МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Інститут (факультет)  Комп’ютерних наук і програмної інженерії

Кафедра  Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Спеціальність  121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма  Інженерія програмного забезпечення

Спеціалізація

**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ**

**(РОБОТА)**

Тема проекту (роботи)   Проектування та розробка програмних компонентів для рекомендаційної системи онлайн сервісу обміну книжками.

Група  КН-219а

Виконавець                     Олексій ПРИЛУЦЬКИЙ

(прізвище, ім’я, по-батькові)

Керівник       доцент Олександр ШМАТКО (посада, прізвище, ім’я, по-батькові)

Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Інститут (факультет) Комп’ютерних наук і програмної інженерії

Кафедра Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Спеціалізація\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ**

**(РОБОТА)**

першого (бакалаврського)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ рівня вищої освіти

Науково-практичний семінар «Інженерія програмного забезпечення

(назва дисципліни)

на тему Проектування та розробка програмних компонентів для рекомендаційної системи онлайн сервісу обміну книжками.

Виконав студент 4 курсу, групи КН-219а

Олексій ПРИЛУЦЬКИЙ

(підпис, прізвище та ініціали)

Керівник Олександр ШМАТКО

(підпис, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кількість балів Оцінка ECTS \_\_\_\_\_\_\_\_

Члени комісії

(підпис, прізвище та ініціали)

(підпис, прізвище та ініціали)

(підпис, прізвище та ініціали)

Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Інститут (факультет) Комп’ютерних наук і програмної інженерії

Кафедра Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Спеціалізація\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

**на курсову роботу**

**з Науково-практичного семінару «Інженерія програмного забезпечення»**

на тему:Проектування та розробка програмних компонентів для рекомендаційної системи онлайн сервісу обміну книжками.

**Короткий зміст роботи:**

1. Реферативна частина.

Аналіз предметної галузі. Виявлення проблем та актуалізація рішень Постановка задач дослідження.

1. Теоретична частина.

Формування вимог до програмної системи.

Дата видачі завдання: 09.09.2022 Термін захисту 28.11.2022

Керівник курсової роботи: Олександр ШМАТКО

**ВІДГУК**

Робота виконана в повному обсязі і згідно із затвердженим завданням. Роботи заслуговує на позитивну оцінку.

Керівник курсової роботи: Олександр ШМАТКО

**РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка до КР: \_\_ с., \_\_\_ рис., \_\_\_ табл., \_\_\_ джерела, \_ додатки

*Ключові слова: БУКШЕРІНГ, РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА, АЛГОРИТМ ”SVD”, UNIT-ТЕСТУВАННЯ*

Об’єктом дослідження являється рекомендаційна система обміну книжок.

Метою роботи являється розробка програмних компонентів рекомендаційної системи.

Предмет дослідження – алгоритми рекомендаційних систем та інструментальні засоби проектування та розробки програмних компонентів.

Для ефективної роботи рекомендаційної системи застосовано алгоритм сингулярного розкладання(SVD), найпоширений з алгоритмів для створення рекомендацій.

Для тестування окремих програмних компонентів застосовано технологію Unit-тестування.

Роботу усіх програмних компонентів укладено за допомогою трьохшарової архітектури.

На базі отриманих моделей побудовано інтерфейс користувача для онлайн-сервісу обміну книжками.

**ABSTRACT**

Explanatory note of КW: \_\_\_p., \_\_\_figures, \_\_\_ tables, \_\_sources, \_\_\_ appendixes

*Keywords: BOOKSHARING, RECOMMENDATION SYSTEM, "SVD" ALGORITHM, UNIT TESTING*

The object of the study is the book exchange recommendation system.

The purpose of the work is the development of software components of the recommender system.

The subject of research is the algorithms of recommender systems and tools for designing and developing software components.

For the efficient operation of the recommender system, the singular decomposition algorithm (SVD), the most common algorithm for creating recommendations, is used.

Unit testing technology is used to test individual software components.

All software components work using a three-layer architecture.

The user interface for the online book exchange service was built on the basis of the obtained models.

ЗМІСТ

ВСТУП………………………………………………………………………….3

1.ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ……...….5

1.1 Опис і аналіз предметної області …………………..............……........….5

1.2.1 Глосарій основних термінів…………………………………………….6

1.2.2 Функціональні вимоги до програмного забезпечння……………….....8

1.2.3 Нефункціональні вимоги до програмного забезпечння…………….....8

1.3.1 Огляд архітектури програмного забезпечення.………………....……..9

1.3.2 Доречність застосування фреймфорку ASP.NET для розробки веб-сервісу обміну книжок……………………………………………………….10

1.3.3 Маркетингова складова маркетплейсу………….......…………….......10

1.3.3.1 Алгоритми рекомендаційних систем…..............................................12

1.4 Постановка задачі дослідження…………………………………………14

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ………………………………………….15

ВСТУП

Ідею буккросингу запропонував спеціаліст з інтернет-технологій Рон Гонбекер у травні 2002 року. Для початку він залишив 20 книг з пояснювальними написами в холі свого готелю. Через півроку на його сайті було близько 300 активних користувачів.[1]

Буккросинг в Україні розвинений помірно. Полички буккросингу є у багатьох містах. З українським буккросингом співпрацюють багато книгарень, кафе, клубів, бібліотек. Вони відкривають «безпечні полиці», або «зони буккросингу», тобто місця, де книги залишаються у відносній безпеці. Станом на кінець 2014 року на сайті українського буккроссингу було зареєстровано більш ніж 3000 книг та понад 1000 буккроссерів з усієї України.

BookCrossing.com – це найвідоміший сайт по обміну книжками. Заснований 1 квітня 2001 року Рон, його дружина Каорі та співзасновники Брюс та Хізер Педерсен запустили цей сайт. Він цікавий насамперед для поширенням та відстеженням книг. Люди, які ним користуються, мають можливість взаємодіяти та вибудовувати за його допомогою конструктивний діалог.

Існує проблема мовних відгалужень і окремих сайтів буккросингу, відокремлених від першого і міжнародного, які призводять до занепаду буккросингу або домінування одних сайтів над іншими. Наприклад, в Україні до того, як влада країни заблокувала доступ до соціальної мережі ВКонтакті, були популярні спільноти буккросингу в цій соцмережі. Спілкування на таких ресурсах велося переважно російською мовою, учасники спільноти воліли реєструвати книги на російському сайті руху bookcrossing.ru, але зараз він також заблокован. На Україні неодноразово були спроби створити свій сайт буккросингу, але станом на грудень 2021 жоден з них не працює.

Відповідно до всього цього, актуальною є розробка рекомендаційної системи по обміну книжками.

Метою роботи є створити україномовний сайт по обміну книжками, який буде застосовувати алгоритми для створення рекомендацій для користувача.

**1. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ**

**1.1 Опис і аналіз предметної області**

Предметна область цієї роботи є обмін книжками або букшерінг.

Програмна система букшерінга — це місце де користувач може зареєструвати аккаунт, додати свої книжки та поміняти їх на книжки других користувачів. Користувач може знайти книжки через пошук обрав улюблений жанр на головній сторінці, завдяки рекомендаційній системі.

Наразі букшерінг поширен в Україні в офлайн режимі, тобто на полицях у кафе збираються книжки, які люди можуть переглянути та забрати до дому, обміняти або покласти свою. Наскільки це популярно можна зрозуміти зайшовши в будь-яку мережу кав'ярень та побачивши полицю з книжками.

В Україні на момент написання роботи не має програмних систем які автоматизують ці процеси, тільки за кордоном. Але ці системи не мають системи вподобань, та використовують застарілі алгоритми пошуку. А також мають невеликий асортимент літератури на українській мові.

Відповідно до всього цього, актуальною є розробка програмного забезпечення для вирішення цієї проблеми.

**1.2.1 Глосарій основних термінів**

**ASP.NET**

Технологія створення вебзастосунків і вебсервісів від компанії Майкрософт. Вона є складовою частиною платформи Microsoft.NET і розвитком старішої технології Microsoft ASP. На цей час останньою версією цієї технології є ASP.NET Core 6.0.

**Модульне тестування**

Unit-testing(англ.)

Це метод тестування програмного забезпечення, який полягає в окремому тестуванні кожного модуля коду програми. Модулем називають найменшу частину програми, яка може бути протестованою. У процедурному програмуванні модулем вважають окрему функцію або процедуру.

**Алгоритм**

Algorithm(англ.)

Набір інструкцій, які описують порядок дій виконавця, щоб досягти результату розв'язання задачі за скінченну кількість дій; система правил виконання дискретного процесу, яка досягає поставленої мети за скінченний час.

**Букшерінг**

Booksharing(англ.)

Процесс обміну книжками.

**Предметна область**

Domain knowledge(англ.)

Частина реального світу, що розглядається в межах певного контексту. Під контекстом можна розуміти область дослідження чи область, яка є об'єктом певної діяльності.

**Програмне забезпечення**

Program Software(англ.)

Сукупність програм системи оброблення інформації та програмних документів, необхідних для експлуатації цих програм. Це набір інструкцій, які розповідають комп'ютеру, як працювати. Це на відміну від апаратного забезпечення, з якого побудована система і фактично виконує роботу.

**Рекомендаційна система**

Recommender system(англ.)

Підклас системи фільтрації інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини, вебсайти), яким користувач може надати перевагу. Для цього використовується інформація з профілю користувача.

**1.2.2 Функціональні вимоги до програмного забезпечння**

До фунциональних вимог розробляємої системи треба віднести:

Можливість додати бібліотеку своїх книжок, які користувач хоче обміняти. Цей список книжок буде доступний для огляду іншим користувачам системи.

Можливість зручного пошуку книжок, за жанром, автором та іншими категоріями які обере користувач.

Регістрація користувача у системі через єлектронну пошту та створення унікального паролю до аккаунту. Також система буде перевіряти чи існує поштова скринька та відсилати туди лист з підтвердженням реєстрації.

Авторизація користувача у системі. Система буде перевіряти:

- чи існує користувач з таким ім’ям,

- чи збігається введений пароль з його обліковим записом.

- наявність сертифіката, IP-адресу або додатковий код верифікації.

**1.2.3 Нефункціональні вимоги до програмної системи**

До нефункціональних вимог розробляємої системи слід віднести:

Реалізація рекомендаційної системи з застосуванням алгоритмів які будуть підходити під задачи програмного застосунку. Рекомендаційна система найважливіша частина програмної системи, від її роботи буде буде залежати продуктивність усього продукту.

Застосування зручної архітектури, яку буде легко використовувати у майбутньому.

Застосування технології Unit-тесування для тестування системи взагалом та окремих її компонентів.

**1.3.1 Огляд архітектури програмного забезпечення.**

Для розробки майже будь якого веб сервісу є доречним використовування трьох шарової архітектури найбільш відома з них — Model-View-Controller(MVC).

Модель є центральним компонентом шаблону MVC і відображає поведінку застосунку, незалежну від інтерфейсу користувача. Модель стосується прямого керування даними, логікою та правилами застосунку.

Активна модель - вигляд відстежує зміни в моделі та реагує на них.

Пасивна модель - вигляд оновлюється через контролер.

Вигляд може являти собою будь-яке представлення інформації, одержуване на виході, наприклад графік чи діаграму. Одночасно можуть співіснувати кілька виглядів (представлень) однієї і тієї ж інформації, наприклад гістограма для керівництва компанії й таблиці для бухгалтерії.

Контролер одержує вхідні дані й перетворює їх на команди для моделі чи вигляду.

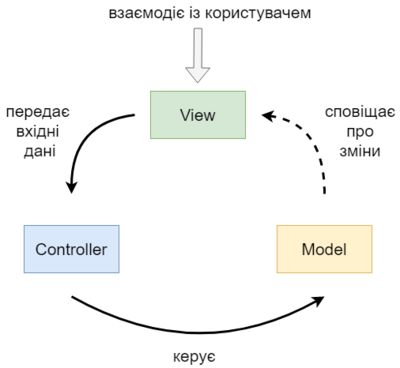
[](https://uk.wikipedia.org/wiki/Файл:Діаграма_взаємодії_між_компонентами_шаблону_MVC.png)

Рис 1 Діаграма взаємодії між компонентами архітектури MVC

Ця архітектура є оптимальною. Кожен напрямок може використовувати ООП, успадковувати абстрактні класи та ускладнятися, але важливо дотримуватися кордонів, щоб код легко розширювався і був зручний для роботи.

**1.3.2 Доречність застосування фреймфорку ASP.NET для розробки веб-сервісу обміну книжок**

Для реалізації MVC архітектури дуже зручним буде застосування мови програмування C# та її фреймворку ASP.NET.

ASP.NET зовні багато в чому зберігає схожість із старішою технологією ASP, що дає змогу розробникам відносно легко перейти на ASP.NET. У той же час внутрішній устрій ASP.NET істотно відрізняється від ASP, оскільки вона заснована на платформі. NET і, отже, використовує всі нові можливості, що надаються цією платформою.

Переваги ASP.NET над іншими інструментами:

- ASP.NET має перевагу у швидкості в порівнянні з іншими технологіями, заснованими на скриптах (PHP, тощо)

- Розширюваний набір елементів управління і бібліотек класів дає змогу швидше розробляти застосунки

- ASP.NET спирається на багатомовні можливості .NET, що дає змогу писати код сторінок мовами C#, VB, C/C++ та ін.

- Поділ візуальної частини та бізнес-логіки

- Розширювана модель обробки запитів

**1.3.3 Загальна характеристика рекомендаційних систем**

Рекомендаційні системи – відносно новий напрямок розвитку інформаційних технологій, що виник з появою сучасних інтернет ресурсів, орієнтованих на користувача.Від їх роботи залежатиме продуктивність усієї системи. Метою рекомендаційної системи є надати користувачу продукт який може заінтересувати його. Існує декілько видів та типів рекомендаційних систем.

Рекомендаційні системи можуть бути кількох видів:

* Рекомендації по новинках. Пропозиція нового контенту, що підвищує зацікавленість користувачів. Мета полягає в знайомстві користувачів з новим контентом, який може зацікавити. Цей тип рекомендацій найчастіш використовують сайти з фільмами, книжками або новинами. Наприклад: Netfix, Megogo.
* Рекомендації по акціях. Пропозиція акцій, які є привабливими та вигідними для клієнтів. Цей тип застосовують великі маркетплейси з широкою лінійкою товарів. Наприклад: AliExpress, Rozetka.
* Рекомендації по продукту. Пропозиція поєднання звичних для клієнта продуктів та новинок.

В рекомендаційній системі букшерінгу може бути застосовано один або кілька видів рекомендацій.

Основні характеристики рекомендаційних систем:

1) Предмет рекомендації - що рекомендується. Це можуть бути товари, відео, статті, зображення, люди, музика та інше.

2) Мета рекомендації - навіщо рекомендується. Наприклад: покупка, інформування, навчання, встановлення контактів.

3) Контекст рекомендації - що користувач в цей момент робить. Наприклад: дивиться товари, слухає музику, спілкується з людьми.

4) Джерело рекомендації - хто рекомендує:

* Аудиторія.
* Схожі за інтересами користувачі.
* Експертне співтовариство.

5) Ступінь персоналізації:

* Неперсональні рекомендації - клієнту рекомендують те саме, що всім іншим. Вони допускають таргетинг по регіону або часу, але не враховують особисті переваги клієнта.
* Персональні рекомендації використовують всю доступну інформацію про клієнта, в тому числі історію його покупок.
* Більш просунутий варіант - коли рекомендації використовують дані з поточної сесії клієнта. Він подивився кілька товарів і внизу сторінки пропонуються схожі товари.

6) Прозорість. Люди більше довіряють рекомендації, якщо розуміють, як саме вона була отримана. Хороша рекомендаційна система має вміти боротися з купленими відгуками і накрутками продавців.

7) Формат рекомендації. Це може бути спливаюче віконце, відсортований список, рядок внизу екрана або щось ще.

**1.3.3.1 Алгоритми рекомендаційних систем**

Існує декілька алгоритмів для рекомендаційних систем. Вся множина алгоритмів заснована на базових класичних алгоритмах:

- Неперсональні рекомендації

- Персональні рекомендації

- Колаборативна фільтрація

Неперсоналізовані рекомендації. Потенційний інтерес користувача визначається середнім рейтингом товару: «Усім подобається – значить сподобається і вам». За цим принципом працює більшість сервісів, коли користувач не авторизується в системі, наприклад той же TripAdvisor. Показуватись рекомендації можуть по-різному – як банер збоку від опису товару (Amazon), як результат запиту, відсортований за певним параметром (TripAdvisor), або ще якось.

Рейтинг товару також може зображуватись різними способами. Це можуть бути зірочки поруч із товаром, кількість лайків, різниця позитивних та негативних голосів (як зазвичай роблять на форумах), частка високих оцінок чи взагалі гістограма оцінок. Гістограми – найбільш інформативний спосіб, але вони мають один мінус – їх складно порівнювати між собою чи сортувати, коли потрібно вивести товари списком.

Персональні рекомендації передбачають максимальне використання інформації про самого користувача, насамперед про його попередні покупки. Одним із перших з'явився підхід content-based filtering. У межах цього підходу опис товару (content) зіставляється з інтересами користувача, отриманими з попередніх оцінок. Чим більше товар відповідає цим інтересам, тим вище оцінюється потенційна зацікавленість користувача. Очевидна вимога тут — у всіх товарів у каталозі має бути опис.

Колаборативна фільтрація. Цей клас систем почав активно розвиватися у 90-ті роки. У рамках підходу рекомендації генеруються виходячи з інтересів інших схожих користувачів. Такі рекомендації є результатом «колаборації» багатьох користувачів. Звідси й назва методу. Цей метод потужний інструмент для вирахування рекомендацій для користувача.

**1.4 Постановка задачі дослідження**

З'єднавши все вищеперелічене можно виявити що розробка цього програмного забезпечення вкрай актуальна. А згадані вище інструменти допоможуть створити систему з великим доробком на майбутнє. Вивчивши різні алгоритми рекомендаційної системи, можна використовувати їх у системі підбору книжок користувачу

Кінцевою задачею дослідження є розробка прогромних компонентів та рекомендаційної системи для онлайн сервісу з обміну книжками. В якості інструмента розробки застосувати фреймворк ASP.NET з архітектурою MVC.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D0%B3
2. <https://habr.com/ru/post/476222/>
3. https://habr.com/ru/company/lanit/blog/420499/
4. https://qalight.ua/baza-znaniy/modulne-testuvannya/
5. https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/overview