

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГАРНІ

RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF

AN ELECTRONIC BOOKSTORE

Виконав: студент 2 курсу, групи КНТ-112м

Спеціальності 121 Інженерія програмного

(код і найменування спеціальності)

забезпечення

Освітня програма (спеціалізація)

Інженерія програмного забезпечення

КУЩ С.Р.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ОЛІЙНИК А.О.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент КОЦУР М.І.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
Сергій СУББОТІН
“ ” 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

КУЩА Сергія Руслановича

(ПРІЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація електронної книгарні. Research and Software Implementation of an Electronic Bookstore

керівник проєкту (роботи) д.т.н., професор, ОЛІЙНИК Андрій Олександрович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРІЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 14 ” листопада 2023 року № 437

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) _____

Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ОЛІЙНИК А.О., професор		
Нормоконтроль	КАМІНСЬКА Ж.К., асистент		

7. Дата видачі завдання “16” жовтня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій	2 тиждень	Розділ 2
	розробки		
4	Розробка структури програми.	3 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	4-7 тижні	Розділи 3,4
6	Тестування та експериментальне дослідження	8 тиждень	Розділ 4
	програмного забезпечення.		
7	Оформлення пояснювальної записки та документів	9-10 тижні	Додатки
	до неї.		
8	Нормоконтроль та рецензування.	11 тиждень	
9	Захист роботи.	12 тиждень	

Студент(ка)

(підпис) Сергій КУЩ
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Андрій ОЛІЙНИК
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
86 с., 37 рис., 3 табл., 3 дод., 15 джерел.

JOOMLA, БІБЛІОТЕКА, БАЗА ДАНИХ, ЕЛЕКТРОННА КНИГАРНЯ,
МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, СИСТЕМА
УПРАВЛІННЯ ВМІСТОМ.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для бібліотек.

Предмет дослідження – програмні засоби підтримки діяльності бібліотек.

Метою роботи є дослідження та розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Php, система управління вмістом Joomla.

Результати. Розроблено програмне забезпечення електронної книгарні за допомогою системи управління вмістом Joomla та мови програмування Php.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення, що реалізує електронної книгарні та дозволяє користувачам виконувати пошук книжок, а також їх перегляд та придбання.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення електронної книгарні. Розроблено програмне забезпечення електронної книгарні. Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні.

Галузь використання – бібліотечна діяльність.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 86 pages, 37 figures, 3 tables, 3 appendixes, 15 sources.

JOOMLA, LIBRARY, DATABASE, ELECTRONIC BOOKSTORE, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE, CONTENT MANAGEMENT SYSTEM.

The object of research is the process of developing software for libraries.

The subject of the research is software for supporting library activities.

The purpose of this work is to develop the software for electronic bookstore software.

Materials, methods and technical tools: Php programming language, Joomla content management system.

Results. The software tools for electronic bookstore using Php programming language and Joomla content management system have been developed.

The practical value of the work lies in the development of software that implements an electronic bookstore and allows users to search for books, as well as view and purchase them.

Conclusions. The software for an electronic bookstore has been designed. The software for an electronic bookstore has been developed. The developed software for an electronic bookstore has been tested.

Scope of use – libraries.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Поняття про бібліотечну діяльність та програмні засоби підтримки бібліотечної діяльності	11
1.2 Аналіз програмного забезпечення електронних бібліотек	23
1.3 Висновки за розділом 1	32
2 Матеріали і методи	34
2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки	34
2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного забезпечення електронної книгарні	37
2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні	40
2.4 Висновки за розділом 2	42
3 Опис програми	44
3.1 Структура програмного забезпечення електронної книгарні	44
3.2 Функціонування програмного забезпечення електронної книгарні	46
3.3 Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні	48
3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення електронної книгарні за допомогою модулів	50
3.5 Висновки за розділом 3	52
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	53
4.1 Призначення й умови застосування програми	53
4.2 Характеристики програмного забезпечення електронної книгарні	54
4.3 Інструкція по експлуатації програми	54
4.3.1 Звернення до програми	54
4.3.2 Вхідні й вихідні дані	54

4.3.3 Повідомлення.....	55
4.4 Виконання програмного забезпечення електронної книгарні	55
4.5 Тестування програмного забезпечення електронної книгарні.....	58
4.6 Висновки за розділом 4	59
Висновки	60
Перелік джерел посилання	62
Додаток А Технічне завдання	64
Додаток Б Фрагмент тексту програми	68
Додаток В Слайди презентації	79

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

DL – Digital Library, цифрова бібліотека;

QoS – Quality of Service, якість обслуговування;

OPALS – Open-source Automated Library System, автоматизована бібліотечна система з відкритим кодом;

ПЗ – програмне забезпечення;

ТЗ – технічне завдання.

ВСТУП

У наш час активно використовуються засоби дистанційного отримання інформації, зокрема онлайн-бібліотеки. Онлайн бібліотеки є цифровими ресурсами, які забезпечують доступ до великої кількості інформації, знань та літератури через Інтернет. Онлайн-бібліотеки дозволяють користувачам звертатися до різноманітних джерел знань з будь-якого місця з доступом до Інтернету, що робить їх особливо зручними у випадку перебування далеко від фізичних бібліотек або під час подорожей [1]-[5].

Основними перевагами онлайн-бібліотек є їх широкий асортимент цифрових матеріалів, таких як електронні книги, статті, журнали, аудіокниги, відеоуроки тощо, що дозволяє користувачам знаходити необхідну інформацію з різних дисциплін та галузей. Це особливо корисно для студентів, вчених, дослідників та професіоналів, які шукають актуальні дані для своїх досліджень та навчання [1]-[5]. Використання онлайн-бібліотек також зберігає час і зусилля користувачів, оскільки не потребує фізичного перебування у бібліотеці. Також це допомагає знизити витрати на друкування та зберігання паперових матеріалів. Крім того, цифрові бібліотеки сприяють глобальному обміну ідей та знань, дозволяючи доступ до освітніх ресурсів людям з різних країн та регіонів. Усі ці фактори роблять онлайн-бібліотеки незамінними інструментами для здобуття знань та саморозвитку в сучасному інформаційному суспільстві [1]-[5].

Проте деякі онлайн-бібліотеки можуть не мати повного доступу до всіх потрібних джерел або матеріалів, інші можуть бути платними, що обмежує доступ користувачів до певних даних або джерел [1]-[5]. Тому актуальною є розробка програмних засобів, що дозволять підтримувати функціонування подібних цифрових ресурсів, доступних для широкого кола користувачів.

У дипломній кваліфікаційній роботі магістра розв'язується актуальне завдання дослідження та розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі магістра необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів підтримки бібліотечної діяльності;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні;
- здійснити проєктування програмного забезпечення електронної книгарні;
- створити програмне забезпечення електронної книгарні;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття про бібліотечну діяльність та програмні засоби підтримки бібліотечної діяльності

Електронні бібліотеки, також відомі як онлайн-бібліотеки, цифрові архіви або цифрові бібліотеки, є сучасним форматом зберігання та доступу до інформації. У цифрових бібліотеках колекції матеріалів, таких як тексти, зображення, аудіо, відео та цифрові документи, зберігаються в електронному вигляді і стають доступними за допомогою електронних пристроїв та комп'ютерів [1]-[5].

Цифрові бібліотеки мають ряд переваг, оскільки користувачі можуть звертатися до збережених матеріалів через Інтернет або інші цифрові носії інформації. Вони містять широкий спектр ресурсів, таких як журнальні статті, книги, фотографії, аудіофайли та відео, надаючи користувачам багато можливостей для досліджень та навчання [1]-[5].

Поняття цифрової бібліотеки з'явилося ще у 1994 році, коли цифрові бібліотеки національної аерокосмічної організації США стали популярними. Зараз вони стали невід'ємною частиною життя, надаючи зручний і швидкий доступ до знань і інформації для всіх користувачів, які мають доступ до комп'ютерів [1]-[5].

Цифрові бібліотеки, так само як традиційні бібліотеки, займаються отриманням, розповсюдженням, архівуванням та зберіганням колекцій. Основна відмінність між ними полягає в тому, що ресурси цифрових бібліотек доступні лише в електронному форматі [1]-[5].

Підхід до подання інформації, застосовуваний в електронних бібліотеках, вимагає змін в концепції традиційного зберігання, щоб впровадити і забезпечити доступність електронного вмісту [1]-[5].

В цифрових бібліотеках застосовуються методи управління інформацією для мультимедійної інформації, які дозволяють зберігати корисні соціальні, організаційні, публічні та наукові дані. Таким чином, цифрові

бібліотеки відіграють важливу роль у збереженні та доступі до різних типів інформації [1]-[5].

Електронні бібліотеки мають такі особливостей [1]-[5]:

- можливість здійснювати пошук в онлайн-каталозі бібліотеки, цілодобових онлайн-сервісах, а також знаходити аудіо- та електронні книги, цифрові журнали та комікси, цифрові газети, комп'ютерні та інтернет-довідники, а також безкоштовні онлайн-курси;
- зручний онлайн-каталог дозволяє користувачам переглядати доступні елементи, увійти до свого облікового запису бібліотеки, поновлювати та зарезервувати елементи;
- цілодобова онлайн-довідка доступна через Інтернет для користувачів бібліотеки. Такі довідки працюють, як правило, з використанням програмних засобів на основі штучного інтелекту, зокрема, з використанням чат-ботів;
- цифрова бібліотека аудіо та електронних книг дозволяє отримувати інформацію з різних джерел одночасно;
- цифрові журнали та комікси надають доступ до великої кількості електронних ресурсів;
- завдяки сервісу цифрових газет, користувачі можуть отримати доступ до тисяч газет і журналів з усього світу у різних мовах [1]-[5].

Крім того, електронні бібліотеки надають список закладів освіти та вебсайтів, де можна знайти безкоштовні онлайн-курси, сертифікаційні програми та освітні ресурси [1]-[5].

Проаналізуємо та дослідимо ресурси цифрових бібліотек (Digital Library, DL), а також особливості їх розробки та впровадження, визначимо ключові технічні аспекти, які впливають на задоволеність користувачів. На ефективність використання DL суттєво впливають різні інформаційні технології, зокрема вільний доступ до інформації, простота використання, дизайн інтерфейсу, якість комунікаційних процесів, швидкість Інтернету, гарантії ефективності та зручне спілкування через соціальні медіа [1]-[5]. Цифрові бібліотеки дозволяють забезпечити користувачам легкий доступ до

онлайн-даних за допомогою високо продуктивних інструментів, які є важливими для ефективного використання ресурсів DL [1]-[5].

Зараз, через значну завантаженість інформацією, різноманітність користувачів та обмеження у фінансуванні, доступ до цифрових послуг у бібліотеках надається головним чином великим корпораціям, що займаються цифровими послугами, за невисокою ціною. Електронні ресурси бібліотеки відносяться до інформації, що представлена в цифровому форматі і збирається за допомогою апаратного і програмного забезпечення, яка може бути доступна користувачам через мережу зовнішніх постачальників інформації або місцево за допомогою адміністраторів цифрових бібліотек. Ці цифрові ресурси створюють зручний доступ до інформації і фактично перетворюють історичний центр отримання інформації в культуру, що спирається на індивідуальну, персональну та спільну інформацію, комунікацію та технології. Онлайн-колекції цифрових бібліотек включають електронні книги DL, електронні інформаційні бюлетені, електронні довідники, тези та дисертації. Задоволення користувачів у контексті DL залежить від таких факторів, як простота використання, наявність деяких обмежень та винятків для завантаження, зручність інтерфейсу DL, якість і продуктивність процесу інтерфейсу користувача, швидкість Інтернету, якість обслуговування та зручність спілкування, яку вона забезпечує. Різні соціальні мережі також відіграють різні ролі в цьому процесі [1]-[5].

В галузі освіти та навчання академічні онлайн-бібліотеки є ключовою складовою інформаційної інфраструктури будь-якого університету. Розвиток цифрових бібліотек виник з необхідності збереження історії нації, наукових відкриттів і досягнень, цінних колекцій. Академічні заклади вкладають значні кошти в ресурси цифрових бібліотек, включаючи бібліотечні відділи, оплату за підписку, системи управління інформацією, просування та маркетинг, щоб забезпечити, що користувачі будуть інформовані про доступні ресурси та активно користуватися ними. Важливо, щоб користувачі бібліотеки розуміли свої інформаційні потреби і використовували надані ресурси цифрових

бібліотек, щоб оцінити цінність інвестицій своєї університетської бібліотеки. Однак, просто надання доступу та навчання використанню інструментів цифрових бібліотек недостатньо. Сьогодні дослідники активно працюють над поліпшенням розуміння, легкості використання та практичного застосування цифрових бібліотек. Деякі дослідження виявили деякі перешкоди для студентів у доступі до онлайн-бібліотечних ресурсів [1]-[5].

У сучасному світі бібліотеки швидко зазнають змін завдяки впровадженню та розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Хоча доступ до ресурсів цифрових бібліотек варіюється від університету до університету, ці бар'єри значно вищі у розвинених країнах порівняно з тими, що розвиваються. Серед ключових перешкод, які впливають на доступ до цифрових ресурсів, можна виділити: недостатнє розуміння та вміння користуватися цифровими технологіями, негативне ставлення до електронних пристроїв, обмежений доступ до Інтернету, слабка інфраструктура, переобтяженість інформацією, надмірна кількість непотрібної інформації, обмежені ліцензії на цифрові колекції, недостатність електронного інтерфейсу ресурсних порталів, перевага друкованих матеріалів перед електронними, небажання викладачів використовувати електронні ресурси, проблеми з ідентифікацією користувачів, затримки завантаження, недостатність комплексних ресурсів та дослідницьких навичок у бібліотечному персоналу, обмежені можливості організації та розділів бібліотек [1]-[5].

Більшість користувачів електронних бібліотек в наш час віддають перевагу популярним онлайн-пошуковим системам перед традиційними бібліотечними послугами. Це призводить до того, що більшість бібліотечних ресурсів залишаються недостатньо використовуваними. Щоб змінити цю ситуацію, бібліотекарі повинні організовувати навчання та підтримувати результативність та досягнення. Але недостатня підготовка персоналу та користувачів стає перешкодою для повного використання електронних ресурсів. Часто користувачам важко оцінити послуги, а бібліотекарі не мають необхідних навичок для допомоги користувачам [1]-[5].

Створення та розвиток цифрових бібліотек вимагають значних інвестицій у капітал, технології та робочу силу, щоб задовольнити потреби користувачів. Багато бібліотек вирішують цю проблему шляхом спільного використання ресурсів та співпраці, об'єднуючись у консорціуми. Важливо оцінити розуміння, використання та популяризацію електронних ресурсів у бібліотеках різних рівнів, а також розуміти критерії для розробки цифрових бібліотек у дослідницькому середовищі [1]-[5].

При розробці програмних засобів електронних бібліотек важливо приділити увагу зручності користування цифровими ресурсами у створеній дослідницькій системі [1]-[5].

Завдяки впровадженню послуг DL, значення якості обслуговування (Quality of Service, QoS) стало важливим для вимірювання ефективності надання цих послуг. В наукових дослідженнях були запропоновані різні моделі та інфраструктури для аналізу QoS в системах DL. Однак більша частина роботи, пов'язана з QoS в DL, фокусується на взаємодії з користувачем, також розглядаються різні підходи від перспективи постачальників цифрових послуг. Рівень якості обслуговування, який надає постачальник послуг цифрової бібліотеки, безпосередньо впливає на сприйняття та задоволеність кінцевих користувачів [1]-[5].

При створенні програмного забезпечення електронної бібліотеки важливо враховувати надійність процесів та вплив наданої інформації на задоволеність користувачів. Надійність даних і обладнання, корисність і сприйняття інформації, простота використання та поведінка програмного забезпечення електронної бібліотеки мають великий вплив на задоволеність користувачів такими системами [1]-[5]. Розвиток мобільних і бездротових мереж, а також сенсорних технологій, сприяє більш легкому і ефективному використанню бібліотечних програмних ресурсів та засобів [1]-[5].

Протягом багатьох років електронні бібліотеки впроваджували програмні засоби пошукових систем, які спрощують пошук і надають користувачам зручний досвід для знаходження електронних ресурсів.

Важливо виділити ключові критерії, які можна використати для майбутніх оцінок та впровадження електронних пошукових систем, щоб забезпечити користувачам кращі варіанти та доступ до електронних ресурсів [1]-[5].

В академічних бібліотеках та відповідних програмних засобах користувачі більш цінують повноту, відповідність їхнім критеріям, точність та відповідність меті використання пошукових систем. З іншого боку, програмна система для пошуку інформації в електронних бібліотеках повинна мати високий рівень простоти використання, задоволення користувачів та якість функціоналу у порівнянні з університетськими системами [1]-[5].

Оцінка та забезпечення задоволеності користувачів є ключовою складовою управління якістю програмного забезпечення цифрової бібліотеки. У випадку цифрових бібліотек, задоволеність означає уявну задоволеність від користування цифровою бібліотекою через підтримку виконання різних завдань. Ступінь задоволеності користувачів послугами цифрових бібліотек безпосередньо залежить від їхнього досвіду використання цих послуг [1]-[5].

Тому при розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки важливо враховувати такі аспекти [1]-[5]:

- повнота і вичерпність – всі ресурси програмного забезпечення цифрової бібліотеки повинні бути доступні та вичерпними;
- миттєвий доступ – користувачі програмного забезпечення цифрової бібліотеки мають негайно отримувати доступ до всіх матеріалів;
- швидка реакція – програмне забезпечення повинно швидко реагувати на запити користувачів;
- прозорість – користувачі програмного забезпечення цифрової бібліотеки мають розуміти, як працює програма та які є її можливості;
- зручний інтерфейс – користувачам програмного забезпечення цифрової бібліотеки повинно бути легко та зручно користуватися системою;
- різноманітність форматів – програмне забезпечення цифрової бібліотеки має підтримувати різні формати, мітки, зображення та звуки [1]-[5].

Крім того, оцінка задоволеності користувачів цифровими бібліотеками включає аналіз інтерфейсу користувача та доступних функцій [1]-[5].

При розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки важливою є надійність даних як невід'ємної складової ефективної комп'ютеризованої інформаційної системи. Для DL якість інформації є критичним фактором для задоволення інформаційних потреб. Основні атрибути якості інформації включають послідовність, дизайн, своєчасність, актуальність, надійність, повноту, точність та актуальність. Таким чином, якість інформації програмного забезпечення цифрової бібліотеки має значущий вплив на задоволеність користувачів DL [1]-[5].

Вплив якості системи програмного забезпечення цифрової бібліотеки на задоволеність користувачів при обміні та передачі інформації є важливим аспектом у розробці інформаційних систем. Цикл якості системи програмного забезпечення цифрової бібліотеки визначає ступінь задоволеності користувачів у різних сценаріях. Важливими аспектами продуктивності DL є точність, надійність та якість систем вимірювання. Якість, доступність та послідовність визначають, коли та де програмне забезпечення цифрової бібліотеки може отримати зовнішній доступ до інфраструктури для отримання даних, забезпечуючи точність та доступність в часі. Ефективність пошуку інформації залежить від якості, точності та повноти DL, яку використовують користувачі. Згідно з дослідженнями, якість програмного забезпечення DL має значний вплив на задоволеність користувачів використанням системи. Таким чином, якість системи є важливим фактором задоволеності користувачів електронними бібліотеками [1]-[5].

Якість обслуговування програмного забезпечення цифрової бібліотеки означає сприйняття користувачами продуктивності DL в обробці та передачі даних. Аналогічно до якості даних і програм, якість обслуговування має великий вплив на задоволеність користувачів DL. Основними характеристиками ефективності цифрових послуг є надійність, доступність і швидкість реагування. В контексті цифрового спілкування, де відсутність

прямого контакту, якість обслуговування стає вкрай важливою. Для досягнення успіху, цифрова бібліотека повинна бути відкритою, чутливою та добре інтегрованою, щоб задовольнити потреби користувачів. Якість обслуговування і надійність мають значний вплив на задоволеність користувачів DL [1]-[5].

Уявна корисність програмного забезпечення цифрової бібліотеки означає, що користувач вважає використання цифрової бібліотеки сприятливим для поліпшення своєї продуктивності. Сприйняття корисності має вплив на те, чи користувачі приймуть цифрову бібліотеку. З іншого боку, уявна корисність є важливим показником задоволеності користувачів. Користувачі DL активно шукають інформацію, але їхнє задоволення може зменшуватися, якщо досвід використання інформації з DL виявляється неефективним або несприятливим [1]-[5].

Зручність використання описується як ступінь довіри користувача у те, що система є легкою у використанні. В даному контексті, зручність використання означає, наскільки легким вважається користування цифровою бібліотекою, не вимагаючи великих зусиль. Доступність іноді пов'язана з зручністю використання. Якщо список розсилки важко знайти, користувачам програмного забезпечення цифрової бібліотеки буде важко ним користуватися, і навпаки, якщо він легкодоступний, інші дослідники в області бібліотечної сфери вважають, що задоволеність публічним онлайн-каталогом пов'язана з його зручністю використання. Зважаючи на ці висновки, можна припустити, що сприймана зручність використання має позитивний вплив на задоволеність користувачів програмним забезпеченням цифрової бібліотеки. Таким чином, зручність використання значно сприяє задоволеності користувачів цифровими бібліотеками [1]-[5].

Когнітивне захоплення програмним забезпеченням цифрової бібліотеки вказує на глибоке занурення або цілісну взаємодію особи з навчальними матеріалами. Ця концепція спочатку була впроваджена в дослідження програмного забезпечення цифрової бібліотеки для оцінки його зручності

використання. Початкова модель включала зручність використання як один із вимірів оцінки. Однак, переглянута та вдосконалена модель визнає значення емоційної прив'язаності до програмного забезпечення цифрової бібліотеки. Когнітивне поглинання є важливим елементом в оцінці задоволення користувачів програмного забезпечення цифрової бібліотеки, а також має значення для навчальних інформаційних систем, включаючи системи дистанційного навчання. Попередні дослідження з інших типів інформаційних систем та програмного забезпечення цифрової бібліотеки можуть бути також відповідними для систем дистанційного навчання, так як вони мають подібні функціональні можливості. Таким чином, когнітивне захоплення має суттєвий вплив на задоволеність користувачів програмним забезпеченням цифрової бібліотеки [1]-[5].

Однією з особливостей моделі оцінювання ефективності розвитку цифрових бібліотек є задоволення клієнтів через покупки, використовуючи онлайн-бібліотеку. В рамках цієї моделі, користувачам надається доступ до пошукових систем, навчальних матеріалів та бібліотечних каталогів, з яких вони можуть запитувати матеріали. Коли відбувається досягнення певних критеріїв, таких як кількість сторінок або кілька запитів на документ, бібліотека купує документ і негайно робить його доступним для користувачів або надає їм можливість купити відповідний контент [1]-[5]. Цей підхід дозволяє надавати швидкий доступ до матеріалів, оскільки придбаний контент знаходиться в цифровій формі. Основні переваги цього підходу полягають у тому, що розповсюдження відбувається негайно, не потрібен фізичний простір для зберігання матеріалів. Однак, існують деякі обмеження, такі як обмежена кількість сторінок для друку, деякі видавництва не дозволяють друку сторінок, а деякі електронні книги можуть бути доступні лише на обмежений період часу [1]-[5]. Крім того, користувачі програмного забезпечення цифрової бібліотеки можуть не бачити повний зміст книги, доки її не зареєструють, а деякі видавці або постачальники не дозволяють завантажувати окремі розділи чи цілі електронні книги. В деяких випадках, користувачам програмного

забезпечення цифрової бібліотеки можуть не сподобатися певні обмеження, пов'язані з електронним форматом книги, а також деякі електронні книги можуть бути доступні лише для певних постачальників [1]-[5].

При проектуванні ресурсів програмного забезпечення цифрової бібліотеки, враховуються технічні аспекти, які включають наступні [1]-[5]:

- простота використання: забезпечення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, що дозволяє користувачам легко взаємодіяти з цифровими ресурсами;

- дизайн інтерфейсу користувача програмного забезпечення цифрової бібліотеки: розробка привабливого та ефективного дизайну, що полегшує пошук і отримання інформації;

- рівень зв'язку: забезпечення швидкого та стабільного зв'язку між користувачем і програмним забезпеченням цифрової бібліотеки;

- надійність обладнання: використання надійного обладнання, що забезпечує безперебійний доступ до ресурсів програмного забезпечення цифрової бібліотеки;

- якість обслуговування: забезпечення якісного технічного обслуговування та підтримки для користувачів програмного забезпечення цифрової бібліотеки [1]-[5].

Також важливими елементами є глобальні теоретичні моделі, оновлені документи та дослідницьке середовище програмного забезпечення цифрової бібліотеки, що є частинами технічних інструментів, необхідних для розробки цифрових сервісів у цифрових бібліотеках [1]-[5].

Процес створення електронної бібліотеки включає в себе етап оцифрування всіх записів, що належать до колекції бібліотеки. Журнали, які вже мають цифрову підписку в бібліотеці, не вважаються частиною цієї колекції, а просто представляють посилання на опубліковані каталоги. Оцифрування документів та інформаційних досліджень, створених бібліотекарями в дослідницьких середовищах, є бажаною, оскільки її метою є надання повної інформації користувачам програмного забезпечення цифрової

бібліотеки. Ресурси цифрової бібліотеки повинні включати онлайн-записи різних робіт, зокрема, монографій, статей, книг, журналів, матеріалів семінарів, симпозіумів або колоквіумів [1]-[5].

При розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки, а також у процесі її функціонування можуть використовуватися різні програмні інструменти, які дозволяють створювати корисний контент. Ці програмні інструменти включають різні програми та сервіси, такі як технологія ведення блогів, системи керування контентом, соціальні мережі, цифрові текстові процесори та електронні таблиці [1]-[5].

Блог-платформи дозволяють вести блоги цифрових бібліотек, ділитися інформацією, знаходити та коментувати контент інших користувачів, підвищуючи таким чином зацікавленість користувачів відповідною бібліотекою. Системи керування контентом надають зручний інструмент для редагування, створення, публікації та організації контенту цифрових бібліотек. Соціальні мережі сприяють комунікації та обміну ідеями в межах спільноти користувачів цифрових бібліотек. Цифрові текстові процесори та електронні таблиці дозволяють зручно редагувати та ділитися документами, сприяючи колективному підходу до створення контенту цифрових бібліотек [1]-[5].

Кожен із цих інструментів має свої унікальні можливості та переваги. Вони сприяють збереженню, організації та редагуванню інформації програмного забезпечення цифрової бібліотеки, а також підтримують спільний доступ до контенту бібліотеки. Завдяки цим інструментам користувачі програмного забезпечення цифрової бібліотеки можуть ефективно співпрацювати та ділитися знаннями, створюючи багатогранний та доступний контент для глобальної аудиторії [1]-[5].

Цифрові бібліотеки відіграють важливу роль у бібліотечній справі та інформаційних дослідженнях, особливо у контексті цифрових публікацій. Користувачі програмного забезпечення цифрових бібліотек та керівники бібліотек звертають увагу на різноманітні послуги, такі як мобільні

інформаційні послуги, програми для розширення ресурсів, групові анотації та консультації. Важливими компонентами також є послуги електронних медіа-повідомлень. Додатково, рекомендується впровадження спілкування в соціальних мережах, що дозволить користувачам програмного забезпечення цифрових бібліотек легко взаємодіяти зі своєю бібліотекою [1]-[5].

Технологія пошуку інформації за допомогою програмного забезпечення цифрових бібліотек тепер включає поняття розподіленого пошуку, що дозволяє користувачам одночасно шукати кілька вебресурсів і отримувати зручні результати пошуку. Системи пошуку в цифрових бібліотеках стають провідною технологією, що дозволяє користувачам вивчати різноманітні інформаційні ресурси різних організацій і академічних бібліотек та зручно користуватися ними [1]-[5].

Визначено, що онлайн бібліотеки є цифровими ресурсами, які забезпечують доступ до великої кількості інформації, знань та літератури через Інтернет. Онлайн-бібліотеки дозволяють користувачам звертатися до різноманітних джерел знань з будь-якого місця з доступом до Інтернету, що робить їх особливо зручними у випадку перебування далеко від фізичних бібліотек або під час подорожей. Проаналізовано переваги використання цифрових бібліотек. Досліджено особливості використання електронних бібліотек. Проаналізовано та досліджено ресурси цифрових бібліотек. Описано критерії оцінювання ефективності використання програмного забезпечення цифрових бібліотек. Відзначено, що пошукові модулі у програмному забезпеченні цифрових бібліотек спрощують пошук і надають користувачам зручний досвід для знаходження електронних ресурсів та є досить важливим компонентом такого ПЗ. Проаналізовано поняття якості обслуговування цифрової бібліотеки як важливого критерію ефективності надання послуг програмного забезпечення цифрових бібліотек. Описано аспекти, які важливо враховувати при розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки.

1.2 Аналіз програмного забезпечення електронних бібліотек

Проаналізуємо програмне забезпечення електронних бібліотек [6]-[11]. Системи підтримки діяльності бібліотек є важливим інструментом, оскільки допомагають відстежувати інвентаризацію та видачу документів, а також керувати підписками та профілями учасників, навіть якщо це стосується кількох фізичних місць. Бібліотеки залежать від таких систем для ефективного управління своїми активами та взаємодії з користувачами. Ці програмні рішення можуть бути використані в навчальних закладах, а також у державних чи приватних бібліотеках. Користувачі бібліотек активно використовують системи керування бібліотеками для пошуку, резервування та отримання документів, тоді як бібліотечний персонал використовує їх для управління придбанням, каталогізацією та інвентаризацією документів [6]-[11].

Програмне забезпечення Koha [6]-[8] є широко використовуваним програмним забезпеченням для управління бібліотекою. Koha забезпечує повний спектр функцій, пов'язаних з підтримкою діяльності бібліотеки, а також стандартні функції, починаючи від резервного копіювання та обслуговування, і закінчуючи оновленням системи [6]-[8].

Крім того, Koha є системою корпоративного рівня, що надає користувачам доступ до різних модулів для управління обліком, каталогізацією, гнучкими звітами, друком етикеток та багатьма іншими корисними функціями бібліотечної діяльності [6]-[8].

Це програмне забезпечення можна успішно використовувати як для невеликих бібліотек, так і для великих багатогалузевих бібліотек, що робить його універсальним інструментом для різних бібліотечних потреб [6]-[8].

Інтерфейс програмного забезпечення підтримки бібліотечної діяльності Koha (рис. 1.1) є досить зручним [6]-[8].

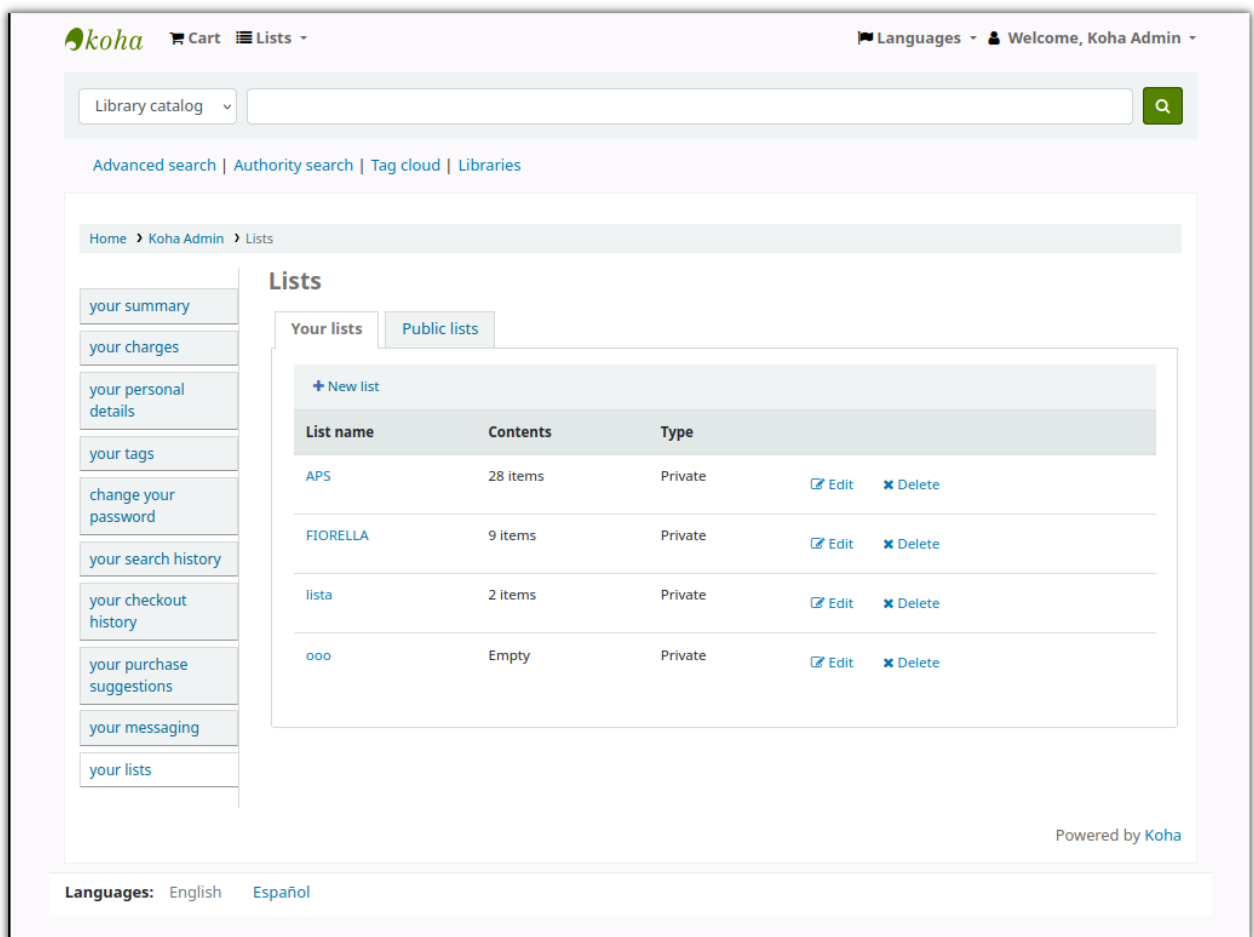


Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Koha [6]-[8]

Програма Koha є відкритим програмним забезпеченням для автоматизації бібліотечних процесів та управління бібліотекою. Це програмне забезпечення управління бібліотеками розроблено з використанням технологій відкритого коду, що дозволяє користувачам безкоштовно використовувати, змінювати та поширювати програму згідно з умовами ліцензії General Public License (GPL) [6]-[8].

Програмне забезпечення Koha надає різноманітні функції для ефективного управління бібліотекою. Це програмне забезпечення включає модулі для каталогізації, обслуговування користувачів, управління запозиченням та поверненням книг, створення звітів та аналітики, а також можливість створення електронного каталогу, що дає змогу користувачам шукати та замовляти книги онлайн [6]-[8].

Особлива перевага KoHa полягає в його гнучкості та налаштовуваності. Користувачі програмного забезпечення KoHa можуть налаштувати систему згідно зі своїми потребами та вимогами бібліотеки. Крім того, KoHa підтримує багатомовність, що дозволяє використовувати програму у бібліотеках різних країн та з різними мовами [6]-[8].

Використання KoHa допомагає бібліотекам оптимізувати свою роботу, покращити обслуговування користувачів та забезпечити ефективний доступ до інформаційних ресурсів. Це робить KoHa популярним вибором для багатьох бібліотек та навчальних закладів у всьому світі [6]-[8].

Програмне забезпечення KoHa характеризується такими особливостями [6]-[8]:

- безкоштовне використання: програмне забезпечення KoHa надає можливість користуватися програмою безкоштовно. Це означає, що бібліотеки та організації можуть безкоштовно встановити та використовувати програмне забезпечення управління бібліотекою KoHa без додаткових витрат на ліцензії чи підписки [6]-[8];

- гнучкість налаштування: модулі програмного забезпечення KoHa можуть бути налаштовані залежно від потреб та вимог користувачів. Це дозволяє бібліотекам налаштовувати систему так, щоб вона відповідала конкретним процесам та вимогам користувача [6]-[8];

- інтеграція з іншим програмним забезпеченням: KoHa забезпечує можливість добре інтегруватися з іншими програмними засобами. Це дозволяє бібліотекам забезпечити гармонійну спільну роботу різних систем та забезпечити максимальну ефективність управління бібліотекою [6]-[8];

- активна спільнота користувачів: KoHa має велику спільноту користувачів, яка завжди готова відповісти на запитання та надати підтримку. Це створює можливість обмінюватися досвідом та знаннями між користувачами програми [6]-[8];

- регулярні оновлення: розробники програмного забезпечення KoHa регулярно випускають оновлення, які включають нові функції, виправлення

помилки та покращення. Це дозволяє бібліотекам завжди мати оновлену та найсучаснішу версію програми з найбільш актуальними можливостями [6]-[8];

– підтримка різних типів бібліотек: програмне забезпечення Koha може бути успішно використано для різних типів бібліотек, включаючи навчальні, наукові, публічні, спеціальні, та інші. Воно забезпечує різноманітні функціональні можливості, що можуть задовольнити потреби різних бібліотечних установ [6]-[8];

– розширені можливості каталогізації: програмне забезпечення Koha надає потужні інструменти для каталогізації, дозволяючи бібліотекарям детально описувати та класифікувати різні типи матеріалів. Це допомагає користувачам швидко знаходити необхідні документи та ресурси [6]-[8].

Недоліком програмного забезпечення Koha є те, що для його встановлення потрібні деякі базові знання у галузі інформаційних технологій. Крім того, налаштування, окрім базових потребує знання програмування, що обмежує використання цієї програми на практиці [6]-[8].

Програмне забезпечення Evergreen [6], [9] є інформаційною системою для інтегрованої автоматизації бібліотек, спочатку розроблене для публічної інформаційної мережі електронних послуг, і яке зараз використовується більш ніж тисячею бібліотек різного профілю [6], [9].

Програмне забезпечення Evergreen має здатність легко масштабуватися до великого каталогу, який охоплює кілька філій. Ця програма пропонує потужний пошуковий механізм разом із цікавими функціями [6], [9].

Evergreen є відкритим програмним забезпеченням корпоративного класу, яке допомагає бібліотекам ефективно керувати, каталогізувати та розповсюджувати різноманітні матеріали [6], [9].

Програмне забезпечення Evergreen (рис. 1.2) є безкоштовною програмою з відкритим вихідним кодом, розробленою спеціально для автоматизації бібліотечних процесів. Воно призначене для задоволення потреб різноманітних бібліотек, незалежно від їх розміру, від невеликих до великих бібліотек та консорціумів. Завдяки своєму інтуїтивному інтерфейсу для

персоналу, Evergreen спрощує управління, каталогізацію та облік бібліотечних матеріалів. Крім того, завдяки своєму публічному інтерфейсу для онлайн-доступу, програмне забезпечення допомагає користувачам швидко знаходити необхідні матеріали [6], [9].



Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення Evergreen [6], [9]

Програмне забезпечення Evergreen поширюється згідно з ліцензією General Public License, що дозволяє його безкоштовне завантаження, використання, зміну та поширення. Його розробка активно підтримується спільнотою розробників та користувачів, а також кількома компаніями, які надають послуги щодо міграції, підтримки, хостингу та розробки. Таким чином, Evergreen став надійним інструментом для багатьох бібліотек у вирішенні їхніх потреб у систематизації та доступі до інформації [6], [9].

Evergreen є системою, яка надає можливість повністю налаштовувати всі аспекти своєї функціональності. Програмне забезпечення Evergreen надає

інструменти для налаштування системи, що дають можливість налаштовувати клієнтський каталог та робочий простір бібліотечного персоналу [6], [9].

Крім основних можливостей, Evergreen включає додатковий модуль для керування матеріалами курсу. Цей модуль полегшує виявлення та управління колекціями резервів. Він також забезпечує аналогічні функції для бібліотечних електронних ресурсів та відкритих освітніх ресурсів, незалежно від того, чи вони каталогізовані в системі чи ні [6], [9].

Програмне забезпечення Evergreen характеризується ключовими особливостями, які роблять цю програму повнофункціональною і ефективною бібліотечною системою [6], [9]:

- підтримка стабільної роботи навіть при високому навантаженні;
- надійне опрацювання великої кількості транзакцій та користувачів одночасно;
- гнучкість Evergreen, що дозволяє відповідати різноманітним потребам різних бібліотек;
- безпека та захист конфіденційності даних;
- простота у використанні як для користувачів, так і для персоналу;
- масштабованість;
- здатність забезпечити автоматичну реєстрацію користувачів та подання інформації про користувачів;
- функції керування змінами у каталозі;
- різноманітні варіанти оплати;
- потужні функції пошуку інформації;
- можливість збереження історії запозичених книг [6], [9].

Проте, завдяки відкритому вихідному коду та неформальному характеру розробки, програма Evergreen часто стикається зі збоями, помилками та іншими проблемами, пов'язаними з програмним кодуванням. Одна з постійних проблем у всіх версіях полягає в накопиченні операційних процесів у активній пам'яті, що призводить до того, що під час першого запуску програма використовує приблизно досить малий об'єм оперативної

пам'яті, проте, до кінця робочого дня ця програма може використовувати до гігабайту або більше пам'яті. Це може створювати проблеми, особливо для старих комп'ютерів, які часто використовуються в менш обладнаних, іноді сільських, бібліотеках. У таких випадках великий обсяг задіяної оперативної пам'яті може спричинити зависання комп'ютера та вимагати його перезапуску для вирішення проблем [6], [9].

Програмне забезпечення OPALS (Open-source Automated Library System, Автоматизована бібліотечна система з відкритим кодом) отримало широке використання у шкільних бібліотек та невеликих академічних бібліотеках. Програмне забезпечення OPALS (рис. 1.3) широко використовується в понад двох тисячах бібліотеках щоденно, завдяки своїм повноцінним функціональним можливостям для автоматизації керування бібліотекою [6], [10].

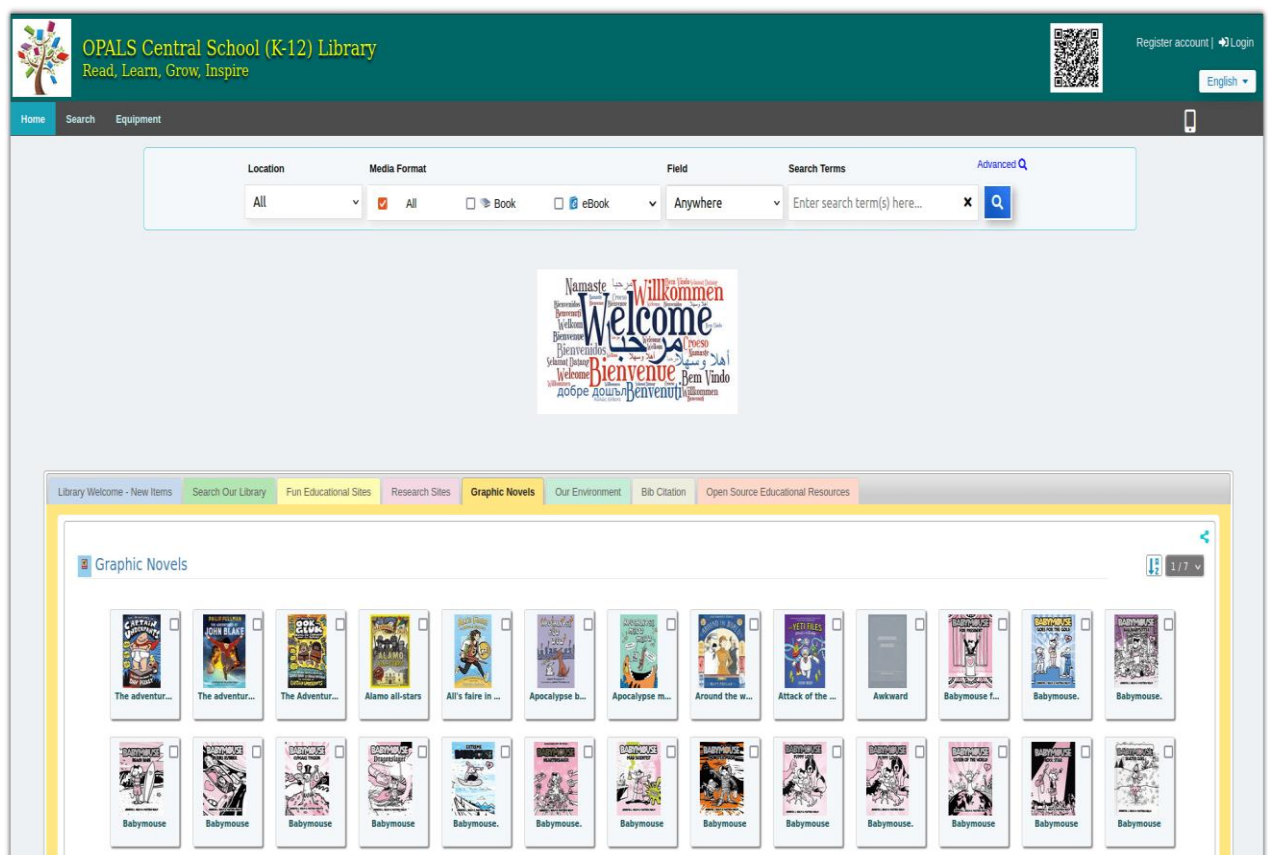


Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення OPALS [6], [10]

Програмне забезпечення OPALS є платним і надає технічну підтримку для встановлення, управління та інших цілей. OPALS також пропонує тримісячний безкоштовний демонстраційний пакет для використання у бібліотеці, щоб користувач міг ознайомитися та зрозуміти, чи варто купляти відповідний програмний продукт [6], [10].

Програмне забезпечення OPALS характеризується ключовими особливостями, які роблять цю програму повнофункціональною і ефективною бібліотечною системою [6], [10]:

- наявність веб-інтерфейсу та підтримка мобільних пристроїв;
- низька вартість використання;
- активна спільнота користувачів: OPALS має велику спільноту користувачів, яка завжди готова відповісти на запитання та надати підтримку. Це створює можливість обмінюватися досвідом та знаннями між користувачами програми [6], [10];

- професійний розвиток, керівництво та підтримка;
- доступний інтернет-каталог;
- функціонал для управління базою даних підписки;
- можливість керування цифровим архівом;
- автоматизовані оновлення: розробники програмного забезпечення OPALS регулярно випускають оновлення, які включають нові функції, виправлення помилок та покращення. Це дозволяє бібліотекам мати оновлену та сучасну версію програми з найбільш актуальними можливостями [6], [10];

- підтримка управління тиражами та запасами;
- безпека та захист конфіденційності даних;
- підтримка різних типів бібліотек: програмне забезпечення OPALS може бути успішно використано для різних типів бібліотек, включаючи навчальні, наукові, публічні, спеціальні, та інші. Воно забезпечує різноманітні функціональні можливості, що можуть задовольнити потреби різних бібліотечних установ [6], [10].

Недоліком програмного забезпечення OPALS є те, що для його встановлення потрібні деякі базові знання у галузі інформаційних технологій [6], [10].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення підтримки бібліотечної діяльності [6]-[11] наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення підтримки бібліотечної діяльності [6]-[11]

Критерій порівняння	Koha [8]	Evergreen [9]	OPALS [10]
Інтеграція з іншим програмним забезпеченням	+	+—	—
Вартість ліцензії	Безкоштовна	Безкоштовна	Безкоштовно 3 місяці, далі – за запитом
Підтримка мобільних пристроїв	—	—	+
Наявність вебінтерфейсу	—	—	+
Зручність інтерфейсу	+	—	+

Отже, за результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів підтримки бібліотечної діяльності. Проте, деякі електронні бібліотеки можуть не мати повного доступу до всіх потрібних джерел або матеріалів, інші можуть бути платними, що обмежує доступ користувачів до певних даних або джерел. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

При розробці програмного забезпечення електронної книгарні необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

- підтримка можливості користувача пошуку книжок;
- можливість реєстрації користувачів електронної книгарні;
- можливість переходу за категоріями книжок;
- можливість перегляду електронних книжок;
- можливість замовлення книжок;
- можливість написання коментарів стосовно придбаних книжок;
- можливість поскаржитися на книжку з некоректним текстом;
- забезпечення зв'язку з службою підтримки;
- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні додавання, редагування та видалення категорії книжок, можливість видалення некоректного тексту;
- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні зворотного зв'язку з користувачами.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, що онлайн бібліотеки є цифровими ресурсами, які забезпечують доступ до великої кількості інформації, знань та літератури через Інтернет. Онлайн-бібліотеки дозволяють користувачам звертатися до різноманітних джерел знань з будь-якого місця з доступом до Інтернету, що робить їх особливо зручними у випадку перебування далеко від фізичних бібліотек або під час подорожей. Проаналізовано переваги використання цифрових бібліотек. Досліджено особливості використання електронних бібліотек. Проаналізовано та досліджено ресурси цифрових бібліотек. Описано критерії оцінювання ефективності використання програмного забезпечення цифрових бібліотек. Відзначено, що пошукові модулі у програмному забезпеченні цифрових бібліотек спрощують пошук і надають користувачам зручний досвід для знаходження електронних ресурсів та є досить важливим компонентом такого ПЗ. Проаналізовано поняття якості обслуговування цифрової бібліотеки як важливого критерію ефективності

надання послуг програмного забезпечення цифрових бібліотек. Описано аспекти, які важливо враховувати при розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів підтримки бібліотечної діяльності. Проте, деякі електронні бібліотеки можуть не мати повного доступу до всіх потрібних джерел або матеріалів, інші можуть бути платними, що обмежує доступ користувачів до певних даних або джерел. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення електронної книгарні.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування та інших технологій розробки

При розробці програмного забезпечення електронної книгарні було використано мову програмування PHP [12], [13].

PHP є популярною мовою сценаріїв з відкритим вихідним кодом для створення вебзастосунків. Мова програмування PHP – це серверна мова сценаріїв, вбудована в HTML. Ця мова дозволяє веброзробникам створювати динамічний вміст та взаємодіяти з базами даних. PHP славиться своєю простотою, надійністю та гнучкістю, і її особливості роблять її основою світу веброзробки [12], [13].

Зараз мова програмування PHP використовується на більшості усіх відомих вебсайтів, що мають серверний програмний код, і за останнє десятиліття її використання зростає. PHP застосовується на деяких найбільших вебсайтах та платформах, таких як Facebook, Wikipedia, WordPress та інші, завдяки своїм можливостям і масштабованості [12], [13].

Мова програмування PHP – це мова сценаріїв, яка дозволяє здійснювати з'єднання з базою даних, отримувати дані та відправляти їх на вебсервер у форматі HTML для подальшого відображення. Однак, є декілька особливостей PHP, що відрізняють його від інших мов [12], [13].

Основні характеристики мови PHP такі:

- мова сценаріїв: ця програма інтерпретується під час виконання (компіляція не потрібна). Мови сценаріїв можуть бути інтерпретовані як на серверному боці, так і на стороні клієнта [12], [13];

- серверно-орієнтованість: PHP є мовою сценаріїв, яка обробляється інтерпретатором PHP на вебсервері, результат надсилається в браузер у вигляді стандартного HTML-коду [12], [13];

- відкритий вихідний код: PHP є програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом, що дозволяє його безкоштовне завантаження та використання [12], [13];

– об'єктно-орієнтований підхід – використовуючи концепцію об'єктів, PHP підтримує об'єктно-орієнтоване програмування, що дозволяє зберігати дані та функціональні можливості у вигляді об'єктів. Це сприяє створенню вебпрограм різного рівня складності [12], [13];

– висока швидкість – PHP використовує власну пам'ять, що зменшує навантаження на сервер і підвищує продуктивність. В порівнянні з Python та Ruby, PHP може бути суттєво швидшим [12], [13];

– простий синтаксис – незалежно від того, чи розробляти код з нуля чи використовувати існуючі фреймворки чи плагіни, синтаксис PHP легко зрозуміти та освоїти [12], [13];

– високий рівень підтримки – PHP підтримує всі основні бази даних і сумісна з більшістю серверів на різних платформах (Windows, Mac OS, Linux тощо). Ця мова програмування також може бути підтримана різними потужними та перевіреними фреймворками PHP та різними програмними бібліотеками [12], [13].

PHP є мовою сценаріїв, що працює незалежно, і використовує вісім типів даних для зберігання різних видів інформації. У порівнянні з іншими мовами програмування, PHP дозволяє гнучко використовувати та визначати типи даних змінних. Усі змінні у PHP починаються зі знака долара, але можуть мати будь-які назви [12], [13].

Одна з особливостей мови PHP полягає у тому, що змінні за замовчуванням є невизначеними. В мові PHP використовуються динамічно типізовані змінні, що дозволяє змінювати типи даних залежно від потреби та контексту програми, що призводить до більшої гнучкості та швидкості виконання коду [12], [13].

Мова програмування PHP є потужним інструментом для створення активних та взаємодіючих сайтів, програм і електронних комерційних платформ. Ця мова ідеально підходить для різних завдань веброзробки, починаючи від динамічних вебсторінок та роботи з електронною поштою до

реалізації вебформ і обробки файлів cookie. PHP дозволяє зберігати, видаляти та змінювати дані у базах даних, що забезпечує надійну основу для створення різноманітних застосунків, систем керування вмістом, користувацьких форматів, електронно-комерційних сайтів, ігрових програм та спільнот. Використання PHP допомагає створювати надійні цифрові інтерфейси, які підсилюють взаємодію між брендом і клієнтом та додають конкурентних переваг [12], [13].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення електронної книгарні наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення електронної книгарні

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	Python	Ruby
Область використання	Веброзробка	Універсальна	Веброзробка
Швидкість виконання коду	+	+—	+—
Популярність серед веб-розробників	Висока	Висока	Середня
Фреймворки	Laravel, Symfony	Django, Flask	Ruby on Rails
Високопродуктивне програмування	+	+	+—

Отже, для реалізації програмного забезпечення електронної книгарні обрано мову програмування PHP, яка є популярною мовою сценаріїв з відкритим вихідним кодом для створення вебзастосунків та дозволяє веброзробникам створювати динамічний вміст та взаємодіяти з базами даних.

2.2 Вибір системи управління вмістом для створення програмного забезпечення електронної книгарні

В якості системи управління вмістом для створення програмного забезпечення електронної книгарні було обрано Joomla [14], [15].

Joomla є системою управління контентом з відкритим вихідним кодом, яка призначена для розробки різноманітних веб-сайтів та програм [14], [15]. Розробники можуть інтегрувати Joomla з різними базами даних, включаючи MySQL, для оптимізації функціональності своїх вебпроектів [14], [15].

Система управління вмістом Joomla пропонує повноцінне рішення з відкритим вихідним кодом, яке доступне для безкоштовного завантаження, використання та модифікації з метою створення динамічних та інтерактивних вебсайтів для різних сфер діяльності. Ця платформа забезпечує різноманітні можливості, від бізнес-сайтів до онлайн-магазинів, блогів та соціальних мереж, дозволяючи використовувати її в різних галузях [14], [15].

Система управління вмістом Joomla володіє розгалуженою та активною спільнотою розробників, що дозволило створити тисячі розширень та шаблонів, роблячи цю систему однією з найбільших платформ управління вмістом, доступних на сьогоднішній день [14], [15]. На даний момент Joomla підтримує декілька мільйонів вебсайтів по всьому світу [14], [15]. Завдяки інтегрованим технологіям, Joomla може допомогти не лише зі створенням вебсайту, але й надихати розробників на створення інноваційних рішень, що перевершують очікування замовників програмного забезпечення [14], [15].

Joomla є системою управління контентом, яка відзначається легкістю вивчення, швидким налаштуванням і доступністю використання. Вона дозволяє створювати рішення для малих, середніх і великих підприємств. Joomla надає широкий вибір плагінів, розширень, шаблонів та інших функціональних можливостей, розроблених залученою спільнотою, щоб допомогти початківцям розробникам отримати найбільшу користь від цієї платформи [14], [15].

Система управління вмістом Joomla є швидким та надійним рішенням для створення вебсайтів, яке має ряд переваг [14], [15]:

- безкоштовна документація та навчальні відео для спрощення процесу розробки;
- велика кількість безкоштовних шаблонів, а також платних моделей з підтримкою світового рівня [14], [15];
- простота налаштування інтерфейсу, зокрема, зміни кольорів, шрифтів, макетів та інших функцій сайту;
- велика кількість сторонніх розробників створили багато плагінів та шаблонів;
- потужні інструменти для пошукової оптимізації, що дозволяє покращити видимість сайту у пошукових системах;
- активна спільнота волонтерів, що гарантує постійне обслуговування та підтримку [14], [15];
- легкість розробки багатомовних вебсайтів за допомогою десятків пакетів для перекладу [14], [15];
- високий рівень безпеки завдяки включенню двофакторної ідентифікації та контролю доступу [14], [15];
- простий процес адаптації та розширення функціоналу за потреби;
- можливість налаштовувати описи та ключові слова для кожного пункту меню з метою поліпшення параметрів пошукової оптимізації [14], [15].

Сьогодні система управління вмістом Joomla широко використовується як програмне забезпечення для веброзробки [14], [15]. Одна з головних переваг полягає в тому, що багато розробників можуть легко співпрацювати над одним проектом, що дозволяє створювати високоякісні вебзастосунки, що відповідають стандартам компанії. Проте, вона відзначається не лише своїм застосуванням у веброзробці. Завдяки безперервному зростанню популярності сайтів, особливо під час пандемії, Joomla також часто використовується для розробки застосунків інших типів [14], [15]. Крім того, Joomla надає можливість розробляти кросплатформні програми, що означає, що веб-

додатки, створені з використанням Joomla, не обмежуються використанням на певних пристроях користувача [14], [15].

Обґрунтування системи управління вмістом для створення програмного забезпечення електронної книгарні наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування системи управління вмістом для створення програмного забезпечення електронної книгарні

Критерій порівняння систем управління вмістом	Система управління вмістом		
	Joomla	Magento	Wix
Масштабованість	+	+	+—
Засоби оптимізації вебсайтів	+	+	+—
Високий рівень безпеки даних	+	+—	+
Зручність засобів роботи з базами даних	+	+—	+—
Велика кількість розширень та шаблонів	+	+	+—

Отже, з аналізу, який представлений у табл. 2.1, можна зробити висновок, що системи управління вмістом Joomla є найбільш підходящим варіантом для розробки, особливо з урахуванням характеру проблем і високих вимог до стабільності програмного забезпечення у майбутньому.

Таким чином, для створення програмного забезпечення електронної книгарні обрано систему управління вмістом Joomla, що є системою з відкритим вихідним кодом, яка призначена для розробки різноманітних вебсайтів та програм, та дозволяє інтеграцію з різними базами даних, а також має ефективні засоби оптимізації вебпроектів [14], [15].

2.3 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні

З метою можливості розробки програмного забезпечення електронної книгарні створимо відповідну модель у вигляді діаграми прецедентів.

При розробленні моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні враховуємо те, що користувачі програми мають можливості пошуку книжок, переходу за категоріями книжок реєстрації та ідентифікації, перегляду електронних книжок, замовлення книжок, можливість поскаржитися на книжку з некоректним текстом, а також можливість зв'язку з службою підтримки. Також повинна бути забезпечена можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні додавання, редагування та видалення категорії книжок, можливість видалення некоректного тексту, а також можливість зворотного зв'язку з користувачами.

Основний успішний сценарій користувача при роботі з програмним забезпеченням електронної книгарні можна описати таким чином:

- користувач програмного забезпечення електронної книгарні авторизується;
- після авторизації користувача програмного забезпечення електронної книгарні сервер у відповідь повертає основну сторінку вебсайту електронної книгарні;
- користувач бачить відповідну сторінку електронної книгарні та шукає потрібну книжку;
- користувач за необхідності читає короткий опис обраної книжки;
- користувач натискає відповідну кнопку для відображення тексту книжки та читає її;
- користувач завершує роботу з програмним забезпеченням електронної книгарні.

Як альтернатива, замість описаної передостання дія користувача може відбуватися купівля книжки або деякі інші дії.

Опишемо основні дії адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні:

- адміністратор програмного забезпечення електронної книгарні авторизується;
- після авторизації адміністратора сервер програмного забезпечення електронної книгарні у відповідь на запит повертає основну сторінку програми електронної книгарні;
- адміністратор програми електронної книгарні бачить відповідну сторінку та обирає певну книжку для редагування інформації про неї (або видалення її);
- адміністратор програми електронної книгарні переглядає обрану інформацію та за необхідності редагує її;
- адміністратор програми електронної книгарні завершує роботу з програмою.

Враховуючи сценарії роботи користувачів програмного забезпечення електронної книгарні при роботі з програмою, модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні подамо у вигляді діаграми прецедентів, зображеної на рис. 2.1.

Таким чином, створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення електронної книгарні.

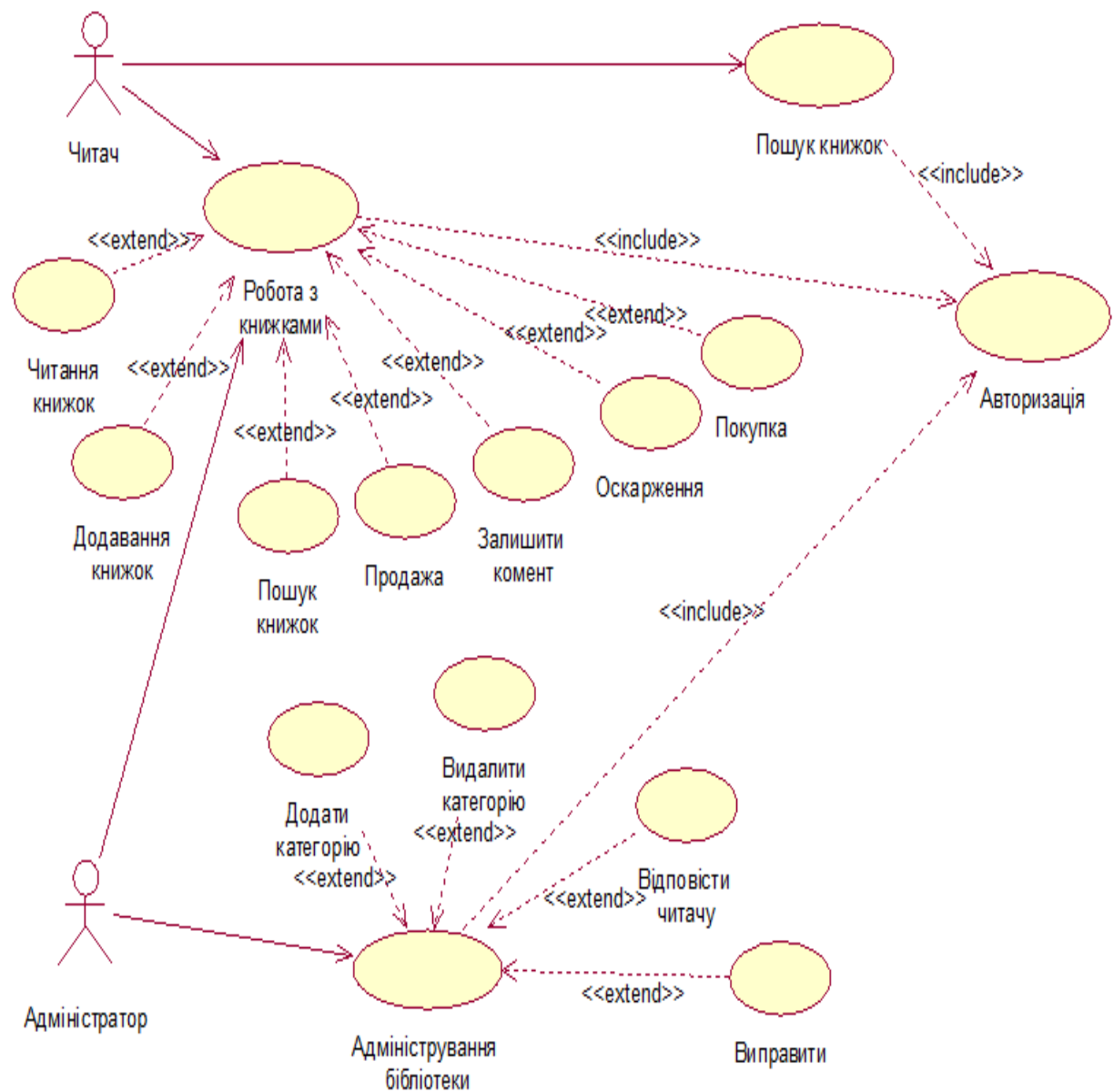


Рисунок 2.1 – Модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні

2.4 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення електронної книгарні обрано мову програмування PHP, яка є популярною мовою сценаріїв з відкритим вихідним кодом для створення вебзастосунків та дозволяє веброзробникам створювати динамічний вміст та взаємодіяти з базами даних.

Для створення програмного забезпечення електронної книгарні обрано систему управління вмістом Joomla, що є системою з відкритим вихідним

кодом, яка призначена для розробки різноманітних вебсайтів та програм, та дозволяє інтеграцію з різними базами даних, а також має ефективні засоби оптимізації вебпроектів.

Створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення електронної книгарні.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення електронної книгарні

Структуру програмного забезпечення електронної книгарні подамо у вигляді діаграм (рис. 3.1 – 3.3).

Загальна діаграма класів програмного забезпечення електронної книгарні зображена на рис. 3.1.

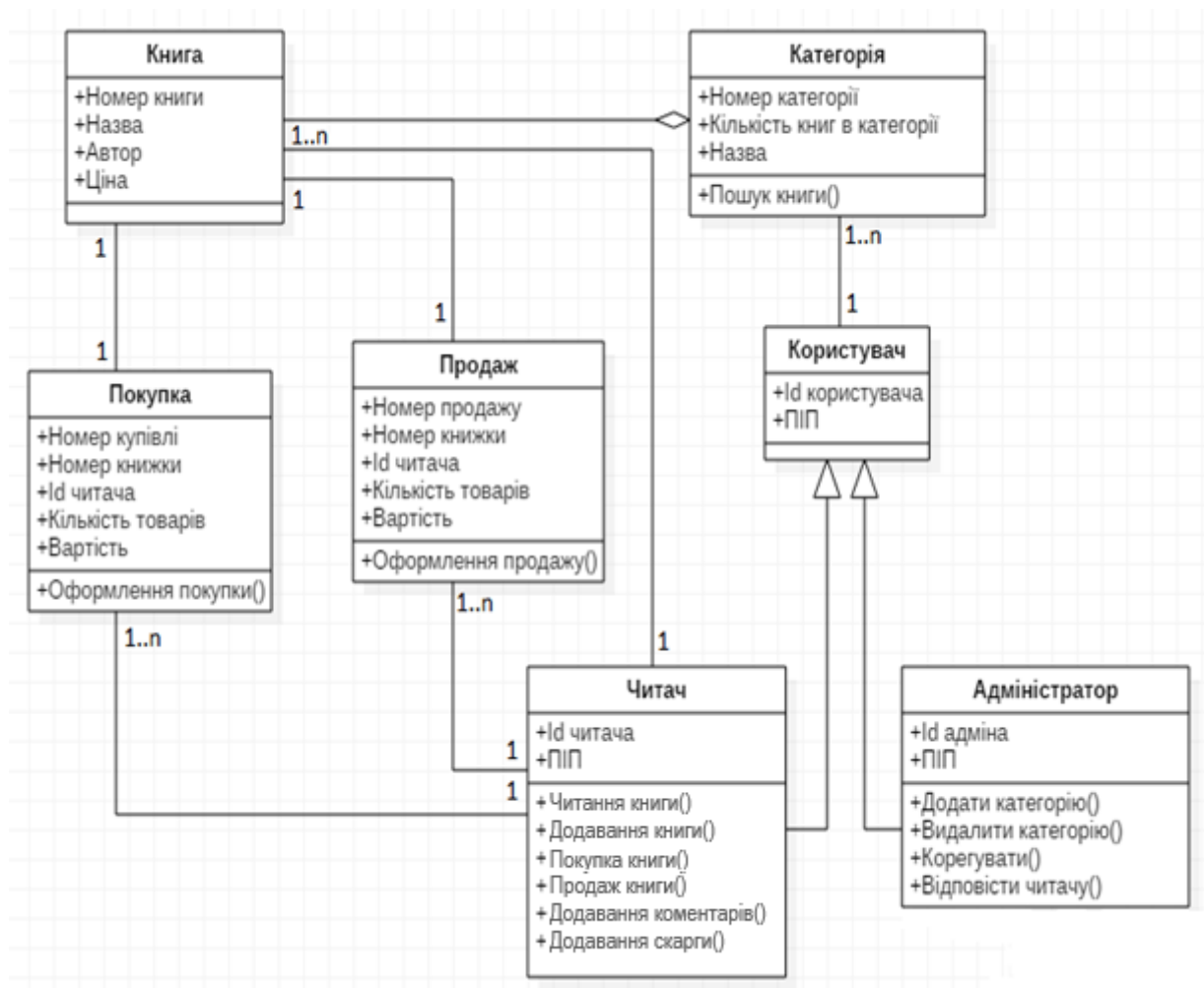


Рисунок 3.1 – Діаграма класів програмного забезпечення електронної книгарні

Як видно з діаграми, основними класами програмного забезпечення електронної книгарні є: Книга, Читач, Адміністратор, Користувач, Категорія та інші.

Діаграма пакетів програмного забезпечення електронної книгарні зображена на рис. 3.2.

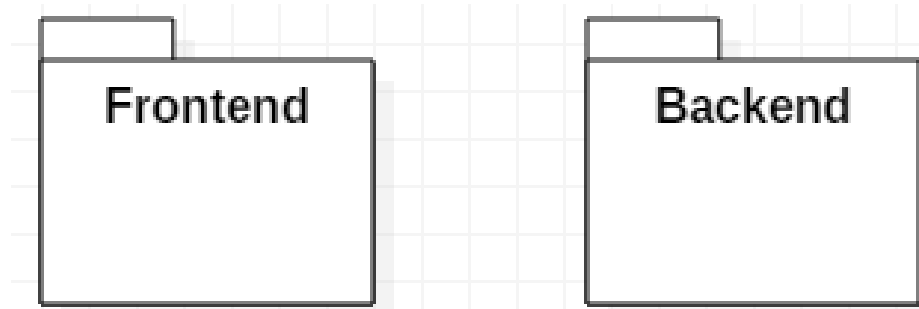


Рисунок 3.2 – Діаграма пакетів програмного забезпечення електронної книгарні

Діаграма компонентів програмного забезпечення електронної книгарні зображена на рис. 3.3.

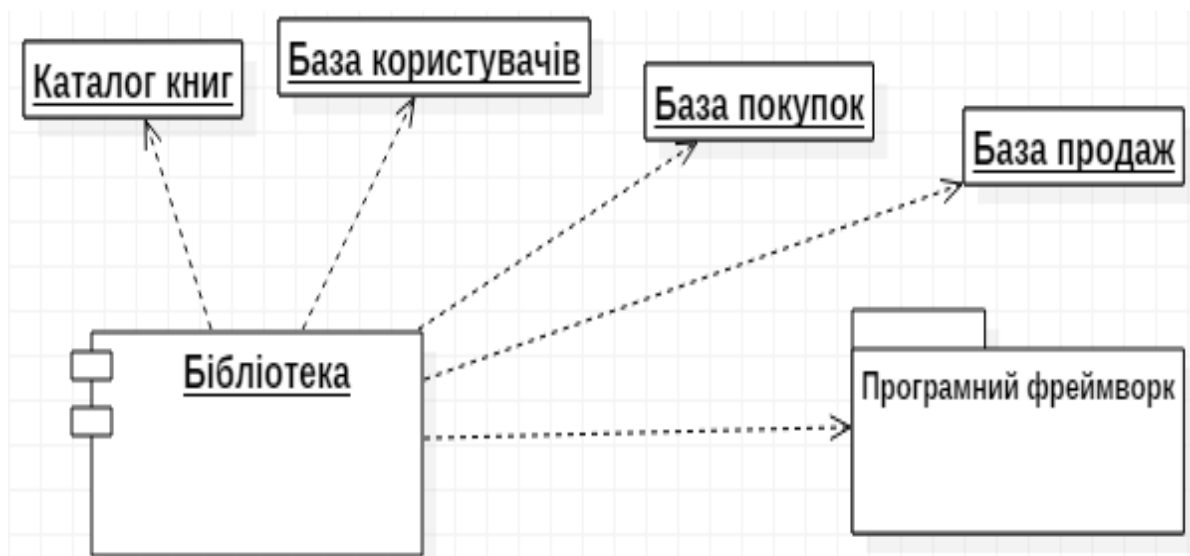


Рисунок 3.3 – Діаграма компонентів програмного забезпечення електронної книгарні

Як видно з рисунку, основними компонентами є програма електронної книгарні (бібліотека), каталог книжок, база користувачів та інші.

3.2 Функціонування програмного забезпечення електронної книгарні

Загальну схему функціонування програмного забезпечення електронної книгарні подамо у вигляді діаграмі станів, зображеної на рис. 3.4.

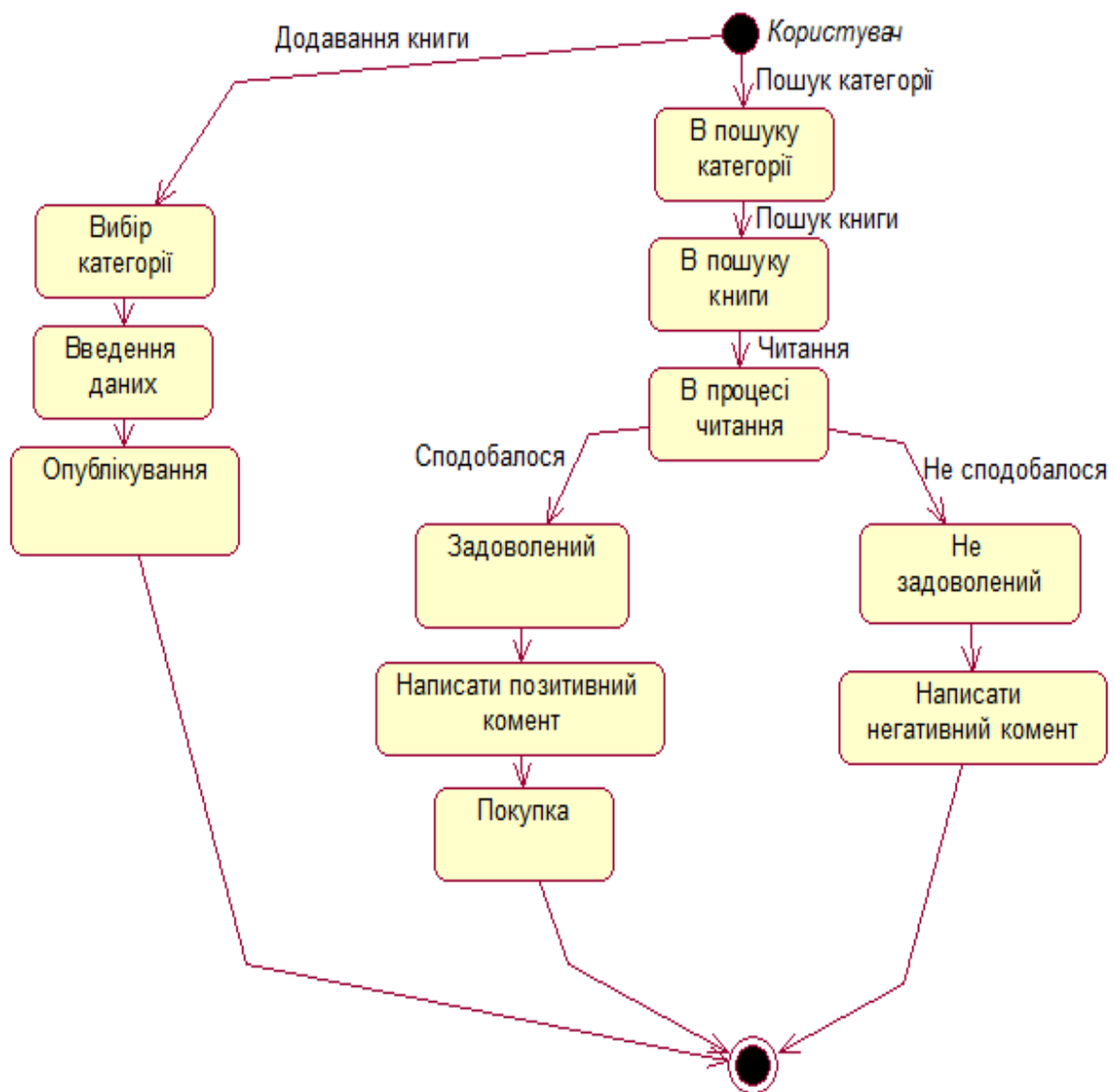


Рисунок 3.4 – Загальна схема функціонування програмного забезпечення електронної книгарні у вигляді діаграмі станів, поданої

Діаграма послідовності програмного забезпечення електронної книгарні у нотації UML зображена на рис. 3.5.

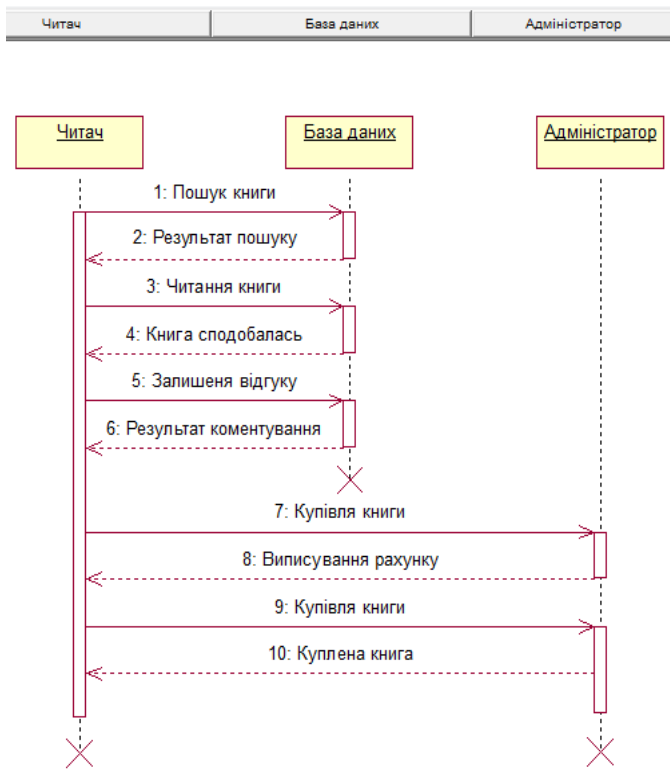


Рисунок 3.5 – Діаграма послідовностей програмного забезпечення електронної книгарні

Діаграму кооперацій програмного забезпечення електронної книгарні у нотації UML зображено на рис. 3.6.

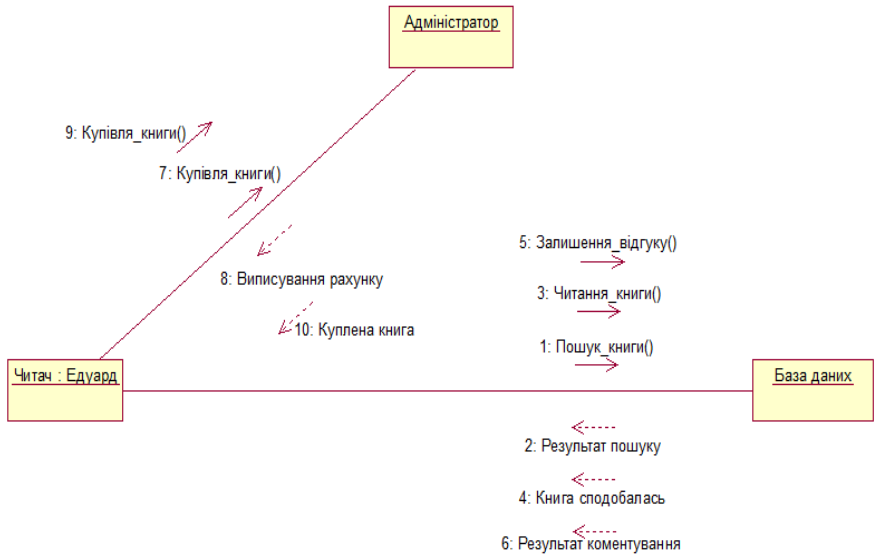


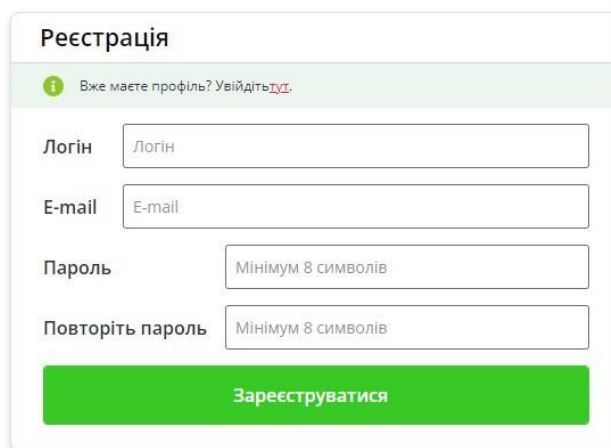
Рисунок 3.6 – Діаграма кооперацій програмного забезпечення електронної книгарні

3.3 Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні

Проектування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні виконано з урахуванням вимог технічного завдання.

Приклади розроблених інтерфейсних форм наведено на рис. 3.7-3.11.

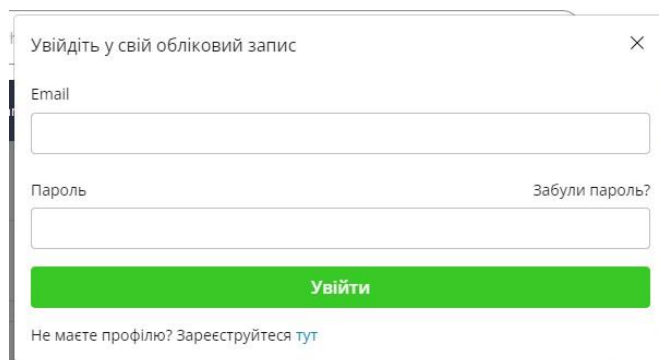
Форму реєстрації користувача програмного забезпечення електронної книгарні наведено на рис. 3.7.



The screenshot shows a registration form titled "Реєстрація". At the top, there is a green banner with an information icon and the text "Вже маєте профіль? Увійдіть [тут](#).". Below this, there are four input fields: "Логін", "E-mail", "Пароль", and "Повторіть пароль". The "Пароль" and "Повторіть пароль" fields have a placeholder text "Мінімум 8 символів". At the bottom of the form is a large green button labeled "Зареєструватися".

Рисунок 3.7 – Форма реєстрації користувача програмного забезпечення електронної книгарні

Форму авторизації користувача програмного забезпечення електронної книгарні наведено на рис. 3.8.



The screenshot shows a login form titled "Увійдіть у свій обліковий запис". It has a close button (X) in the top right corner. There are two input fields: "Email" and "Пароль". To the right of the "Пароль" field is a link "Забули пароль?". At the bottom is a large green button labeled "Увійти". Below the button is a link "Не маєте профілю? Зареєструйтеся [тут](#)".

Рисунок 3.8 – Форма авторизації користувача програмного забезпечення електронної книгарні

Інтерфейс головної сторінки програмного забезпечення електронної книгарні відображено на рис. 3.9.

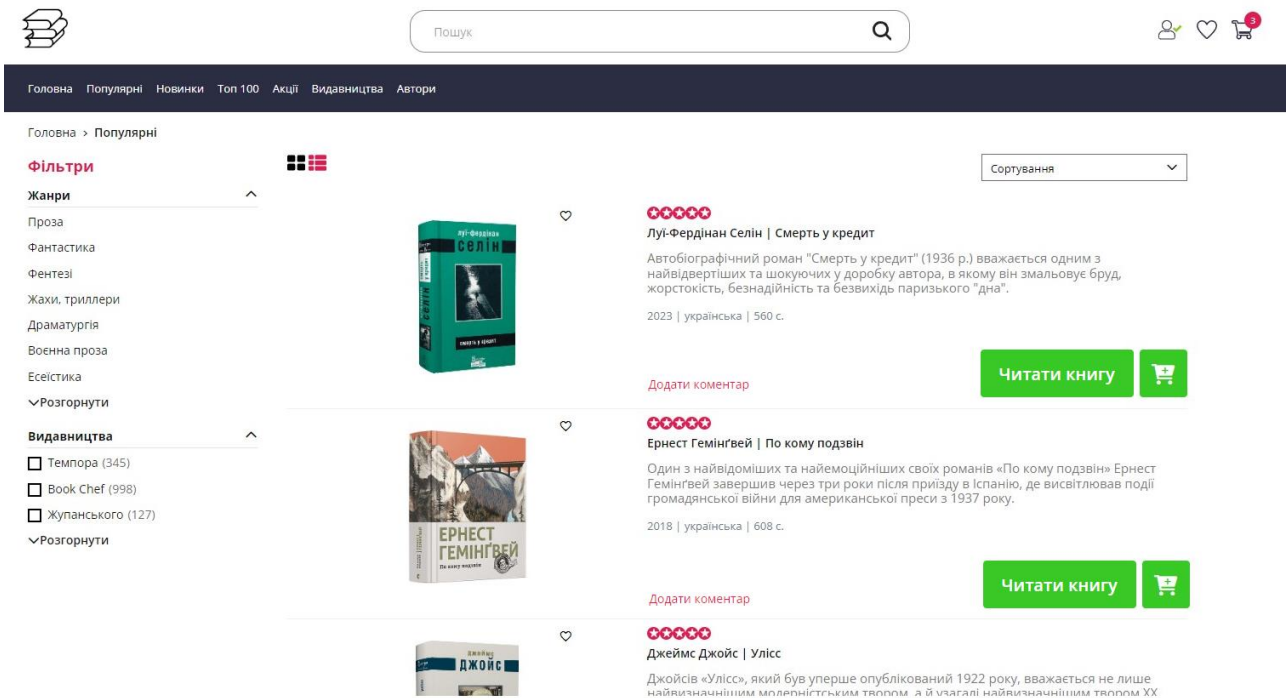


Рисунок 3.9 – Інтерфейс головної сторінки програмного забезпечення електронної книгарні

Інтерфейсну форму з кошиком із замовленнями наведено на рис. 3.10.

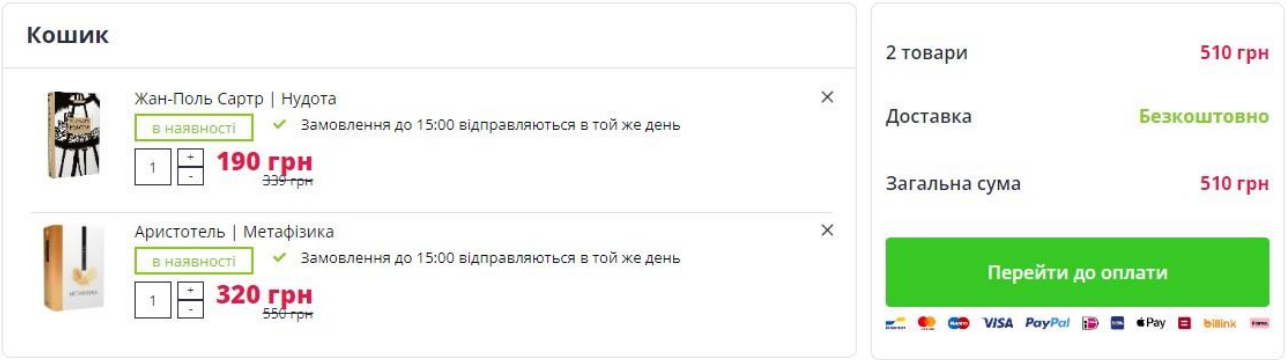


Рисунок 3.10 – Інтерфейс форми з кошиком електронної книгарні

Форму сторінки для вибору типу доставки та оплати при купівлі книги за допомогою програмного забезпечення електронної книгарні наведено на рис. 3.11.

Оплата і доставка

Ім'я

Сергій

Прізвище

Куц

Номер телефона

+380945685347

Країна

Україна

Місто

Запоріжжя

Спосіб доставки

Нова пошта

Номер відділення

№24, вул. Ентузіастів 3

Спосіб оплати

Післяплата

Підтвердити замовлення

Замовлення

список товарів ^

жан-поль сартр | нудота X1

арістотель | метафізика X1

Сума	510грн
Доставка	Безкоштовно
Загальна сума	510грн

Рисунок 3.11 – Форма сторінки для вибору типу доставки та оплати при купівлі книги

3.4 Розширення функціональності програмного забезпечення електронної книгарні за допомогою модулів

З метою реалізації функціональних вимог, визначених у технічному завданні до розробки програмного забезпечення електронної книгарні, було використано модулі.

Для реалізації можливості написання коментарів стосовно придбаних книжок у програмному забезпечення електронної книгарні використано модулі Editor JCE, JComment.

Модуль Edittor JCE дозволяє оформлювати текстові повідомлення (у даному випадку коментарі стосовно придбаних книжок) у зручному форматі за допомогою текстового редактору (рис. 3.12).

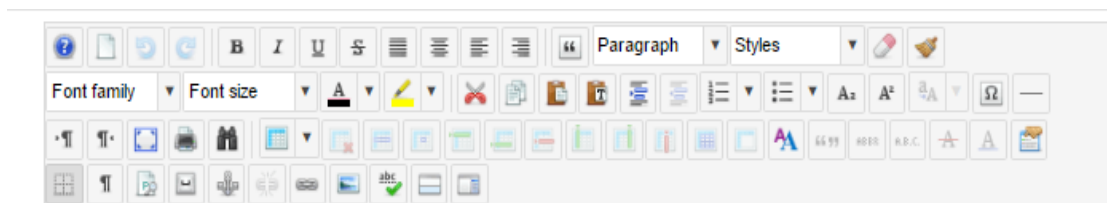


Рисунок 3.12 – Текстовий редактор для написання коментарів стосовно придбаних книжок, реалізований за допомогою модулю Edittor JCE

Модуль JComment у програмному забезпечення електронної книгарні використано для реалізації можливості користувача написання коментарів стосовно придбаних книжок (рис. 3.13).

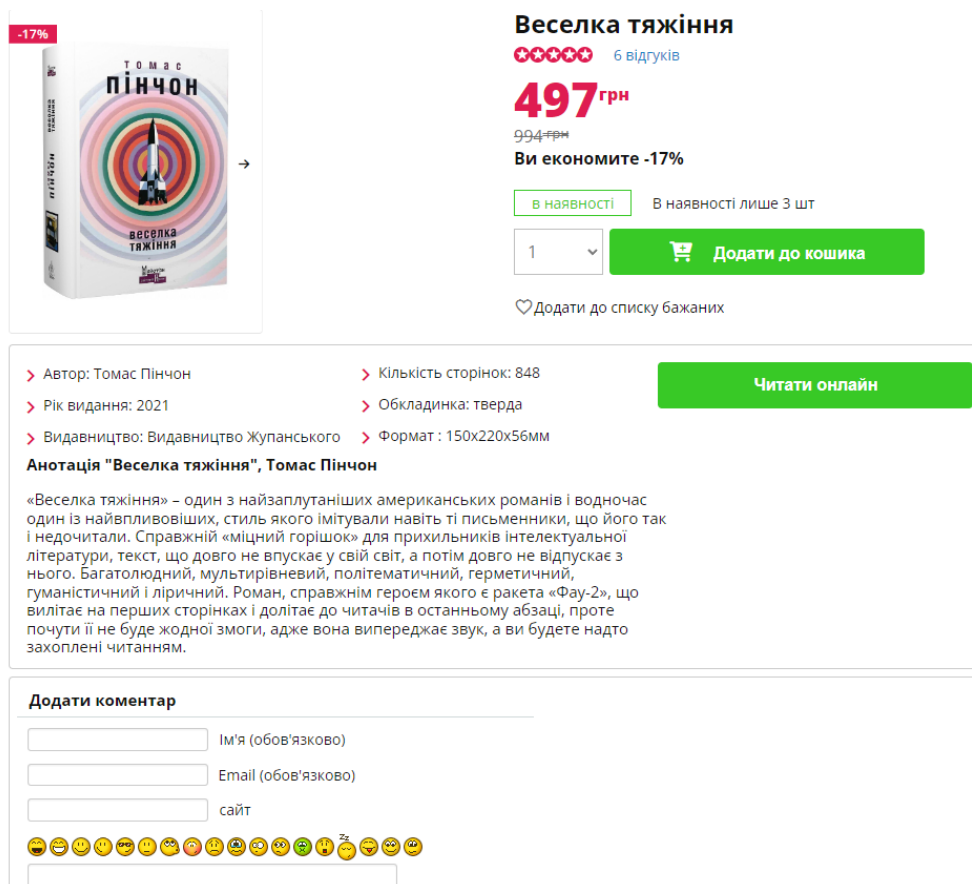


Рисунок 3.13 – Використання модулю JComment для реалізації можливості користувача написання коментарів стосовно придбаних книжок

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено програмне забезпечення електронної книгарні. Запропоновано структуру програмного забезпечення електронної книгарні, яку подано за допомогою структурних діаграм.

Визначено, що основними класами програмного забезпечення електронної книгарні є: Книга, Читач, Адміністратор, Користувач, Категорія та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення електронної книгарні за допомогою моделей на основі діаграм поведінки, діаграм кооперації та діаграм послідовності.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для забезпечення та підтримки процесу функціонування електронної книгарні. Програма написана на мові PHP, яка є популярною мовою сценаріїв з відкритим вихідним кодом для створення вебзастосунків та дозволяє веброзробникам створювати динамічний вміст та взаємодіяти з базами даних. В якості системи управління вмістом для створення програми обрано Joomla, що є системою з відкритим вихідним кодом, яка призначена для розробки різноманітних вебсайтів та програм, та дозволяє інтеграцію з різними базами даних, а також має ефективні засоби оптимізації вебпроектів.

Програмне забезпечення електронної книгарні забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості користувача пошуку книжок;
- можливість реєстрації користувачів електронної книгарні;
- можливість переходу за категоріями книжок;
- можливість перегляду електронних книжок;
- можливість замовлення книжок;
- можливість написання коментарів стосовно придбаних книжок;
- можливість поскаржитися на книжку з некоректним текстом;
- забезпечення зв'язку з службою підтримки;
- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні додавання, редагування та видалення категорії книжок, можливість видалення некоректного тексту;
- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні зворотного зв'язку з користувачами.

Для експлуатації програмного забезпечення електронної книгарні необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять об'ємом 2Гб;
- тактова частота процесора 2 Гігагерци;
- вільне місце на жорсткому диску: 2Гб;
- система управління вмістом Joomla.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення електронної книгарні наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення електронної книгарні наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програмного забезпечення електронної книгарні

Програмне забезпечення і електронної книгарні може працювати неперервно, якщо забезпечено стійке електроживлення сервера та постійний доступ до Інтернету.

Для функціонування програмного забезпечення електронної книгарні необхідно встановити вебсервер, систему керування базами даних та систему управління вмістом Joomla.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Звертання користувачів до програмного забезпечення електронної книгарні здійснюється стандартними засобами веббраузера.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення електронної книгарні є введені користувачем реєстраційні дані, інформація про обрану книжку та інші.

Вихідними даними програмного забезпечення електронної книгарні є інформація стосовно придбання книжки, або повідомлення про успішну авторизацію або інші повідомлення, що видаються користувачу у процесі функціонування програми.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення електронної книгарні може отримати різні повідомлення, зокрема повідомлення про придбання книжки, або повідомлення про успішну авторизацію або інші повідомлення, що видаються користувачу у процесі функціонування програми.

4.4 Виконання програмного забезпечення електронної книгарні

Після запуску програмного забезпечення електронної книгарні користувачу виводиться головна сторінка програми (рис. 4.1).

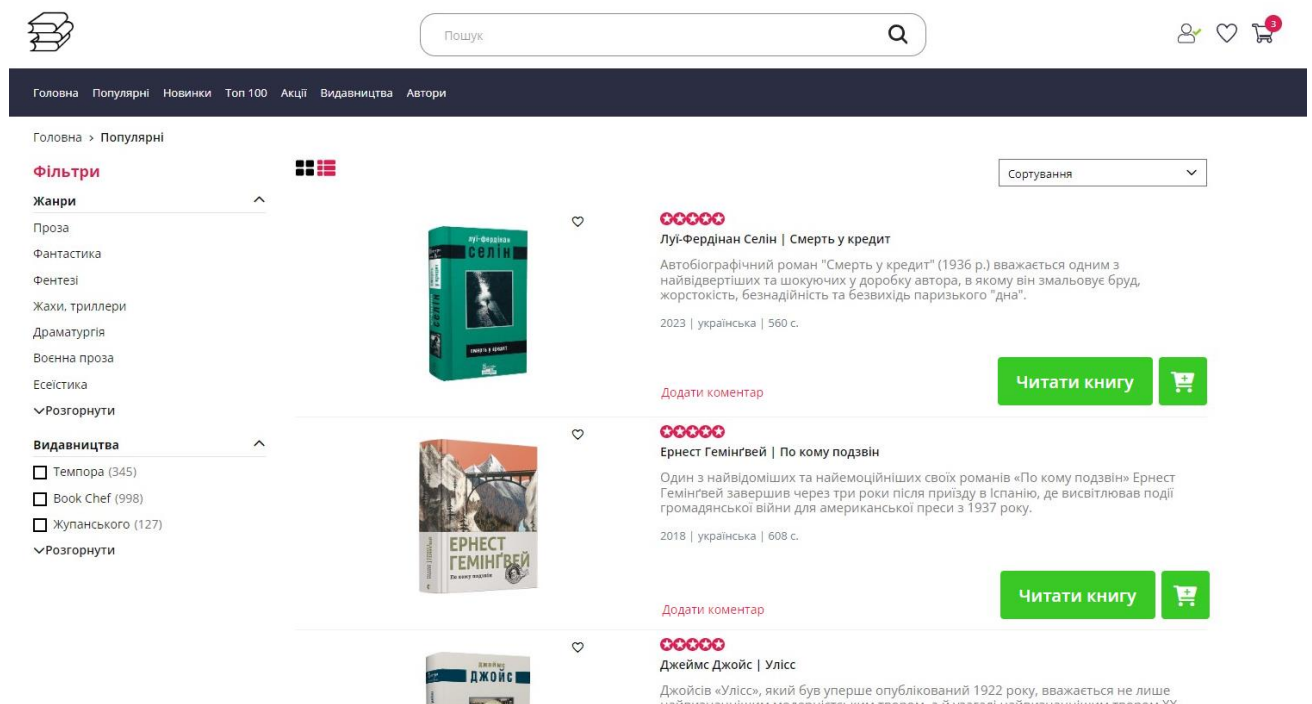


Рисунок 4.1 – Інтерфейс головної сторінки програмного забезпечення електронної книгарні

На головній сторінці користувач бачить панель навігації за жанрами книжок, панель пошуку, панель опису книжки, а також панель для входу в систему зареєстрованих користувачів.

Незареєстровані користувачі програмного забезпечення електронної книгарні можуть зареєструватися (рис. 4.2). Для реєстрації користувачі вводять ім'я, пароль, а також електронну адресу.

The image shows a registration form titled "Реєстрація". At the top, there is a green banner with an information icon and the text "Вже маєте профіль? Увійдіть [тут](#).". Below this, there are four input fields: "Логін" (Login), "E-mail", "Пароль" (Password), and "Повторіть пароль" (Repeat password). The password fields have a placeholder text "Мінімум 8 символів" (Minimum 8 symbols). At the bottom of the form is a large green button with the text "Зареєструватися" (Register).

Рисунок 4.2 – Форма реєстрації користувача програмного забезпечення електронної книгарні

Зареєстровані користувачі можуть авторизуватися (рис. 4.3) шляхом натискання відповідної кнопки на головній формі програмного забезпечення електронної книгарні.

The image shows a login form titled "Увійдіть у свій обліковий запис" (Log in to your account). It has a close button (X) in the top right corner. There are two input fields: "Email" and "Пароль" (Password). To the right of the password field is a link "Забули пароль?" (Forgot password?). At the bottom is a large green button with the text "Увійти" (Log in). Below the button is a link "Не маєте профілю? Зареєструйтеся [тут](#)" (Don't have a profile? Register [here](#)).

Рисунок 4.3 – Форма авторизації користувача програмного забезпечення електронної книгарні

Зареєстровані користувачі можуть придбати книжки, які їм сподобалися. Для цього книжки переносяться у кошик (рис. 4.4), де вказується основна інформація про книжку, а також вартісні характеристики.

Кошик	
Жан-Поль Сартр Нудота в наявності ✓ Замовлення до 15:00 відправляються в той же день 1 190 грн 339 грн	2 товари 510 грн Доставка Безкоштовно Загальна сума 510 грн Перейти до оплати
Аристотель Метафізика в наявності ✓ Замовлення до 15:00 відправляються в той же день 1 320 грн 559 грн	

Рисунок 4.4 – Інтерфейс форми з кошиком електронної книгарні

Після підтвердження у корзині наміру оформити замовлення, користувач у формі доставки та оплати (рис. 4.5) вказує відповідну інформацію, а також надає деяку додаткову інформацію про себе, зокрема, номер телефону.

Оплата і доставка	
Ім'я	Прізвище
Сергій	Куц
Номер телефона	
+380945685347	
Країна	Укрaїна
Місто	Запоріжжя
Спосіб доставки	Нова пошта
Номер відділення	№24, вул. Ентузіастів 3
Спосіб оплати	Післяплата
Підтвердити замовлення	

Замовлення	
список товарів ^	
жан-поль сартр нудота X1	
аристотель метафізика X1	
Сума	510грн
Доставка	Безкоштовно
Загальна сума	510грн

Рисунок 4.5 – Форма сторінки для вибору типу доставки та оплати при купівлі
КНИГИ

Після проведення тестування встановлено, що програма електронної книгарні відповідає технічним вимогам і може успішно використовуватися для своєї передбаченої мети.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення електронної книгарні. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні. Після проведення тестування встановлено, що програма електронної книгарні відповідає технічним вимогам і може успішно використовуватися для своєї передбаченої мети.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для бібліотек.

Визначено, що онлайн бібліотеки є цифровими ресурсами, які забезпечують доступ до великої кількості інформації, знань та літератури через Інтернет. Онлайн-бібліотеки дозволяють користувачам звертатися до різноманітних джерел знань з будь-якого місця з доступом до Інтернету, що робить їх особливо зручними у випадку перебування далеко від фізичних бібліотек або під час подорожей. Проаналізовано переваги використання цифрових бібліотек. Досліджено особливості використання електронних бібліотек. Проаналізовано та досліджено ресурси цифрових бібліотек. Описано критерії оцінювання ефективності використання програмного забезпечення цифрових бібліотек. Відзначено, що пошукові модулі у програмному забезпеченні цифрових бібліотек спрощують пошук і надають користувачам зручний досвід для знаходження електронних ресурсів та є досить важливим компонентом такого ПЗ. Проаналізовано поняття якості обслуговування цифрової бібліотеки як важливого критерію ефективності надання послуг програмного забезпечення цифрових бібліотек. Описано аспекти, які важливо враховувати при розробці програмного забезпечення цифрової бібліотеки.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів підтримки бібліотечної діяльності. Проте, деякі електронні бібліотеки можуть не мати повного доступу до всіх потрібних джерел або матеріалів, інші можуть бути платними, що обмежує доступ користувачів до певних даних або джерел. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення електронної книгарні.

Для реалізації програмного забезпечення електронної книгарні обрано мову програмування PHP, яка є популярною мовою сценаріїв з відкритим вихідним кодом для створення вебзастосунків та дозволяє веброзробникам створювати динамічний вміст та взаємодіяти з базами даних.

Для створення програмного забезпечення електронної книгарні обрано систему управління вмістом Joomla, що є системою з відкритим вихідним кодом, яка призначена для розробки різноманітних вебсайтів та програм, та дозволяє інтеграцію з різними базами даних, а також має ефективні засоби оптимізації вебпроектів.

Новизна роботи полягає в тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні, яка подана у вигляді діаграми прецедентів, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення електронної книгарні.

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблено програмне електронної книгарні.

Запропоновано структуру програмного забезпечення електронної книгарні, яку подано за допомогою структурних діаграм в нотації UML.

Визначено, що основними класами програмного забезпечення електронної книгарні є: Книга, Читач, Адміністратор, Користувач, Категорія та інші.

Описано функціонування програмного забезпечення електронної книгарні за допомогою моделей у нотації UML основі діаграм поведінки, діаграм кооперації та діаграм послідовності.

Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні. Після проведення тестування встановлено, що програма електронної книгарні відповідає технічним вимогам і може успішно використовуватися для своєї передбаченої мети.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. What is Digital Library [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.libraryscience.in/2022/03/digital-library.html>.
2. Getting started with the online library [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.open.ac.uk/library/help-and-support/getting-started-with-the-online-library>.
3. The online library [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.croydon.gov.uk/libraries-leisure-and-culture/libraries/library-services/online-library>.
4. A Review Development of Digital Library Resources at University Level [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.hindawi.com/journals/edri/2021/8883483/>.
5. How Can Researchers Get the Most From Wiley Online Library [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.enago.com/academy/how-can-researchers-get-the-most-from-wiley-online-library/>.
6. 7 Best Open Source Library Management Software [Electronic resource]. – Access mode : <https://itsfoss.com/open-source-library-management-software/>.
7. Best Library Management Systems [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.g2.com/categories/library-management-systems>.
8. Koha [Electronic resource]. – Access mode : <https://koha-community.org/>.
9. Evergreen [Electronic resource]. – Access mode : <https://evergreen-ils.org/>.
10. OPALS [Electronic resource]. – Access mode : <https://opalsinfo.net/about/>.
11. The 8 Best Digital Libraries [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.faena.com/aleph/the-8-best-digital-libraries>.
12. Design Patterns in PHP [Electronic resource]. – Access mode : <https://refactoring.guru/design-patterns/php>.

13. What is PHP [Electronic resource]. – Access mode :
<https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>.

14. Joomla CMS [Electronic resource]. – Access mode :
<https://github.com/joomla/joomla-cms>.

15. About Joomla [Electronic resource]. – Access mode :
<https://www.joomla.org/about-joomla.html>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для підтримки процесу функціонування електронної книгарні.

А.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Дослідження та програмна реалізація електронної книгарні», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 437 від 14 листопада 2023 р.

А.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для забезпечення та підтримки функціонування електронної книгарні.

А.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

А.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення електронної книгарні забезпечує виконання таких функцій:

- підтримка можливості користувача пошуку книжок;
- можливість реєстрації користувачів електронної книгарні;
- можливість переходу за категоріями книжок;
- можливість перегляду електронних книжок;
- можливість замовлення книжок;
- можливість написання коментарів стосовно придбаних книжок;
- можливість поскаржитися на книжку з некоректним текстом;
- забезпечення зв'язку з службою підтримки;

- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні додавання, редагування та видалення категорії книжок, можливість видалення некоректного тексту;

- можливість адміністратора програмного забезпечення електронної книгарні зворотного зв'язку з користувачами.

A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення електронної книгарні повинен бути зручним для користувачів.

A.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення електронної книгарні повинно забезпечити надійне функціонування.

A.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення електронної книгарні необхідна наявність персонального комп'ютера у користувача.

A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Для експлуатації програмного забезпечення електронної книгарні необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

- оперативна пам'ять об'ємом 2Гб;
- тактова частота процесора 2 Гігерци;
- вільне місце на жорсткому диску: 2Гб;
- система управління вмістом Joomla.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма електронної книгарні може бути записана на будь-якому носії інформації. На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення електронної книгарні».

A.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення електронної книгарні є введені користувачем реєстраційні дані, інформація про обрану книжку та інші.

Вихідними даними програмного забезпечення електронної книгарні є інформація стосовно придбання книжки, або повідомлення про успішну авторизацію або інші повідомлення, що видаються користувачу у процесі функціонування програми.

ДОДАТОК Б
Фрагмент тексту програми

```

class JBMdl
{
    public static function gtkomknt($varnts = array(), $ncvk = false)
    {
        static $kshvt = array();

        $klch = md5(serialize($varnts));

        if (!isset($kshvt[$klch]) || $ncvk == true) {
            $bdelbibl = JFactory::getDbo();
            $bdelbibl->setQuery(self::_gtkomkntQuery($varnts));
            $kshvt[$klch] = (int) $bdelbibl->loadResult();
        }

        return $kshvt[$klch];
    }

    public static function gtcmntlt($varnts = array())
    {
        if (!isset($varnts['upor'])) {
            $varnts['upor'] = self::_getDefaultOrder();
        }

        $bdelbibl = JFactory::getDbo();

        $pgntn = isset($varnts['pgntn']) ? $varnts['pgntn'] : '';

        if (isset($varnts['tmlr']) && $pgntn == 'drv') {

            $varnts['urvn'] = 0;

            $bdelbibl->setQuery(self::_getKmnrtsQuery($varnts));
            $rdtnb = $bdelbibl->loadObjectList();
        }
    }
}

```

```

        if (count($rdtnb)) {
            $ptks = array();
            foreach ($rdtnb as $wrtnk){
                $ptks[] = $wrtnk->id;
            }

            unset($varnts['urvn']);
            unset($varnts['tmlr']);

            $varnts['flrth'] = ($varnts['flrth'] ?
$varnts['flrth'] . ' AND ' : '') . 'c.thread_id IN (' . join(', ',
$ptks). ')';

            $bdelbibl-
>setQuery(self::_getKmnrtsQuery($varnts));
            $rdtnb = array_merge($rdtnb, $bdelbibl-
>loadObjectList());
        }
    } else {
        $bdelbibl->setQuery(self::_getKmnrtsQuery($varnts));
        $rdtnb = $bdelbibl->loadObjectList();
    }

    return $rdtnb;
}

public static function gtstkmnt($htigbkt, $grpbjkt = 'kntcm',
$rodpr = 0)
{
    $kmnrt = null;

    $bdelbibl = JFactory::getDbo();
    $kmfg = JKmnrtsFactory::getKmfg();

```

```

$varnts['idbkt'] = (int) $htigbkt;
$varnts['grpbjkt'] = trim($grpbjkt);
$varnts['rodpr'] = (int) $rodpr;
$varnts['plbsh'] = 1;
$varnts['upor'] = 'c.date DESC';
$varnts['tmlr'] = 1;
$varnts['tmlrStart'] = 0;
$varnts['glst'] = $kmfg->getInt('nblvtng');

$bdelbibl->setQuery(self::_getKmnrtsQuery($varnts));
$rdtnb = $bdelbibl->loadObjectList();
if (count($rdtnb)) {
    $kmnrt = $rdtnb[0];
}

return $kmnrt;
}

public static function dlKmnrbld($dsidntf)
{
    if (is_array($dsidntf)) {
        if (count($dsidntf)) {
            $bdelbibl = JFactory::getDbo();
            $bdelbibl->setQuery("SELECT DISTINCT grpbjkt,
idbkt FROM #__jkmnrts WHERE rodpr IN ( " . implode(',', $dsidntf) . ")");
            $bjktbns = $bdelbibl->loadObjectList();

            if (count($bjktbns)) {
                require_once (JKMNRTS_LIBRARIES
'/drv.php');

                $dscknrts = array();

                foreach ($bjktbns as $gho) {

```

```

$dbzapr = "SELECT id, rodpr"
        . "\nFROM #__jkmnrts"
        . "\nWHERE `grpbjkt` = " .
$bdelbibl->Quote($o->grpbjkt)
        . "\nAND `idbkt` = " .
$bdelbibl->Quote($o->idbkt);

$dbdelbibl->setQuery($dbzapr);
$kmnrts = $bdelbibl->loadObjectList();

$drv = new JoomlaTuneDrv($kmnrts);

foreach ($dsidntf as $htig) {
    $dscknrts = array_merge($dscknrts,
$drv->dscknrts((int) $htig));
}
unset($drv);
$dscknrts = array_unique($dscknrts);
}
$dsidntf = array_merge($dsidntf, $dscknrts);
}
unset($dscknrts);

$dsidntf = implode(',', $dsidntf);

$dbdelbibl->setQuery("DELETE FROM #__jkmnrts WHERE
id IN (" . $dsidntf . ")");
$dbdelbibl->execute();

$dbdelbibl->setQuery("DELETE FROM #__jkmnrts_glst
WHERE kmnrtd IN (" . $dsidntf . ")");
$dbdelbibl->execute();

$dbdelbibl->setQuery("DELETE FROM
#__jkmnrts_reports WHERE kmnrtd IN (" . $dsidntf . ")");

```

```

        $bdelbibl->execute();
    }
}

public static function deleteKmnrts($htigbkt, $grpbjkt = 'kntcm')
{
    $grpbjkt = trim($grpbjkt);
    $htnd = is_array($htigbkt) ? implode(',', $htigbkt) :
$htigbkt;

    $bdelbibl = JFactory::getDbo();

    $dbzapr = "SELECT id FROM #__jkmnrts "
        . "\n WHERE grpbjkt = " . $bdelbibl->Quote($grpbjkt)
        . "\n AND idbkt IN (" . $htnd . ")";
    $bdelbibl->setQuery($dbzapr);
    $cids = $bdelbibl->loadColumn();

    JBMdl::dlKmnrbld($cids);

    $dbzapr = "DELETE FROM #__jkmnrts_objects "
        . " WHERE grpbjkt = " . $bdelbibl->Quote($grpbjkt)
        . " AND idbkt = " . $bdelbibl->Quote($htigbkt);
    $bdelbibl->setQuery($dbzapr);
    $bdelbibl->execute();

    return true;
}

protected static function _gtkomkntQuery(&$varnts)
{
    $bdelbibl = JFactory::getDbo();

```

```

$htigbkt = @$varnts['idbkt'];
$grpbjkt = @$varnts['grpbjkt'];
$plbsh = @$varnts['plbsh'];
$srkrstv = @$varnts['srkrstv'];
$rodpr = @$varnts['rodpr'];
$urvn = @$varnts['urvn'];
$flrth = @$varnts['flrth'];

$hter = array();

if (!empty($htigbkt)) {
    $hter[] = "c.idbkt = " . (int) $htigbkt;
}

if (!empty($grpbjkt)) {
    $hter[] = "c.grpbjkt = " . $bdeibibl->Quote($grpbjkt);
}

if ($rodpr !== null) {
    $hter[] = "c.rodpr = " . (int) $rodpr;
}

if ($urvn !== null) {
    $hter[] = "c.urvn = " . (int) $urvn;
}

if ($plbsh !== null) {
    $hter[] = "c.plbsh = " . (int) $plbsh;
}

if ($srkrstv !== null) {
    $hter[] = "c.srkrstv = " . (int) $srkrstv;
}

```

```

        if ($flrth != "") {
            $hter[] = $flrth;
        }

        if (JKmnrtsMultilingual::isEnabled()) {
            $hter[] = "c.lang" = " " .
JKmnrtsMultilingual::getLanguage() . " ";
        }

        $dbzapr = "SELECT count(*)"
            . "\nFROM #__jkmnrts AS c"
            . (count($hter) ? ("\nWHERE " . implode(' AND ',
$hter)) : "");

        return $dbzapr;
    }

protected static function _getKmnrtsQuery(&$varnts)
{
    $acl = JKmnrtsFactory::getACL();
    $bdelbibl = JFactory::getDbo();

    $htigbkt = @$varnts['idbkt'];
    $grpbjkt = @$varnts['grpbjkt'];
    $rodpr = @$varnts['rodpr'];
    $urvn = @$varnts['urvn'];
    $plbsh = @$varnts['plbsh'];
    $srkrstv = @$varnts['srkrstv'];
    $flrth = @$varnts['flrth'];

    $upor = @$varnts['upor'];
    $tmlrStart = isset($varnts['tmlrStart']) ?
$varnts['tmlrStart'] : 0;

```

```

$tmlr = @$varnts['tmlr'];

$glst = isset($varnts['glst']) ? $varnts['glst'] : true;
$bjktbninfo = isset($varnts['nbjctnf']) ? $varnts['nbjctnf']
: false;

$hter = array();

if (!empty($htigbkt)) {
    $hter[] = "c.idbkt = " . $htigbkt;
}

if (!empty($grpbjkt)) {
    if (is_array($grpbjkt)) {
        $hter[] = "(c.grpbjkt = '" . implode("' OR
c.grpbjkt = '", $grpbjkt) . "')";
    } else {
        $hter[] = "c.grpbjkt = " . $bdelbibl-
>Quote($grpbjkt);
    }
}

if ($rodpr !== null) {
    $hter[] = "c.rodpr = " . $rodpr;
}

if ($urvn !== null) {
    $hter[] = "c.urvn = " . (int) $urvn;
}

if ($plbsh !== null) {
    $hter[] = "c.plbsh = " . $plbsh;
}

```

```

if ($srkrstv !== null) {
    $hter[] = "c.srkrstv = " . $srkrstv;
}

if (JKmnrtsMultilingual::isEnabled()) {
    $lnsgg = isset($varnts['lang']) ? $varnts['lang'] :
JKmnrtsMultilingual::getLanguage();
    $hter[] = "c.lang = " . $bdelbibl->Quote($lnsgg);
}

if ($bjktbninfo && isset($varnts['dostp'])) {
    if (is_array($varnts['dostp'])) {
        $dostp = implode(',', $varnts['dostp']);
        $hter[] = "jo.dostp IN (" . $dostp . ")";
    } else {
        $hter[] = "jo.dostp <= " . (int) $varnts['dostp'];
    }
}

if ($flrth != "") {
    $hter[] = $flrth;
}

$dbzapr = "SELECT  c.id,  c.rodpr,  c.idbkt,  c.grpbjkt,
c.srkrstv, c.name, c.rkrstvm, c.title, c.kmnrt"
        . ($glst ? "\n, v.golosy" : "\n, 1 golosiv")
        . "\n,  case  when  c.rodpr  =  0  then
unix_timestamp(c.date) else 0 end as threaddate"
        . ($bjktbninfo ? "\n, jo.title AS object_title,
jo.link AS object_link, jo.dostp AS object_dostp" : ", '' AS
object_title, '' AS object_link, 0 AS object_dostp, 0 AS object_owner")
        . "\nFROM #__jkmnrts AS c"
        . ($glst ? "\nLEFT JOIN #__jkmnrts_glst AS v ON
c.id = v.kmnrtid " . ($acl->getSrkrstv()) ? " AND  v.srkrstv = " . $acl-

```

```

>getSrkrstv() : " AND v.srkrstv = 0 AND v.ip = '" . $acl->getUserIP() .
""") : "")

        . ($bjktbninfo ? "\n LEFT JOIN #__jkmnrts_objects
AS jo ON jo.idbkt = c.idbkt AND jo.grpbjkt = c.grpbjkt AND
jo.lang=c.lang" : "")

        . (count($hter) ? ("\nWHERE " . implode(' AND ',
$hter)) : "")

        . "\nORDER BY " . $upor

        . (($tmlr > 0) ? "\nTMLR $tmlrStart, $tmlr" : "");

    return $dbzapr;
}

```

ДОДАТОК В
Слайди презентації

Міністерство освіти та науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра програмних засобів

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ
ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГАРНІ**

Виконав
ст. гр. КНТ-112м

Сергій КУЩ

Керівник
д.т.н., професор

Андрій ОЛІЙНИК

Рисунок В.1 – Слайд 1

Об'єктом дослідження є процес розробки програмного забезпечення для бібліотек.

Предмет дослідження – програмні засоби підтримки діяльності бібліотек.

Мета роботи – дослідження та розробка програмного забезпечення електронної книгарні.

Рисунок В.2 – Слайд 2

Завдання роботи:

- виконати аналіз предметної області та програмних засобів підтримки бібліотечної діяльності;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні;
- здійснити проектування програмного забезпечення електронної книгарні;
- створити програмне забезпечення електронної книгарні;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

Дослідження програмного забезпечення підтримки бібліотечної діяльності

Критерій порівняння	Koha	Evergreen	OPALS
Інтеграція з іншим програмним забезпеченням	+	+—	—
Вартість ліцензії	Безкоштовна	Безкоштовна	Безкоштовно 3 місяці, далі – за запитом
Підтримка мобільних пристроїв	—	—	+
Наявність вебінтерфейсу	—	—	+
Зручність інтерфейсу	+	—	+

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

Вибір мови програмування

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	PHP	Python	Ruby
Область використання	Веброзробка	Універсальна	Веброзробка
Швидкість виконання коду	+	+—	+—
Популярність серед веб-розробників	Висока	Висока	Середня
Фреймворки	Laravel, Symfony	Django, Flask	Ruby on Rails
Високопродуктивне програмування	+	+	+—

5

Рисунок В.5 – Слайд 5

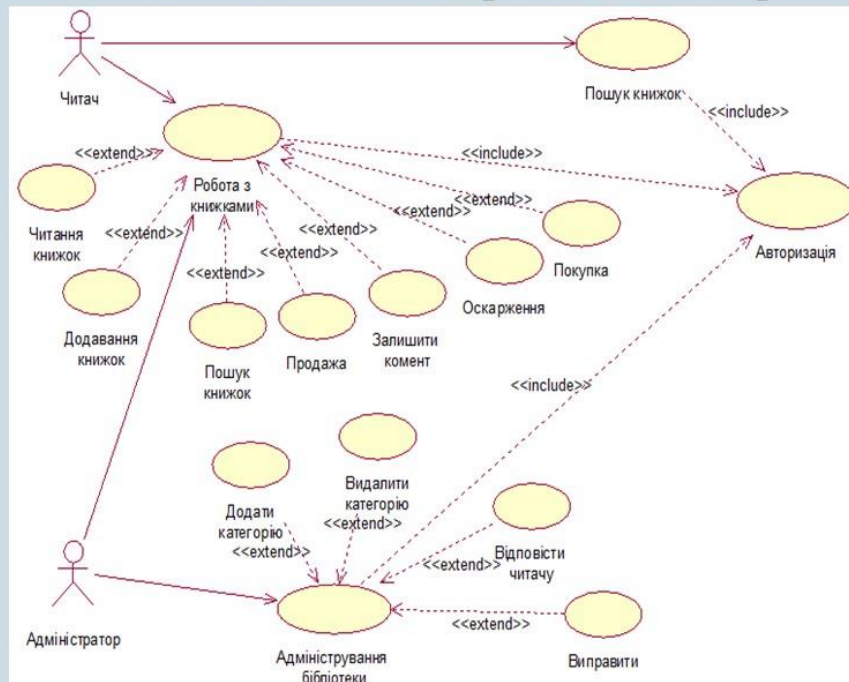
Вибір системи управління вмістом

Критерій порівняння систем управління вмістом	Система управління вмістом		
	Joomla	Magento	Wix
Масштабованість	+	+	+—
Засоби оптимізації вебсайтів	+	+	+—
Високий рівень безпеки даних	+	+—	+
Зручність засобів роботи з базами даних	+	+—	+—
Велика кількість розширень та шаблонів	+	+	+—

6

Рисунок В.6 – Слайд 6

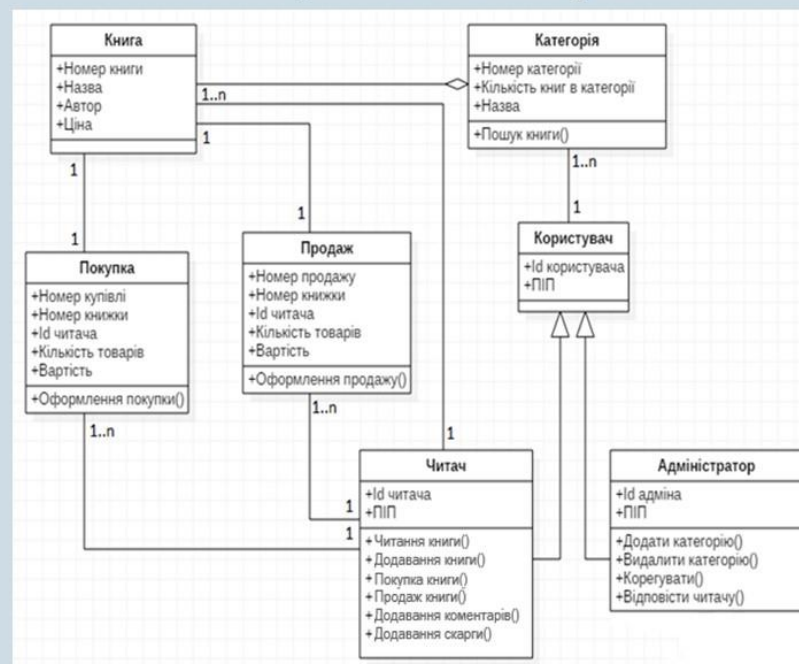
Модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні



7

Рисунок В.7 – Слайд 7

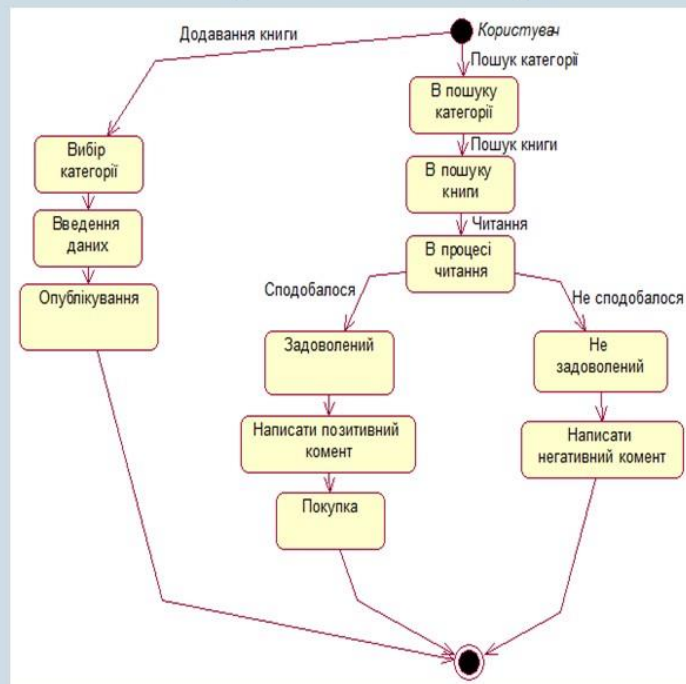
Діаграма класів програмного забезпечення електронної книгарні



8

Рисунок В.8 – Слайд 8

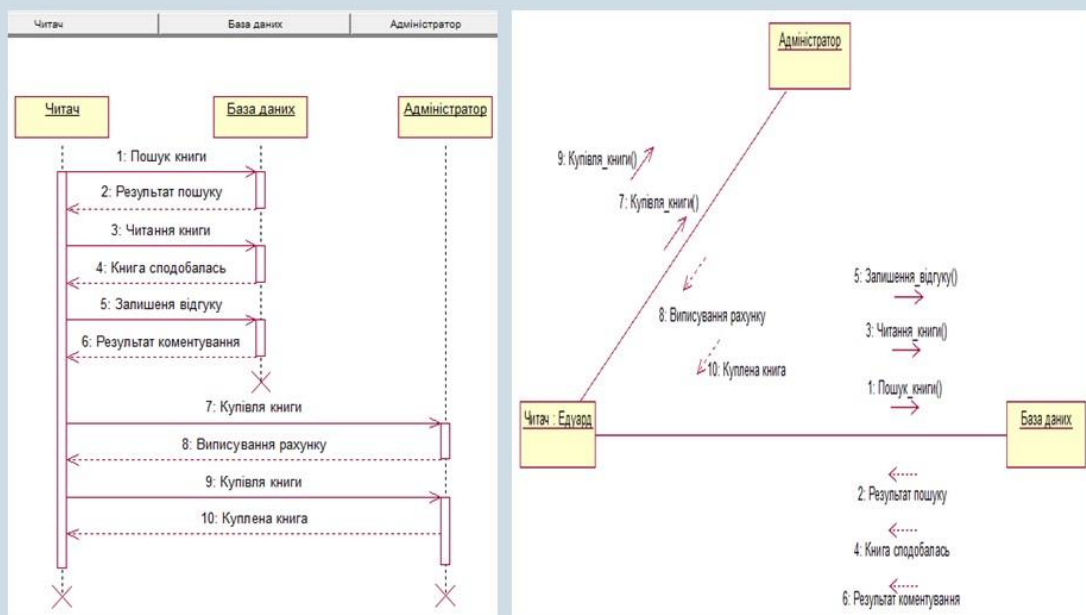
Діаграма станів програмного забезпечення електронної книгарні



9

Рисунок В.9 – Слайд 9

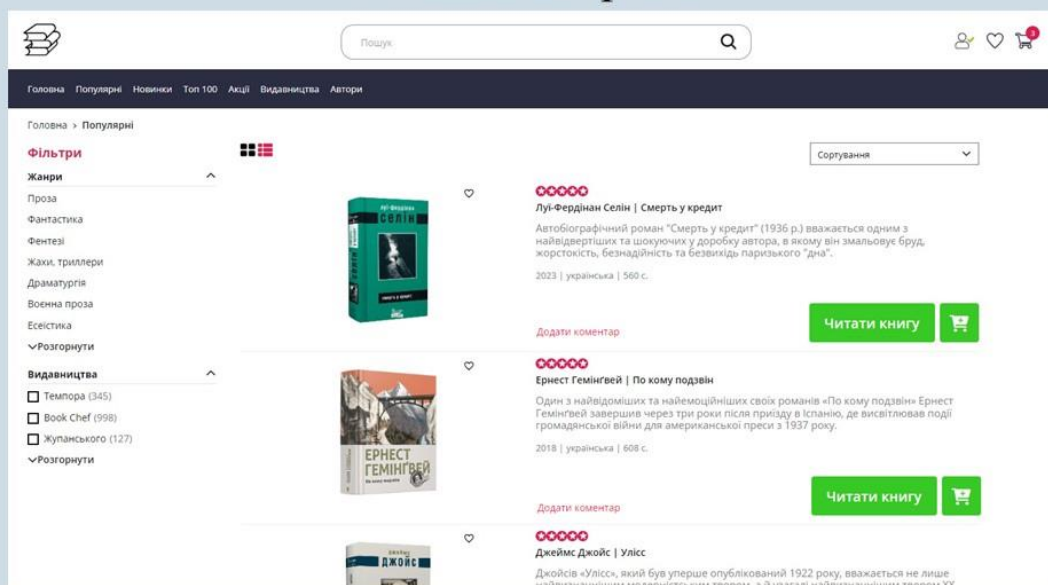
Діаграми послідовності та кооперації програмного забезпечення електронної книгарні



10

Рисунок В.10 – Слайд 10

Робота з програмою. Головна сторінка



11

Рисунок В.11 – Слайд 11

Робота з програмою. Реєстрація та авторизація

Реєстрація

Вже маєте профіль? [Увійдіть тут.](#)

Логін

E-mail

Пароль Мінімум 8 символів

Повторіть пароль Мінімум 8 символів

[Зареєструватися](#)

Увійдіть у свій обліковий запис

Email

Пароль [Забули пароль?](#)

[Увійти](#)

Не маєте профілю? [Зареєструйтеся тут](#)

12

Рисунок В.12 – Слайд 12

Робота з програмою. Придбання книжок

Кошик

	Жан-Поль Сартр Нудота в наявності ✓ Замовлення до 15:00 відправляються в той же день	1	190 грн 330 грн
	Аристотель Метафізика в наявності ✓ Замовлення до 15:00 відправляються в той же день	1	320 грн 550 грн

2 товари **510 грн**

Доставка **Безкоштовно**

Загальна сума **510 грн**

Перейти до оплати

Оплата і доставка

Ім'я: Прізвище:

Номер телефона:

Країна:

Місто:

Спосіб доставки:

Номер відділення:

Спосіб оплати:

Підтвердити замовлення

Замовлення

список товарів ^

- жан-поль сартр | нудота x1
- аристотель | метафізика x1

Сума **510грн**

Доставка **Безкоштовно**

Загальна сума 510грн

13

Рисунок В.13 – Слайд 13

Висновки

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для бібліотек.

Новизна роботи полягає в тому, що створено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням електронної книгарні, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє розроблювати програмне забезпечення електронної книгарні.

Практичне значення роботи полягає у тому, що розроблено програмне електронної книгарні.

Виконано тестування розробленого програмного забезпечення електронної книгарні. Після проведення тестування встановлено, що програма електронної книгарні відповідає технічним вимогам і може успішно використовуватися для своєї передбаченої мети.

14

Рисунок В.14 – Слайд 14