

Київський національний торговельно-економічний університет

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Розробка Web-додатку E-library на основі
трирівневої архітектури технічних засобів»**

Студента 4 курсу, 10 групи

спеціальності

122 «Комп'ютерні науки»

спеціалізації

«Комп'ютерні науки»

Шворак

Олександр

Вікторович

підпис студента

Науковий керівник

кандидат педагогічних наук,

доцент

Дивак Володимир

Валерійович

підпис керівника

Гарант освітньої програми

доктор фізико-математичних наук,

професор

Демідов Павло

Георгійович

підпис керівника

Київ 2021

Київський національний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Спеціалізація «Комп'ютерні науки»

Затверджую

Зав. кафедри _____ Пурський О.І.

«»р.

Завдання

на випускню кваліфікаційну роботу студенту

Швораку Олександр Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

«Розробка Web-додатку E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів»

Затверджена наказом ректора від «15» грудня 2020 р. №3780

2. Строк здачі студентом закінченої роботи

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Мета роботи: розробити WEB-додаток E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.

Об'єкт дослідження: розробка web-додатку електронної бібліотеки.

Предмет дослідження: методи і технологія розробки web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів.

4. Перелік графічного матеріалу _____

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Дивак В.В.		
2	Дивак В.В.		
3	Дивак В.В.		

6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.

1.1. Інформатизація електронних бібліотек.

1.2. Інформаційні системи в управлінні електронними бібліотеками

1.3. Архітектура серверної частини.

Висновок до першого розділу.

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.

2.1. Модель інформаційного web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів.

2.2. Методи і технологія розробки web-додатку електронної бібліотеки

Висновок до другого розділу

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-ДОДАТКУ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

3.1. Програмно-технічні засоби розробки web-додатку електронної бібліотеки

3.2. Рекомендації з упровадження web-додатку електронної бібліотеки для вищих навчальних закладів.

Висновок до третього розділу

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

7. Календарний план виконання роботи

№ Пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	фактично
1	2	3	4
1	<i>Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи</i>		
2	<i>Розробка та затвердження завдання на випускну кваліфікаційну роботу</i>		
3	<i>Вступ</i>		
4	<i>РОЗДІЛ 1. Проблема розробки Web-додатків E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.</i>		
5	<i>РОЗДІЛ 2. Модель E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.</i>		
6	<i>РОЗДІЛ 3. Реалізація web-додатку E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.</i>		
7	<i>Висновки</i>		
8	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>		
9	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>		
10	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної</i>		

	<i>роботи</i>		
11	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедру</i>		
12	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>За розкладом роботи ЕК</i>	

8. Дата видачі завдання «»р.

9. Керівник випускної кваліфікаційної роботи

Дивак В.В.

(прізвище, ініціали, підпис)

10. Гарант освітньої програми

Демідов А.Г.

(прізвище, ініціали, підпис)

11. Завдання прийняв до виконання студент-дипломник

Шворак О.В.

(прізвище, ініціали, підпис)

12. Відгук керівника випускної кваліфікаційної роботи

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи

(підпис, дата)

13. Висновок про випускну кваліфікаційну роботу

Випускна кваліфікаційна робота студента Шворака О.В.

(прізвище, ініціали)

може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми Демідов П.Г.

(підпис, прізвище, ініціали)

Завідувач кафедри Пурський О.І.

(підпис, прізвище, ініціали)

« » 2021 р.

Анотація

У випускній кваліфікаційній роботі було здійснено комплексну розробку web-додатку електронної бібліотеки для вищого навчального закладу. Було теоретично обґрунтовано вибір теми, її проблематику та сучасний стан досліджень. Розглянуто та теоретично обґрунтовано основні положення формування інформатизації електронних бібліотек для вищого навчального закладу, та запропоновано концепцію роботи за допомогою web-сторінки та підключеної бази даних.

Ключові слова: електронна бібліотека, web-сторінка, MySQL, PHP, CSS, HTML.

Anotation

In the graduation qualification project is the complex development of web-page for an e-library for higher education. The choice of the topic, its problem and the current state of research were theoretically substantiated. The basic provisions of formation of informatization of e-libraries for higher educational are considered and theoretically substantiated, and proposed the concept of working with a web-page and database connection.

Keywords: e-library, web-page, MySQL, PHP, CSS, HTML.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	12
1.1. Інформатизація електронних бібліотек.....	12
1.2. Інформаційні системи в управлінні електронними бібліотеками.....	16
1.3. Архітектура серверної частини	17
Висновок до першого розділу	20
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЬ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	21
2.1. Моделювання інформаційного web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів	21
2.2. Методи і технологія розробки web-додатку електронної бібліотеки.....	24
Висновок до другого розділу.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-ДОДАТКУ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ..	29
3.1. Програмно технічні засоби розробки web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів	29
3.2. Рекомендації з упровадження web-додатку електронної бібліотеки для вищих навчальних закладів	35
Висновок до третього розділу.	38
ВИСНОВОК	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41

ВСТУП

Актуальність теми дослідження зумовлена сучасними умовами отримання інформації. Електронні бібліотеки надають доступ до різноманітного контенту з доступом до багатьох ресурсів.

В умовах швидкозмінних процесів, що відбувається в інформаційному суспільстві все більшого значення набувають цифрові технології і як наслідок популярність електронних бібліотек збільшується з кожним днем.

Для багатьох людей поняття бібліотеки вже зараз не асоціюється з установами, що видають книги напрокат, а з онлайн-видами баз даних, що містять електронні тексти. Цей тренд очевидний і неминучий, а деякі взагалі вважають, що місця для так званих нам бібліотек в майбутньому і зовсім не залишаться. Більшість експертів, проте, вважає, що традиційні бібліотеки збережуться як клас, хоча і зазнають істотних змін[1].

Основним обмеженням традиційних бібліотек є складність до отримання матеріалу, адже деякі з них користуються великим попитом, і людям часто доводиться ходити по різних бібліотеках в пошуках певного матеріалу. Завдяки інтернету і хмарним сховищам цифрові бібліотеки долають це обмеження. Завдяки технологіям можна отримати доступ до величезного обсягу знань і поділитися з іншими.

Отже розвиток цифрових бібліотек це шлях для спрощення до отримання інформації, а отже це скорочує час на вивчення та дослідження різних ситуацій.

Під час дослідження теми електронних бібліотек мною були розглянуті статті різних науковців. Захарова та Резніченко у своєму дослідженні «Електронні бібліотеки: інформаційні ресурси та сервіси» описують результати аналітичного огляду провідних наукових електронних бібліотек.

Я переглянув каталог досліджених бібліотек та узагальнюючі моделі їх інформаційних ресурсів та сервісів. Кунанець та Малиновський у своїй статті «Особливості ефективної роботи електронних бібліотек» розглянули інформаційні систем, які використовуються в бібліотеках для удосконалення своїх процесів. Із статті я дізнався основні вимоги до електронних бібліотек щодо представлення інформації, а також формати які використовують бібліотеки для надання інформації[2].

Актуальність поставленої проблеми та недостатня розробленість у практиці діяльності електронних бібліотек зумовили вибір теми дослідження: «Розробка Web-сторінки електронної бібліотеки»

Мета роботи: обґрунтувати, розробити та апробувати процес розробки WEB-додатку E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.

Об'єкт дослідження: розробка web-додатку електронної бібліотеки.

Предмет дослідження: методи і технологія розробки web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів.

Відповідно до предмету та мети дослідження визначено наступні **завдання:**

- Проаналізувати теоретичні підходи питання розробки WEB-додатку E-library на основі трирівневої архітектури технічних засобів.
- Розробити модель web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів.
- З'ясувати особливості використання програмно-технічних засобів розробки web-додатку електронної бібліотеки
- Розробити web-додаток електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури засобів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової літератури, порівняння, систематизація, класифікація дали змогу дослідити і узагальнити

матеріали з питань розробки WEB-додатку електронної бібліотеки.

Для практичного вирішення поставлених задач було використано такі методи:

- загальнонаукавий аналітичний метод;
- огляд існуючих технологій розробки Web-додатків та мов програмування;
- методи побудови тривірневої архітектури;
- методи розробки та підключення бази даних.

Практичне значення електронних бібліотек тісно пов'язане з науковою новизною. Адже набагато простіше та зручніше отримати необхідні матеріали в необхідний нам момент не витрачаючи час на дорогу до такої нам звичної бібліотеки. З однієї сторони відбувається спрощення для користувачів, а з іншої томи неопрацьованих та не оцифрованих матеріалів. Саме тому необхідні спільні зусилля для розробки великого проєкту, який буде приносити знання не одному поколінню.

РОЗДІЛ 1.

ПРОБЛЕМА РОЗРОБКИ WEB-ДОДАТКІВ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

1.1 Інформатизація електронних бібліотек.

Різке подорожчання і, як наслідок цього, мала доступність традиційних каналів зв'язку і друкованих видань призвели до необхідності створення нових умов для забезпечення користувачів своєчасною, достовірною та повною інформацією шляхом широкого застосування новітніх технологій. Трансформація функцій книгозбірень відбилась і в професійній термінології. З'явилися нові поняття - віртуальна бібліотека, цифрова та електронна, запозичені з інформатики. Сьогодні вони не є усталеними, досить часто їх навіть вважають синонімами. Тому доцільно звернути увагу на трактування цих термінів.

Під «цифровою бібліотекою» (Digital library) розуміється бібліотека, в якій вся інформація зберігається в оцифрованому вигляді та не передбачає наявності документів на традиційних носіях. В електронній бібліотеці (Electronic library) основні процеси здійснюються з використанням комп'ютерів, однак у таких бібліотеках документи на машинних носіях співіснують з аудіо-, аудіовізуальними та іншими матеріалами. Отже, електронна бібліотека включає в себе й цифрову, в ній, окрім суто дискретного подання документів, допускається і їх відбиття в іншій електронній (наприклад, аналоговій) формі[5].

Компоненти, необхідні для цифрової бібліотеки, можна загалом поділити на такі категорії:

1. Інфраструктура збору матеріалів

Інфраструктура збору зазвичай складається з двох компонентів: метаданих і цифрових об'єктів. метадані надають

бібліографічна або індексна інформація для цифрових об'єктів. Цифрові об'єкти - це основні документи, які цікавлять користувачів.

доступ, це метадані, які полегшують їх ідентифікацію та місцезнаходження з використанням різних методів пошуку.

Колекцію електронної бібліотеки можна поповнювати трьома способами:

А) Створені цифрові ресурси

Ріки Ервей визначив типи створених цифрових ресурсів, а саме: цифрові фотографії, цифрові документи, зібраний контент, цифрові рукописи, електронні записи, статичні набори даних, динамічні дані, цифрове мистецтво, публікації на цифрових носіях (компакт-диски, DVD-диски і т. д.). бібліотеки можуть визначати політику з придбання, збереження і збагачення колекції цифрової бібліотеки за рахунок створених цифрових ресурсів.

Б) Купівля доступу до зовнішніх цифрових колекцій

Електронні бібліотеки можуть поповнювати колекцію, купуючи доступ до зовнішніх цифрових колекцій, таким як наукові електронні журнали та бібліографічна повнотекстова база даних.

В) Конвертація існуючих друкованих ЗМІ в цифровий формат (оцифровка)

Колекція цифрової бібліотеки може бути збільшена шляхом перетворення аналогових форматів в цифрові. Найближчим часом не залишиться книг, яких не буде в електронному форматі. Але щоб здійснити це необхідно організована та спільна робота бібліотекарів в усьому світі, адже на це потрібно багато часу та згаджених дій.

2. Організація цифрових ресурсів

Процес оцифровки включає три основних етапи: вибір, перетворення і збереження.

А) Вибір

Процес вибору матеріалу для оцифровки включає в себе ідентифікацію, відбір і пріоритизації документів, які повинні бути оцифровані. Документи повинні бути відібрані для перетворення на основі критеріїв, а саме: зміст, попит, стан і тип документ.

Б) Перетворення

Включає наступні кроки:

- Збір даних

Дані можуть бути отримані за допомогою ручного введення даних, обробки зображень за допомогою сканерів або цифрової камери і виконання OCR (оптичний символ визнання). Електронні сканери використовуються для сканування електронного зображення в комп'ютер з його оригінал, який може бути фотографією, текстом, рукописом і т. д.

- Обробка даних

Контроль якості - важливий компонент на кожному етапі проекту створення цифрових зображень. Зібрані дані повинні бути оброблені, щоб для поліпшення зображення, посилення, стиснення і видалення шуму при обробці OCR. Для цього можна використовувати спеціальне програмне забезпечення.

- Місце зберігання

Найгостріша проблема цифрових документів пов'язана з розміром файлу і, отже, з його зберіганням. Відскановані документи необхідно перенести на необхідний цифровий носій чи пристрій.

- Організація і індексація

Включає в себе розробку схеми метаданих, привласнення метаданих та унікального ідентифікатора кожному цифровому об'єкту, прив'язку цифрових

об'єктів зі зв'язаними метаданими для полегшення перегляду і пошуку, організації цифрових об'єктів і пов'язаних метаданих в бази даних і побудова засобів перегляду, пошуку та навігації.

- Витяг і відображення

Як правило, програмне забезпечення для цифрових бібліотек використовує систему управління базами даних на внутрішній стороні, що мають складні пошукові системи і зручність для користувача. Пошукові інтерфейси як спосіб для полегшення пошуку та перегляду ресурсів, доступних в цифровій бібліотеці. Користувачі також можуть

уточнити свою метод пошуку. Після того, як необхідні зображення були ідентифіковані, можна швидко отримати пов'язане з ними зображення документа з пристрою зберігання зображень для відображення або виведення на друк.

В) Збереження

Процес підтримки матеріалів, створених в цифрових форматах, в стані, придатному для використання, є реальною проблемою. Проблеми збереження посилюється старінням комп'ютерного обладнання, програмного забезпечення та носіїв інформації. Міграція, реплікація, емуляція, оновлення, вкладення метаданих, надійні цифрові об'єкти, нормалізація, копіювання бітового потоку, збереження технологій, цифрова археологія, аналогове резервне копіювання, інкапсуляція і т. д. - це стратегії цифрового збереження, використовувані в електронні бібліотеки.

3. Інфраструктура доступу до матеріалів

Сюди входить інтерфейс пошуку і перегляду, який спрощує пошук і надає розширений його функціонал. Пошук по фразах і по конкретній галузі.

4. Комп'ютерна та мережева інфраструктура

Включає вимоги до апаратного та програмного забезпечення. Сервери, вузли, принтери, сканери, цифрові камери, диктофони і т. д. – це вимоги до

обладнання. Системне програмне забезпечення, прикладне програмне забезпечення, програмне забезпечення для оптичного розпізнавання тексту, конвертер формату файлу, веб-сервер, база даних програмне забезпечення, антивірус, мережеве програмне забезпечення, поліпшення зображення, програмне забезпечення стиснення - це вимоги до програмного забезпечення цифрової бібліотека[6].

1.2 Інформаційні системи в управлінні електронними бібліотеками

Розвиток інтернет технологій відкрив для бібліотек новий рівень можливостей для обслуговування користувачів. Під інтернет технологіями зазвичай мають на увазі будь-які технології, які забезпечують використання можливостей інтернет для зберігання, передачі і обробки інформації. За допомогою цих технологій в бібліотеках створюються автоматизовані бібліотечні інформаційні системи (АБІС), онлайнові електронні каталоги, бази даних, електронні бібліотеки, бібліотечні сайти, блоги. Сучасні програмні засоби, побудовані з використанням web-технологій, дозволяють полегшити пошук інформації, підвищити якість і швидкість її надання, залучити додаткових користувачів, підвищити популярність бібліотечних послуг.

На сьогоднішній день загальновизнаним є той факт, що найбільш ефективно інформаційно-бібліотечне обслуговування населення досягається шляхом створення електронних бібліотек. Електронні бібліотеки можуть складатися з колекцій електронних документів (оцифрованих традиційних матеріалів, або створених відразу в електронному вигляді), так і являти собою систему з уніфікованим підходом до виробництва, зберігання, організації різноманітної інформації. Останнім часом з'являється безліч тлумачень терміна «електронна бібліотека». Під електронною бібліотекою розуміється інформаційна система, що дозволяє надійно зберігати і

ефективно використовувати різноманітні колекції електронних документів. Електронна бібліотека (ЕБ) - це організоване зібрання документів (електронних книг і статей), що дозволяє здійснювати швидкий і ефективний пошук необхідної інформації. Основні завдання електронної бібліотеки - інтеграція інформаційних ресурсів (об'єднання з метою використання різної інформації зі збереженням її властивостей, особливостей подання і призначених для користувача можливостей) і ефективна навігація в них. Електронна бібліотека виконує наступні функції: забезпечення схоронності друкованого матеріалу з бібліотечних фондів; створення умов для надання локального і віддаленого доступу користувачів до інформаційних ресурсів; розширення інформаційних послуг; вирівнювання рівнів технологічного розвитку різних установ. В ЕБ повинні бути передбачені можливості введення або видалення інформаційних об'єктів, їх інтеграції, реструктуризації та інші подібні операції[7].

Електронна бібліотека може створюватися практично в будь-якій бібліотеці, де є персональні комп'ютери. Її створення покликане розширити спектр послуг, пропонованих користувачам бібліотек, допомогти в оптимізації організації фонду, надати новий сервіс службам МБА та електронної доставки документів.

Бібліотеки активно розміщують інформацію в соціальних мережах, побудованих на хмарних платформах, що дозволяє вже сьогодні знижувати вартість обслуговування сховищ інформації і значно збільшувати обсяги даних. Подальший розвиток інструментарію систем створення, зберігання, обробки даних, засобів резервування в хмарах дозволять не тільки використовувати ці сервіси, а й створювати свої, знаходити оптимальні варіанти розвитку інформаційних технологій в конкретній бібліотеці[8].

1.3 Архітектура серверної частини

Архітектура сервера - це основний макет або модель сервера, на основі якої створюється і розгортається сервер. Він визначає, як сконструйований сервер, різні компоненти, з яких створений сервер, та послуги, які він надає.

Клієнт-серверна архітектура, архітектура комп'ютерної мережі, в якій багато клієнтів (віддалені процесори) запитують і отримують послугу від централізованого сервера (хост-комп'ютера). Клієнтські комп'ютери забезпечують інтерфейс, що дозволяє користувачеві комп'ютера запитувати послуги сервера і відображати результати, які повертає сервер. Сервери чекають надходження запитів від клієнтів, а потім відповідають на них. В ідеалі сервер надає стандартизований прозорий інтерфейс для клієнтів, так що клієнти не повинні знати про особливості системи (тобто апаратного та програмного забезпечення), що надає послугу. Клієнти часто розташовані на робочих станціях або на персональних комп'ютерах, тоді як сервери знаходяться в інших місцях мережі, зазвичай на більш потужних машинах. Ця обчислювальна модель особливо ефективна, коли клієнти та сервер мають різні завдання, які вони регулярно виконують[9].

Трирівнева клієнт-серверна архітектура, яка почала розвиватися з середини 90-х років, передбачає відділення прикладного рівня від управління даними.

Виокремлюється окремий програмний рівень, на якому зосереджується прикладна логіка застосування. Програми проміжного рівня можуть функціонувати під управлінням спеціальних серверів застосувань, але запуск таких програм може здійснюватися і під управлінням звичайного веб-сервера.

Клієнтський рівень: Для роботи з системою користувач використовує стандартне програмне забезпечення – звичайний браузер. Це позбавляє його необхідності завантажувати та інсталиювати спеціальні програми (хоча інколи

така необхідність все-таки виникає). Браузер може формувати запит та пересилає його до сервера.

Середній рівень (middleware) — рівень обробки запиту: Сервер викликає серверні програмні модулі, які забезпечують обробку запиту і в разі потреби звертаються до сервера даних.

Рівень даних: Сервер даних здійснює операції з даними, що зберігаються в системі та складають її інформаційну основу. Зокрема, він може здійснити вибірку з інформаційної бази відповідно до запиту та передати її модулю проміжного рівня для подальшої обробки. Дані, з якими працює сервер даних, найчастіше організовані як реляційна база даних. На рисунку 1.1 зображено трирівневу архітектуру.

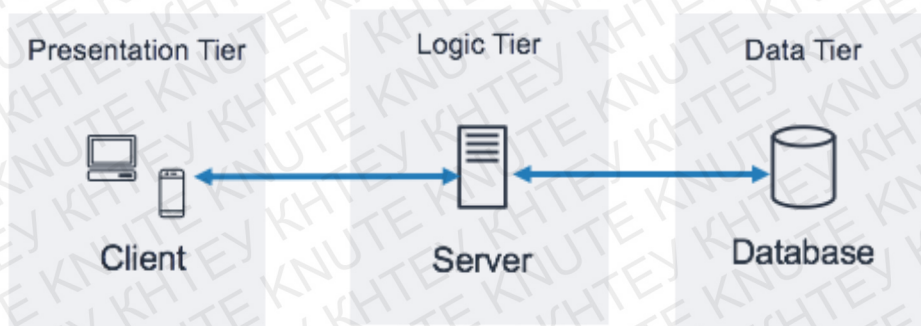


Рис. 3.1. «Трирівнева архітектура»

Найчастіше сервер даних і серверні модулі проміжного рівня розміщуються на одному комп'ютері, хоч і являють собою окремі і логічно незалежні програмні модулі.

Найхарактерніший приклад знов таки з вебу — сучасна веб-аплікація не складається з статичних файлів, які нам (браузеру) повертає httpd-сервер. Сучасний веб-сайт має трирівневу архітектуру: — клієнтський рівень (браузер) — прикладний рівень (програме забезпечення, модулі, які викликає

httpd-сервер: PHP, Java, Perl і т.п.) відділено від – рівня даних, які акумулюються як правило в базі даних. Слід відмітити, що на сьогоднішній день технології розподіленої обробки даних розвиваються дуже і дуже активно[22].

Висновок до першого розділу:

1. Під «цифровою бібліотекою» (Digital library) розуміється бібліотека, в якій вся інформація зберігається в оцифрованому вигляді та не передбачає наявності документів на традиційних носіях. Електронна бібліотека включає багато різноманітних компонентів і шифрування один з найважливіших.
2. Електронна бібліотека (ЕБ) - це організоване зібрання документів (електронних книг і статей), що дозволяє здійснювати швидкий і ефективний пошук необхідної інформації. Основне завдання електронної бібліотеки, надати доступ до інформації в будь-якому місці в потрібний момент.
3. Архітектура – це набір значущих рішень щодо організації системи програмного забезпечення, набір структурних елементів та їх інтерфейсів. Трирівнева архітектура на даний момент одна із найпопулярніших, адже вона продуктивна та зрозуміла у використанні.

РОЗДІЛ 2.

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ МОДЕЛІ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

2.1 Модель інформаційного web-додатку електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури технічних засобів

Загальний план робіт зі створення електронної бібліотеки передбачає три етапи:

1. Етап

- Придбання, установка і запуск необхідного для першого етапу робіт обладнання: робочі станції, сканери, принтери
- Придбання базових програмних засобів розпізнавання текстів, представлених на різних мовах.
- Тестування програмних засобів, їх настройка і адаптація.
- Установка в Інтернет електронних каталогів і БД власної генерації.
- Розробка програмно-технологічного комплексу надання повнотекстових документів в Інтернет.
- Відпрацювання технології формування повнотекстових електронних документів в гіпертекстовому вигляді для першоджерел, що створюються спочатку в електронному вигляді.
- Відпрацювання технології оцифровки традиційних документів.
- Формування початкового варіанту електронної бібліотеки і її дослідна експлуатація в мережі Інтернет.

2. Етап

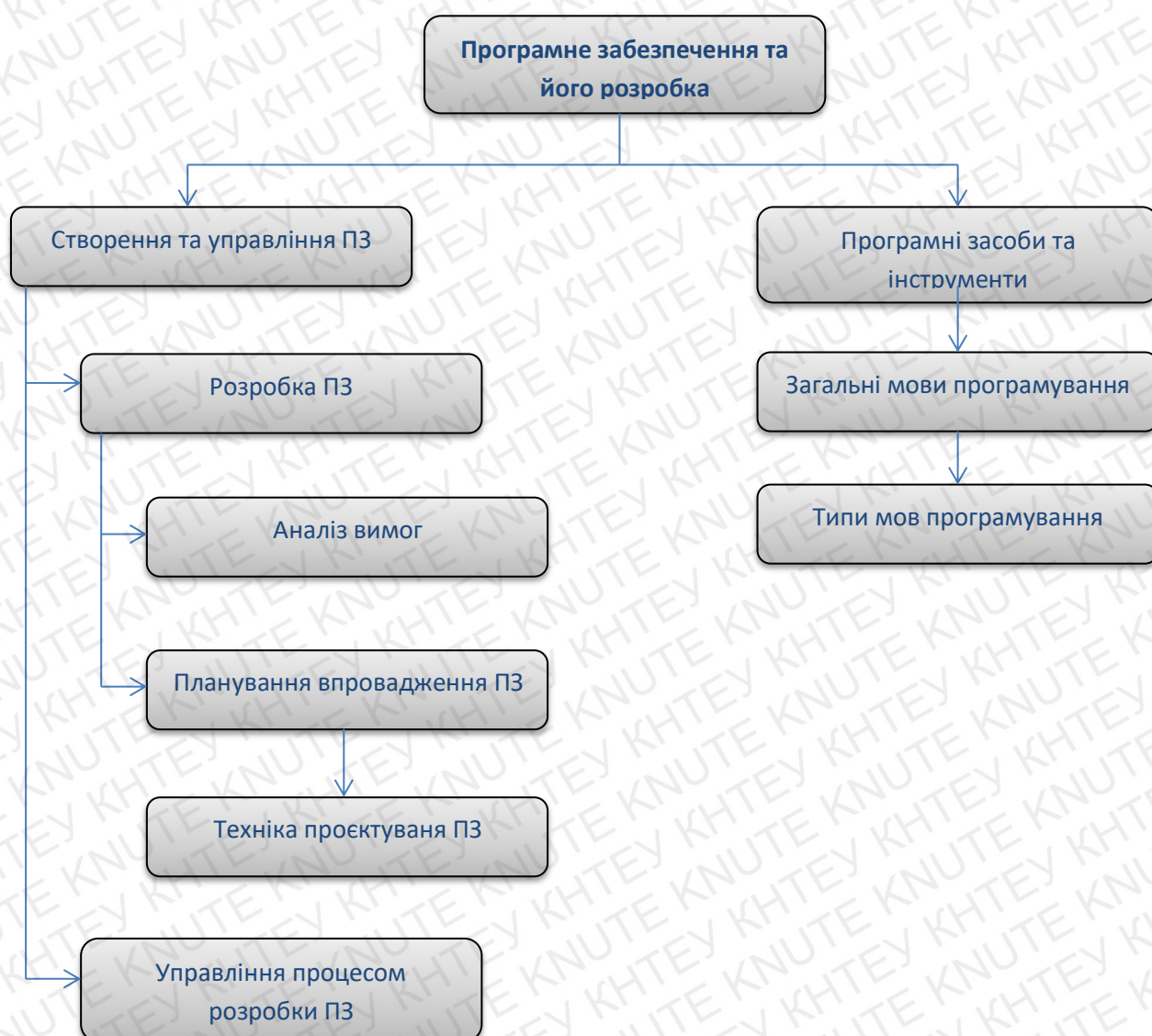
- Придбання, установка і запуск необхідного для другого етапу робіт обладнання: сервер та комплектуючі
- Формування повнотекстової електронної бібліотеки

- Відпрацювання технології зберігання великих масивів інформації і надання її в мережевому доступі.
- Надання сформованої бібліотеки в мережу інтернет.

3. Етап

- Подальше розширення спектру послуг і поповнення наявних електронних каталогів, баз даних, масивів повнотекстової інформації.

Створення електронного виду бібліотеки можна описати за наступною схемою[10]:



Електронна бібліотека складається:

1. Призначеного для користувача інтерфейсу
2. Носії даних або (Репозиторій)
3. Ідентифікаторів

Призначеним для користувача інтерфейсом слугує звичайний браузер. Через браузер користувач підключається до URL-адресою клієнтського сервера (сховища) з технологією TCP.

Носії даних (репозиторій) зберігає і керує цифровими об'єктами та іншою інформацією. Інтерфейс для цього називається протоколом доступу до сховища (RAP). Цей репозиторій матиме ідентифікатори, який показує в якому саме сховищі збережений об'єкт.

Репозиторій складається з:

1. Даних

Оцифрована інформація. Вибрані матеріали можуть включати текст зображення, аудіо та відео. Процес збору інформації відбувається за допомогою сканера і цифрових камер. Місце, де зберігаються всі оцифровані об'єкти, називається сховищем(репозиторій).

2. Метаданих

Метадані - це дані про інформацію, які описують зміст і атрибути будь-якого конкретного елемента в цифровій бібліотеці. Метадані описують оцифровані елементи. Метадані важливі для електронних бібліотек, тому що це ключ до ресурсів. Для створення метаданих використовується основний формат MARC або Dublin. Основними елементами Dublin є назва, тема, опис, джерело, мова, ставлення, охоплення, видавець і творець. Зазвичай метадані створюються з використанням HTML або XML.

3. Мета-об'єктів

У репозиторії може бути безліч цифрових об'єктів в вигляді даних, кожен з цих даних буде пояснений використовуваними метаданими. Мета-об'єкт надає посилання на набір цифрових об'єктів[11].

2.2 Технологія розробки web-додатку електронної бібліотеки

Інтернет мережа зараз це не тільки універсальне середовище для пошуку матеріалів чи інформації, спілкування, навчання або роботи, це уже цілий всесвіт, в якому кожен задіяний і кожен може внести свої корективи. Знання, здібності та ресурси мільярдів людей поєднуються за допомогою інтернет середовища. За допомогою блогів, чатів, соціальних мереж, подкастів, фото та відео, міток Rss, та інших способів. Усе це має назву концепція Web 2.0.

Головною особливістю Web 2.0 є покращення та пришвидшення взаємодії веб-сайтів з користувачами, що зумовило стрімке зростання активності користувачів. Web 2.0 не відноситься до будь-якого конкретного технічного оновлення в Інтернеті. Це просто зміна у використанні Інтернету. Нова версія дозволяє користувачам брати активну участь, а не просто спостеряти за тим що відбувається навколо.

Web 1.0 використовується для опису першого етапу розвитку Інтернету. На той момент творців контенту було небагато; більшість з тих, хто користується Інтернетом, були споживачами. Статичні сторінки були більш поширені, ніж динамічний HTML, які включають інтерактивні і анімовані веб-сайти з певним кодуванням або мовою. Контент на цьому етапі надходив з файлової системи сервера, а не з системи управління базами даних. Користувачі могли підписувати онлайн книги, а HTML-форми відправлялися по електронній пошті.

Термін Web 2.0 вперше з'явився у 1999 році, коли Інтернет перетворився в систему, яка активно залучала користувача. Користувачам

пропонувалося надавати та створювати контент, а не просто його переглядати. Тепер люди могли публікувати статті та коментарі, і стало можливим створювати облікові записи користувачів на різних сайтах, що збільшувало їхню участь у процесі розвитку. Web 2.0 також породив веб-додатки, платформи для самостійної публікації, такі як WordPress, а також сайти соціальних мереж[12].

Приклади сайтів Web 2.0 включають Вікіпедію, Facebook, Twitter і сайти веб-блогів, які змінили спосіб обміну і доставки однієї і тієї ж інформації.

Особливо змінився соціальний аспект Інтернету; в цілому соціальні мережі дозволяють користувачам взаємодіяти один з одним, обмінюючись думками та точками зору. Користувачі можуть відзначати, ділитися та вподобувати ті чи інші матеріали.

Але у Інтернету, більше схожого на відкритий форум, є багато недоліків. Завдяки розширенню соціальних мереж ми спостерігаємо зростання онлайн-переслідувань, Крадіжки особистих даних і інших онлайн-злочинів. Існує також загроза поширення дезінформації серед користувачів, будь то через сайти обміну інформацією з відкритим вихідним кодом або в соціальних мережах.

Як і Web 1.0, Web 2.0 - це ще один перехідний етап в еволюції Інтернету. Передбачається, що Web 3.0 буде називатися семантичною мережею, тому що він буде адаптований, щоб стати більш інтуїтивно зрозумілим для потреб кожного користувача. Web 3.0 ІТ-стек ще не повністю розроблений. Але ось-ось почнуться активні дії. У той час як в Web 1.0 і 2.0 були на централізованих серверах в стеці блокчейна Web 3.0 є децентралізована мережа, більш орієнтована на користувача. Прозорий і безпечний інтернет, який робить все більш гуманним.

Застосування технології Web 3.0 передбачає появу вузькоспеціалізованих ресурсів бібліотек, на яких здійснюватиметься агрегація всіх необхідних користувачеві сервісів та інструментів професійної

складової й публікація контенту, який модерують експерти. По суті, бібліотека, на основі використання семантичних технологій, отримає можливість бути експертом та інтегрувати інформацію, засновану на різних метаданих, отриманих з мережі (соціальні ресурси, профілі користувачів, закладки, таксономія тощо) та забезпечувати взаємодію, а також надійний та зручний семантичний пошук. Перспективним напрямом застосування Web 3.0 у діяльності бібліотеки є створення віртуальних співтовариств читачів-експертів, експертних колекцій, спеціалізованих ресурсів та ін. Окрім того, завдяки технологічним перевагам веб-технологій третього покоління значно зросте якість персоналізованих бібліотечних послуг, що враховуватимуть індивідуальні характеристики користувача, його особливі потреби. Перспективним також стане застосування бібліотеками технологій Web 3.0 для реалізації освітніх функцій.

Одними з основних технічних засобів які використовуються у Web 2.0 є RSS та AJAX.

RSS (найчастіше розшифровується як Really Simple Syndication) - це сімейство форматів веб-каналів, які використовуються для публікації часто оновлюваних робіт, таких як записи в блогах, заголовки новин, аудіо та відео, в стандартизованому форматі. Документ RSS (який називається «стрічкою», «веб-стрічкою» або «каналом») включає повний або узагальнений текст, а також метадані, такі як дати публікації і авторство. RSS - це абревіатура від Rich Site Summary, хоча її часто альтернативно визначають як Really Simple Syndication. Найпростішим визначенням RSS є формат розширюваної мови розмітки (XML), який використовує структуру опису ресурсів (RDF) для представлення інформації про ресурси у всесвітній павутині.

RSS-канали - це структури, які організовують контент, який регулярно оновлюється, щоб інші могли його отримати. Це можуть бути статті,

повідомлення в блогах, фотографії, документи PDF, презентації PowerPoint, аудіофайли, відеофайли або інші додатки.

Завдяки RSS-каналам з'являються нові інструменти. Вони дозволяють переформатувати контент незліченними способами. Відбувся перехід від всесвітньої павутини, яка була «тільки для читання», до мережі «для читання і запису». Замість контенту, який був здебільшого статичним, ми маємо можливість змінювати контент по-різному, щоб задовольнити наші потреби.

Завдяки RSS-каналам і концепціям, розробленим в Web 2.0, веб-сторінки тепер можуть бути структуровані таким чином, щоб включати канали для важливого й актуального контенту для підтримки ідей та інформації, що містяться на сторінці[13].

Аjax означає асинхронний JavaScript і XML. Ajax - це тип програмування, який став популярним в 2005. Це не нова мова програмування, а новий спосіб використання існуючих стандартів і створення інтерактивних веб-додатків. За допомогою Ajax ви можете створювати більш якісні, швидкі і зручні для користувача веб-додатки. Цей метод заснований на запитах JavaScript і HTTP. За допомогою Ajax ваш JavaScript може безпосередньо зв'язуватися з сервером, використовуючи об'єкт JavaScript XMLHttpRequest. За допомогою цього об'єкта ваш JavaScript може обмінюватися даними з веб-сервером без перезавантаження сторінки. Ajax використовує асинхронну передачу даних (HTTP-запити) між браузером і веб-сервером, дозволяючи веб-сторінок запитувати невеликі фрагменти інформації з сервера, а не цілі сторінки. Це призначено для збільшення інтерактивності, швидкості і зручності використання веб-сторінки[14].

Оскільки Ajax може бути корисним підходом для створення веб-додатків з дуже різноманітним поведінкою, він зазвичай використовується в деяких додатках Web 2.0. Важливо розуміти, що Ajax і Web 2.0 - це не одне і те ж. Ajax не має нічого спільного з мережею читання / запису, про що і

йдеться в Web 2.0. Але це правда, що ці дві технології дуже добре доповнюють один одного.

Підсумовуючи можна сказати, що Web 2.0 і Ajax - це продуктивні технології, і вони є основою для створення багатофункціональних, інтерактивних і зручних інтерфейсів. Демократія - одне з головних в додатках нового покоління. Йдеться про надання користувачам свободи змінювати або додавати інформацію під час використання програми. В останні роки було доведено, що це вдале рішення, тому що користувачам подобається отримувати контроль.

Поєднання Ajax і Web 2.0 є прекрасним прикладом розвитку і прогресу веб-технологій в зовсім іншому інноваційному напрямку. Веб-додатки починають діяти більше як автономні програми, а веб-сайти стають більш динамічними, інтерактивними і зручними для користувача.

Висновок до другого розділу:

1. На етапах створення та запуску електронної бібліотеки постає питання забезпечення розробки необхідного програмного забезпечення та закупівля обладнання. Потрібні не тільки пристрої для оцифрування а ще прилади для забезпечення безперервної роботи серверної частини. Також важливу частину займає програмне забезпечення, адже безпосередньо через його буде здійснюватися контакт між користувачем та адміністратором бібліотеки.
2. Web-розробка набула нових можливостей з запуском концепції Web 2.0. Робота з текстовим та медіа контентом стала зручнішою та більш продуктивною. Також контакт з користувачами став тіснішим. Користувачі можуть відзначати, ділитися та вподобувати ті чи інші матеріали.

РОЗДІЛ 3.

ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ WEB-ДОДАТКУ E-LIBRARY НА ОСНОВІ ТРИРІВНЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

3.1 Програмно-технічні засоби розробки web-додатку електронної бібліотеки

1. За допомогою програмного середовища Хатрр було розгорнуто локальний сервер для електронної бібліотеки.
2. Було підключено модулі Apache та MySQL.
3. Безпосереднє створення сайту.
4. Підключення бази даних до сайту.

Перейшовши на сайт за посиланням нас зустрічає сторінка авторизації.

На сторінці можна увійти як студентам так і особам які адмініструють сайт рис.3.1.

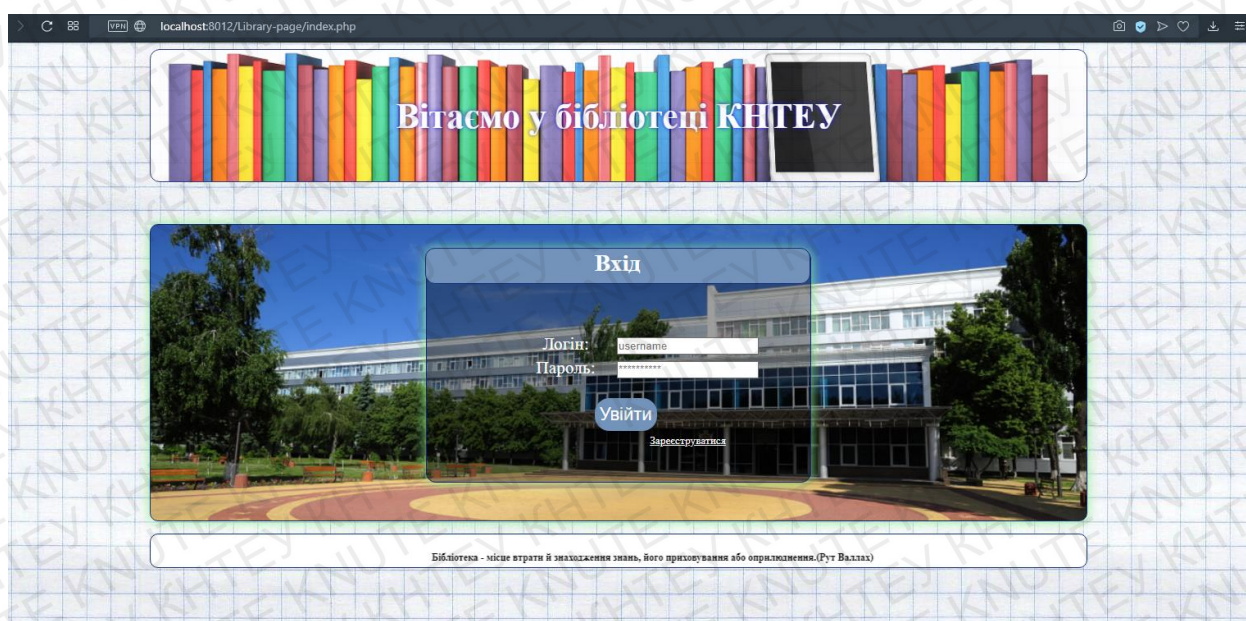


Рис. 3.1. «Сторінка входу»

Не зареєстровані користувачі можуть пройти просту реєстрацію самі. Необхідно лише вказати загальну інформацію про себе та увійти в бібліотечне середовище зображено на рис.3.2.

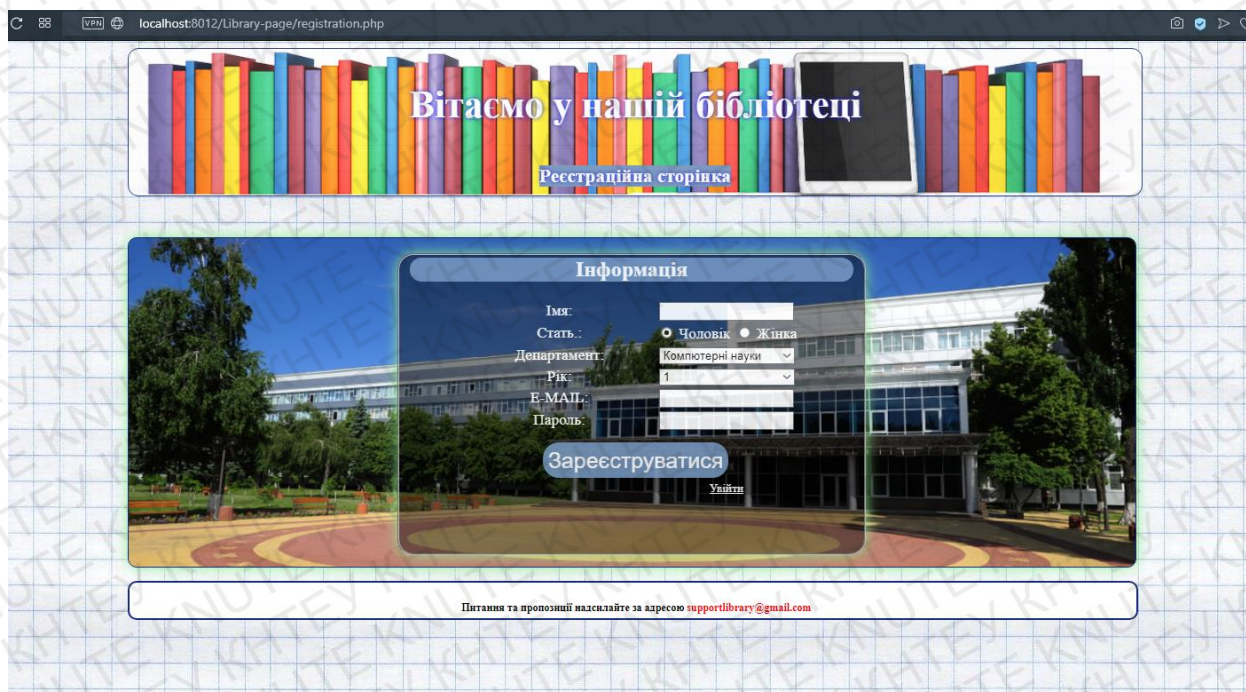


Рис. 3.2. «Сторінка реєстрації»

Після реєстрації користувача автоматично переадресує на сторінку входу де він зможе увійти використавши логін та пароль, який він вказав при реєстрації.

Увійшовши в електронну бібліотеку нам відразу представлені книги розподілені за спеціальностями студентів рис.3.3.



Рис. 3.3. «Головна сторінка»

Щоб отримати книгу у доступ необхідно вибрати з розділу, та натиснути отримати книгу. Книга надається в доступ на певний час, після якого доступ буде закрито рис.3.4.

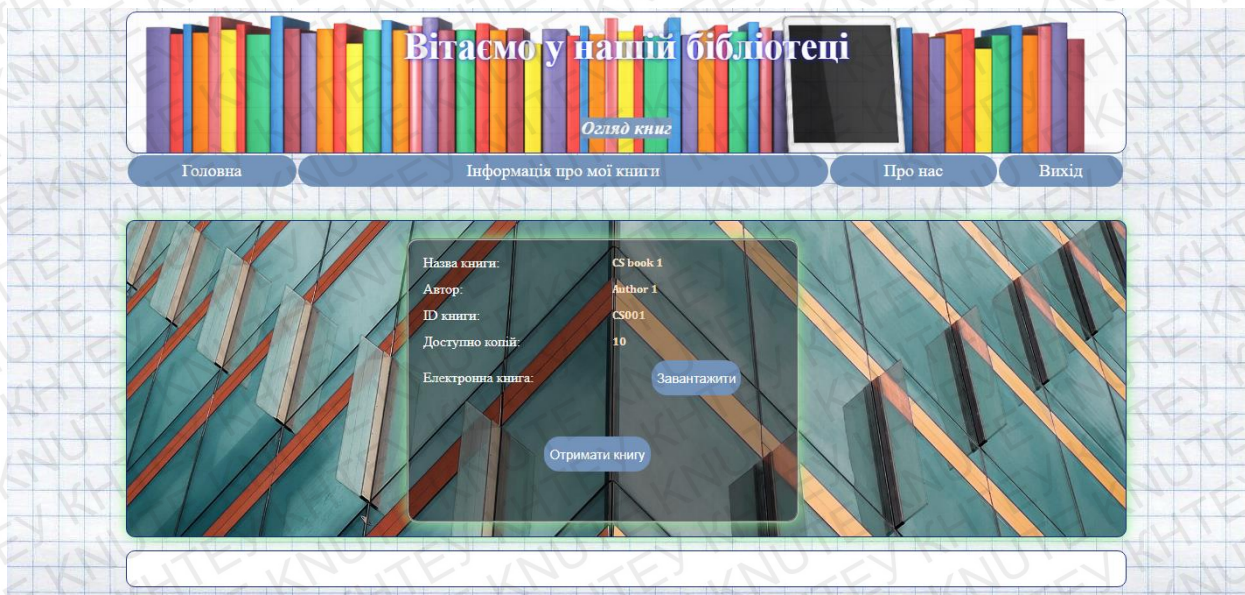


Рис. 3.4. «Меню доступу книги»

Перейшовши в розділі меню до «Інформація про мої книги» можна побачити книги які є у доступі та термін повернення книги рис.3.5.

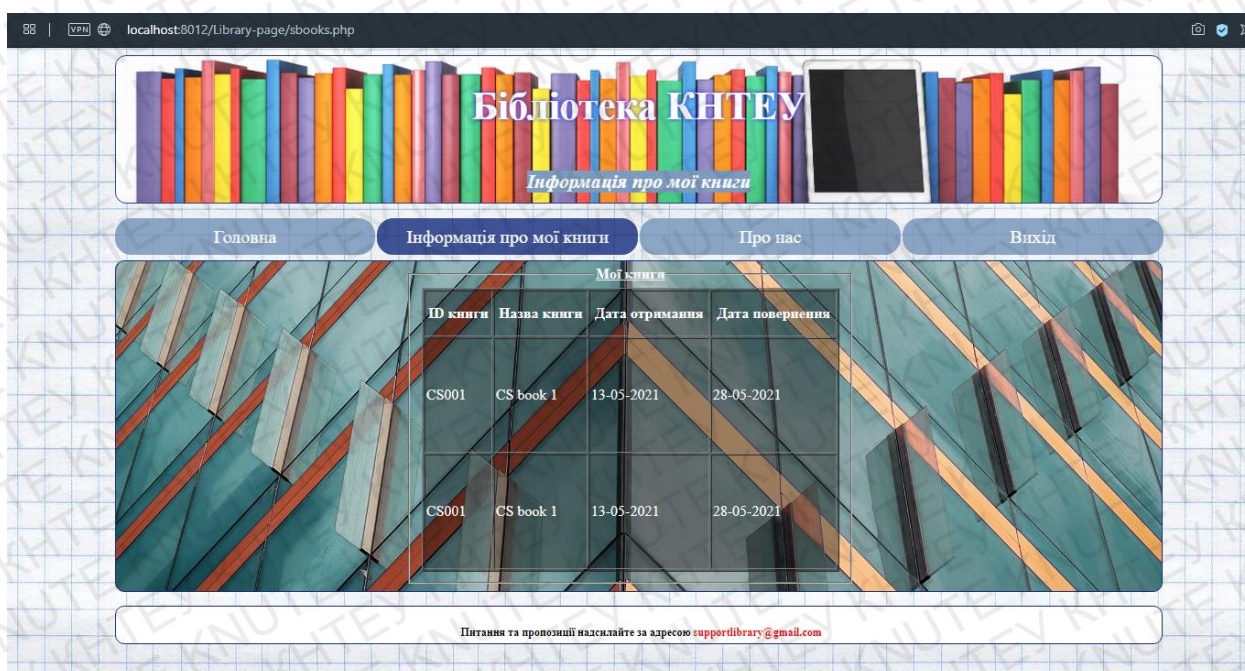


Рис. 3.5. «Інформація про мої книги»

Увійшовши у бібліотечне середовище з аккаунту адміністратора, можна керувати наповненням бібліотеки. Адміністратор може додавати, редагувати та видаляти книги з середовища рис.3.6-3.9.

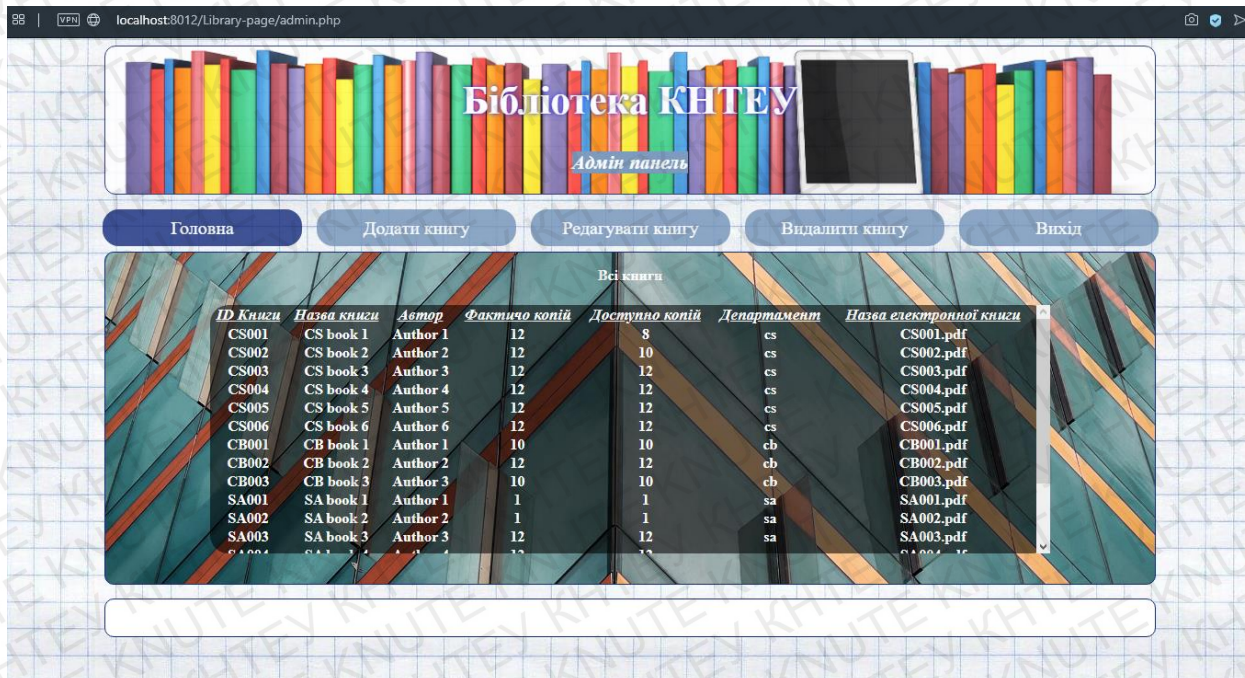


Рис 3.6. «Головна сторінка адмін. панелі»

Рис. 3.7. «Сторінка додавання книг до наявної бази»

Редагувати книгу

ID книги:

Назва книги:

Автор:

Кількість копій:

Департамент:

Загрузити книгу:

Рис.3.8. «Сторінка редагування інформації про книгу»

Видалити книгу

ID книги:

Введіть ID книги

Рис. 3.9. «Сторінка видалення книги з бази»

База даних у проекті займає важливу складову, адже бібліотека це скупчення великої кількості даних. Завдяки базі даних можна створювати, записувати та редагувати велику кількість різноманітних даних.

Для розробки та підключення бази даних було використано phpMyAdmin, яка зображена на рис.3.10 .

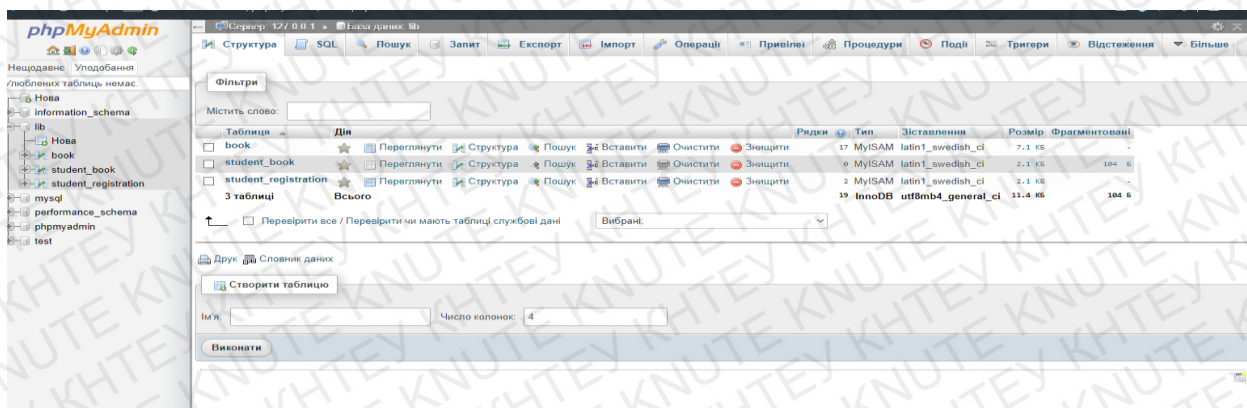


Рис.3.10. «Панель управління базою даних»

Для правильного функціонування електронної бібліотеки було створено три таблиці за допомогою MySQL:

Перша таблиця відповідає за запис даних зареєстрованих користувачів:

```
CREATE TABLE `student_registration` (
  `id` int(10) NOT NULL,
  `type` varchar(10) NOT NULL DEFAULT 'student',
  `gender` varchar(10) NOT NULL,
  `name` varchar(50) NOT NULL,
  `dept` varchar(50) NOT NULL,
  `year` varchar(20) NOT NULL,
  `emailid` varchar(50) NOT NULL,
  `password` varchar(20) NOT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;
```

Та дамп таблиці реєстрації студентів:

```
INSERT INTO `student_registration` (`id`,`type`,`gender`,`name`,`dept`,`year`,`emailid`,`password`)
```

Виконавши реєстрацію у таблицю записалися відповідні дані рис.3.11.

	id	type	gender	name	dept	year	emailid	password
☐	1	admin	m	admin	blank	blank	admin	admin123
☐	11	student	m	alex	cs	4th_year	shvorak1999@gmail.com	1999sanchos

Рис. 3.11. «Таблиця реєстрації»

Далі була створена таблиця книги зі структурою:

```
CREATE TABLE `book` (
  `b_id` varchar(255) NOT NULL,
  `bookname` varchar(50) NOT NULL,
  `authorname` varchar(50) NOT NULL,
  `copies` varchar(20) NOT NULL,
```

```

`avl_cpy` int(100) NOT NULL,
`dept` varchar(50) NOT NULL,
`file_name` varchar(255) NOT NULL,
`path` varchar(200) NOT NULL
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1;

```

Та дамп таблиці:

```

INSERT INTO `book` (`b_id`, `booksname`, `authorname`, `copies`, `avl_cpy`, `dept`,
`file_name`, `path`)

```

Третя таблиця відповідає за запис та закріплення книги за користувачем рис.3.12.

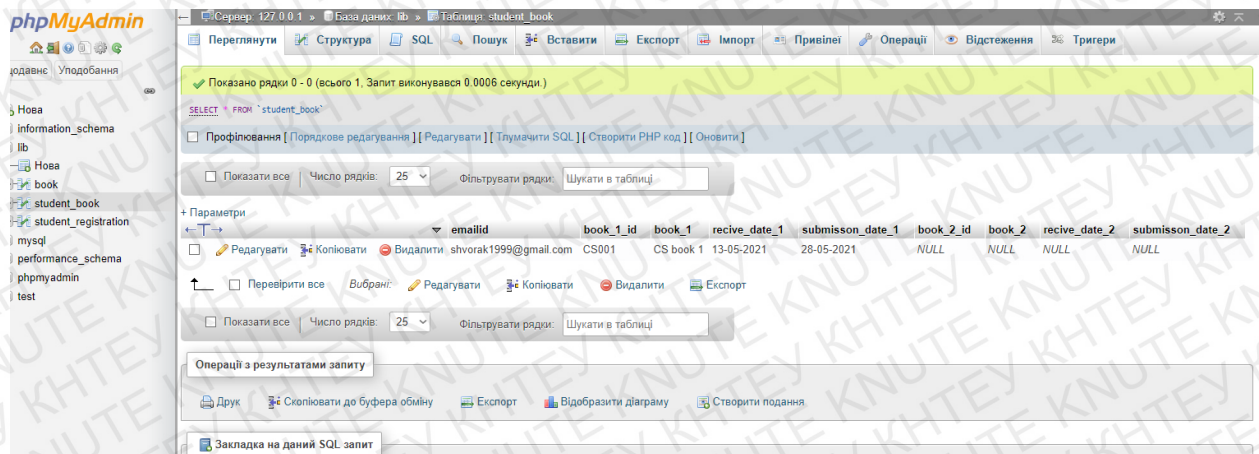


Рис.3.12. «Таблиця закріплення книги»

Через панель управління базою адміністратор може керувати обліковими записами користувачів, а також надавати та повертати книги, що значно спрощує керування електронною бібліотекою.

3.3 Методичні рекомендації з упровадження web-додатку електронної бібліотеки для вищих навчальних закладів

Перш ніж запустити будь-який сайт, в тому числі і електронну бібліотеку, потрібно переконатися у коректному відображенні та функціонуванні. Всі маленькі деталі дуже важливі і потрібно розглянути їх повторно та з різних точок зору.

1. Переконайтеся, що ваші посилання працюють. Мало що може відвернути відвідувача швидше, ніж непрацюючі посилання. Вони дратують, засмучують і змушують ваш сайт здаватися непрофесійним. Ось чому так важливо перевірити свій сайт на наявність непрацюючих посилань і виправити їх перед запуском. Часто буває, що веб-сайти створюються з використанням спеціальних проміжних платформ, на якій і проводять тестування. Після завершення розробки необхідно перемістити сайт та замінити всі URL-адреси. Якщо це невелика веб-сторінка, яка має лише декілька сторінок, це можна перевірити вручну. Однак якщо справа йде про великі сайти перевірка повинна бути автоматизована.
2. Перевірка швидкості сайту. Швидкість завантаження сторінки є офіційним чинником ранжирування Google. Ще у 2018 році, коли компанія випустила своє перше оновлення Page Speed Update, було проведено дослідження, яке довело, що середній показник оптимізації сторінки має значну кореляцію 0.97 з її позицією в пошуковому списку. Швидкість сайту давно стала одним з головних пріоритетів оптимізаторів пошукових систем. Існує безліч інструментів для перевірки продуктивності. Можна зайти в Google PageSpeed Insights, щоб переглянути там сторінки, або виконати швидке сканування в WebSite Auditor. Ви знайдете список сторінок вашого сайту, які завантажуються повільніше.
3. Не менш важливим є використання сайтів на різних пристроях з різною роздільною здатністю. Сучасний світ орієнтований насамперед на мобільні пристрої, тому необхідно правильно налаштувати адаптивність сторінок. Можна легко перевірити, чи адаптований ваш сайт для мобільних пристроїв чи ні, в модулі аудиту сторінок в Website Auditor. Навіть якщо це було реалізовано, необхідно впевнитися у роботі сторінок.
4. Складіть план резервного копіювання. Установка плагіна резервного копіювання, ймовірно, одна з найважливіших речей, які ви можете зробити при підготовці до запуску вашого сайту. Зрештою, запуск веб-

сайту - це велика робота. У гіршому випадку, коли щось піде не так, ви не хочете, щоб весь ваш важка праця була витрачена даремно. Хоча безпека і стабільність послуг веб-хостингу пройшли довгий шлях, завжди краще бути впевненим, що у вас є страхівка від можливих атак шкідливого ПО, збоїв серверів і хакерів. Наявність встановленого плагіна резервного копіювання дозволить вам бути впевненим в тому, що в разі, якщо щось піде не так, ви можете просто відновити свій сайт в нормальний стан.

5. Встановіть плагін SEO для спрощення оптимізації на сторінці. Вони оптимізують ваш веб-сайт, щоб Google було легше його знайти і зрозуміти. Модулі SEO допоможуть вам додати карту сайту для вашого сайту, а також переконатися, що заголовки сторінок, метаописання і теги заголовків в порядку. Все це допоможе Google залучити більше безкоштовного трафіку на окремі сторінки вашого сайту.
6. Переконайтеся, що у вас є сертифікат SSL
7. Сертифікати Secure Socket Layer (SSL) - це, по суті, значки, які говорять про безпеку вашого сайту. Іншими словами це означає, що конфіденційні дані, такі як інформація про кредитну картку, дані для входу і передача даних, безпечно збережені на вашому веб-сайті. Крім очевидних причин безпеки, наявність сертифіката SSL допомагає вашому сайту краще працювати в рейтингу Google. Іноді Google маркує веб-сайти без сертифіката SSL як «Небезпечні». У міру того як Google рухається до безпечнішого користування інтернетом, безпечний веб-сайт, буде мати вищий рейтинг, ніж потенційно небезпечний.
Ще до того, як ви запустите свій веб-сайт, добре підготуйте сертифікат SSL. Деякі хости вже пропонують цю послугу безкоштовно, тому немає причин не користуватися нею.
8. Запасіться контентом. Це одне з найважливішого, що ви можете зробити при підготовці до запуску вашого сайту. Контент - важливий, і чим більше у вас його, тим краще для вас. Ще до того, як ви запустите свій веб-сайт, непогано було б накопичити якісний контент, щоб ви могли

регулярно публікувати його для відвідуваності вашого веб-сайту. Google також любить, коли ваш сайт постійно оновлюється, щоб він залишався свіжим і актуальним. Чим вище рейтинг вашого сайту в Google, тим більше трафіку ви, ймовірно, отримаєте. Ось чому це безперечно хороша ідея, щоб ваш контент був готовий ще до запуску вашого веб-сайту.

Висновок до третього розділу:

1. У третьому розділі було створено проєкт електронної бібліотеки. Було розроблено web-сторінку за допомогою мов веб програмування: html, css та php.
2. Для сайту була розроблена та підключена база даних MySQL.
3. Було проведено тестування сайту, проведено дослідження базових функцій та можливостей бібліотеки.

Висновок

У випускному кваліфікаційному проєкті було розглянуто теоретичні та практичні дослідження з розробки електронної бібліотеки. У процесі виконання роботи було розроблена web-сторінка електронної бібліотеки для вищого навчального закладу. Сайт легкий до адаптації і може бути видозмінений під необхідні потреби будь-якого закладу.

Сайт спрощує роботу не тільки користувачам, які можуть отримати доступ до матеріалів коли їм це буде потрібно, а й адміністраторам. За допомогою адмін панелі можна легко керувати наповненням бібліотеки, додавати редагувати та видаляти матеріали з бази. Також за допомогою бази даних MySQL адмін легко може керувати доступом до книг окремих користувачів та доступом до входу в загальному.

Розроблений продукт має зрозумілий та простий інтерфейс, що спрощує взаємодію для користувачів. В результаті виконання роботи та проведених досліджень були отримані такі **висновки**:

1. Електронні бібліотеки розвиваються і набувають все більшої популярності. З розвитком технологій такий вид бібліотек стає більш затребуваним, адже це спрощує доступ до матеріалів користувачам. На сьогоднішній день створення web-додатків не є надскладним завдання. Можна вибрати будь-який з наявних методів і зробити додаток різної складності і за різний термін. Але електронна бібліотека це насамперед наповнення та взаємодія з користувачем. Отже необхідно наповнити ресурс різними матеріалами та джерелами для того, щоб бібліотека зацікавила користувачів.
2. Розроблено концептуальну модель електронної бібліотеки на основі трирівневої архітектури. Створено web-додаток, який було розгорнуто на локальному сервері та підключено базу даних для формування та збереження даних. Web-додаток реалізовано за допомогою сучасних методів розробки. Були досліджені різні методи та взаємодії між ними.

Розроблений web-додаток надає змогу віддалено отримати доступ до книги а також отримати її цифровий аналог.

3. Розроблену технологію легко можна адаптувати під різні вимоги та використовувати для різних закладів. Також враховуючи що це web-сторінка, що в свою чергу надає можливість користуватися за допомогою будь-якого пристрою з виходом в інтернет та браузером.
4. Одним за найважливіших етапів впровадження web-додатків є підготовка до запуску та тестування. Було повністю переглянуто та виправлено помилки знайдені в процесі тестового контролю. Наступним етапом можна вважати запуск у бета режимі та перевірку з реальними користувачами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бібліотека майбутнього: 10 трендів розвитку, Н. Яворська [Електронна стаття]
(<https://nauka-online.org/content/biblioteka-maybutnogo-10-trendiv-rozvytku>).
2. Електронні бібліотеки: інформаційні ресурси та сервіси, В.А. Резніченко, О.В. Захарова, Е.Г.Захарова [Електронна стаття]
(<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/1374/05-Резко%233.pdf?sequence=1>).
3. Library Research Methods [Електронний документ]
...(<https://libguides.princeton.edu/c.php?g=84018&p=664971>).
4. Особливості ефективної роботи електронних бібліотек, Н.Е Кунанець, О.Б. Малиновський [Електронна стаття]
(<http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/26726/1/046-420-425.pdf>).
5. Технологія створення електронної бібліотеки: підходи та перспективи, В.І. Вітенко [Електронна стаття]
(<https://library.te.ua/wp-content/uploads/2011/10/pubdir03.pdf>).
6. Digital Library: Components and Managements[Електронний документ]
(<http://52.172.159.94/index.php/ijird/article/viewFile/42318/33816>).
7. Електронні бібліотечні інформаційні системи наукових і навчальних закладів[Електронний документ]
(<https://core.ac.uk/download/pdf/19783544.pdf>).
8. Електронні бібліотеки як елемент інформаційного суспільства, Н.П.Пасмор[Електронна стаття]
(<https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/5526/1/Pasmor.pdf>).
9. [Електронний ресурс]
(<https://www.britannica.com/technology/client-server-architecture>).
- 10.[Електронний документ]
(<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1125944.1125949>).

11. Metadata issues in Digital Libraries[електронний документ]
(<https://core.ac.uk/download/pdf/235180471.pdf>).
12. Технології веб 2.0 для бібліотек та користувачів-Посібник для бібліотекарів за програмою підвищення кваліфікації Т.О. Ярошенко, Т.О. Якушко (<https://core.ac.uk/download/pdf/149240098.pdf>).
13. Rss[Електронний документ] (<https://uk.wikipedia.org/wiki/RSS>).
14. Ajax[Електронний документ] (<https://uk.wikipedia.org/wiki/AJAX>).
15. Xamp локальний сервер для практичної частини
(<https://www.apachefriends.org/ru/index.html>).
16. Руководство по MySQL(<https://metanit.com/sql/mysql/>).
17. Design and Implement of Digital Library[Електронний документ]
(<http://eprints.rclis.org/8432/1/ASSIST.pdf>).
18. Web-based services on library and information science[Електронний документ]
(<http://www.ijnglt.com/files/Vol%202%20Issue%201/Nisha%20Kumari.pdf>).
19. Designing a Web based Digital Library Management System for Institution and colleges[Електронний документ]
(http://ijiset.com/vol2/v2s3/IJISSET_V2_I3_75.pdf).
20. Особливості ефективної роботи електронних бібліотек, Н.Е.Кунанець[Електронний документ]
(http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=VNULPICM_2014_805_47).
21. HTML and CSS: Design and Build Websites, Jon Duckett.
22. Лекція № 8 «Інформаційні технології в інфраструктурі ринку»
[Електронний документ]
(<http://educational.mariroz.com/InformTechVInfrastrRynku/lect/lect8.pdf>).

