectary та Visual Studio Code. Було пройдено наступні етапи:

- спроектовано дизайн майбутнього веб-сайту;
- створено три різних тривимірних моделі, що слугують прикладом для поданих у майбутньому моделей;
- пройдено етап верстки за допомогою HTML та CSS та розробки скрипту у JS;
- поставлено сайт на віртуальний хостинг.

Результатом роботи третього розділу можна вважати здобуття навичок у розробці подібних додатків у вигляді веб-сайтів, що може слугувати як потрібний багаж знань у майбутньому працевлаштуванні студента.

У результаті роботи, проведеної у четвертому розділі, було проаналізовано можливі види тестувань та згодом проведено тестування розробленого студентом програмного забезпечення. Результат даного етапу

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

можна вважати ключовим і успішним, адже кожна сторінка як і необхідний функціонал працює правильно на будь-якому пристрої, у будь-якому розширенні екрану та у різних браузерях.

Проект, що став метою роботи на дипломним проектом, можна вважати завершеним, а сам проект виконаним. Мета була досягнута і було створено додаток для візуалізації 3D елементів культурної спадщини міста. Будь-який користувач, що скористається посиланням, може переглянути сайт та оцінити роботу студента.

					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		63

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Онлайн 3D галерея [Електронний ресурс] // Global Digital Heritage. – Режим доступу: <https://globaldigitalheritage.org> (дата звернення 11.03.2022). – Назва з екрану.
2. Онлайн 3D галерея спадщини [Електронний ресурс] // Google Arts and Culture. Open Heritage. – Режим доступу: <https://artsandculture.google.com/project/openheritage> (дата звернення 12.03.2022) - Назва з екрану.
3. Головний сайт 3D редактору Blender [Електронний ресурс] // Blender. – Режим доступу: <https://www.blender.org/> (дата звернення 21.03.2022) – Назва з екрану.
4. Головний сайт графічного редактору Figma [Електронний ресурс] // Figma. – Режим доступу: <https://www.figma.com/> (дата звернення 21.03.2022) – Назва з екрану.
5. Головний сайт онлайн-3D редактору Vectary [Електронний ресурс] // Vectary. – Режим доступу: <https://www.vectary.com/> (дата звернення 23.03.2022) – Назва з екрану.
6. Шрифт цифрової держави «e-Ukraine» [Електронний ресурс] // Міністерство та Комітет цифрової трансформації України. – Режим доступу: <https://thedigital.gov.ua/fonts/> (дата звернення 24.03.2022) - Назва з екрану.
7. Вимоги до типографіки веб-сайту [Електронний ресурс] // Міністерство та Комітет цифрової трансформації України. Figma. – Режим доступу: <https://www.figma.com/file/t4n0PcuOT0qBGU61QVR5z0/Digital-State-UI-kit?node-id=8%3A101> (дата звернення: 27.03.2022) – Назва з екрану.
8. Ben Simonds. Master Class in Blender: A Guide to Modeling, Sculptin and Rendering / B.Simonds - No Starch Press, 2013. – 288 с.
9. William Vaughan. Digital Modeling / W.Vaughan - New Riders Pub, 2011. – 410 с.

						ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			64

10. John Blain. The Complete Guide to Blender Graphics: A Beginner's Guide / J.Blain - A K Peters/CRC Press, 2012. – 390 с.
11. Uldis Zarins. Anatomy of Facial Expression / U.Zarins - Exonicus LLC, 2013. – 211 с.
12. Uldis Zarins. Anatomy for Sculptors Understanding the Human Figure / U.Zarins – Exonicus LLC, 2014. – 232 с.
13. Tom Capizzi, Inspired 3D Modeling & Texture Mapping / T.Capizzi - Cengage Learning PTR, 2002. – 272 с.
14. Ресурс для тесту швидкості завантажень [Електронний ресурс] // PageSpeed Insights. – Режим доступу: <https://pagespeed.web.dev/> (дата звернення 26.04.2022) – Назва з екрану.
15. Ресурс для здійснення SEO аудиту [Електронний ресурс] // SiteChecker. – Режим доступу: <https://sitechecker.pro/> (дата звернення 26.04.2022) – Назва з екрану.
16. Ресурс для оренди віртуального хостингу [Електронний ресурс] // GMHost. – Режим доступу: <https://gmhost.com.ua/uk/> (дата звернення 29.04.2022) – Назва з екрану.
17. Головна онлайн-сторінка середовища розробки від Microsoft [Електронний ресурс] // Microsoft Visual Studio Code – Режим доступу: <https://code.visualstudio.com/> (дата звернення 10.03.2022).

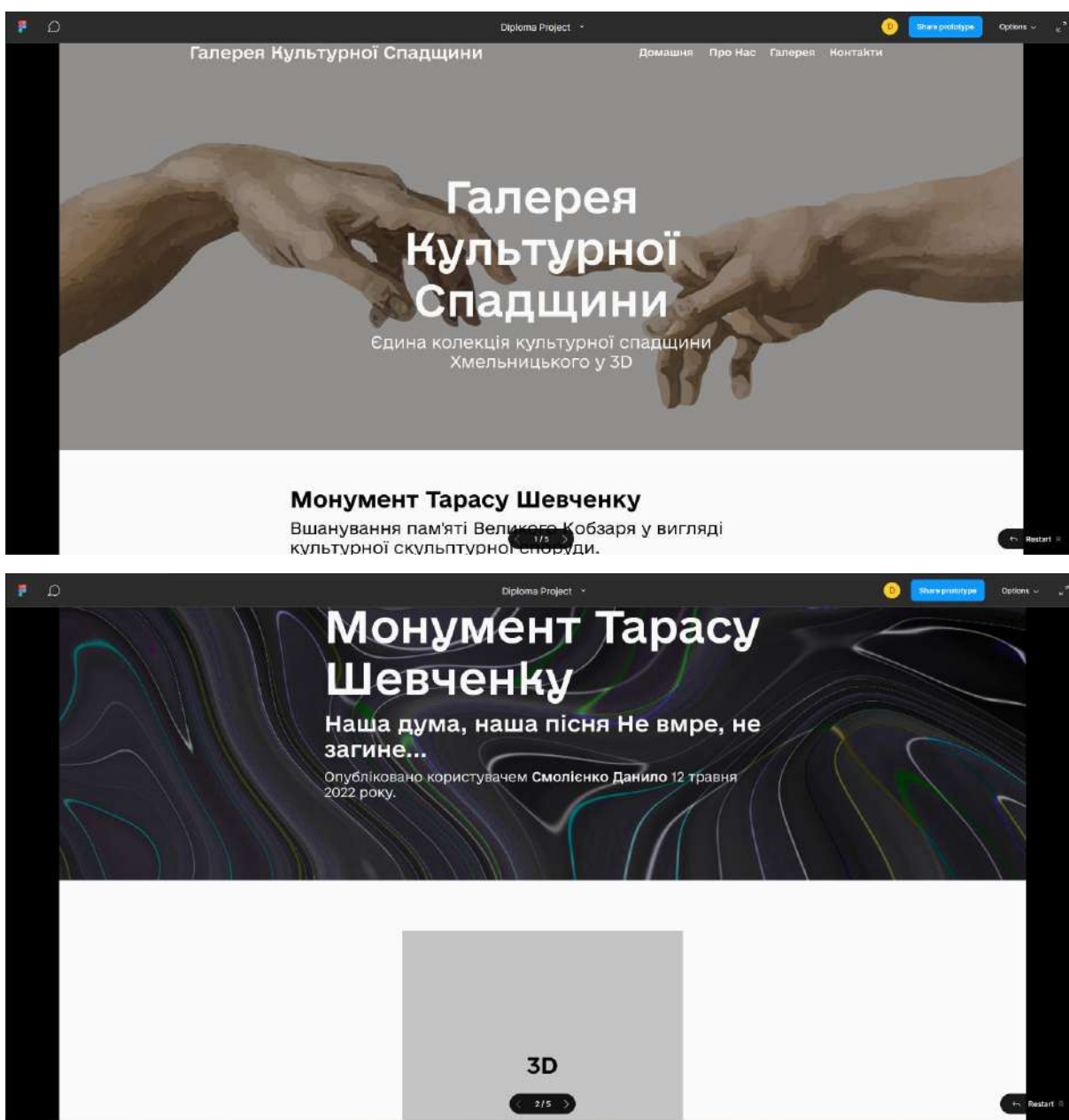
					ДППЗ.180118.01.16.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		65

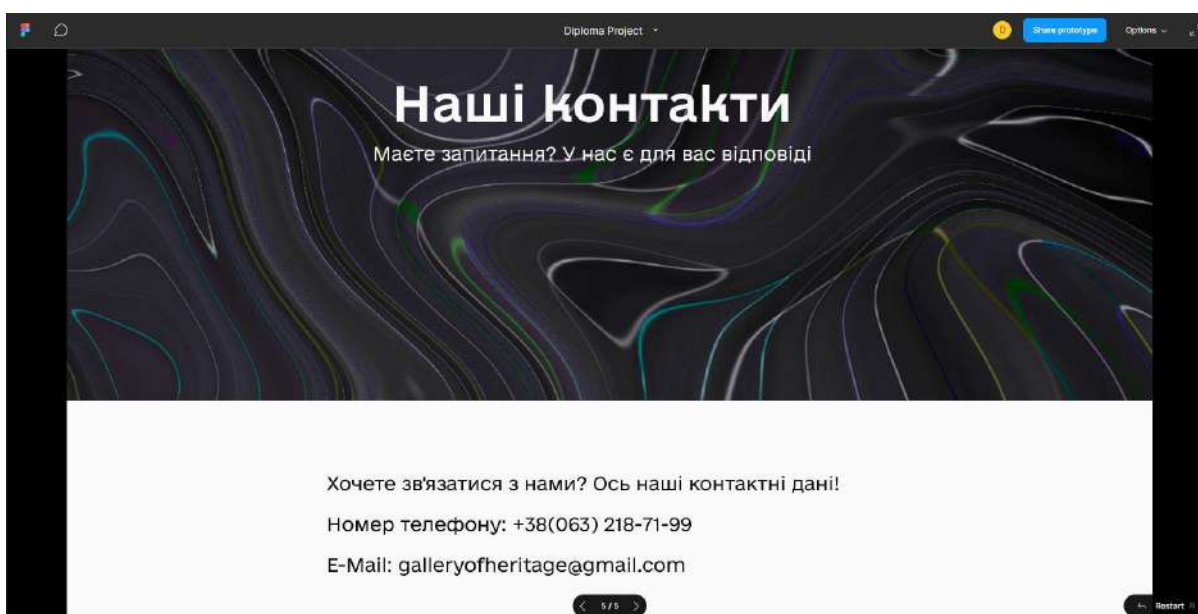
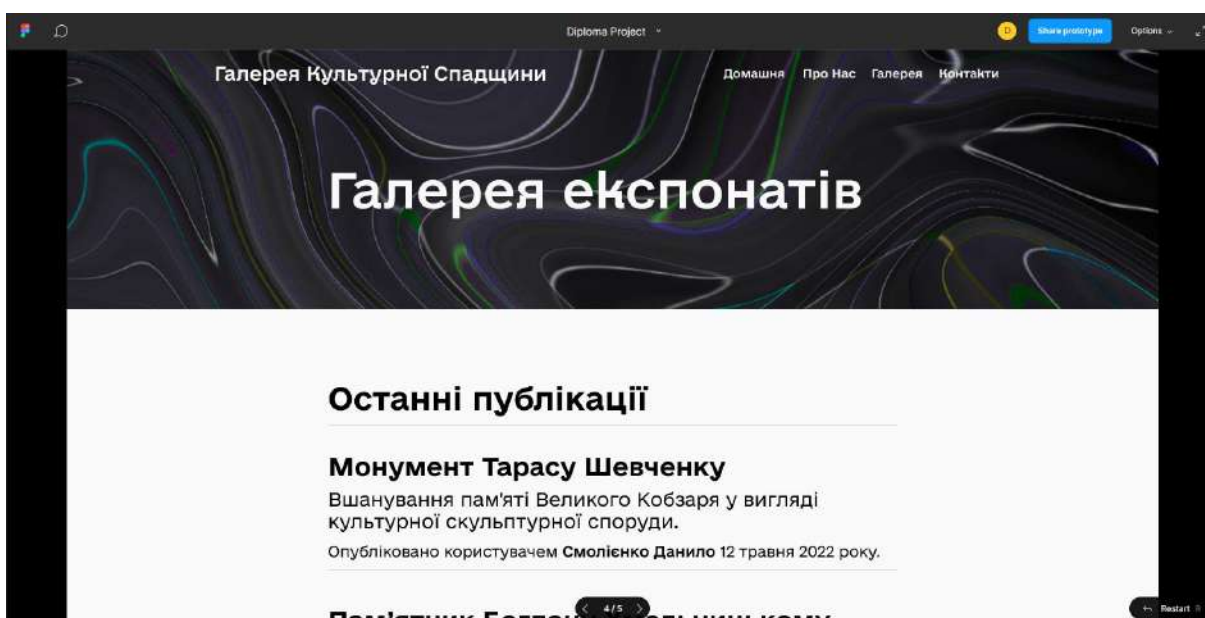
ДОДАТКИ
ДОДАТОК А
(Обов'язковий)

Розроблений у Figma дизайн веб-сайту

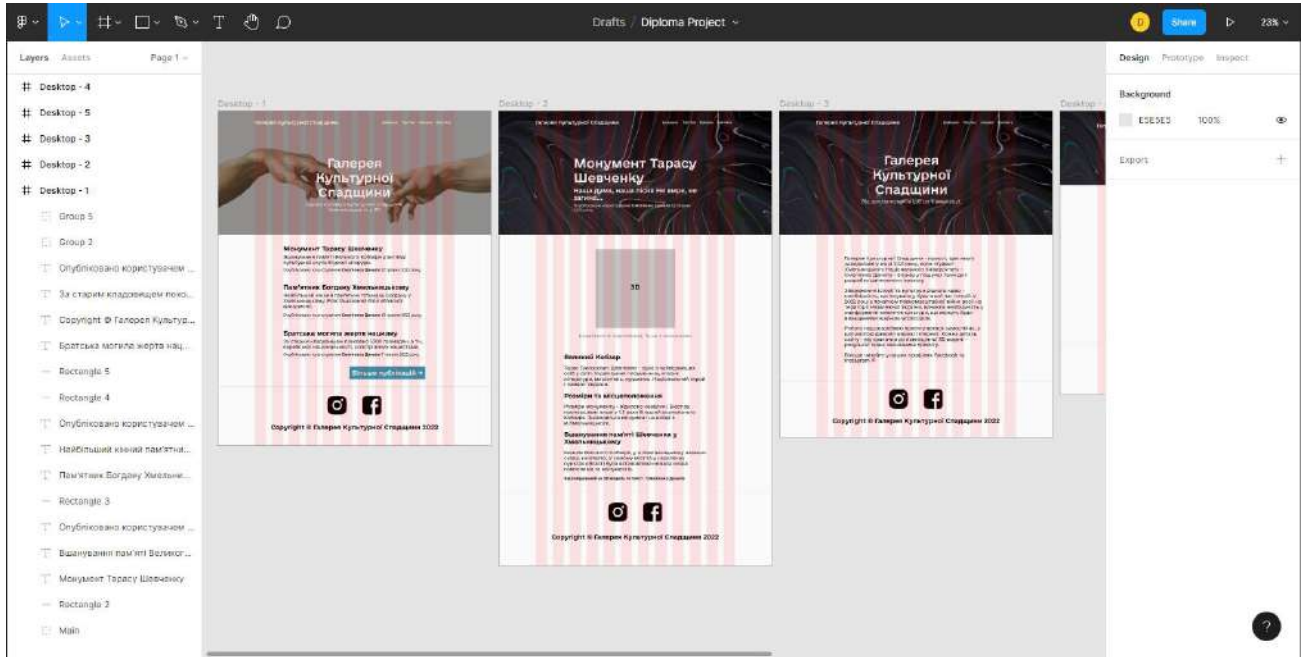
Посилання: <https://www.figma.com/proto/F3YWbNpUf4hmktPWJZhxqT/Diploma-Project?page-id=0%3A1&node-id=81%3A2&viewport=-44%2C69%2C0.1&scaling=min-zoom>

Результати у вигляді рисунків:





Вигляд дизайну у режимі форматування

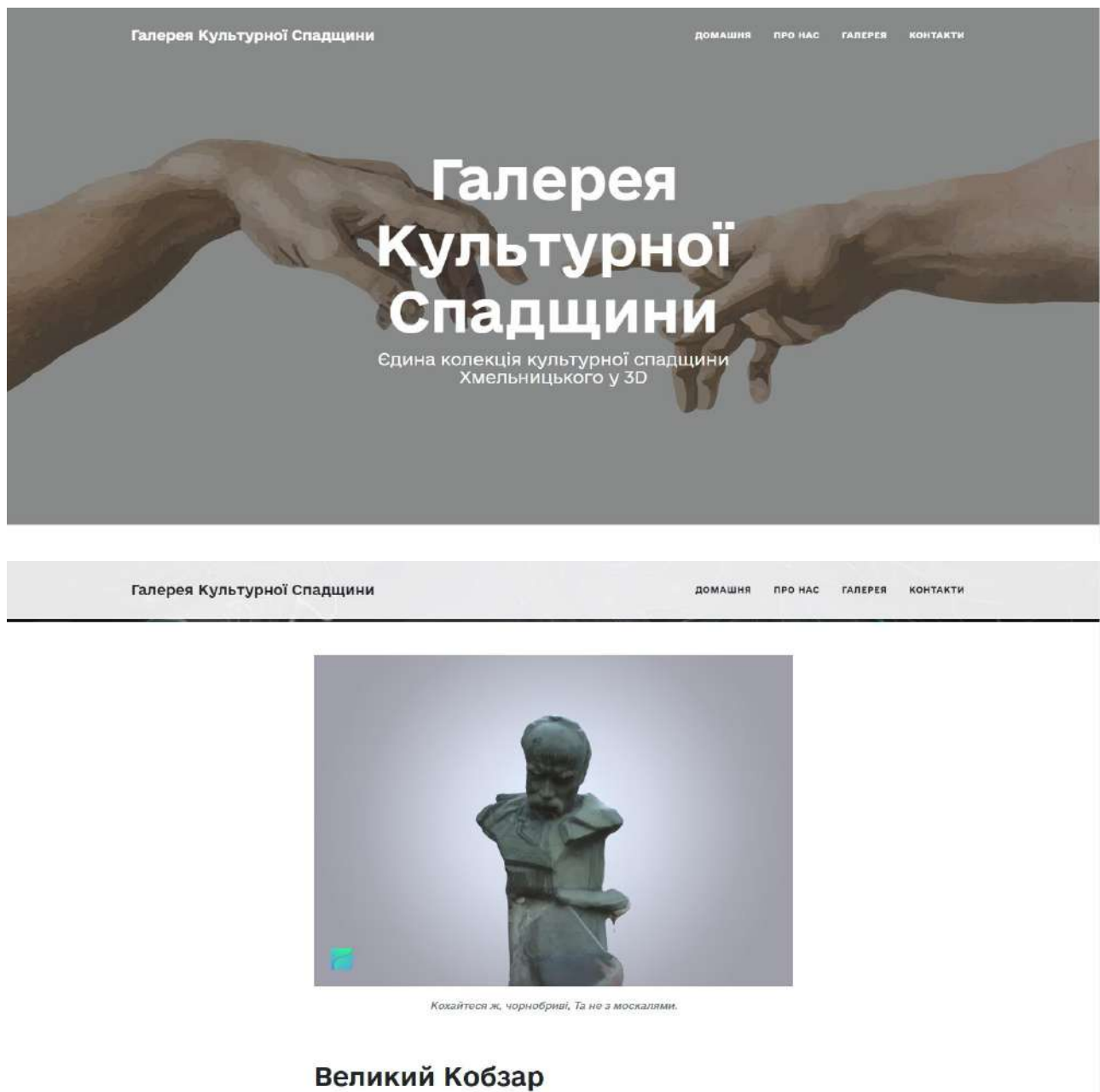


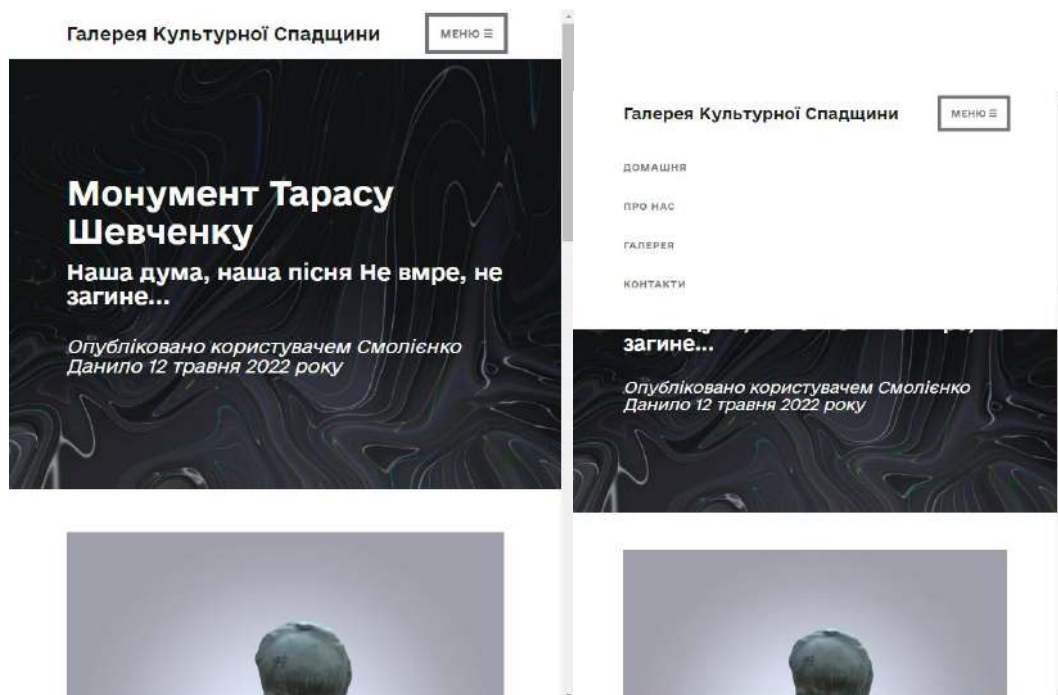
ДОДАТОК Б (Обов'язковий)

Розроблений додаток

Посилання на ресурс: <http://576815-dsmolien.gmhost-tech.pp.ua/>

Вигляд веб-сайту:





ДОДАТОК В (Обов'язковий)

Презентаційні матеріали

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:
ДОДАТОК ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В МОДЕЛЕЙ
КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ МІСТА

СТУДЕНТ: СМОЛІЄНКО Д.В.

КЕРІВНИК: ГУРМАН І.В.

ІДЕЯ ТА МЕТА РОЗРОБКИ

Ідея: розробити проект інформативно-довідникового характеру, що націлений на ознайомлення користувачів із культурною спадщиною нашого міста.

Мета проекту: дослідження та розробка проекту таким чином, щоб кожен користувач міг дістати потрібну собі інформацію якомога найзручнішим способом, витративши на дію мінімальну кількість часу.

ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ

Перед початком розробки, виникло лише одне питання – «Як має виглядати проект?»

У ході досліджень та опитувань серед знайомих стало усвідомлення, що додаток має уявляти собою систему у вигляді веб-сайту, де описуються ті, чи інші об'єкти культурної спадщини.

Додатковою «фішкою» такого проекту стане перегляд об'єктів у вигляді 3D моделей.

АКТУАЛЬНІСТЬ

Актуальність проекту полягає у необхідності збереження такої культурної цінності, як матеріальна спадщина у будь-яких її проявах (архітектура, цінні документи, артефакти тощо).

COVID у 2019 році стала першою причиною до створення проекту. Пандемія спричинила значні зміни у структурі культури світу. У більшості випадків, усі форми вираження культури переходили у формат онлайн, що зменшило зацікавленість спостерігачів у самій спадщині.

У лютому 2022 року з військовою агресією росії проти України, постало питання у необхідності збереження спадщини будь-яким чином, адже ми бачили неодноразові знищення культурного статку нашої країни.

ІСНУЮЧІ АНАЛОГИ

У світі вже існують схожі системи і навіть Google була задіяна у розробці однієї з них.

Усі вони по своєму гарні і мають як і плюси, так і мінуси. Але всі вони базуються на спадщині усього світу, а не окремого регіону, як у нашому випадку.

В Україні ж також зовсім нещодавно запустився проект від ЮНЕСКО, що дозволяє волонтерам з телефону сканувати спадщину та перетворювати її у 3D об'єкти.

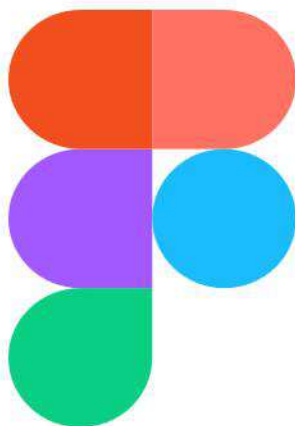
Але це знову ж таки відрізняється, адже ідеєю мого проекту є саме візуалізація об'єктів, а не їх створення.

ПЗ, НЕОБХІДНЕ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАШОГО ДОДАТКУ

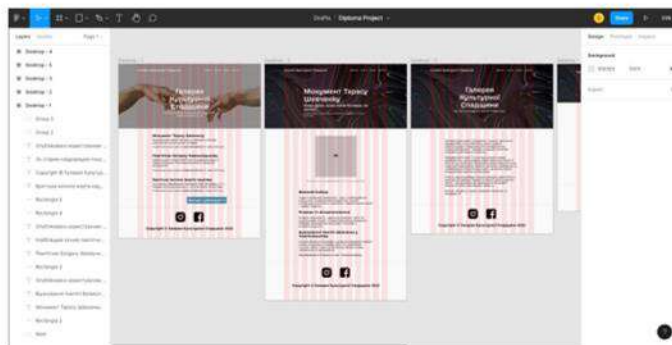
Для створення веб-сайту на безпосередньо самих 3D моделей постає необхідність у використанні наступного програмного забезпечення:

- Figma (створення дизайну сайту)
- Blender (створення 3D моделей)
- Vectary (імпорт/експорт 3D моделей)
- VS Code (середовище розробки)

FIGMA



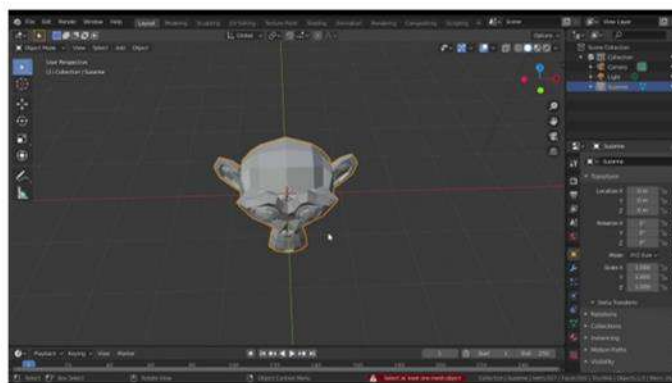
Figma – безкоштовний векторний онлайн-редактор, націлений на розробку різних видів графіки (в більшості випадків використовують для створення макетів сайтів).



BLENDER

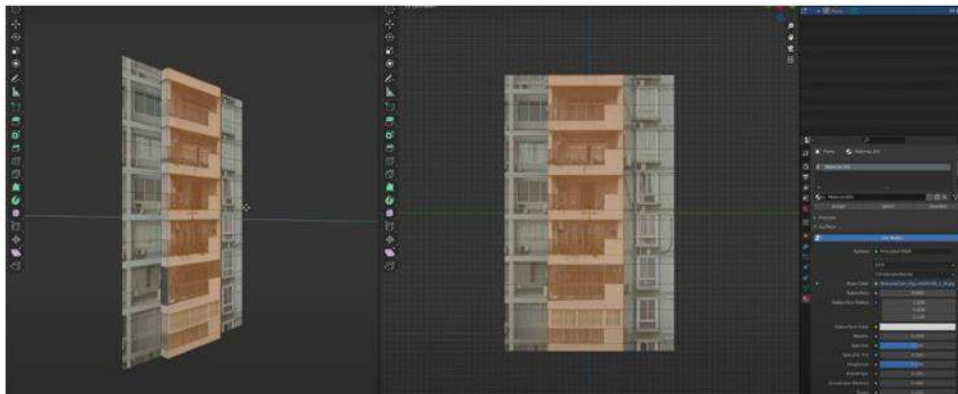


Blender – безкоштовний редактор тривимірної графіки, що у проекті був використаний для розробки необхідних 3D моделей культурної спадщини



СТВОРЕННЯ 3D МОДЕЛЕЙ

Завдяки можливості завантаження звичайних зображень до Блендера і усім його функціям, можливо надати об'ємності будь-якому сфотографованому об'єкту.



VECTARY



Vectary став ще одним середовищем роботи з 3D моделями, щоправда тепер для їх імпорту у створюване ПЗ. Працює як хмара, тому немає необхідності збереження моделей безпосередньо у файлах проекту



ВЕРСТКА ПО СТВОРЕНОМУ ДИЗАЙНУ



Верстання сайту – один із найважливіших етапів при розробці ресурсу, що працюватиме онлайн. В результаті цього процесу намальований нами раніше дизайн у Figma, перетвориться у HTML – CSS код.

Верстання створеного додатку стало другим за кількістю витраченого часу етапом (після розробки 3Д моделей) через труднощі, що виникали у ході ознайомлення з процесом.

ХОСТИНГ ТА ТЕСТУВАННЯ

Вибором для віртуального хостингу став український дата-центр GMHost, що надає можливість швидко та дуже просто встановити ваш сайт.

Більша частина тестування відбувалася вручну та за допомоги друзів.

Автоматично відбувалося лише тестування на SEO аудит та на Швидкість завантаження.



ВИГЛЯД САЙТУ



СТОРІНКА З ОБ'ЄКТОМ



ВИСНОВКИ

Результатом роботи над дипломним проектом став готовий веб-сайт «Галерея Культурної Спадщини», що є інформаційно-довідниковим ресурсом, доступ до якого має будь-який користувач. Веб-сайт містить поки що 3 статті, кожна з яких представлена візуалізованою 3Д-моделлю відповідних об'єктів культурної спадщини нашого міста.

Завідувачу кафедри інженерії програмного
забезпечення проф. Бедратюку Л. П.
здобувача вищої освіти
Смолієнка Д.В.
факультет ІТ, 4 курс, група ІПЗ-18-1

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 30.05.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений. Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

31.05.2022 р.

дата



підпис

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 3.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA, Помилки в документах: 12%

ID: 104489 Назва: Додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста Додано в БД: 2022-06-06 Автор: Д.В.Смоленко Керівник: І.В.Гурман Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	68344	1060	3258 (5%)	45 (4%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

Ім'я користувача:
Кафедра ІПЗ

ID перевірки:
1011469591

Дата перевірки:
06.06.2022 08:19:02 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
06.06.2022 08:19:49 EEST

ID користувача:
100005589

Назва документа: Звіт_PDFбез дод

Кількість сторінок: 80 Кількість слів: 11859 Кількість символів: 90647 Розмір файлу: 1.96 MB ID файлу: 1011347704

3.73% Схожість

Найбільша схожість: 3.18% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1011310159)

0.73% Джерела з Інтернету

117

Сторінка 82

3.73% Джерела з Бібліотеки

97

Сторінка 82

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

1

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
освітнього ступеня «Бакалавр»Дипломник Смолієнко Данило ВалентиновичТема Додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини містаСпеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

Обсяг дипломного проекту:

Кількість листів креслень _____; кількість сторінок записки 65

1. Короткий зміст пояснювальної записки та прийнятих рішень У ході роботи над дипломним проектом було здійснено аналіз вказаної предметної області та її інформаційного забезпечення. Були визначені вимоги до програмного забезпечення і розроблене технічне завдання. У другому розділі була розроблена архітектура та вибране програмне забезпечення. У третьому розділі реалізований дизайн веб-сайту, створені 3D-моделі та реалізований їх експорт-імпорт. У четвертому розділі проведено тестування розробленої системи та зроблений аналіз результатів проведених тестувань.

2. Висновок про відповідність проекту поставленому завданню Дипломний проект виконаний відповідно до поставленого завдання та з дотриманням всіх вимог.

3. Характеристика виконання кожного розділу проекту, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки та передових методів роботи У вступі доведено актуальність теми, визначено мету та завдання дипломного проектування. У першому розділі проведено аналіз існуючих аналогів на ринку, визначені функційні вимоги до програмного забезпечення та розроблене технічне завдання. У другому розділі на належному рівні розроблена архітектура системи, описаний вибір програмних продуктів для реалізації поставленого завдання, а також розглянутий потенціал для подальшого розвитку створюваного програмного забезпечення. У третьому розділі описана рзробка дизайну веб-сайту, структура та модулі програми, а також процес створення 3D-моделей. Також представлений процес створення та завантаження сайту на хостинг.

4. Позитивні сторони проекту Тематика дипломного проекту є актуальною, оскільки представлення історичних пам'яток, а також інших визначних місць у середовищі глобальної мережі сприяє популяризації культурної спадщини та розвитку туризму.

5. Негативні сторони проекту _____

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки проекту Графічне оформлення виконане відповідно до теми дипломного проекту та подане у вигляді діаграм і рисунків. Пояснювальна записка оформлена згідно вимог чинних стандартів.

7. Відгук про дипломний проект в цілому Дипломний проект заслуговує позитивної оцінки. Матеріал пояснювальної записки структурований та послідовний, що дозволяє чітко зрозуміти викладений матеріал у рамках тематики дипломного проекту. Графічний матеріал надає можливість наочно побачити деталі проектування системи.

8. Інші зауваження _____

9. Оцінка дипломного проекту Дипломний проект виконаний у повному обсязі, відповідає поставленій задачі та заслуговує на оцінку «добре».

РЕЦЕНЗЕНТ Бобровнікова Кіра Юліївна, к.т.н., доц. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

"6" червне 2022 р.


(підпис)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: «Додаток для візуалізації 3D-моделей культурної спадщини міста»

Автор: Смоліснко Данило Валентинович

Спеціальність: 121 – Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма: освітньо-професійна програма Інженерія програмного забезпечення

Науковий керівник: Гурман Іван Васильович, к.т.н, доцент.

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту.	Відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Сумарні співпадіння документа складають 3.73%

Серед співпадінь з документами у глобальній мережі максимальне співпадіння з одним документом становить 0,26% та стосуються переліку джерел посилань.

Серед співпадінь з документами з бібліотеки максимальне співпадіння з одним документом становить 3,18% та стосуються стандартних сторінок пояснювальних записок тобто – титульний аркуш, бланк завдання, тощо.

Керівник

І. В. Гурман

Гарант ОП

Л. П. Бедратюк

Завідувач кафедри

Л. П. Бедратюк