

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет обліку та фінансів  
Кафедра комп'ютерних технологій  
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Зілько Віталій Валерійович  
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

УДК 004.9:027.7

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Система підтримки прийняття рішень вибору книг

(тема роботи)

122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Гіваргізов Інвія Геннадійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
Старший викладач к.е.н  
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

**Висновок кафедри** \_\_\_\_\_  
за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ захистив (ла)  
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Зілько В.В. Система підтримки прийняття рішень вибору книг. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота присвячена розробленню системи підтримки прийняття рішень для вибору книг. Основна мета — створити інтерактивний web-застосунок, який допоможе користувачам обирати книги на основі назви, імені та прізвищі автора за допомогою нечіткої логіки.

Дана система покращить процес вибору книг для користувачів, забезпечуючи зручний та ефективний інструмент для пошуку книг.

Ключові слова: система підтримки прийняття рішень, web-застосунок, вибір книг, нечітка логіка, фільтрація.

## SUMMARY

Zilko V.V. Decision support system for book selection. - Qualification work on the rights of the manuscript.

The qualification work is devoted to the development of a decision support system for book selection. The main goal is to create an interactive web application that will help users choose books based on the title, first name and last name of the author using fuzzy logic.

This system will improve the book selection process for users by providing a convenient and efficient tool for book search.

Keywords: decision support system, web application, book selection, fuzzy logic, filtering.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>ВСТУП</b> .....  | 6  |
| <b>Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ</b> ..... | 7  |
| <b>1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення предметної області дослідження</b> .....                          | 7  |
| <b>1.2 Аналіз переваг і недоліків існуючих систем підтримки прийняття рішень вибору книг</b> .....                | 7  |
| <b>Висновок до розділу 1</b> .....  | 8  |
| <b>Розділ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ</b> .....                  | 9  |
| <b>2.1 Моделювання інформаційної системи підтримки прийняття рішень вибору книг</b> .....                         | 9  |
| <b>2.2 Математична модель нечіткої логіки</b> .....   | 14 |
| <b>2.3 Проектування структури бази даних інформаційної системи</b> .....  | 16 |
| <b>Висновки до розділу 2</b> .....  | 19 |
| <b>Розділ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ</b> .....                    | 20 |
| <b>3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи</b> .....  | 20 |
| <b>3.2 Інструкція користувачу інформаційної системи</b> .....   | 21 |
| <b>Висновок до розділу 3</b> .....  | 23 |
| <b>ВИСНОВКИ</b> .....   | 24 |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....   | 25 |
| <b>ДОДАТКИ</b> .....  | 27 |

## ВСТУП

У сучасному світі, де обсяг інформації зростає експоненційно, важливість ефективних систем підтримки прийняття рішень (СППР) стає все більш актуальною. Особливо це стосується сфери літератури, де читачі часто стикаються з викликом вибору підходящих книг серед величезної кількості доступних варіантів. Розробка СППР для вибору книг має на меті спростити цей процес, враховуючи індивідуальні переваги та інтереси користувачів.

Ця робота спрямована на розробку та аналіз системи, яка дозволить користувачам ефективно відбирати книги на основі нечіткої логіки який реалізований на назві, імені та прізвищі автора. Такий підхід не тільки сприятиме кращому вибору літератури, але й забезпечить більш персоналізований досвід читання.

Основні цілі даної роботи включають вивчення існуючих методів та підходів у сфері СППР, аналізу користувацьких потреб у контексті вибору книг, розробка веб-базованої системи, яка дозволить користувачам вибирати книги, керуючись нечіткою логікою а також тестування та оцінка ефективності системи.

У рамках даної роботи буде зроблено акцент на важливість інтеграції користувацького досвіду та технологічних можливостей, що дозволяють створити інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс. Огляд літератури та аналіз існуючих рішень допоможуть визначити ключові аспекти, які слід врахувати при розробці такої системи.

Завдяки поєднанню теоретичних знань і практичних навичок, ця робота спрямована на створення ефективного і корисного інструменту, який відкриє нові можливості для любителів книг та сприятиме розвитку читацької культури.

## **Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ**

### **1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення предметної області дослідження**

У сучасному світі, з великим обсягом доступної літератури, вибір книги являє собою безліч складних завдань для читачів. Зокрема проблема полягає в інтерактивному перевантаженні, дуже велика частина книг, які можна побачити коли-небудь, ускладнює процес для вибору. Читачам важливо знати книжки, в яких вони відповідають їхнім уподобанням та інтересам[1]. Сучасні системи рекомендацій не завжди враховують погляди користувачів, часто пропонують книжки, що ґрунтуються на загальних рейтингах чи популярності[2]. Пошук системи вимагає точного введення запиту, щоб встановити процес користувачам, які можуть не знати точних назв чи авторів книжок. Персоналізація в наявних системах також не завжди підходить до поглиблюючих особливостей користувачів, таких як їхні попередні вибори, специфічні інтереси та коливання вподобань протягом часу[3].

### **1.2 Аналіз переваг і недоліків існуючих систем підтримки прийняття рішень вибору книг**

Аналізуючи інтенсивні системи моніторингу прийняття рішень СППР у сфері вибору книг, ви можете побачити кілька популярних платформ та інтерфейсів. Книжки Goodreads мають велику базу даних, огляди та рейтинги авторів, а також персональні рекомендації на основі прочитаних книг[4]. Утім, система рекомендацій часто базується на замаскованих популярних книжках, що може не вплинути на індуктивні погляди користувачів[5].

Amazon Books володіє потужним пошуковим механізмом, порадами щодо купівлі та перегляду, а також достовірними поглядами та відгуками[6]. Утім, рекомендації можуть бути сильно зосереджені на комерційно успішних книжках, що обмінюють вибір на менш віртуальні або спеціальні книжки[7].

LibraryThing пропонують спільноту книголюбів, детальні теги та метадані книжок і можливість створення власної бібліотеки[8]. Утім, інтерфейс може бути

складним для новачків, і алгоритми рекомендацій обмежені. Bookbub забезпечує щоденні пропозиції з великими знижками та персональні рекомендації на основі інтересів[9].

Однак заклопотаність рекламними акцентами може завадити коридору у виборі книжок, які не потрапляють до списку знижок[10]. Scribd пропонує необмежений доступ до великої колекції книжок та рекомендації на основі прочитаних книжок[11]. Утім, рекомендації можуть бути обмежені лише на книжки, доступні на платформі, які називаються загальним вибором[12].

### **Висновок до розділу 1**

Проаналізувавши існуючі системи підтримки прийняття рішень вибору книг, можна зауважити, що виникають великі проблеми, такі як інформатизація, брак персоналізації, обмеження пошукових можливостей і труднощі при врахуванні складних критеріїв[13]. Основними недоліками сучасних платформ є їхня зосередженість на популярних книжках і комерційних успіхах, які не завжди відповідають іншим потребам користувачів[14]. Для вирішення цих проблем потрібно розробити систему, яка використовує нечітку логіку для більш точного аналізу та персоналізації рекомендацій, що забезпечить користувачам можливість легкого та ефективного вибору книжок відповідно до їхніх інтересів[15].



## Розділ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ

### 2.1 Моделювання інформаційної системи підтримки прийняття рішень вибору книг

Для розуміння роботи інформаційної системи підтримки прийняття рішень вибору книг, було створено UML-діаграму активності (Рисунок 2.1.).

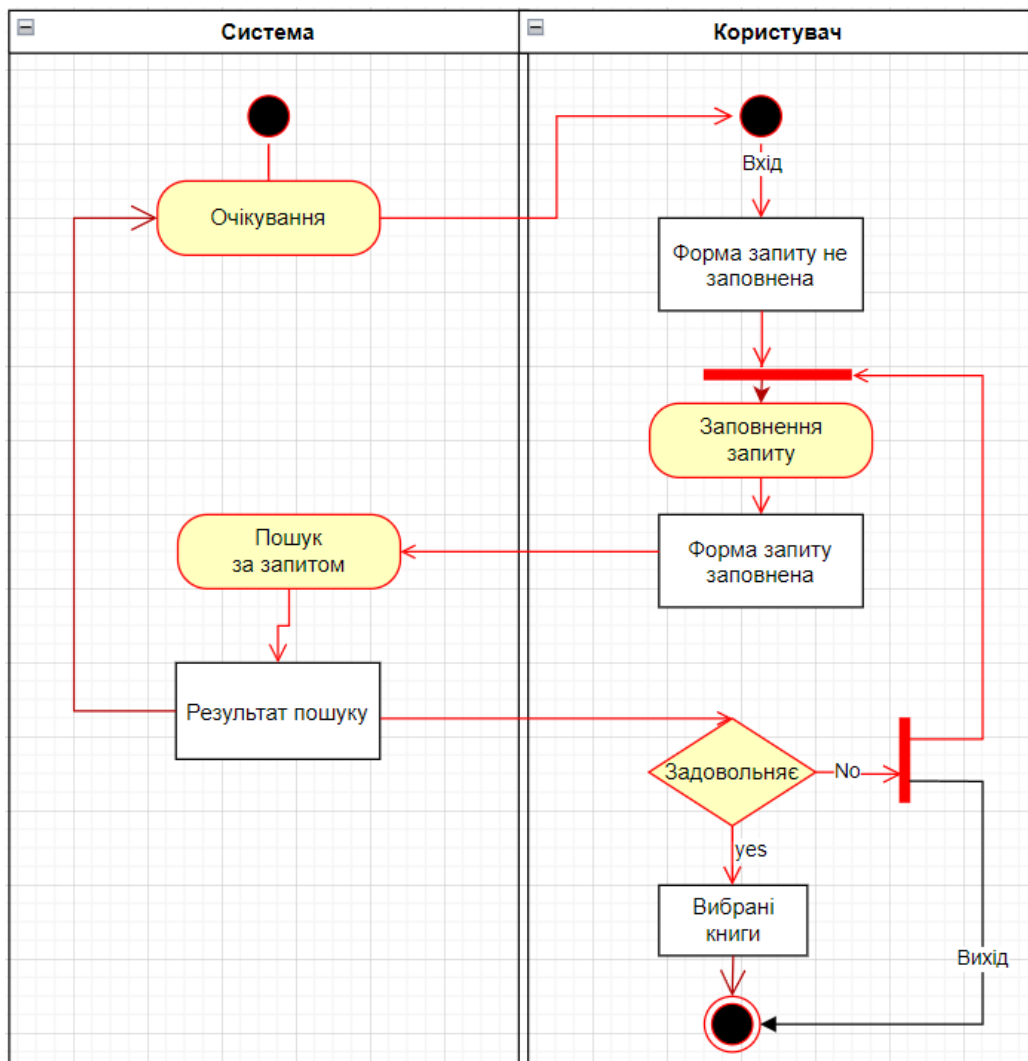


Рисунок 2.1 - UML діаграма активності прийняття рішень вибору книг

Діаграма активностей демонструє загальну послідовність виконання операцій в системі крок за кроком[16].

Система знаходиться у процесі очікування, поки користувач не увійде у систему до форми формування запиту[17]. На першому кроці форма запиту не заповнена[18]. Користувач починає процес заповнення запиту на вибір книг. Коли форма запиту заповнена, то це фіксується командою початку пошуку[19]. По цій

команді система починає пошук інформації за запитом[20]. Сформувавши результат пошуку, система передає його користувачеві і переходить в режим очікування наступних команд[21]. Користувач розглядає результат пошуку і в залежності від задоволеності або переходить до заповнення нового запиту, або отримує перелік вибраних книг[22].

Діаграма послідовності відображена (Рисунок 2.2.).

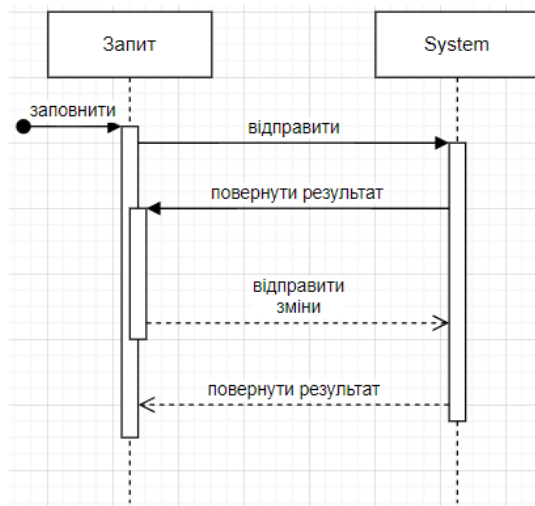


Рисунок 2.2 – UML діаграма послідовності прийняття рішень вибору книг

Головна мета діаграми послідовності – показати порядок виконання, або послідовність дій того, чи іншого процесу[23]. Нами була розроблена діаграма послідовності виконання системою запиту на пошук, отриманого від Користувача.

Заповнені запити надсилаються в систему[24]. У системі виконується запит, повертається результат[25]. У разі незадоволеного результату Користувач вносить зміни до запитів. Запит змінюється на виконання системи, після виконання якої Користувач повертає результат[26]. Така дія може повторюватися до того моменту, коли Користувач не отримує задовільний результат. Далі нами була побудована діаграма станів (Рисунок 2.3).

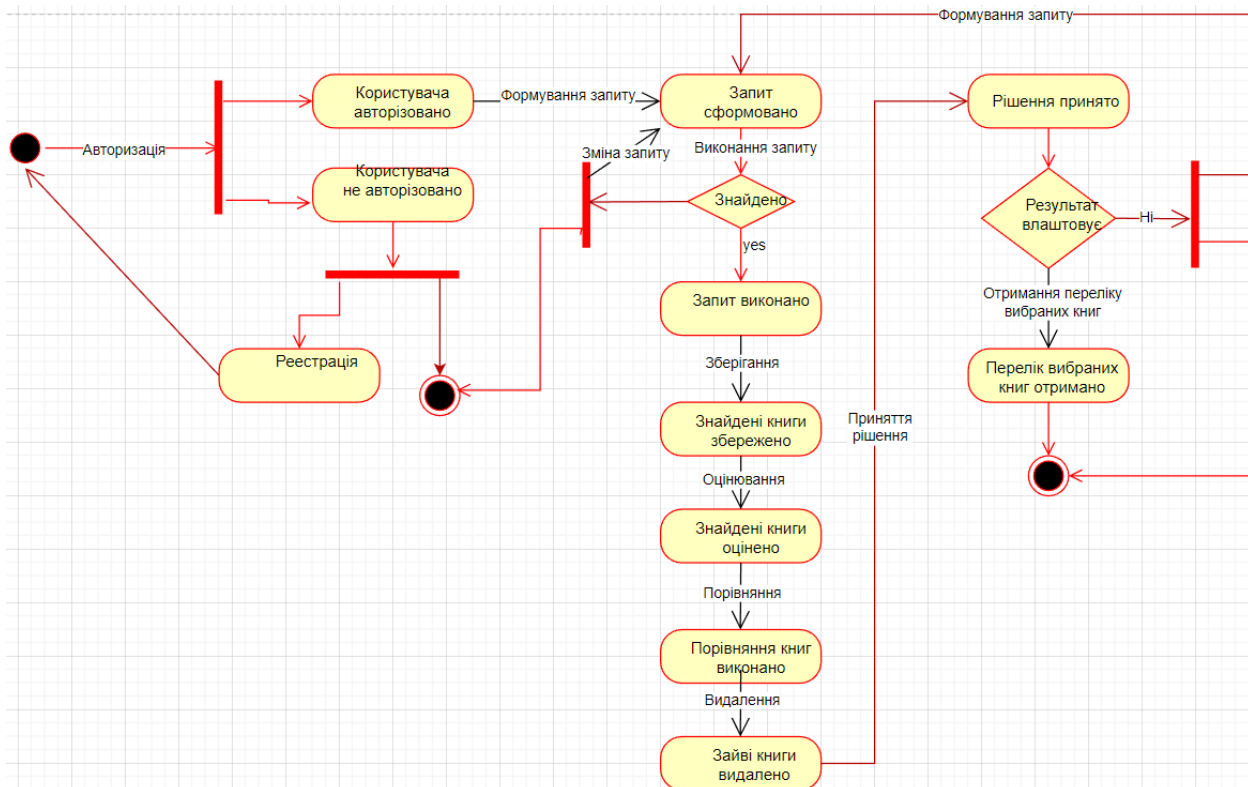


Рисунок 2.3 – UML діаграма станів прийняття рішень вибору книг

Діаграма станів демонструє як змінюється стан в системі на кожному кроці виконання дій[27]. Такими станами є: запит сформовано; запит виконано; знайдені книги оцінено; зайві книги видалено; рішення прийнято[28]. Рішенням користувача може бути або формування нового запиту, або отримання переліку вибраних книг. Кінцевим станом є закінчення роботи системи[29].

Наступною відображена діаграма прецедентів підтримки прийняття рішень вибору книг (Рисунок 2.4.).

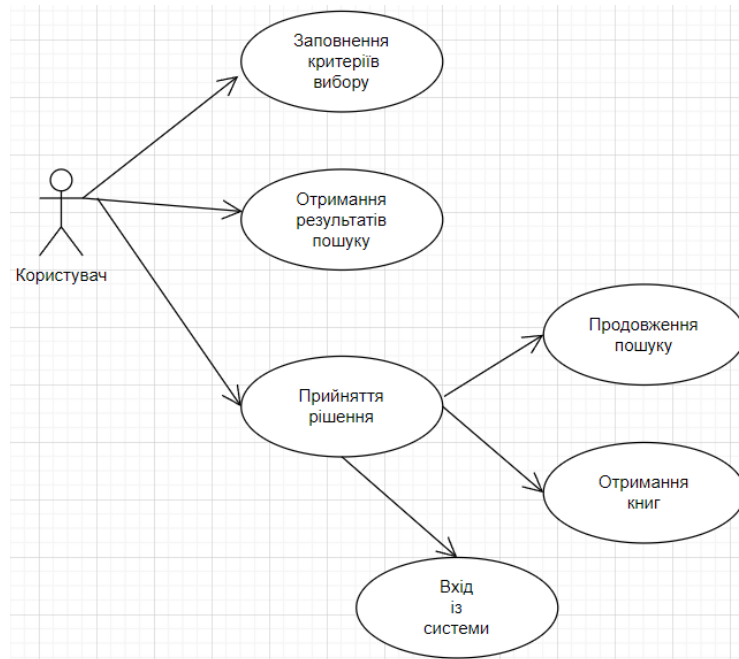


Рисунок 2.4 – UML діаграма прецедентів прийняття рішень вибору книг

Вона дозволяє уявити типи ролей та їх взаємодію із системою. Проте діаграма прецедентів не показує порядок виконання дій у системі[30]. Діаграма зображує тільки функціональні вимоги – те, що система може зробити з точки зору користувача[31].

Роботу в системі виконує один актор «Користувач». Метою його дій в системі є отримання переліку книг, які відповідають його вимогам[32]. Для досягнення мети Користувачу потрібні прецеденти тобто, варіанти використання системи, які відображені на діаграмі еліпсами:

- заповнення критеріїв пошуку;
- обробка результатів пошуку;
- прийняття рішення.

Користувач може прийняти наступні види рішень:

- продовження пошуку;
- отримання переліку книг, які він вибрав;
- покинути систему;

Далі показано діаграму діяльності (Рисунок 2.5.).

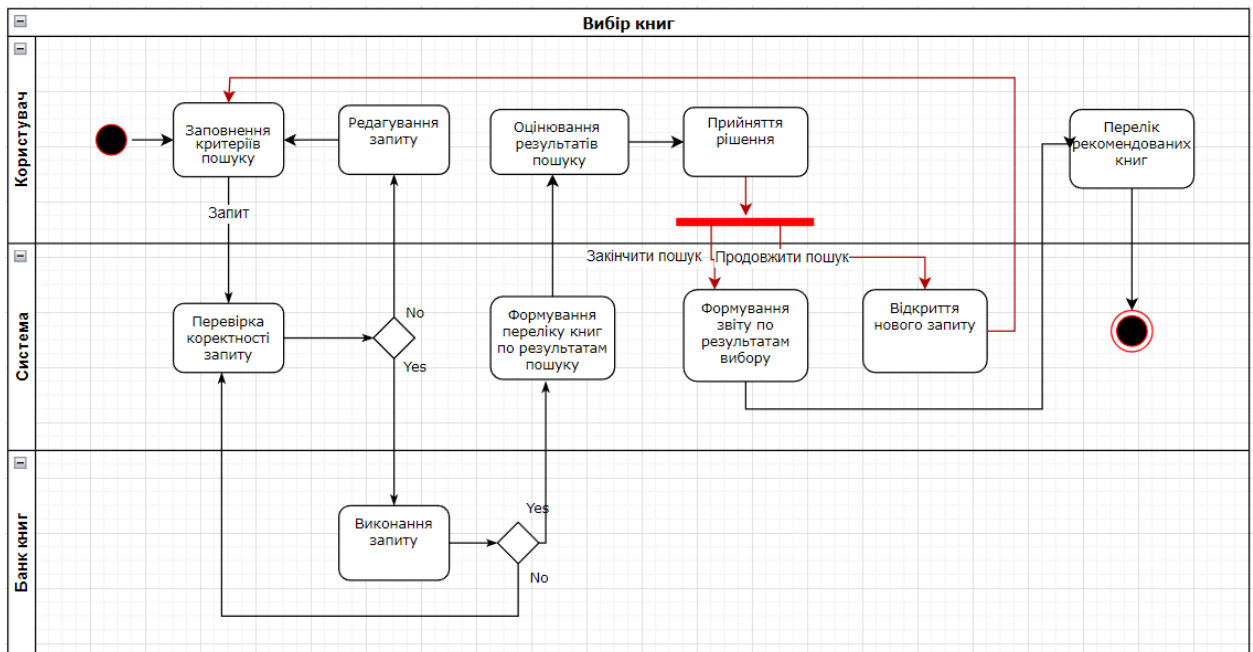


Рисунок 2.5 – Діаграма діяльності прийняття рішень вибору книг

Діаграма діяльності візуалізує процес використання системи та демонструє потік повідомлень від однієї дії в системі до іншої[33]. Дії в системі підтримки прийняття рішень виконує Користувач. Потік керування (порядок виконання) на діаграмі діяльності переходить від однієї операції до іншої[34].

В підтримці прийняття рішень користувач починає роботу із заповнення критеріїв пошуку книг. Результатом заповнення є запит, який буде передаватися для обробки системи. У разі виявлення помилок під час заповнення запити система інформує Користувача, який повертає запит і знову передає в систему для виконання. Якщо запит коректний, він передається в базу даних для виконання[35].

Отриманий перелік книг з короткою інформацією про кожну книгу обробляється користувачем: вивчається, оцінюється на потрібність, порівнюються одна книга з іншими[36]. Книги, які не потрібні Користувачеві, видаляються із переліку. По сформованому користувачем переліку книг, які залишились, Користувач приймає рішення - продовжити йому пошук чи зупинитись, отримати остаточний звіт та завершити роботу.

## 2.2 Математична модель нечіткої логіки

Давайте побудуємо математичну модель нечіткої логіки для системи підтримки прийняття рішень вибору книг, де нечіткий пошук реалізований на основі назви книги, імені та прізвища автора[37]. Основні кроки будуть такими:

### Кроки побудови моделі:

1. Визначення вхідних змінних:
  - Назва книги (title): використовується для пошуку книг за їх назвою.
  - Ім'я автора (author\_first\_name): часто використовується разом з прізвищем для пошуку книг за автором.
  - Прізвище автора (author\_last\_name): іноді використовується окремо для пошуку книг за автором.
2. Визначення нечітких множин та функцій належності:
  - Для кожної з вхідних змінних потрібно визначити нечіткі множини і їх функції належності, які відображають ступінь належності об'єктів (книг) до кожної з множин.

Наприклад, для вхідної змінної Назва книги (title) можуть бути такі нечіткі множини:

- Низька схожість (Low Similarity)
- Середня схожість (Medium Similarity)
- Висока схожість (High Similarity)

Кожна множина має свою функцію належності, яка визначає, наскільки конкретний термін (назва книги) належить до цієї множини[38].

*Функції належності (приклад для змінної "title"):*

**Low (Низький)** (Трикутна функція належності, яка має значення 1 при рейтингу 0 і зменшується до 0 при рейтингу 5.)

$$\mu_{Low}(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 0 \\ 1 - \frac{x}{5} & \text{при } 0 < x \leq 5 \\ 0 & \text{при } x > 5 \end{cases}$$

Рисунок 2.6 — Функція належності 1

**Medium (Середній)**(Трикутна функція належності, яка досягає максимального значення 1 при рейтингу 5 і зменшується до 0 при рейтингу 0 і 10.)

$$\mu_{Medium}(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \text{ або } x \geq 10 \\ \frac{x}{5} & \text{при } 0 < x \leq 5 \\ 1 - \frac{x-5}{5} & \text{при } 5 < x < 10 \end{cases}$$

Рисунок 2.6 — Функція належності 2

**High (Високий)**(Трикутна функція належності, яка має значення 1 при рейтингу 10 і зменшується до 0 при рейтингу 5.)

$$\mu_{High}(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 5 \\ \frac{x-5}{5} & \text{при } 5 < x \leq 10 \\ 1 & \text{при } x > 10 \end{cases}$$

Рисунок 2.6 — Функція належності 3

3. Визначення вихідної змінної:

- Оцінка схожості (Similarity Score): це вихідна змінна, яка показує, наскільки схожість між введеним запитом користувача і кожною книгою.

#### 4. Визначення правил нечіткої логіки:

Створення правил, які визначають, як вхідні змінні (назва книги, ім'я та прізвище автора) впливають на вихідну змінну (оцінка схожості)[13].  
Наприклад:

- Якщо назва книги має високу схожість або ім'я автора має високу схожість і прізвище автора має середню схожість, то оцінка схожості висока.

#### 5. Дефазифікація:

У цьому випадку потрібна дефазифікація, оскільки вихідна змінна "Оцінка схожості" може бути простою оцінкою (наприклад, від 0 до 1) без подальших перетворень.

У цьому прикладі ми використовуємо бібліотеку scikit-fuzzy для визначення нечітких множин та правил нечіткої логіки для оцінки схожості між введеним запитом користувача (назва книги та ім'я/прізвище автора) і кожною книгою в базі даних[39].

### **2.3 Проектування структури бази даних інформаційної системи**

База даних, представляє собою систему даних, структурованих відповідно до концепції, що описує характеристики цих даних та їх взаємозв'язки[40]. Зазвичай база даних включає в себе схеми, таблиці, представлення, збережені процедури та інші об'єкти. Організація даних у базі відповідає моделі даних, крім самої інформації, база даних містить її опис та можливості обробки даних.



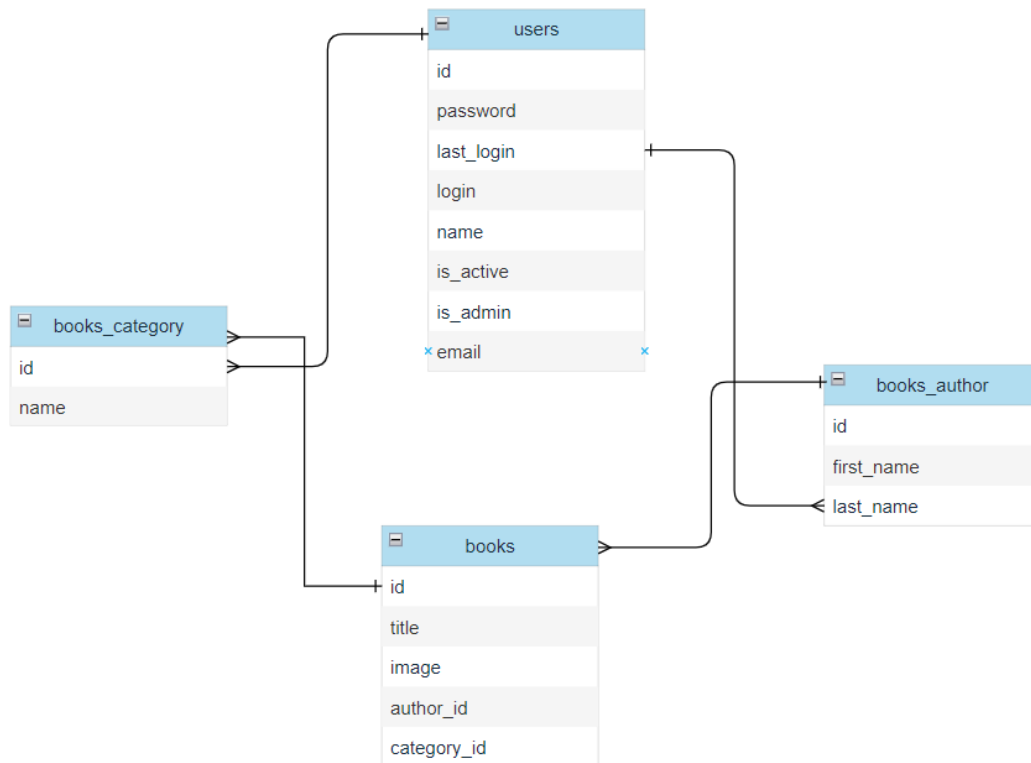


Рисунок 2.6 – Структура бази даних

Перша SQL-команда згідно із даними табл. 2.1 створює таблицю з назвою "users" із вісьмома стовпцями: "id", " password ", " last\_login ", " login", "name", " is\_active ", " is\_admin ", " email ".

Таблиця 2.1 – Структура таблиці “users”

| Назва стовбця | Тип даних    | Атрибути                       | Опис  |
|---------------|--------------|--------------------------------|---|
| id            | INT          | AUTO_INCREMENT,<br>PRIMARY KEY | Унікальний ідентифікатор кожного користувача. |
| password      | VARCHAR(255) | NOT NULL, UNIQUE               | Хеш пароля користувача                        |
| last_login    | VARCHAR(255) | NOT NULL                       | Дата та час останнього входу                  |

|           |              |          |   |
|-----------|--------------|----------|---|
|           |              |          | користувача в систему                   |
| login     | VARCHAR(255) | NOT NULL | Унікальний логін користувача            |
| name      | VARCHAR(255) | NOT NULL | Ім'я користувача                        |
| is_active | BOOLEAN      | NOT NULL | Стан активності користувача             |
| is_admin  | BOOLEAN      | NOT NULL | Стан адміністратора користувача         |
| email     | VARCHAR(255) | NOT NULL | Унікальна електронна адреса користувача |

Друга SQL-команда згідно із даними табл. 2.2 створює таблицю з назвою "books" із п'ятьма стовпцями: "id", "title ", " image ", "author\_id", "category\_id".

Таблиця 2.2 – Структура таблиці “book”

| Назва стовпця | Тип даних    | Атрибути | Опис                       |
|---------------|--------------|----------|----------------------------|
| id            | INT          | NOT NULL | Унікальний ідентифікатор   |
| title         | VARCHAR(255) | NOT NULL | Назва книги                |
| image         | VARCHAR(255) | NULL     | URL або шлях до зображення |
| author_id     | INT          | NOT NULL | Ідентифікатор автора       |
| category_id   | INT          | NOT NULL | Ідентифікатор категорії    |

Третя SQL-команда згідно із даними табл. 2.3 створює таблицю з назвою "books\_author" із трьох стовпців: "id", "first\_name", "last\_name".

Таблиця 2.3 – Структура таблиці "books\_author"

| Назва стовпця | Тип даних   | Атрибути | Опис                     |
|---------------|-------------|----------|--------------------------|
| id            | INTEGER     | NOT NULL | Унікальний ідентифікатор |
| first_name    | VARCHAR(18) | NOT NULL | Ім'я автора              |
| last_name     | VARCHAR(18) | NOT NULL | Прізвище автора          |

Четверта SQL-команда згідно із даними табл. 2.4 створює таблицю з назвою "books\_category" із трьох стовпців: "id", "name".

Таблиця 2.4 – Структура таблиці "books\_category"

| Назва стовпця | Тип даних   | Атрибути | Опис                     |
|---------------|-------------|----------|--------------------------|
| id            | INTEGER     | NOT NULL | Унікальний ідентифікатор |
| name          | VARCHAR(18) | NOT NULL | Ім'я                     |

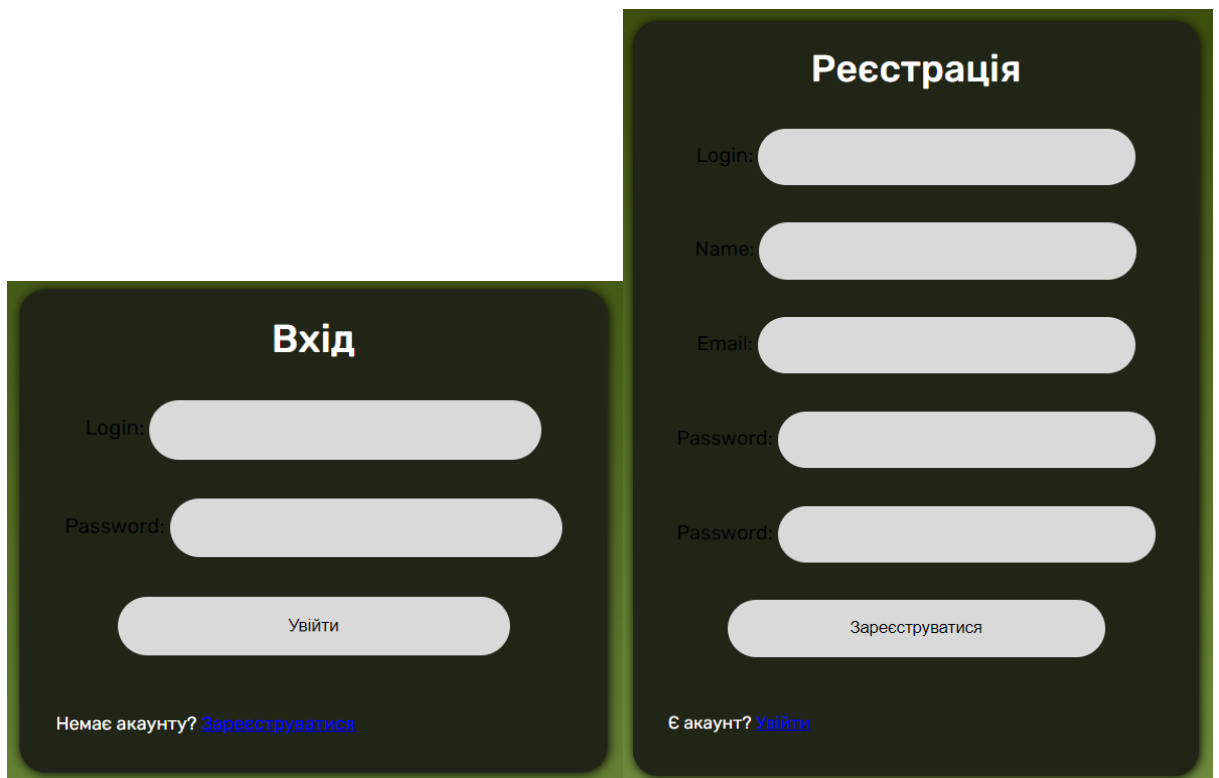
## Висновки до розділу 2

Було описано процес проектування інформаційної системи підтримки прийняття рішень вибору книг. Система використовує методи нечіткої логіки для надання відповідних рекомендацій, а також описано проектування бази даних. Цей розділ детально розкриває проектування інформаційної системи підтримки прийняття рішень у виборі літератури, враховуючі індивідуальні потреби користувача.

## Розділ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВИБОРУ КНИГ

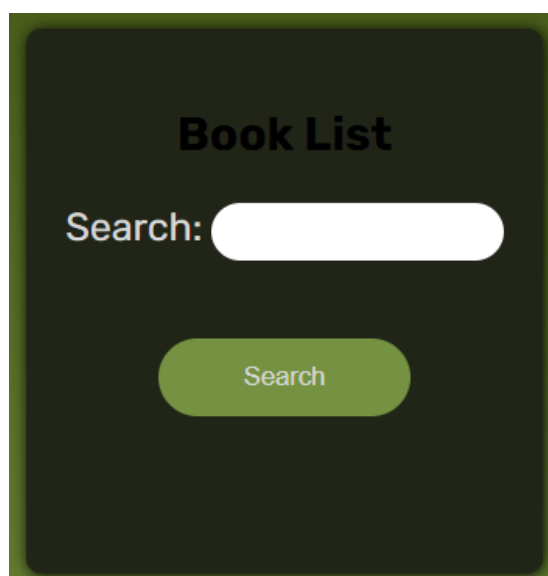
### 3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи

Було спроектовано інтерфейс інформаційної системи, яка представляє собою web-сайт. Користувачі реєструючись на сайті, можуть використовувати його для пошуку книг за «Назвою» книги, «Іменем» та «Прізвищем» автора.



The image shows two side-by-side forms on a dark background. The left form is titled 'Вхід' (Login) and contains fields for 'Login:' and 'Password:', a 'Увійти' (Login) button, and a link 'Немає акаунту? Зареєструватися' (No account? Register). The right form is titled 'Реєстрація' (Registration) and contains fields for 'Login:', 'Name:', 'Email:', and two 'Password:' fields, a 'Зареєструватися' (Register) button, and a link 'Є акаунт? Увійти' (Have an account? Login).

Рисунок 3.1 – Авторизація



The image shows a search form titled 'Book List'. It features a 'Search:' label followed by a white input field, and a green 'Search' button below it.

Рисунок 3.2 – Форма пошуку



Рисунок 3.3 – Головна сторінка пошуку

### 3.2 Інструкція користувачу інформаційної системи

Розроблена система рекомендації є комплексним веб-рішенням, що призначене для полегшення вибору літератури читачам з урахуванням їхніх індивідуальних уподобань та інтересів. Система дає змогу користувачам зручно шукати й обирати книгу за неповним введенням слова.

Основна особливість системи полягає в тому, що вона здатна аналізувати введені слова користувачем та виводити результати на основі нечіткої логіки. Це дає змогу системі виявити та запропонувати книжки, що найбільше відповідають інтересам читачів. Використання сучасної веб-технології забезпечує швидкий та

ефективний зв'язок з користувачами та забезпечує високий рівень продуктивності системи.

Система рекомендації книжок дає змогу користувачам легко та зрозуміло знаходити й обирати книжки відповідно до їхніх уподобань. Інтерфейс містить дві основні компоненти: Форми пошуку (рис. 3.2) та сторінки з результатом (рис. 3.3).

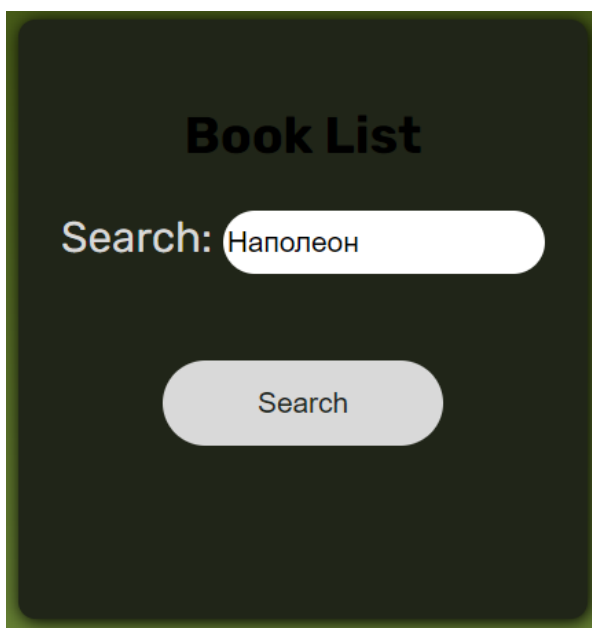


Рисунок 3.4 – Форма пошуку

На (рис. 3.4) відображається форма пошуку в якій користувач може написати ключове слово або частину слова і система видасть йому перелік книг за його пошуком (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Результат пошуку

### **Висновок до розділу 3**

Інтерфейс системи був спроектований з урахуванням користувачів, забезпечуючи зручний та надійний спосіб пошуку книг. Основні інтерфейси сторінки включають сторінку авторизації, головну сторінку та сторінку з книжками. Розроблена система успішно вирішує завдання пошуку книг та високу продуктивність завдяки використанню нечіткої логіки.

## ВИСНОВКИ

Система рекомендації книг, розроблена та представлена в даній статті, свідчить про успішне поєднання інноваційних технологій та глибоке розуміння потреб сучасних читачів. Використовуючи сучасні фільтраційні методи та інтелектуально зрозумілий веб-інтерфейс, здатний надати персоналізовану та точну рекомендацію, що сприяє підвищенню зацікавленості читачів.

У процесі розробки відзначено важливість чіткого структурування бази, продуману логіку взаємодії з клієнтом і високий рівень технічного виконання.

Для забезпечення захисту даних користувачів платформа є не лише інструментом для рекомендацій книжок, а й надійним ресурсом для збереження особистих літературних інтересів і відкритих нових творів та авторів.

Загалом система стала важливим кроком в покращенні доступності літератури та зручності вибору, що сприяло розвитку культури читачів та збереженню інтересу до книги в епоху цифрових технологій. У майбутньому очікується, що система продовжить свій розвиток, об'єднуючи новітні технології та надаючи користувачам ще більше вдосконалених можливостей.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Карамишева Н. В. Логіка : теорет. і прикладна : навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 455 с.
2. Ряшко В. І. Логіка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ : Центр навч. літ., 2009. 328 с.
3. Тофтул М. Г. Логіка : Посіб. для студентів вузів. Київ : Акад., 2002. 368 с.
4. Що таке Нечітка логіка?: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbit>
5. Нечітка логіка: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbjp>
6. Теорія алгоритмів та нечітка логіка: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbkh>
7. Що таке база даних?: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbkp>
8. Типи бази даних: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbky>
9. Що таке MySQL: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfxx>
10. SQL Підручник: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfxy>
11. Работа с MySQL в PHP: веб-сайт. URL: <http://surl.li/ogmab>
12. Найкращі : пошукові сервіси та електронні бібліотеки: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyb>
13. Створення схем IDEF0: веб-сайт. URL: <http://surl.li/evycd>
14. Як користуватись оновленим сервісом Google Книги: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyc>
15. Зчитування даних з таблиць, схем, діаграм: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyd>
16. Сутність та особливості систем підтримки прийняття рішень: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyf>
17. СППР-системи: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyi>
18. Системи і методи підтримки прийняття рішень: веб-сайт. URL: <http://surl.li/hwpuh>
19. Система підтримки прийняття рішень (СППР): веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyk>

20. Конспект лекцій з навчальної дисципліни: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyn>
21. DFD: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyq>
22. Створення схем IDEF0: веб-сайт. URL: <http://surl.li/evydc>
23. Нотація IDEF3: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyw>
24. UML-діаграми: веб-сайт. URL: <http://surl.li/dslfd>
25. Діаграма класів: веб-сайт. URL: <http://surl.li/hnizv>
26. Огляд основних sql запитів: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfyz>
27. Книги: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfza>
28. Проектування баз даних: веб-сайт. URL: <http://surl.li/oqfzb>
29. Система підтримки прийняття рішень: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbpf>
30. Логіка: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbpu>
31. Діаграми: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbqa>
32. Словник з логіки / Повторева С. М. - Львів: Магнолія 2006, 2007. - 196 с.
33. Модель нечіткої логіки: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbqt>
34. Математичні методи: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbrd>
35. Математичне моделювання: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbse>
36. SQL: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbtc>
37. Що таке SQL та база даних: URL: <http://surl.li/urbth>
38. Що таке SQL та для чого використовують: URL: <http://surl.li/urbtz>
39. СППР. URL: <http://surl.li/urbuk>
40. Математичні моделі: веб-сайт. URL: <http://surl.li/urbve>

## ДОДАТКИ

| Назва стовбця | Тип даних    | Атрибути                       | Опис   |
|---------------|--------------|--------------------------------|--|
| id            | INT          | AUTO_INCREMENT,<br>PRIMARY KEY | Унікальний ідентифікатор кожного користувача.      |
| password      | VARCHAR(255) | NOT NULL, UNIQUE               | Хеш пароля користувача                             |
| last_login    | VARCHAR(255) | NOT NULL                       | Дата та час останнього входу користувача в систему |
| login         | VARCHAR(255) | NOT NULL                       | Унікальний логін користувача                       |
| name          | VARCHAR(255) | NOT NULL                       | Ім'я користувача                                   |
| is_active     | BOOLEAN      | NOT NULL                       | Стан активності користувача                        |
| is_admin      | BOOLEAN      | NOT NULL                       | Стан адміністратора користувача                    |
| email         | VARCHAR(255) | NOT NULL                       | Унікальна електронна адреса користувача            |

| <b>Назва стовпця</b> | <b>Тип даних</b> | <b>Атрибути</b> | <b>Опис</b>                |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| id                   | INT              | NOT NULL        | Унікальний ідентифікатор   |
| title                | VARCHAR(255)     | NOT NULL        | Назва книги                |
| image                | VARCHAR(255)     | NULL            | URL або шлях до зображення |
| author_id            | INT              | NOT NULL        | Ідентифікатор автора       |
| category_id          | INT              | NOT NULL        | Ідентифікатор категорії    |

| <b>Назва стовпця</b> | <b>Тип даних</b> | <b>Атрибути</b> | <b>Опис</b>              |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| id                   | INTEGER          | NOT NULL        | Унікальний ідентифікатор |
| first_name           | VARCHAR(18)      | NOT NULL        | Ім'я автора              |
| last_name            | VARCHAR(18)      | NOT NULL        | Прізвище автора          |

| <b>Назва стовпця</b> | <b>Тип даних</b> | <b>Атрибути</b> | <b>Опис</b>              |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------------------|
| id                   | INTEGER          | NOT NULL        | Унікальний ідентифікатор |
| name                 | VARCHAR(18)      | NOT NULL        | Ім'я                     |