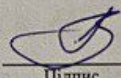




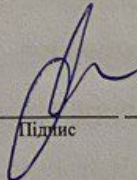
Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Шифр і назва галузі знань
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Шифр і назва спеціальності
Освітня програма Комп'ютерні науки
Назва освітньої програми

Виконав: студент групи КН-20-2  Володимир КАЛАШНІКОВ
Група виконавця Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Керівник: ст. викладач каф. КН  Тетяна СКРИПНИК
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Нормоконтроль: к.т.н., доц. каф. КН  Руслан БАГРІЙ
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

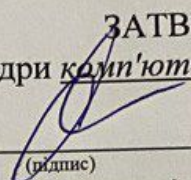
До захисту допускаю:
зав. кафедри КН, д.т.н., професор  Олександр БАРМАК
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
20 06 2024 р.

Хмельницький 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри комп'ютерних наук


(підпис)
д.т.н., професор Олександр БАРМАК
« 16 » лютого 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP»

2. Завдання видано студенту Володимиру КАЛАШНІКОВУ
(Ім'я, прізвище)

3. Керівник роботи ст. викладач кафедри КН Тетяна СКРИПНИК
(посада, ім'я, прізвище)

4. Затверджено наказом університету від « 15 » лютого 2024 р. № 8

5. Дата видачі завдання студенту: « 16 » лютого 2024 р.

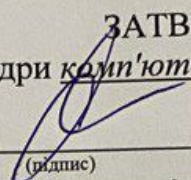
6. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Мета роботи – підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. При формуванні схожих пропозицій необхідно враховувати як опис обраного товару, так і описи усіх інших товарів інтернет-магазину. Потрібно забезпечити роботу таких функцій, як: додавання, редагування та перегляд даних про товари магазину, коректне визначення рекомендацій схожих товарів, авторизація та реєстрація користувачів, можливість адміністратора системи керувати усіма даними інтернет-магазину.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних наук
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри комп'ютерних наук


(підпис)
д.т.н., професор Олександр БАРМАК
«16» лютого 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP»

2. Завдання видано студенту Володимиру КАЛАШНІКОВУ
(Ім'я, прізвище)

3. Керівник роботи ст. викладач кафедри КН Тетяна СКРИПНИК
(посада, ім'я, прізвище)

4. Затверджено наказом університету від «15» лютого 2024 р. № 8


5. Дата видачі завдання студенту: «16» лютого 2024 р.


6. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Мета роботи – підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. При формуванні схожих пропозицій необхідно враховувати як опис обраного товару, так і описи усіх інших товарів інтернет-магазину. Потрібно забезпечити роботу таких функцій, як: додавання, редагування та перегляд даних про товари магазину, коректне визначення рекомендацій схожих товарів, авторизація та реєстрація користувачів, можливість адміністратора системи керувати усіма даними інтернет-магазину.

7. Календарний план виконання кваліфікаційної роботи бакалавра:

№	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання	Примітка
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи бакалавра з керівником, складання календарного графіка виконання роботи	січень 2024	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю, формулювання мети та задач дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження	лютий 2024	виконано
3	Проектування та розробка загальної архітектури програмного забезпечення, інтерфейсу користувача, вибір засобів реалізації програмного забезпечення	березень 2024	виконано
4	Створення та тестування програмного забезпечення	квітень 2024	виконано
5	Написання пояснювальної записки, урахування зауважень керівника, оформлення згідно вимог	травень 2024	виконано
6	Розробка презентаційних матеріалів та попередній захист кваліфікаційної роботи	травень 2024	виконано
7	Отримання відгуку керівника, рецензії, перевірка на плагіат, нормоконтроль	червень 2024	виконано
8	Підготовка до захисту та захист кваліфікаційної роботи бакалавра	червень 2024	виконано

Виконавець: студент групи КН-20-2  Володимир КАЛАШНІКОВ
Група виконавця Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: ст. викладач каф. КН  Тетяна СКРИПНИК
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
Розділ 1 Характеристика предметної області електронної комерції: аналіз моделей, методів та реалізацій.....	8
1.1 Аналіз інформаційних моделей предметної області	8
1.2 Огляд теоретичних підходів до розв’язку подібних задач	10
1.3 Аналіз існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції	13
1.4 Мета і задачі роботи.....	21
Розділ 2 Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції.....	23
2.1 Схема методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP.....	23
2.2 Функціональна структура інформаційної системи.....	25
2.3 Проектна архітектура системи та взаємозв’язок компонентів.....	27
2.4 Проектування бази даних програмної системи.....	29
2.5 Особливості використання спеціалізованих програмних компонентів	37
2.6 Висновки до розділу 2	38
Розділ 3 Експериментальне дослідження методу та програмна реалізація інформаційної системи	39
3.1 Визначення шляхів дослідження та засобів створення програмного забезпечення	39
3.2 Вибір засобів розробки інформаційної системи.....	39
3.3 Структура та функціональне призначення програмних складових системи.....	40
3.4 Особливості реалізації програмних складових системи	43
3.5 Тестування інформаційної системи та вимоги до розгортання	45

	3
3.6 Аналіз функціональності системи.....	51
3.7 Результати досліджень	58
3.8 Висновки до розділу 3	61
Загальні висновки.....	62
Перелік посилань.....	64
Додатки	

Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
БД	База даних
ІС	Інформаційна система
ІТ	Інформаційні технології
КРБ	Кваліфікаційна робота бакалавра
КН	Комп'ютерні науки
СКБД	Система керування базами даних
DE	Disperce Evaluation
LSA	Latent Semantic Analysis
MS	Microsoft
MFC	Microsoft Foundation Class
TF	Term Frequency
TF-IDF	Term Frequency – Inverse Document Frequency
NLP	Natural Language Processing

Вступ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена підвищенню якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. Мета роботи досягається шляхом розробки, програмної реалізації та дослідженню ефективності методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP.

Актуальність. Розвиток вебресурсів орієнтованих на продаж товарів онлайн сприяє популярності електронної комерції як виду заробітку. Електронна комерція являє собою вид економіки, який включає в себе транзакції пов'язані з фінансами та торгівлею у мережі Інтернет. Всі операції електронної комерції відбуваються на вебресурсах, зокрема, в інтернет-магазинах.

Кожен власник інтернет-магазину прагне до збільшення клієнтів та продажів товару який він розміщує на вебсторінці. Для досягання цієї мети вони застосовують рекомендації пропозицій товарів. Пропозиції можуть виглядати як:

- новинки товарів магазину;
- реклама;
- рекомендації на основі переглядів покупця;
- бестселери в категорії яка цікавить покупця;
- акційні товари
- схожі товари;
- супутні товари.

Рекомендаційні частини на вебсайтах допомагають із реалізацією великої кількості завдань:

1. Збільшується конверсія (користувач який прийшов купувати один товар, може придбати той що запропонували, або ж придбати обидва товари, а ймовірність того що користувач нічого не купить зменшується в рази);

2. Збільшується час перебування на сторінці магазину (користувач може переходити на сторінки з товарами які рекомендуються, цим самим довше перебувати на вебсайті);

3. Просування товарів та збільшення частоти продажів;

4. Підвищення суми чеку (завдяки пропозиції товарів з більшою вартістю або ж супутніх товарів).

Таким чином, реалізація процесу рекомендації схожих пропозицій товарів реалізує вище згадані завдання, та підвищить популярність певних товарів та послуг.

Об'єкт дослідження – процес рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP.

Предмет дослідження – методи машинного навчання для роботи з текстовою інформацією.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра:

1. Провести аналіз предметної області електронної комерції, а саме: аналіз підходів до реалізації процесу рекомендації схожих пропозицій товарів в інтернет-магазинах.

2. Провести дослідження методів пошуку ключових слів.

3. Дослідити існуючі додатки для реалізації подібних задач.

4. Реалізувати метод рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів;

5. Спроекувати структуру вебсайту з рекомендаціями схожих пропозицій товарів за аналізом їх описів;

6. Створити структуру бази даних інтернет-магазину з рекомендаціями схожих пропозицій товарів за аналізом їх описів;

7. Виконати програмну реалізацію інтернет-магазину з рекомендаціями схожих пропозицій товарів за аналізом їх описів;

8. Провести тестування розробленого інтернет-магазину з рекомендаціями схожих пропозицій товарів за аналізом їх описів.

Розділ 1 Характеристика предметної області електронної комерції: аналіз моделей, методів та реалізацій

1.1 Аналіз інформаційних моделей предметної області

Електронна комерція, як вид заробітку у сучасному світі, користується досить великою популярністю серед підприємців та власників фірм. Електронна комерція або e-commerce є сферою економіки, в якій операції пов'язані з торгівлею та фінансами виконуються в інтернеті [1]. Такий вид заробітку має безліч переваг як для продавця, так і для покупця. Продавець використовуючи електронну комерцію отримує: зменшення початкових грошових вкладень в бізнес, зменшення кількості працівників, можливість вести аналітику та статистику продажів, збільшення видів послуг, автоматизація бізнес-процесів та підтримка їх роботи в межах інтернет мережі, можливість продавати товар за кордоном, можливість контактувати з покупцем цілодобово, зниження податків та виплат [2].

Також, ряд переваг при використанні електронної комерції отримує покупець, до них можна віднести: зниження ціни відносно офлайн магазинів, цілодобовий доступ до покупки товарів, можливість порівняти ціни та послуги на різних торговельних платформах, інтернет-магазинах, можливість придбати товар за межами країни, зручність пошуку необхідного товару чи продукту, можливість купувати товар конфіденційно, можливість купувати цифрові продукти, наявність відгуків про товар, велику кількість інформації про компанії та виробництва де купується товар чи послуга [3].

Одним із видів електронної комерції є інтернет-магазин. ІМ являє собою вебсайт за допомогою якого користувачі онлайн у браузері або мобільному додатку можуть придбати товар, оплатити його та замовити доставку товару додому [4].

Для замовлення товарів у інтернет-магазині покупець має виконати певні кроки. Для початку необхідно обрати товар. Вибір товару в інтернет-магазині має свої переваги завдяки наявності пошуку та фільтру на сайті. Користувач має

можливість знайти товар за назвою, або категорією, також, перелік товарів можна відфільтрувати обравши виробника, колір або ж матеріал з якого виготовлений товар. Під час вибору товару користувачу пропонуються схожі товари, або товари які інші покупці купували разом з обраним [5].

Після того як покупець обрав товар, йому необхідно обрати кількість та додати товар до кошика покупок. Далі необхідно перейти до оформлення замовлення. Користувач може авторизуватись, якщо він вже робив покупки, тоді дані для замовлення заповняться автоматично, якщо ж покупець на сайті вперше, то йому необхідно ввести свої дані (ПІБ, адреса доставки, телефон, тип доставки, спосіб оплати та ін.).

Заключним кроком в оформленні замовлення є оплата. У деяких інтернет-магазинах є можливість оплати після отримання товару, але в більшості магазинах оплата виконується онлайн [6].

В інтернет-магазинах є можливість продавати різноманітні товари, серед популярних: косметика, одяг, дитячі товари, побутова техніка, військова амуніція та ін. У сьогоднішній військовий час продаж військової амуніції набирає популярності. Людям для яких купується амуніція полегшує придбання такої категорії товарів наявність інтернет-магазину та можливість замовити товар з іншого кінця країни. Військова амуніція поділяється на такі групи [7]:

- захисна (захищають від травм – тактичні окуляри, шоломи, маски, наколінники, налокітники і тд);
- аптечки (засоби зупинки кровотеч, бинти, вата, спиртові серветки);
- рюкзаки;
- інструменти (ножі, саперні лопати);
- фляги.

Такий вид товарів як військова амуніція не всюди знайдеш у продажі звичайних магазинів, тому інтернет-магазини з таким спектром товарів популярна серед своїх покупців.

Зазвичай у магазинах з вибором допомагають консультанти, у інтернет-магазинах на зв'язку є менеджер, з яким можна поспілкуватись в чаті або за

телефоном. Також, консультанта частково замінюють схожі та рекомендовані товари. До таких товарів відносяться товари які знаходяться в одній категорії з схожим описом, та товари, які покупці купували разом з іншими продуктами в одному замовленні [8].

За статистичними даними – 59% покупців інтернет-магазинів мають думку, що на сайтах з рекомендаціями схожих пропозицій легше знайти потрібний та цікавий товар. А 56% з усіх опитаних користувачів з великою ймовірністю повернуться у такий магазин. Рекомендації схожих товарів в інтернет- магазині допомагають:

- пришвидшити ріст конверсії;
- збільшити час перебування на сайті та глибину перегляду вебсторінки;
- збільшити середню суму продажів;
- економити час на пошуках товарів які подобаються покупцю;
- швидше просунути та продати необхідні товари.

Таким чином, рекомендація схожих товарів являє собою вагомий інструмент у продажі товарів через інтернет-магазини. Для наочності застосування даної сфери було обрано реалізацію продажів військової амуніції за допомогою засобів ІМ. Щоб автоматизувати процеси реалізації вище згаданих товарів та збільшити кількість продажів, актуально створити інтернет-магазин у якому буде використано інструмент рекомендації схожих пропозицій.

1.2 Огляд теоретичних підходів до розв'язку подібних задач

Щодня у мережі Інтернет з'являються нові вебсайти та інтернет-магазини. Для користувачів пошук потрібних товарів та послуг, зазвичай, займає багато часу і результати пошуку не завжди відповідають конкретним запитам користувача або ж пошукова система видає значно більше товарів чим може опрацювати покупець. Тому для спрощення пошукового процесу та збільшення продажу товарів необхідно використовувати рекомендації схожих пропозицій.

Для реалізації методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій було застосовано засоби NLP. Natural language processing або NLP являє собою одну з технологій машинного навчання, що дозволяє комп'ютеру перетворювати та розуміти людську мову [9]. Дана технологія активно застосовується у сфері штучного інтелекту та пошуку інформації.

Яскравим прикладом застосування NLP у буденному житті людей є голосові помічники влаштовані у смартфони. Наприклад, операційна система Windows оснащена вбудованим віртуальним помічником Cortana, за допомогою якого комп'ютер може розуміти мову людини та дозволяє шукати необхідну інформацію, дізнаватись про погоду, надсилати листи чи відкривати потрібні додатки [10]. А розробники операційної системи Apple застосували NLP у голосовому помічнику Siri. Майже усі функції у телефонах чи інших гаджетах цієї компанії можна застосувати за допомогою голосу.

Також, NLP застосовується для виконання таких завдань, як: прогнозування, машинний переклад, генерація тексту, вилучення тексту, перевірка грамотності написання текстів, релевантний пошук та інші [11]. Одним з найпопулярніших напрямків застосування технік NLP є попередня обробка текстової інформації. Для виконання обробки застосовуються такі методи:

- токенізація за пропозиціями;
- токенізація за словами;
- стоп-слова;
- лематизація;
- регулярні вирази;
- мішок слів;
- метод TF-IDF;
- дисперсійна оцінка;
- алгоритм LSA.

Для реалізації рекомендацій схожих пропозицій необхідно в описах товарів знаходити слова, що будуть повторюватись в описі обраного користувачем товару та в описах всіх інших товарів. Такі слова є ключовими для певного тексту, вони бувають основні та допоміжні. Основними є ключові слова що висвітлюють основну тему тексту, а допоміжні слова розширюють та виконують роль підтримки основної теми [12]. Також, ключові слова можна поділити за ознаками на такі групи:

- ступінь конкуренції (слова з низькою конкуренцією, середньою та високою);
- частотність (високочастотні, середньочастотні та низькочастотні);
- намір користувача (комерційні, навігаційні, інформаційні);
- активність використання (постійні, тимчасові, сезонні).

Основними з вище згаданих методів обробки та визначення ключових слів можна виділити: метод TF-IDF, метод DE, алгоритм LSA.

За допомогою методу TF-IDF можна визначити оцінку важливості слова чи терміну у тексті, що є частиною певного масиву текстів, описів [13]. TF (term frequency) являє собою частоту слова, за допомогою якої можна оцінити важливість слова в певному тексті або описі. TF визначається відношенням кількості повторів слова до всієї кількості слів у тексті.

IDF (inverse document frequency) являє собою інверсію частоти слів у тексті, в межах усіх текстів що порівнюються. Таким чином, IDF знижує популярність слів які часто вживаються або які є термінами. За даним алгоритмом ключовими будуть слова, у яких внаслідок обчислень буде висока частота всередині певного тексту, але низька в усіх інших текстах.

Ще одним методом за допомогою якого можна визначити важливість слів у тексті є метод дисперсійної оцінки. Дисперсійна оцінка або DE являє собою оцінку важливості слів у обраному тексті, і визначається за допомогою порівняння кожного слова тексту з іншими словами та визначення його повторів.

Різниця між попереднім методом та дисперсійною оцінкою у тому, що DE можна застосовувати до цілих текстів одразу, а не до кожного тексту з переліку окремо [14].

Алгоритм LSA є одним з перспективних методів що дозволяють отримати оцінку важливості слів у тексті. У цьому алгоритмі обробляється набір текстів та порівнюються тексти у яких слова вживаються та тексти у яких цих слів немає. Завдяки такому порівнянню можна визначити рівень однаковості змісту цих текстів. Даний метод більш точно дає результат ключових слів ніж попередні, оскільки, він базується на визначенні латентних зв'язків, а не порядку слів у тексті [15].

Отже, для реалізації методу рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції доцільно використовувати методи та алгоритми семантичного аналізу тексту. Внаслідок аналізу буде знайдено ключові слова, які будуть використані для визначення ідентичних позицій у інтернет-магазині.

1.3 Аналіз існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції

Для реалізації продажів товарів через мережу Інтернет використовуються інтернет-магазини. Такі ресурси використовують рекомендації схожих пропозицій що пришвидшує пошук та продажі товарів.

Серед інтернет ресурсів можна виділити магазин «Rozetka» [16]. ІМ має головну сторінку (рисунок 1.1), каталог товарів, за яким покупці можуть переглядати категорії товарів та обирати ту яка відповідає їхньому запиту (рисунок 1.2). Каталог закріплений у верхньому рядку вебсайту, що дозволяє користувачу обрати категорію товарів з будь-якої сторінки магазину.

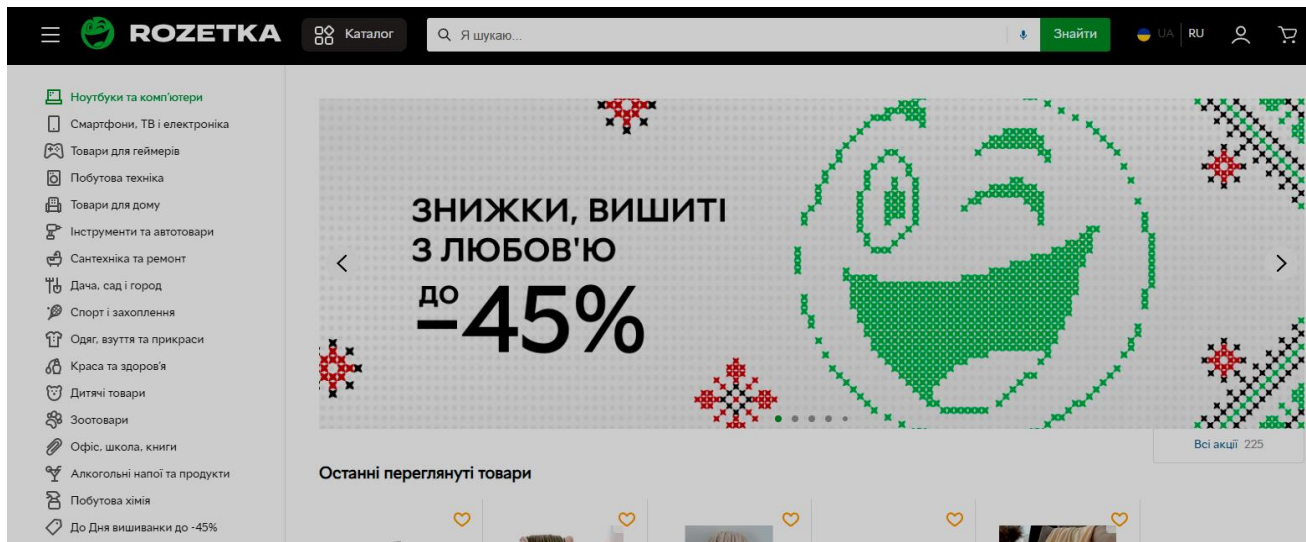


Рисунок 1.1 – Головна сторінка сайту інтернет-магазину «Rozetka» [16]

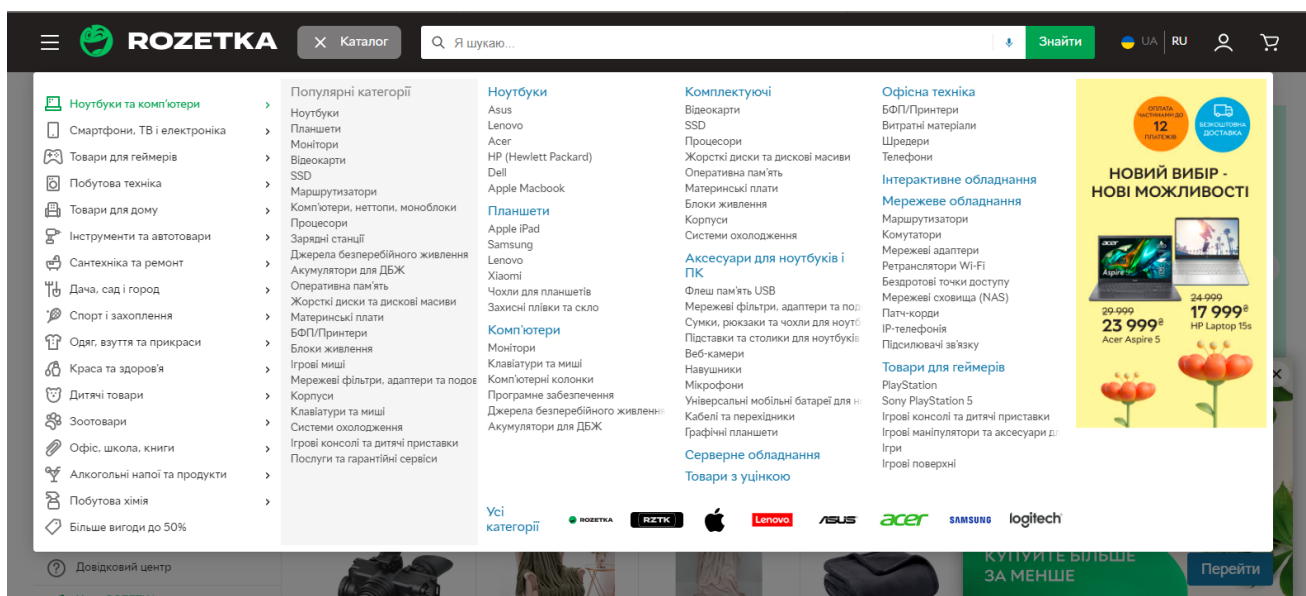


Рисунок 1.2 – Закріплений каталог товарів [16]

Користувач може обрати товар та додати його у кошик, також, може переглянути товари які рекомендовані, супутні та акційні, розробник відображає їх на сторінці під обраним товаром (рисунок 1.3).

The screenshot displays the Rozetka website interface. At the top, there is a navigation bar with the Rozetka logo, a search bar, and utility icons. The main product page features a large image of the AGM Wolf-7 Pro NW1 night vision binoculars, a price tag of 126,000 UAH, and a 'Купити' (Buy) button. Below the product details, there is a 'Також вас можуть зацікавити' (You might also be interested in) section, which is highlighted with a red border. This section contains five product cards, each with an image, title, price, and rating. Below this, there is a 'Разом з цим товаром купують' (Buy together with this item) section, also highlighted with a red border, showing two related items: a thermal monocular and a magazine. At the bottom, there is a 'Відео' (Video) section with a large video player and a row of ten smaller product cards, each with an image, title, price, and rating.

Рисунок 1.3 – Рекомендовані, супутні та акційні товари [16]

Інтернет-магазин Rozetka в порівнянні з звичайними магазинами на ринку можна віднести до магазину супермаркету, так як у ньому можна придбати товари абсолютно різних категорій.

Натомість в мережі Інтернет є магазини які спеціалізуються на продажі лише військової амуніції. До такого інтернет-магазину можна віднести магазин Мілітарка [17], головна сторінка якого зображена на рисунку 1.4.

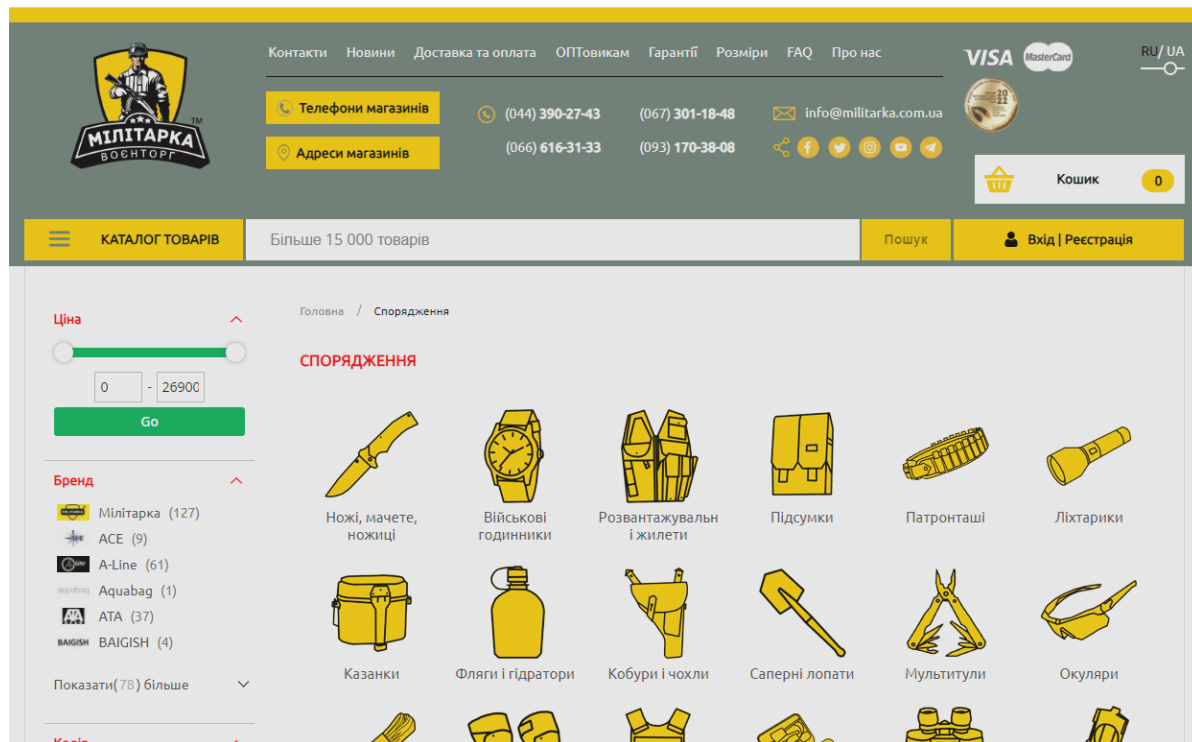


Рисунок 1.4 – Головна сторінка інтернет-магазину Мілітарка [17]

На сайті є каталог товарів який розташований на головній сторінці у вигляді малюнків з текстом, та як і в попередньому інтернет-магазині є каталог, що закріплений верхній частині сайту (рисунок 1.5), завдяки чому обрати іншу категорію товарів можна з будь-якої сторінки сайту.

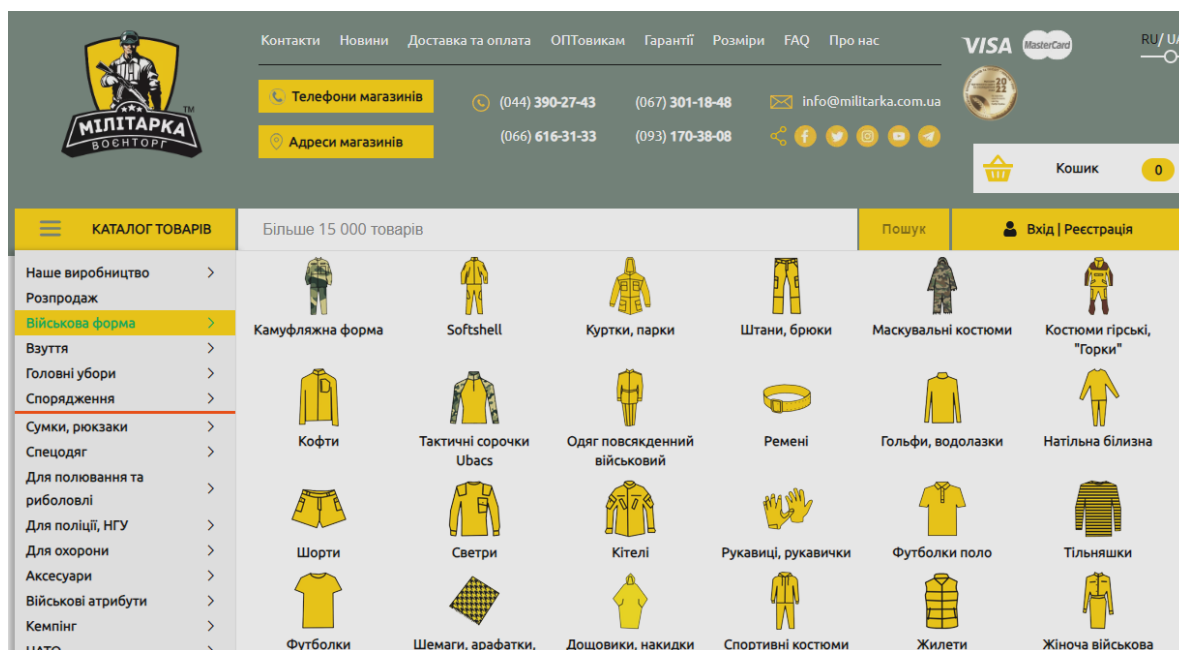


Рисунок 1.5 – Закріплений каталог товарів вебсайту [17]

При обранні товару магазину, відкривається картка товару з її описом та ціною (рисунок 1.6). В кінці сторінки до кожного товару пропонуються супутні товари (рисунок 1.7) та товари які можуть сподобатись покупцеві (рисунок 1.8). У даному випадку товари що можуть сподобатись це рекомендації схожих пропозицій товарів за їх описом.

КАТАЛОГ ТОВАРІВ Більше 15 000 товарів **Пошук** **Вхід | Реєстрація**

Головна / Спорядження / Розвантажувальні жилети / M-Tac плитоноска Cuirass QRS Gen.II MM14

M-TAC ПЛИТОНОСКА CUIRASS QRS GEN.II MM14

Будьте першим, хто відгукнеться про цей товар
 Артикул: 10156830
В наявності
4 900 грн
 Купити Купити в 1 клік

Кількість: 1 **ДОДАТИ ДО БАЖАНЬ**

- Колір – ММ-14
- Матеріал – нейлон 1000D
- Вставки внутрішньої сторони із 3D сітки
- Велкро-панелі
- Адміністративне відділення із вологозахисною блискавкою
- Інтерфейс MOLLE
- Фурнітура – YKK, Woojin
- Ручка для евакуації
- Виробник – M-Tac

ДОСТАВКА

По Києву:
 > Кур'єром за адресою

В регіонах:
 > Самовивіз з точки видачі
 > Кур'єром за адресою

ОПЛАТА

VISA MasterCard **ВІСІ**

- > Накладений платіж
- > Готівковий розрахунок
- > Visa / Mastercard
- > Безготівковий розрахунок

Рисунок 1.6 – Картка обраного товару [17]

СУПУТНІ ТОВАРИ

МІЛІТАРКА™ БОЙОВА СОРОЧКА UBACS OFFENSIVE УКРАЇНСЬКИЙ ПІКСЕЛЬ ММ-14

Артикул: 10001778
 ★★★★★ 1 Коментар
 1750 грн
1385 грн Купити

ПОГОНІ МО МУФТА ВИШИТІ МОЛОДШИЙ ЛЕЙТЕНАНТ ММ-14

Артикул: 10002296
15 грн
 Немає у наявності

М-TAC БАЛАКЛАВА НІН-ДЗЯ ММ-14

Артикул: 40404030
330 грн
 Немає у наявності

ПІДСУМОК ДЛЯ СКІДАННЯ МАГАЗИНІВ BALLISTICA ММ-14

Артикул: 10003671
273 грн
 Немає у наявності

М-TAC ПІДСУМОК ДЛЯ РПК ЗАКРИТИЙ ММ14

Артикул: 10020030
366 грн
 Немає у наявності

Рисунок 1.7 – Супутні товари [17]

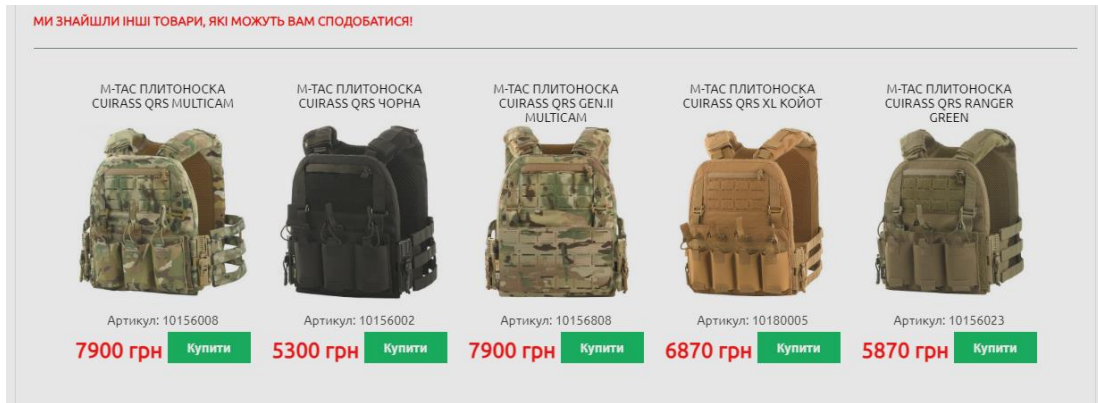


Рисунок 1.8 – Рекомендовані товари [17]

Додавши товар у кошик, покупець може продовжити покупки, а може придбати обраний товар. Для оформлення замовлення покупець має ввести свої дані та обрати спосіб оплати (готівка, оплата за реквізитами, оплата при отриманні). Також, покупець після придбання товару буде автоматично зареєстровано на сайті магазину, або ж користувач може зареєструватись самостійно без покупки амуніції. Даний вебсайт можна використовувати і на телефонах, так як дизайн Інтернет-магазину є адаптивним.

Ще одним інтернет-магазином з вузькою спеціалізацією є магазин з продажу військової амуніції Ukrarmor [18]. Головна сторінка вебсайту зображена на рисунку 1.9.

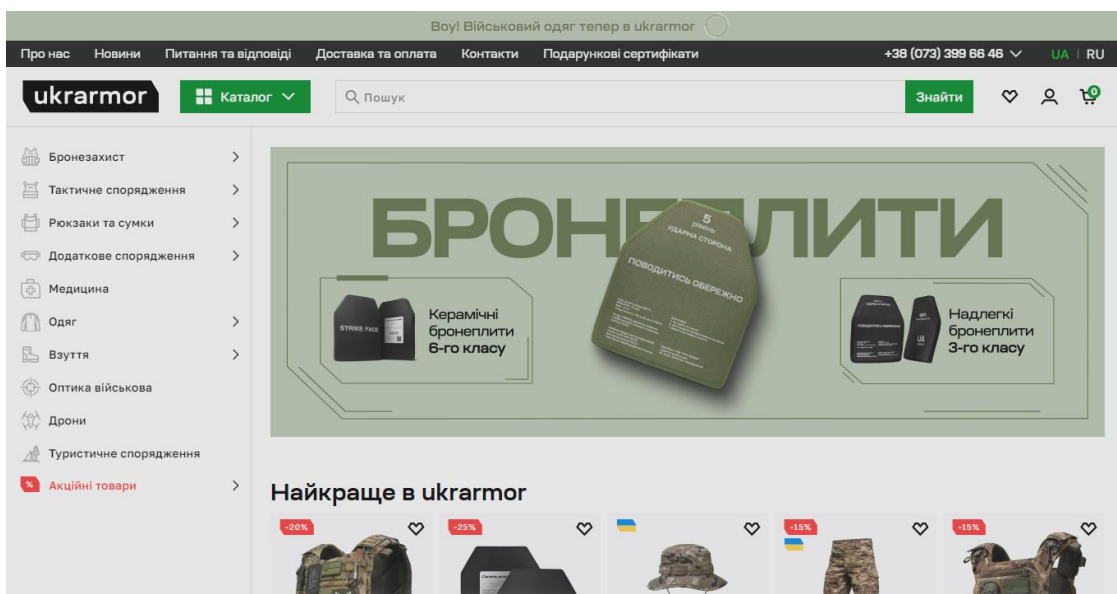


Рисунок 1.9 – Головна сторінка вебсайту Ukrarmor [18]

Так як і в вище згаданих інтернет-магазинах у даному є каталог товарів який закріплений, та дає можливість обрати необхідну категорію (рисунок 1.10).

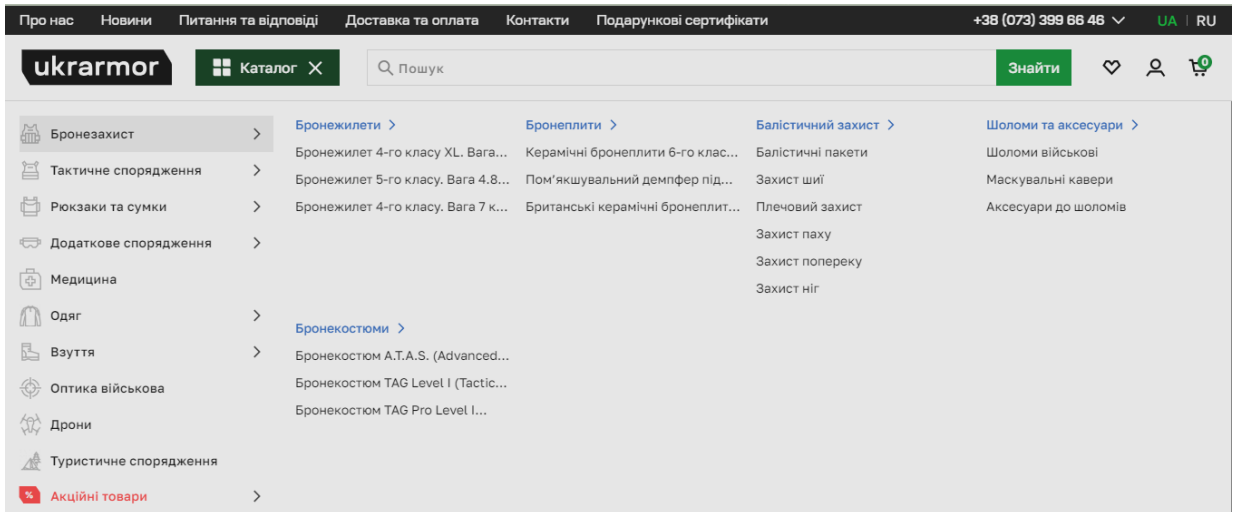


Рисунок 1.10 – Каталог товарів інтернет-магазину [18]

Інтернет-магазин дозволяє користувачу переглянути опис товару, ціну та обрати колір для обраного товару (рисунок 1.11). Також, під товаром розташовуються частини сайту з товарами які при покупці разом будуть дешевші (рисунок 1.12), та товари які є супутніми (рисунок 1.13).

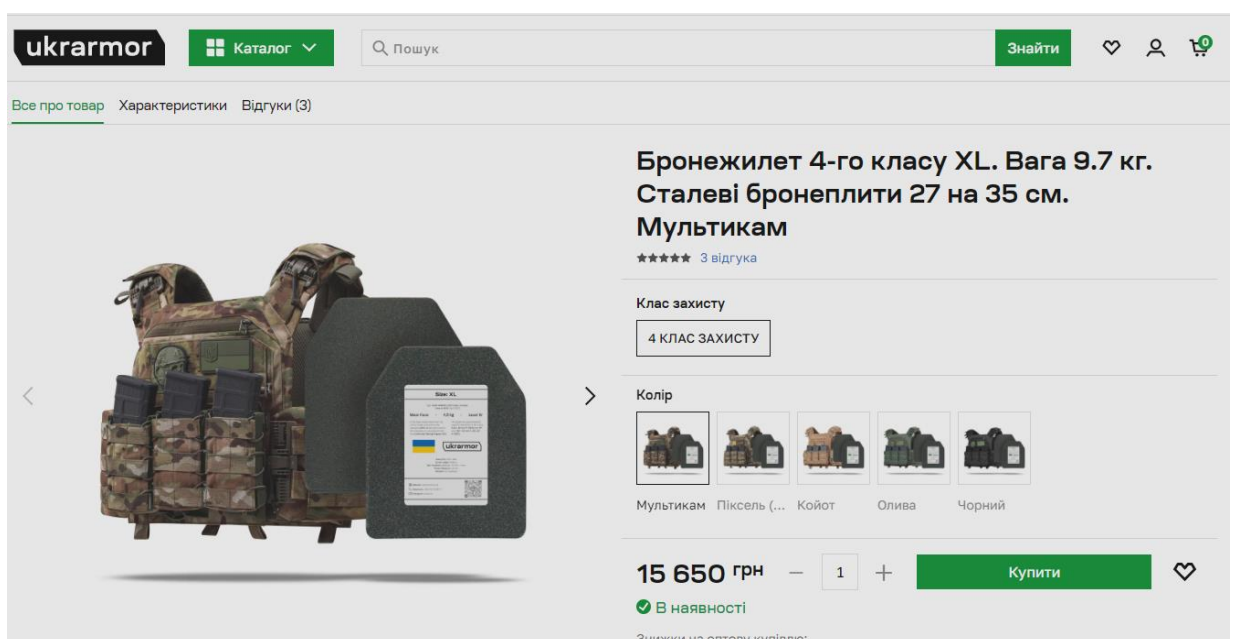


Рисунок 1.11 – Картка обраного товару [18]

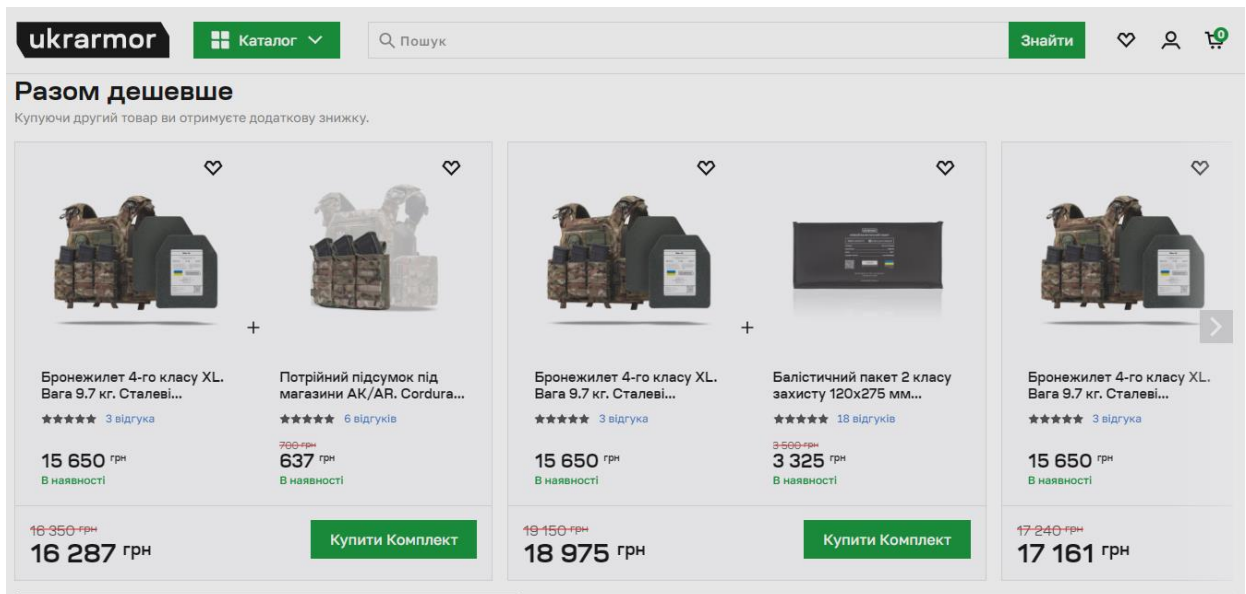


Рисунок 1.12 – Товари які при покупці разом дешевші [18]

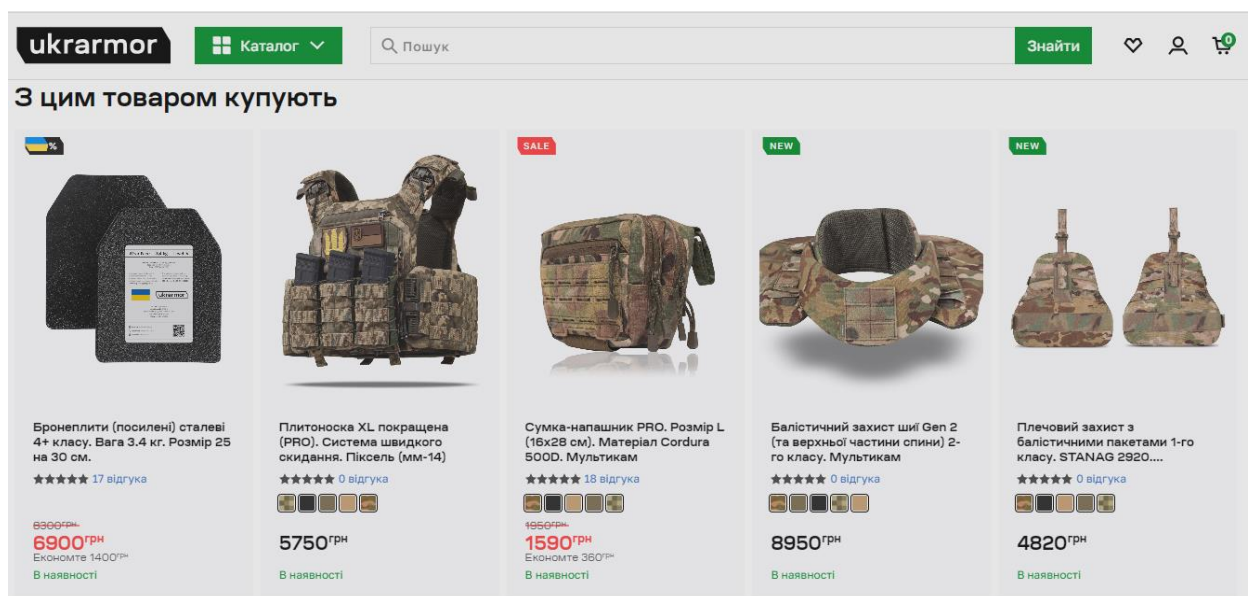


Рисунок 1.13 – Супутні товари [18]

Отже, на усіх вище згаданих вебсайтах є перелік супутніх товарів, та рекомендації товарів які могли б зацікавити покупця, такий підхід до реалізації та просування товарів досить поширений, саме тому реалізація методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів, буде ефективною за допомогою застосування їх в інтернет-магазині. Було проведено аналіз існуючих програмних засобів та

наукових рішень щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції та визначено актуальність реалізації методу за допомогою створення інтернет-магазину.

1.4 Мета і задачі роботи

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. Мета має бути досягнута шляхом розробки і використання методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP. Для досягнення мети потрібно виконати наступні задачі:

- виконати дослідження предметної області електронної комерції та рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- в рамках дослідження предметної області виконати огляд теоретичних підходів щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- виконати аналіз наукових джерел і існуючих програмних рішень в області рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- розробити метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP;
- з використанням розробленого методу виконати проєктування інформаційної структури вебсистеми;
- виконати підготовку даних для роботи вебсистеми та рекомендації схожих пропозицій;
- здійснити вибір засобів розробки для вебсистеми;
- здійснити програмну реалізацію вебсистеми електронної комерції з використанням розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій;
- провести тестування розробленої вебсистеми;

– здійснити дослідження ефективності розробленого методу з використанням розробленої вебсистеми.

Програмна реалізація вебсистеми електронної комерції з використанням розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій (на прикладі військової амуніції) за аналізом їх описів засобами NLP має виконувати наступні основні функції:

– можливість працювати адміністратору інтернет-магазину з прайсом товарів (перегляд списку товарів, додавання, видалення та редагування товарів) ;

– можливість працювати адміністратору інтернет-магазину з даними профілів (перегляд списку профілів, перегляд обраного профілю, підтвердження реєстрації профілів);

– можливість працювати адміністратору інтернет-магазину з замовленнями (перегляд списку замовлень, редагування, видалення, зміна статусу);

– можливість працювати користувачу інтернет-магазину з даними профілю (реєстрація, авторизація, редагування даних профілю);

– можливість працювати користувачу інтернет-магазину з товарами (перегляд каталогу товарів, перегляд картки обраного товару, пошук товарів);

– можливість працювати користувачу інтернет-магазину з замовленнями (додавання товарів у корзину, редагування вмісту корзини, оформлення замовлення);

– автоматизоване формування векторного подання описів пропозицій товарів;

– автоматизоване формування вектору оригінальних слів з опису пропозиції;

– автоматизований обрахунок оцінки семантичної важливості кожного оригінального слова.

– формування рекомендації схожих пропозицій для обраного товару.

Розділ 2 Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції

2.1 Схема методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP дозволяє за значеннями векторів опису пропозиції для кожного товару, обрахованих за допомогою порівняння вектору оригінальних слів з опису кожної пропозиції, обрахованої з використанням дисперсійної оцінки, та векторів оригінальних слів альтернативних описів виконувати формування множин рекомендацій схожих пропозицій до обраного користувачем товару. На Рисунку 2.1 представлено схему етапів інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP.

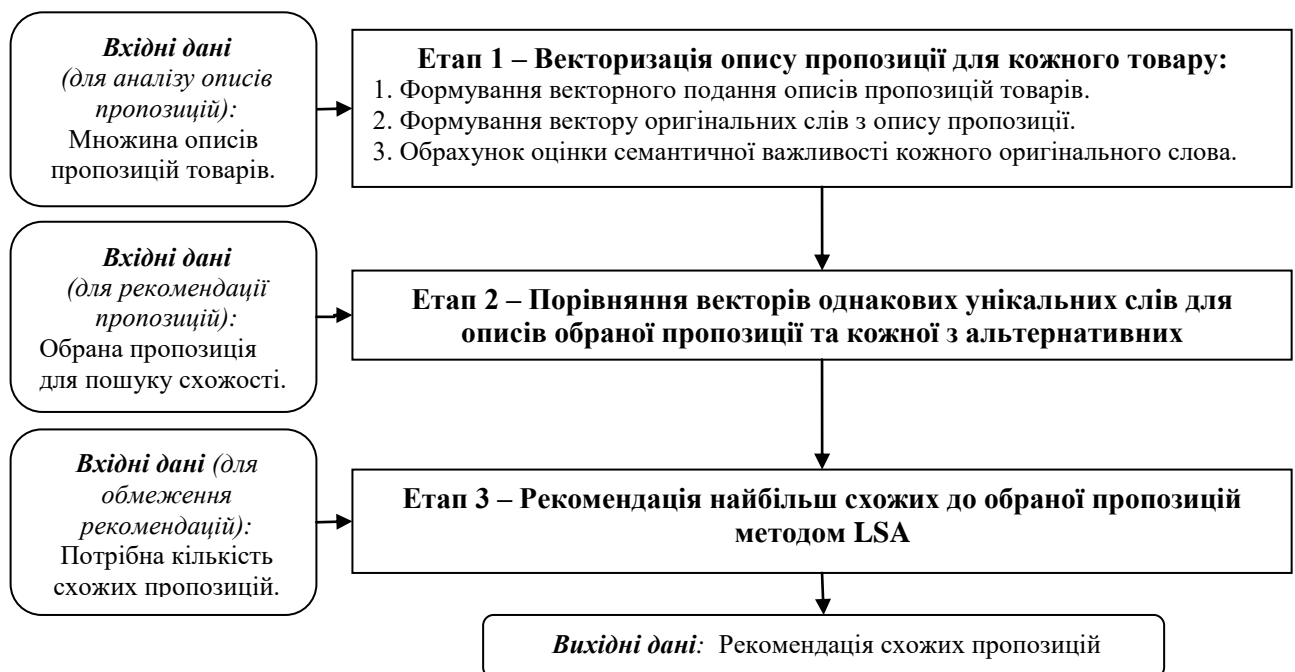


Рисунок 2.1 – Схема методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Кожен етап методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, супроводжується різними вхідними даними.

Вхідними даними на першому даному етапі є множина описів пропозицій товарів. На даному етапі відбувається векторизація опису пропозиції для кожного з існуючих товарів. Спершу відбувається формування векторного подання описів пропозицій товарів, після чого формується вектор оригінальних з опису розглянутої пропозиції. Завершає перший етап обрахунок оцінки семантичної важливості кожного оригінального слова.

На другому етапі методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP вхідними даними є обрана пропозиція для пошуку схожості описів товарів. Після отримання вхідних даних відбувається порівняння векторів однакових унікальних слів для описів обраної пропозиції та кожної з альтернативних пропозицій товарів.

Третій і завершальний етап реалізує рекомендації найбільш схожих до обраної пропозиції методом LSA. Вхідними даними цього етапу є потрібна кількість схожих пропозицій, що обмежує рекомендації, а вихідними даними є рекомендація схожих пропозицій для обраного товару. Метод LSA включає кілька кроків:

1. Видалення з опису стоп-слів, стемінг або лематизація слів;
2. Утворення винятків (слова що зустрічаються один раз);
3. Створення матриці слів (число входжень або TF-IDF);
4. Розкладання матриці ($A = U * V * WT$);
5. Виділення рядків U та стовпців W у матриці які найбільш часто зустрічаються (за допомогою сингулярного числа).

Таким чином, розроблено метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, який дозволяє за значеннями векторів оригінальних слів, та необхідної кількості

оригінальних слів з альтернативних описів товарів реалізовувати формування рекомендацій схожих пропозицій для обраного користувачем товару.

2.2 Функціональна структура інформаційної системи

Для реалізації функціональності інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP на основі інтернет-магазину необхідно спроектувати інтерфейси вебсистеми. Навігація між інтерфейсами інформаційної системи зображено у вигляді схеми на рисунку 2.2.

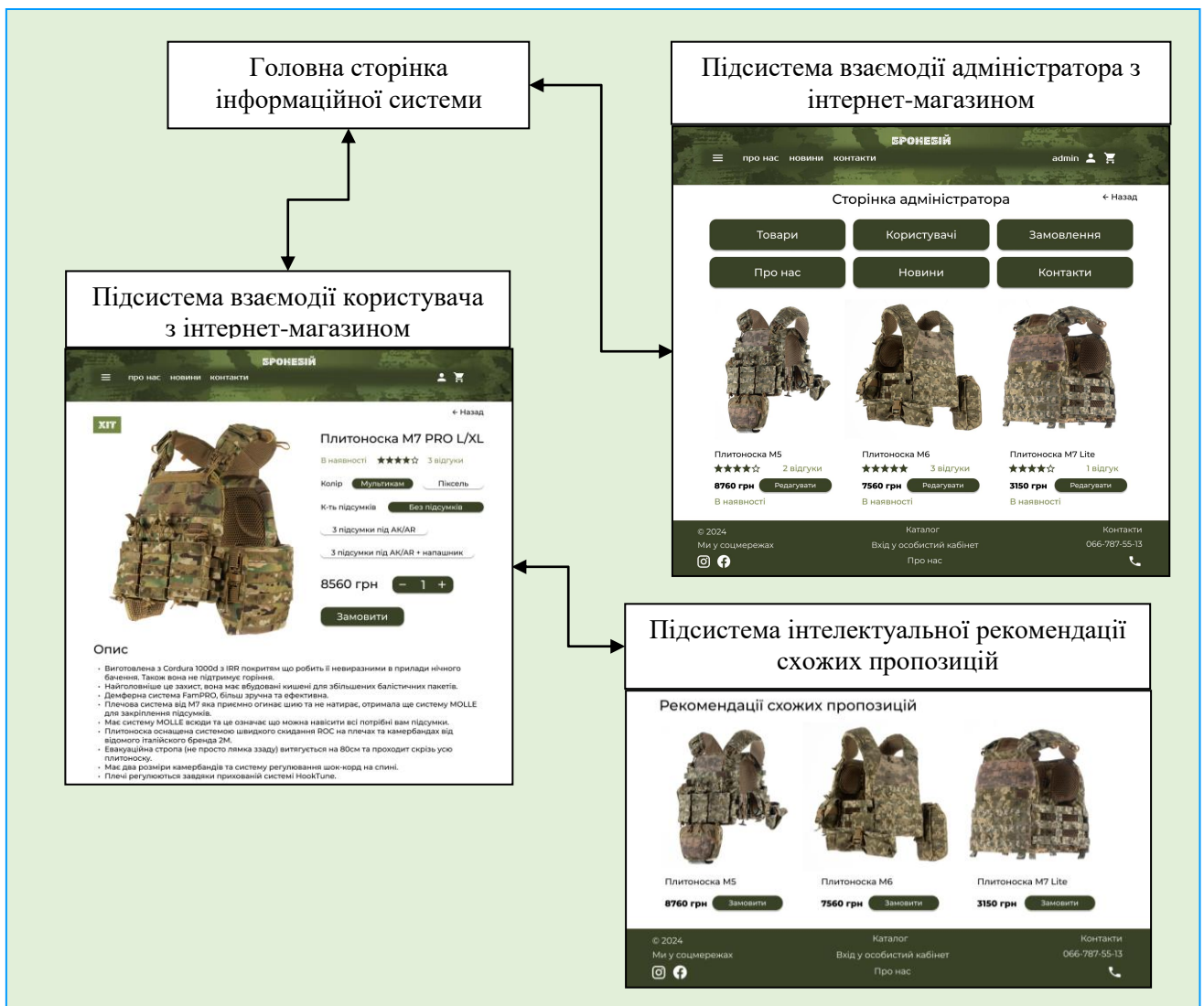


Рисунок 2.2 – Схема навігації між підсистемами в інформаційній системі

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP складається з головної сторінки, з якої розпочинається робота з вебсайтом та трьох підсистем: «Підсистема взаємодії адміністратора з інтернет-магазином», «Підсистема взаємодії користувача з інтернет-магазином», «Підсистема інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій».

Підсистема взаємодії адміністратора з інтернет-магазином відповідає за роботу адміністратора системи з вебсайтом, зокрема виконує такі функції:

- перегляд переліку товарів;
- додавання, видалення та редагування товарів;
- перегляд переліку профілів користувачів та адміністраторів;
- перегляд та редагування обраного профілю;
- підтвердження реєстрації профілів;
- перегляд переліку замовлень;
- редагування, видалення та зміна статусу замовлення;
- зміна інформації про магазин, новини та контакти.

Підсистема взаємодії користувача з інтернет-магазином відповідає за роботу користувача системи з вебсайтом, зокрема виконує такі функції:

- реєстрація, авторизація в системі;
- редагування особистих даних профілю;
- перегляд каталогу товарів;
- перегляд картки обраного товару;
- пошук товарів;
- додавання товару в кошик;
- редагування вмісту кошика;
- оформлення замовлення.

Підсистема інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій відповідає за обробку описів товарів та підбір схожих пропозицій до обраного товару, зокрема виконує такі функції:

- формування векторного подання описів пропозицій товарів;
- формування вектору оригінальних слів з опису пропозиції;
- обрахунок оцінки семантичної важливості кожного оригінального слова;
- формування рекомендації схожих пропозицій для обраного товару та виведення результатів користувачу.

Отже, було створено функціональну структуру інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP.

2.3 Проектна архітектура системи та взаємозв'язок компонентів

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP на основі інтернет-магазину, після обрання товару дозволяє отримувати вектори оригінальних слів з опису пропозиції, оцінку семантичної важливості кожного оригінального слова та порівнявши їх з словами альтернативних описів отримати рекомендації схожих пропозицій для обраного товару.

Архітектуру інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP на основі інтернет-магазину зображено на рисунку 2.3, структура включає в себе базу даних інтернет-магазину та п'яти методів: метод реалізації схожих пропозицій для обраного товару, метод бізнес-логіки функцій профілю користувача інформаційної системи та метод інтерфейсу що йому відповідає, метод бізнес-логіки функцій профілю адміністратора інформаційної системи та метод інтерфейсу що йому відповідає.

У базі даних інформаційної системи зберігаються дані необхідні для коректної роботи функцій підсистем, до них відносяться такі сутності і властивості: товари, категорії товарів, замовлення, статуси замовлень,

користувачі, доставки, статуси доставок, види оплати, описи товарів, вектори подання описів пропозицій товарів, вектори оригінальних слів з опису пропозиції, оцінка семантичної важливості оригінальних слів, результати порівняння векторів однакових унікальних слів для описів обраної пропозиції та кожної з альтернативних.



Рисунок 2.3 – Архітектура інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Метод реалізації схожих пропозицій для обраного товару забезпечує виконання функцій методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, до них належать формування векторного подання описів пропозицій товарів, формування вектору оригінальних слів з опису пропозиції, обрахунок оцінки

семантичної важливості кожного оригінального слова, порівняння векторів однакових унікальних слів для описів обраної пропозиції та кожної з альтернативних, рекомендація найбільш схожих до обраної пропозицій методом LSA.

Метод бізнес-логіки функцій профілю користувача інформаційної системи та метод інтерфейсу що йому відповідає, виконує функції які є основними в роботі інтернет-магазину (робота з інформацією профілю, робота з переліком товарів та окремим товаром, робота з замовленнями).

Метод бізнес-логіки функцій профілю адміністратора інформаційної системи та метод інтерфейсу що йому відповідає, виконує функції адміністратора у інтернет-магазині (взаємодія з прайсом товарів, взаємодія з даними профілів користувачів та взаємодія з замовленнями).

Отже, було розроблено архітектуру інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, яка дозволяє отримувати рекомендації схожих пропозицій для обраного користувачем товару.

2.4 Проектування бази даних програмної системи

Для коректного та безпечного збереження даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP необхідно використовувати базу даних. БД даного інтернет-магазину зберігає наступні сутності та властивості, що забезпечують функціональність системи: товари, кольори, категорії, відгуки, замовлення, замовлення 1 товару, покупці, доставка, тип доставки, методи оплати, статуси замовлення, статуси доставки, оцінка описів товарів, слова описів товарів, ключові слова з описів товарів.

Схема бази даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP зображена на рисунку 2.3.

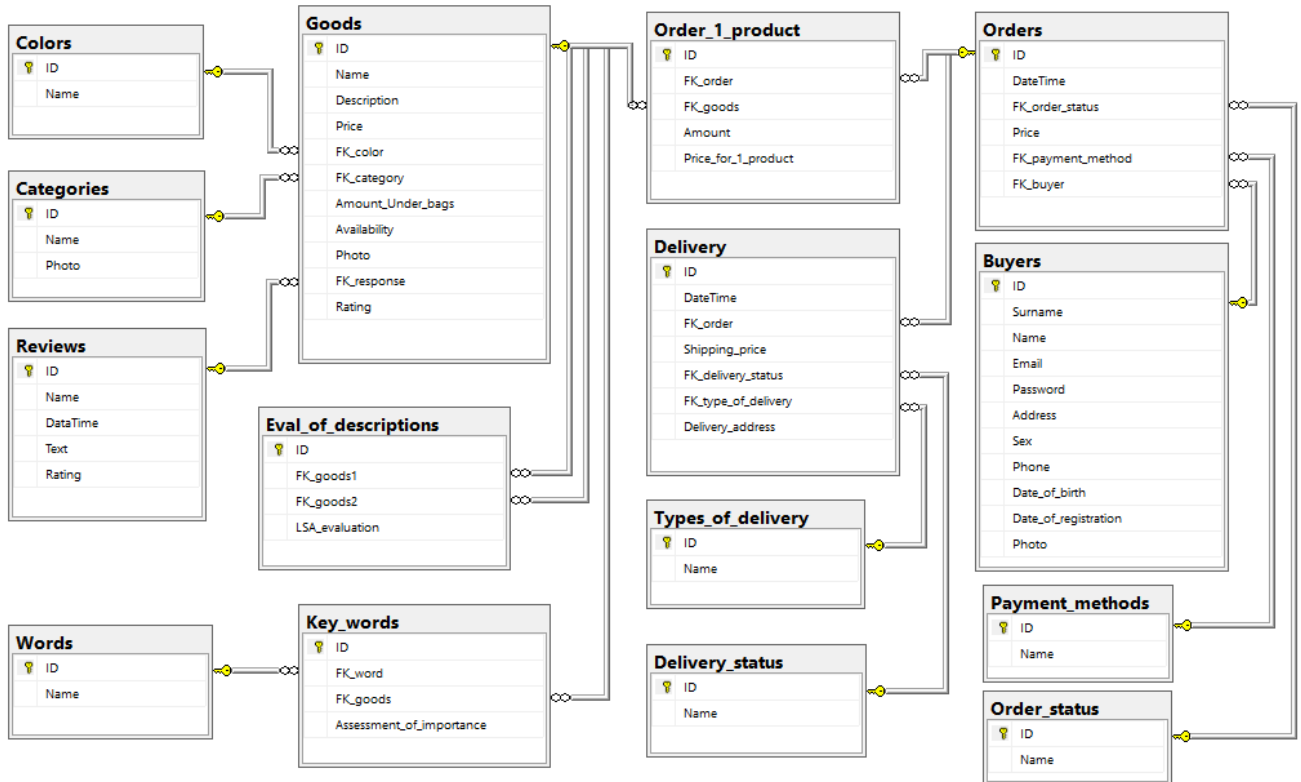


Рисунок 2.3 – Схема бази даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

БД інформаційної системи включає в себе такі таблиці: Colors, Reviews, Categories, Goods, Delivery_status, Types_of_delivery, Order_status, Payment_methods, Buyers, Orders, Delivery, Order_1_product, Words, Key_words, Eval_of_descriptions.

У таблиці «Colors» зберігаються дані про кольори товарів, до неї входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.1).

Таблиця «Reviews» зберігає дані про відгуки на товар, які залишають користувачі магазину, до таблиці входять такі властивості: ID, Name, DateTime, Text, Rating (таблиця 2.2).

Таблиця 2.1 – Властивості таблиці «Colors»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва кольору

Таблиця 2.2 – Властивості таблиці «Reviews»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Ім'я користувача
3.	DateTime	date	Дата та час відгуку
4.	Text	text	Текст відгуку
5.	Rating	int	Числова оцінка товару (0-5)

Таблиця «Categories» зберігає інформацію про категорії товарів, до неї входять такі властивості: ID, Name, Photo (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 – Властивості таблиці «Categories»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва категорії
3.	Photo	nvarchar(50)	Посилання на фото категорії

Таблиця «Goods» зберігає дані про товар, до неї входять такі властивості: ID, Name, Description, Price, FK_color, FK_category, Amount_Under_bags, Availability, Photo, FK_response, Rating (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 – Властивості таблиці «Goods»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва товару
3.	Description	nvarchar(500)	Опис товару
4.	Price	float	Ціна
5.	FK_color	int	Колір товару
6.	FK_category	int	Категорія товару
7.	Amount_Under_bags	int	Кількість підсумків
8.	Availability	int	Наявність (0,1)
9.	Photo	nvarchar(50)	Посилання на фото товару
10.	FK_response	int	Відгуки
11.	Rating	int	Рейтинг

Таблиця «Delivery_status» зберігає дані про статуси доставки замовлень, до таблиці входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5 – Властивості таблиці «Delivery_status»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва статусу доставки

Таблиця «Types_of_delivery» зберігає дані про тип доставки замовлень, до таблиці входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.6).

Таблиця «Order_status» зберігає дані про статуси замовлення, до таблиці входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.7).

Таблиця 2.6 – Властивості таблиці «Types_of_delivery»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва типу доставки

Таблиця 2.7 – Властивості таблиці «Order_status»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва статусу замовлення

Таблиця «Orders» зберігає дані про замовлення на сайті інтернет-магазину, до таблиці входять такі властивості: ID, DateTime, FK_order_status, Price, FK_payment_method, FK_buyer (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8 – Властивості таблиці «Orders»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	DateTime	datetime	Дата та час замовлення
3.	FK_order_status	int	Статус замовлення
4.	Price	float	Сума замовлення
5.	FK_payment_method	int	Метод оплати
6.	FK_buyer	int	Покупець

Таблиця «Payment_methods» зберігає дані про методи оплати замовлень, до таблиці входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.9).

Таблиця 2.9 – Властивості таблиці «Payment_methods»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Назва методу оплати замовлення

Таблиця «Buyers» зберігає дані про покупців інтернет-магазину, до таблиці входять такі властивості: ID, Surname, Name, Email, Password, Address, Sex, Phone, Date_of_birth, Date_of_registration, Photo (таблиця 2.10).

Таблиця 2.10 – Властивості таблиці «Buyers»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Surname	nvarchar(50)	Прізвище покупця
3.	Name	nvarchar(50)	Ім'я покупця
4.	Email	nvarchar(50)	Пошта покупця
5.	Password	nvarchar(50)	Пароль
6.	Address	nvarchar(50)	Адреса доставки
7.	Sex	int	Стать
8.	Phone	nvarchar(12)	Телефон
9.	Date_of_birth	date	Дата народження
10.	Date_of_registration	date	Дата реєстрації покупця
11.	Photo	nvarchar(50)	Фото покупця

Таблиця «Delivery» зберігає дані про доставку замовлень, до таблиці входять такі властивості: ID, DateTime, FK_order, Shipping_price, FK_delivery_status, FK_type_of_delivery, Delivery_address (таблиця 2.11).

Таблиця 2.11 – Властивості таблиці «Delivery»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	DateTime	datetime	Дата та час доставки
3.	FK_order	int	Номер замовлення
4.	Shipping_price	float	Вартість доставки
5.	FK_delivery_status	int	Статус доставки
6.	FK_type_of_delivery	int	Тип доставки
7.	Delivery_address	nchar (50)	Адреса доставки

Таблиця «Order_1_product» зберігає дані про замовлення одного товару, до таблиці входять такі властивості: ID, FK_order, FK_goods, Amount, Price_for_1_product (таблиця 2.12).

Таблиця 2.12 – Властивості таблиці «Order_1_product»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	FK_order	int	Номер замовлення
3.	FK_goods	int	Назва товару
4.	Amount	int	Кількість товару
5.	Price_for_1_product	money	Ціна за 1 товар

Таблиця «Words» зберігає перелік слів які зустрічались в описах товарів, до таблиці входять такі властивості: ID, Name (таблиця 2.13).

Таблиця 2.13 – Властивості таблиці «Words»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(50)	Слово з опису

Таблиця «Key_words» зберігає дані про ключові слова, що відокремлюються оцінкою важливості кожного слова, до таблиці входять такі властивості: ID, FK_word, FK_goods, Assessment_of_importance (таблиця 2.14).

Таблиця 2.14 – Властивості таблиці «Key_words»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	FK_word	int	Код слова з опису
3.	FK_goods	int	Код товару
4.	Assessment_of_importance	float	Оцінка важливості слова

Таблиця «Eval_of_descriptions» зберігає дані про схожість товарів після обрахунку даних методом LSA, до таблиці входять такі властивості: ID, FK_goods1, FK_goods2, LSA_evaluation (таблиця 2.15).

Таблиця 2.15 – Властивості таблиці «Eval_of_descriptions»»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий ідентифікатор
2.	FK_goods1	int	Код першого товару
3.	FK_goods2	int	Код другого товару
4.	LSA_evaluation	float	Оцінка схожості товарів

Таким чином, було спроектовано базу даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, що зберігає усі необхідні для роботи системи дані.

2.5 Особливості використання спеціалізованих програмних компонентів

Для реалізація інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP необхідно використовувати вбудовані бібліотеки.

Gensim являє собою безкоштовну бібліотеку направлену на обробку природної мови, індексування текстів та тематичного моделювання. У даній бібліотеці реалізовані алгоритми LSA та LDA, які дозволяють виконувати пошук схожості текстів та перетворювати слова у вектори [19,20].

До основних переваг використання бібліотеки Gensim можна віднести:

- незалежність від розмірів пам'яті, тобто алгоритми можуть обробляти вхідні дані які більші за розміри оперативної пам'яті.
- зрозумілий інтерфейс навіть для початківців;
- різноманіття реалізованих алгоритмів;
- можливість одночасного використання кількох алгоритмів;
- велика кількість документації для встановлення та використання бібліотеки.

Розглянувши особливості та переваги бібліотеки Gensim, її буде доцільно використати для обробки описів пропозицій та реалізації визначення схожих товарів алгоритмом LSA.

2.6 Висновки до розділу 2

Під час виконання другого розділу було створено та розглянуто метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP. У методі визначаються ключові слова в описах товарів, які далі застосовуються для визначення схожих пропозицій до обраного товару.

Розроблено та описано функціональну структуру інформаційної системи, яка включає в себе три підсистеми: «Підсистема взаємодії адміністратора з інтернет-магазином», «Підсистема взаємодії користувача з інтернет-магазином», «Підсистема інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій».

Створено базу даних інформаційної системи, описано таблиці БД та їх властивості. Також, представлено взаємодію бази даних з підсистемами та інтерфейсами у вигляді схеми архітектури.

Розглянуто особливості використання спеціалізованих інструментів, зокрема бібліотеку Gensim, завдяки якій буде реалізована основна логіка визначення схожих пропозицій до обраного товару.

Таким чином, було спроектовано інформаційну систему з використанням методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP. Далі необхідно розробити вебзастосунок, дослідити його на функціональність та провести тестування системи.

Розділ 3 Експериментальне дослідження методу та програмна реалізація інформаційної системи

3.1 Визначення шляхів дослідження та засобів створення програмного забезпечення

Для коректності роботи інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP та ефективної функціональності доцільно буде провести експериментальне дослідження. В інформаційну систему буде додано базу даних, інтерфейси для користувача та адміністратора, модуль для обробки даних з описів товарів та модуль з визначення пропозицій схожих до обраної.

Дослідження буде виконуватись за допомогою тестування на основі тест-кейсів та порівнянні результатів що очікувались і які були отримані.

3.2 Вибір засобів розробки інформаційної системи

Для створення інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP необхідно використати: мову програмування Python, середовище програмування PyCharm, систему керування базами даних SQL Server та фреймворк Django.

Для написання програмного додатку буде використано багаторівневу мову програмування Python. На мові програмування Python можна писати додатки різної складності починаючи від мобільного додатку і закінчуючи інтернет-магазином [21]. Дана мова досить часто використовується у машинному навчанні та додатках зі штучним інтелектом, зокрема, для інтелектуальної обробки інформації. Також, перевагою даної мови серед інших схожих є універсальність, яка полягає у тому, що у мові Python є велика кількість бібліотек, які надають можливість розробникам створювати різнопланові, складні додатки.

PyCharm є одним з найпопулярніших середовищ програмування, розроблених для мови Python [22]. Для розробки інформаційної системи буде актуальним використання даного середовища так як у нього є ряд переваг, а саме: автодоповнення коду, що полегшує створення додатків; автоматичне виявлення помилок у кодї, підтримка пакетів мови програмування Python за допомогою якої створено інформаційну систему; вбудоване тестування.

Для взаємодії з даними БД буде використано систему керування базами даних SQL Server. Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP взаємодіє з великою кількістю даних, за допомогою СКБД SQL Server є можливість їх коректно зберігати та редагувати [23,24]. До переваг даної СКБД у контексті кваліфікаційної роботи можна віднести: безпеку на базі ролей, тобто доступ до бази даних мають лише відповідні розробники, масштабування системи, підтримка великої кількості даних; зручний пошук.

Щоб інтерфейс інформаційної системи мав привабливий та зрозумілий вигляд доцільно буде використовувати фреймворк Django. Фреймворк включає в себе велику кількість інструментів, дозволяє задати структуру сайту та забезпечує безпеку від небажаних атак [25]. На даному етапі фреймворк повільно розвивається, проте інформаційна спільнота яка вже є дозволяє легко його опанувати.

Отже, для створення інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP буде використано таку комбінацію засобів: мову Python, середовище програмування PyCharm, СКБД SQL Server та фреймворк Django.

3.3 Структура та функціональне призначення програмних складових системи

Структура інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

складається з класів та методів які в них входять. Діаграма класів представлена на рисунку 3.1.

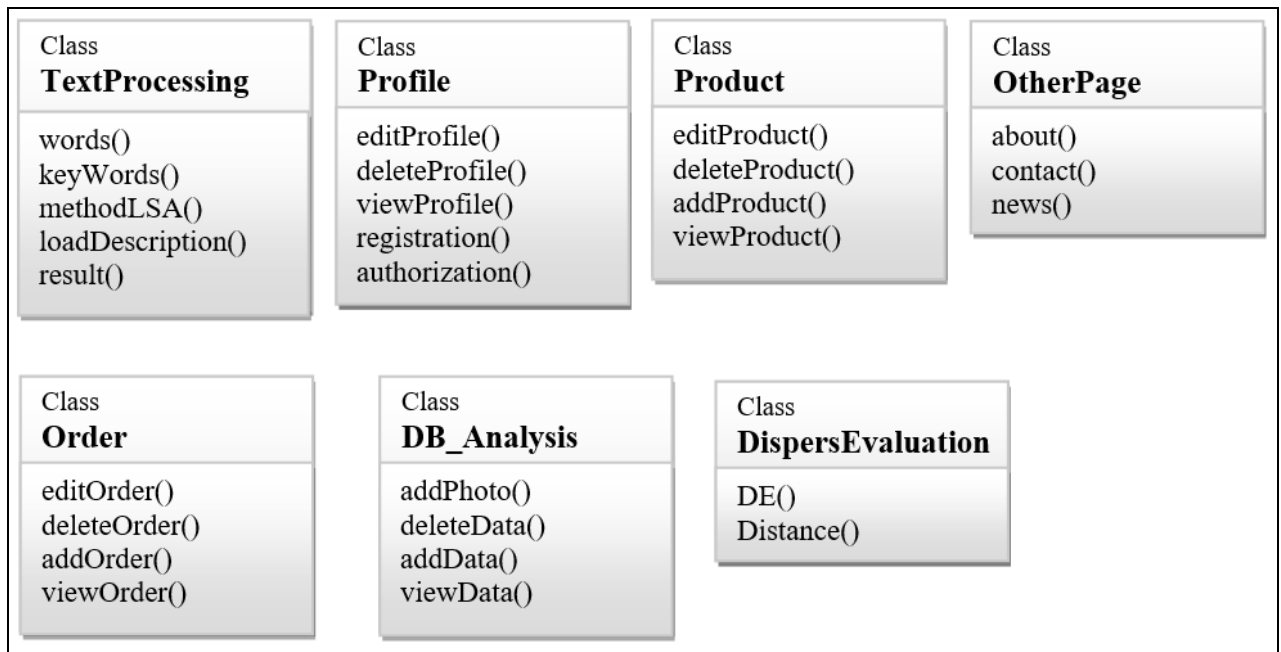


Рисунок 3.1 – Діаграма класів інформаційної системи рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції

Клас «TextProcessing» відповідає за основну обробку тексту та визначення схожих пропозицій. До класу входять такі методи:

- words() – метод який відділяє слова з описів пропозицій та опису обраного товару;
- keyWords() – метод який за результатами попереднього методу визначає ключові слова для відповідного опису товару;
- methodLSA() – метод який реалізує логіку алгоритму LSA;
- loadDescription() – метод для завантаження опису товарів;
- result() – метод який відповідає за вивід результатів обрахунку та схожих пропозицій.

Клас «Profile» відповідає за роботу з профілем користувача інформаційної системи. Клас включає в себе такі методи:

– Методи по взаємодії з профілем користувача: `editProfile()` – забезпечує можливість редагування даних профілю, `deleteProfile()` – виконує видалення даних профілю, `viewProfile()` – виконує виведення даних профілю;

– `registration()` – метод що відповідає за реєстрацію профілю нового користувача;

– `authorization()` – метод що відповідає за авторизацію вже зареєстрованого користувача.

Клас «`Product`» відповідає за роботу з даними товарів інформаційної системи. До класу входять такі методи: `editProduct()` – метод, що забезпечує можливість редагування даних товару, `deleteProduct()` – метод, який дозволяє видалення даних товару, `addProduct()` – метод, завдяки якому можна додати новий товар, `viewProduct()` – метод, для виведення та відображення даних про товар.

Клас «`OtherPage`» відповідає за інші сторінки інформаційної системи і включає в себе такі методи: `about()` – відповідає за виведення даних для сторінки «Про нас», `contact()` – відповідає за виведення даних для сторінки «Контакти», `news()` – відповідає за виведення даних для сторінки «Новини».

Клас «`Order`» відповідає за дані про замовлення товарів. До класу входять такі методи: `editOrder()` – забезпечує редагування замовлення, `deleteOrder()` – дозволяє видаляти частково або повністю замовлення, `addOrder()` – дозволяє додавати нове замовлення, `viewOrder()` – відповідає за виведення даних про обране замовлення.

Клас «`DB_Analysis`» відповідає за додавання даних категорій та інших, які не входять у вище згаданий перелік, в інформаційну систему і базу даних. Клас включає в себе такі методи для взаємодії з даними: `addPhoto()` – додає фото, `deleteData()` – відповідає за видалення даних з таблиць, `addData()` – відповідає за додавання даних в таблиці, `viewData()` – відповідає за відображення даних з таблиць.

Клас «DispersEvaluation» визначає дисперсійну оцінку слів у описах товарів. До класу входять методи DE – визначає оцінку, Distance – визначає відстань між словами, необхідну для визначення оцінки.

Таким чином, було наведено структуру інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP за допомогою діаграми класів та її компонентів, які взаємодіють між собою для вирішення поставлених завдань.

3.4 Особливості реалізації програмних складових системи

Вебдодаток інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP базується на обробці текстової інформації, зокрема описів товарних пропозицій.

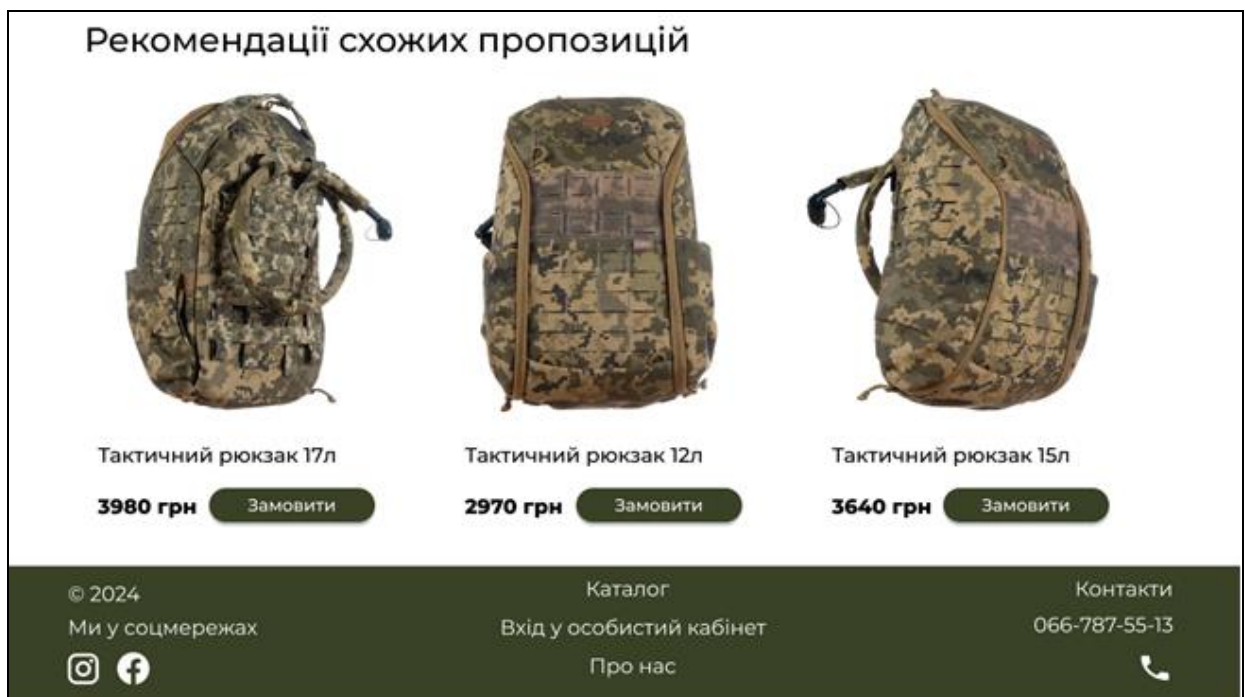


Рисунок 3.2 – Результат виконання методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій

Тому, на початку визначення схожих пропозицій необхідно виконати визначення ключових слів, відокремлення термінів, видалення знаків пунктуації,

переведення тексту в один регістр та іншу обробку тексту. Для виконання цього завдання використовуються методи з класу «TextProcessing» та «DispersEvaluation». В результаті буде отримано найбільш вживані слова для кожного опису товарів, що будуть використані алгоритмом LSA для визначення схожих пропозицій.

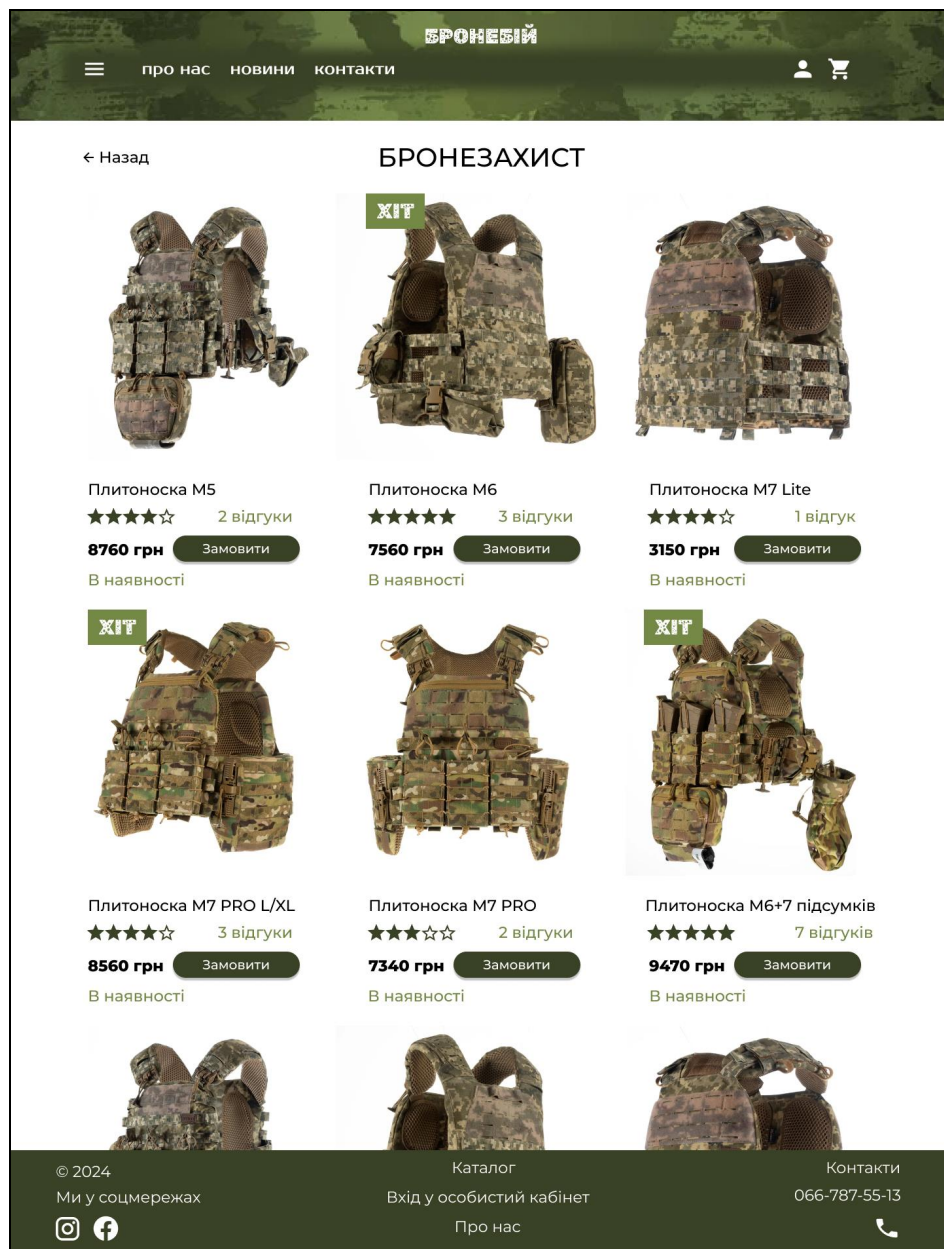


Рисунок 3.3 – Перелік товарів обраної категорії

У результаті вище згаданих маніпуляцій було отримано перелік рекомендованих схожих пропозицій для обраного товару за аналізом їх описів (рисунок 3.2).

Для відображення даних про товари інформаційної системи за обраною категорією використовується метод viewProduct() класу «Product», у якому за допомогою програмного коду виконується обробка та вивід даних з таблиці «Goods». Результат роботи методу представлено на рисунку 3.3.

Отже, було створено проганий код, що реалізовує усі класи інформаційної системи, та розглянуто особливості реалізації основних програмних складових.

3.5 Тестування інформаційної системи та вимоги до розгортання

Щоб протестувати інформаційну систему було розроблено тест-кейси на предмет функціональності. Перший тест-кейс (таблиця 3.1) перевіряє правильне відображення картки обраного товару. При виборі товару на сторінці картка товару мають відображатись відповідні дані обраного товару.

Таблиця 3.1 – Тест-кейс КА0001


Тест-кейс ID: КА0001	Пріоритет: 1	Створено: 25.05.2024, В.Калашніков
Назва: Перевірка правильності відображення картки обраного товару		
Вхідні дані: Назва товару = «Плитноска М7 PRO L/XL»		
Кроки		Очікуваний результат
1. Відкрити вебсайт 2. Обрати потрібний товар 3. Порівняти фактичний результат з очікуваним		Відображення картки обраного товару.
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

Результатом виконання тест-кейсу є сторінка з даними що відповідають обраному товару (рисунок 3.4).

БРОНЕБІЙ

[про нас](#)
[новини](#)
[контакти](#)

XIT
← Назад



Тактичний рюкзак 15л

В наявності ★★★★★ 2 відгуки

Колір: Мультикам Піксель

Кріплення підсумка

MOLLE

Лямки


3640 грн - 1 +

Замовити

Опис


- Тактичний рюкзак від Famtac, відрізняється дизайном та функціональністю.
- Виготовлений з Cordura 1000D, та високоякісної стропи зі 100% поліаміду. Завдяки цьому він буде працювати на вас дуже довго.
- Має бокові кишені в які можна покласти речі які потрібні у швидкому доступі.
- Вона має VELCRO панелі, вони даєть можливість повісити патчі та ідентифікатори.
- Для кріплення додаткових підсумків має систему LASERCUT MOLLE, завдяки цьому на рюкзак можливо закріпити все що вам потрібно.
- Рюкзак кріпється на плитоноску завдяки системі MOLLE, він надійно тримається на 4х стропках так не заважає рухам.

Рекомендації схожих пропозицій




Тактичний рюкзак 17л

3980 грн Замовити



Тактичний рюкзак 12л

2970 грн Замовити



Тактичний рюкзак 15л

3640 грн Замовити

© 2024

Ми у соцмережах

Каталог

Вхід у особистий кабінет

Про нас

Контакти

066-787-55-13

Рисунок 3.4 – Результат виконання першого тест-кейсу

Другий тест-кейс (таблиця 3.2) перевіряє коректність інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій обраного товару.


Таблиця 3.2 – Тест-кейс КА0002

Тест-кейс ID: КА0002	Пріоритет: 1	Створено: 25.05.2024, В.Калашніков
Назва: Перевірка коректності рекомендації схожих пропозицій до обраного товару		
Вхідні дані: Назва товару 1 = «Плитоноска М7 PRO L/XL» Назва товару 2 = «Тактичний рюкзак 15л»		
Кроки		Очікуваний результат
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустити вебсайт 2. Обрати необхідний товар 1 3. Перевірити рекомендації пропозицій 4. Натиснути на назву магазину «БРОНЕБІЙ» 5. Обрати необхідний товар 2 6. Перевірити рекомендації пропозицій 7. Порівняти фактичний результат з очікуваним 		Відображення коректності рекомендації схожих пропозицій до обраного товару
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

При перегляді картки обраного товару в кінці сторінки є перелік рекомендації схожих пропозицій, які змінюються відповідно до обраного товару (рисунки 3.5-3.6).

БРОНЕБІЙ
☰ про нас новини контакти
👤 🛒

ХІТ
← Назад



Тактичний рюкзак 15л

В наявності ★★★★★ 2 відгуки

Колір Мультикам Піксель

Кріплення підсумка

MOLLE

Лямки


3640 грн - 1 +

Замовити

Опис


- Тактичний рюкзак від Famtac, відрізняється дизайном та функціональністю.
- Виготовлений з Cordura 1000D, та високоякісної стропа зі 100% поліаміду. Завдяки цьому він буде працювати на вас дуже довго.
- Має бокові кишені в які можна покласти речі які потрібні у швидкому доступі.
- Вона має VELCRO панелі, вони дасть можливість повісити патчі та ідентифікатори.
- Для кріплення додаткових підсумків має систему LASERCUT MOLLE, завдяки цьому на рюкзак можливо закріпити все що вам потрібно.
- Рюкзак кріпиться на плитоноску завдяки системі MOLLE, він надійно тримається на 4х стропах так не заважає рухам.

Рекомендації схожих пропозицій




Тактичний рюкзак 17л

3980 грн Замовити



Тактичний рюкзак 12л

2970 грн Замовити



Тактичний рюкзак 15л

3640 грн Замовити

© 2024

Ми у соцмережах

Каталог

Вхід у особистий кабінет

Про нас

Контакти

066-787-55-13

Рисунок 3.5 – Рекомендації схожих пропозицій для першого товару

Ще один тестовий випадок (таблиця 3.3) перевіряє коректність відображення сторінки адміністратора після його авторизації у інформаційній системі.

БРОНЕБІЙ
☰ про нас новини контакти
👤 🛒

ХІТ
← Назад



Плитоноска M7 PRO L/XL

В наявності ★★★★★ 3 відгуки

Колір Мультикам Піксель

К-ть підсумків Без підсумків

3 підсумки під АК/AR

3 підсумки під АК/AR + напашник

8560 грн

–
1
+

Замовити

Опис

- Виготовлена з Cordura 1000d з IRR покриттям що робить її невиразними в прилади нічного бачення. Також вона не підтримує горіння.
- Найголовніше це захист, вона має вбудовані кишені для збільшених балістичних пакетів.
- Демферна система FatPRO, більш зручна та ефективна.
- Плечова система від M7 яка приємно огинає шию та не натирає, отримала ще систему MOLLE для закріплення підсумків.
- Має систему MOLLE всюди та це означає що можна нависити всі потрібні вам підсумки.
- Плитоноска оснащена системою швидкого скидання ROC на плечах та камербандах від відомого італійського бренда 2M.
- Евакуаційна стропа (не просто лямка ззаду) витягується на 80см та проходить скрізь усю плитоноску.
- Має два розміри камербандів та систему регулювання шок-корд на спині.
- Плечі регулюються завдяки прихованій системі HookTune.

Рекомендації схожих пропозицій



Плитоноска M5

8760 грн
Замовити



Плитоноска M6

7560 грн
Замовити



Плитоноска M7 Lite

3150 грн
Замовити

© 2024
Каталог
Контакти

Ми у соцмережах
Вхід у особистий кабінет
066-787-55-13

📷 📺
Про нас
📞

Рисунок 3.6 – Рекомендації схожих пропозицій для другого товару

Результат виконання тест-кейсу зображено на рисунку 3.7.

Таблиця 3.3 – Тест-кейс КА0003

Тест-кейс ID: КА0003	Пріоритет: 1	Створено: 25.05.2024, В.Калашніков
Назва: Перевірка правильності відображення сторінки адміністратора Вхідні дані: Е-пошта = admin@ukr.net, пароль = 1111		
Кроки		Очікуваний результат
<ol style="list-style-type: none"> 1. Відкрити вебсайт 2. Натиснути на іконку авторизації 3. Ввести Е-пошту та пароль 4. Натиснути на кнопку «Увійти» 5. Порівняти фактичний результат з очікуваним 		Успішна авторизація та перехід на сторінку адміністратора.
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

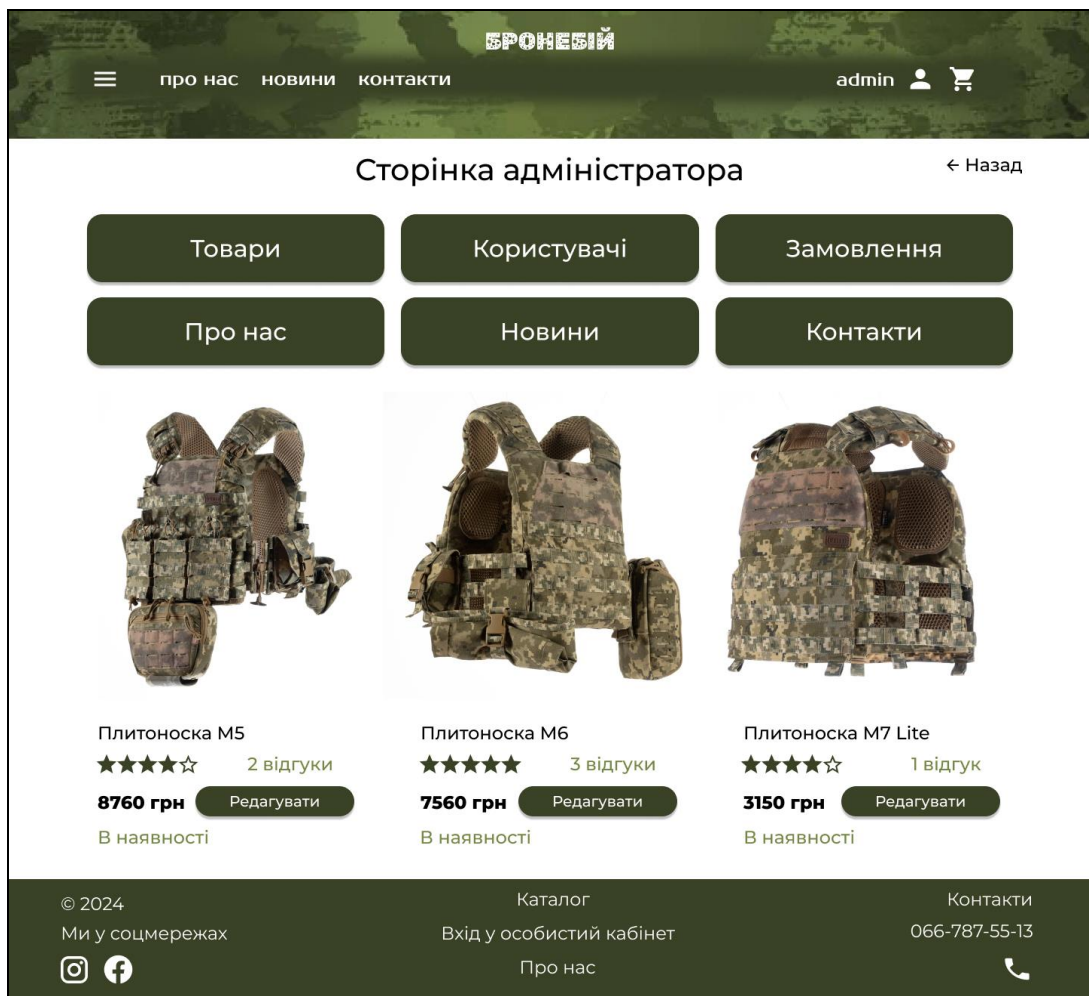


Рисунок 3.7 – Сторінка адміністратора системи

Отже, інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP,

на основі інтернет-магазину була успішно протестована на предмет функціональності.

3.6 Аналіз функціональності системи

Для прикладного дослідження розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP, було реалізовано інформаційну систему інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій на базі інтернет-магазину з продажу військової амуніції.

Робота користувача з інформаційною системою інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій розпочинається з головної сторінки вебсайту (рисунок 3.8). На даній сторінці користувач може:

- переглянути товари які потрапили у перелік «Хіти продажів»;
- перейти на сторінки «про нас», «новини», «контакти»;
- перейти на одну з популярних категорій;
- авторизуватись або зареєструватись;
- переглянути кошик товарів;
- перейти на соцмережі магазину;
- переглянути та обрати категорію товарів яка цікавить.

Для зручності користуванням сайту у верхній частині вебресурсу закріплена панель, тобто, на якій сторінці користувач не знаходився б, він може обрати необхідну категорію, або інші функції що розташовані на даній частині сайту.

меню про нас новини контакти

БРОНЕБІЙ

магазин військової амуніції

Хіти продажів

ХІТ

Плитоноска M7 PRO L/XL

8560 грн [Замовити](#)

ХІТ

Тактичний пояс War Bel

2660 грн [Замовити](#)

ХІТ

Тактичний рюкзак 15л

3650 грн [Замовити](#)

Популярні категорії

БРОНЕЗАХИСТ

РЮКЗАКИ

АПТЕЧКИ

РПС

Тільки якісні військові товари у нашому магазині

Купуючи спорядження в БРОНЕБІЙ, ви можете бути впевнені, що воно перевірено та схвалено відповідно до військових стандартів. Майже вся наша військова продукція використовується у ЗСУ — установі, яка на сьогодні має найвищі вимоги до амуніції.

© 2024 Ми у соцмережах [Instagram](#) [Facebook](#) Каталог [Вхід у особистий кабінет](#) [Про нас](#) Контакти [066-787-55-13](#)

Рисунок 3.8 – Головна сторінка інтернет-магазину Бронербій

Щоб обрати категорію товарів, користувачу необхідно натиснути на меню та обрати категорію з переліку (рисунок 3.9).



Рисунок 3.9 – Перелік категорій товарів інтернет-магазину


Після того як користувач вибрав категорію з каталогу (наприклад категорія «Бронезахист»), відкривається сторінка з переліком товарів відповідної категорії (рисунок 3.10). Під переліком товарів розуміється фото товару, рейтинг, кількість відгуків, ціна, кнопка «Замовити» та наявність. Товари які відносяться до найпопулярніших позначені написом «ХІТ». Також, щоб повернутись користувачу на головну сторінку необхідно натиснути на кнопку з назвою магазину «БРОНЕБІЙ» у верхній частині сайту.

З переліку товарів користувач може додати у кошик наявний товар, або ж обрати необхідний товар натиснувши на нього та перейти на картку товару (рисунок 3.11).


БРОНЕБІЙ

про нас новини контакти


← Назад **БРОНЕЗАХИСТ**




Плітоноска M5
★★★★☆ 2 відгуки
8760 грн [Замовити](#)
В наявності




ХІТ
Плітоноска M6
★★★★★ 3 відгуки
7560 грн [Замовити](#)
В наявності




Плітоноска M7 Lite
★★★★☆ 1 відгук
3150 грн [Замовити](#)
В наявності




ХІТ
Плітоноска M7 PRO L/XL
★★★★☆ 3 відгуки
8560 грн [Замовити](#)
В наявності





Плітоноска M7 PRO
★★★★☆ 2 відгуки
7340 грн [Замовити](#)
В наявності



ХІТ
Плітоноска M6+7 підсумків
★★★★★ 7 відгуків
9470 грн [Замовити](#)
В наявності







© 2024
Ми у соцмережах
Каталог
Вхід у особистий кабінет
Про нас
Контакти
066-787-55-13

Рисунок 3.10 – Перелік товарів категорії «Бронезахист»

На сторінці товару користувач може переглянути його опис, характеристики, додати у кошик, переглянути рекомендації схожих пропозицій.

БРОНЕБІЙ
☰ про нас новини контакти
👤 🛒

ХІТ
← Назад



Плитоноска M7 PRO L/XL

В наявності ★★★★★ 3 відгуки

Колір Мультикам Піксель

К-ть підсумків Без підсумків

3 підсумки під АК/AR

3 підсумки під АК/AR + напашник

8560 грн - 1 +

Замовити

Опис

- Виготовлена з Cordura 1000d з IRR покриттям що робить її невиразними в прилади нічного бачення. Також вона не підтримує горіння.
- Найголовніше це захист, вона має вбудовані кишені для збільшених балістичних пакетів.
- Демферна система FatPRO, більш зручна та ефективна.
- Плечова система від M7 яка приємно огинає шию та не натирає, отримала ще систему MOLLE для закріплення підсумків.
- Має систему MOLLE всюди та це означає що можна навісити всі потрібні вам підсумки.
- Плитоноска оснащена системою швидкого скидання ROC на плечах та камербандах від відомого італійського бренду 2M.
- Евакуаційна стропа (не просто лямка ззаду) витягується на 80см та проходить скрізь усю плитоноску.
- Має два розміри камербандів та систему регулювання шок-корд на спині.
- Плечі регулюються завдяки прихованій системі HookTune.

Рекомендації схожих пропозицій



Плитоноска M5

8760 грн

Замовити



Плитоноска M6

7560 грн

Замовити



Плитоноска M7 Lite

3150 грн

Замовити

© 2024
Ми у соцмережах
Каталог
Вхід у особистий кабінет
Про нас
Контакти
066-787-55-13

📷 📌
📞

Рисунок 3.11 – Картка обраного та рекомендації для товару 1

Також, на даній сторінці є можливість переглянути відгуки про обраний товар, для цього користувачу необхідно навести курсором на напис відгуків, після чого з'явиться спливаюче вікно з відгуками про обраний товар (рисунок 3.12).

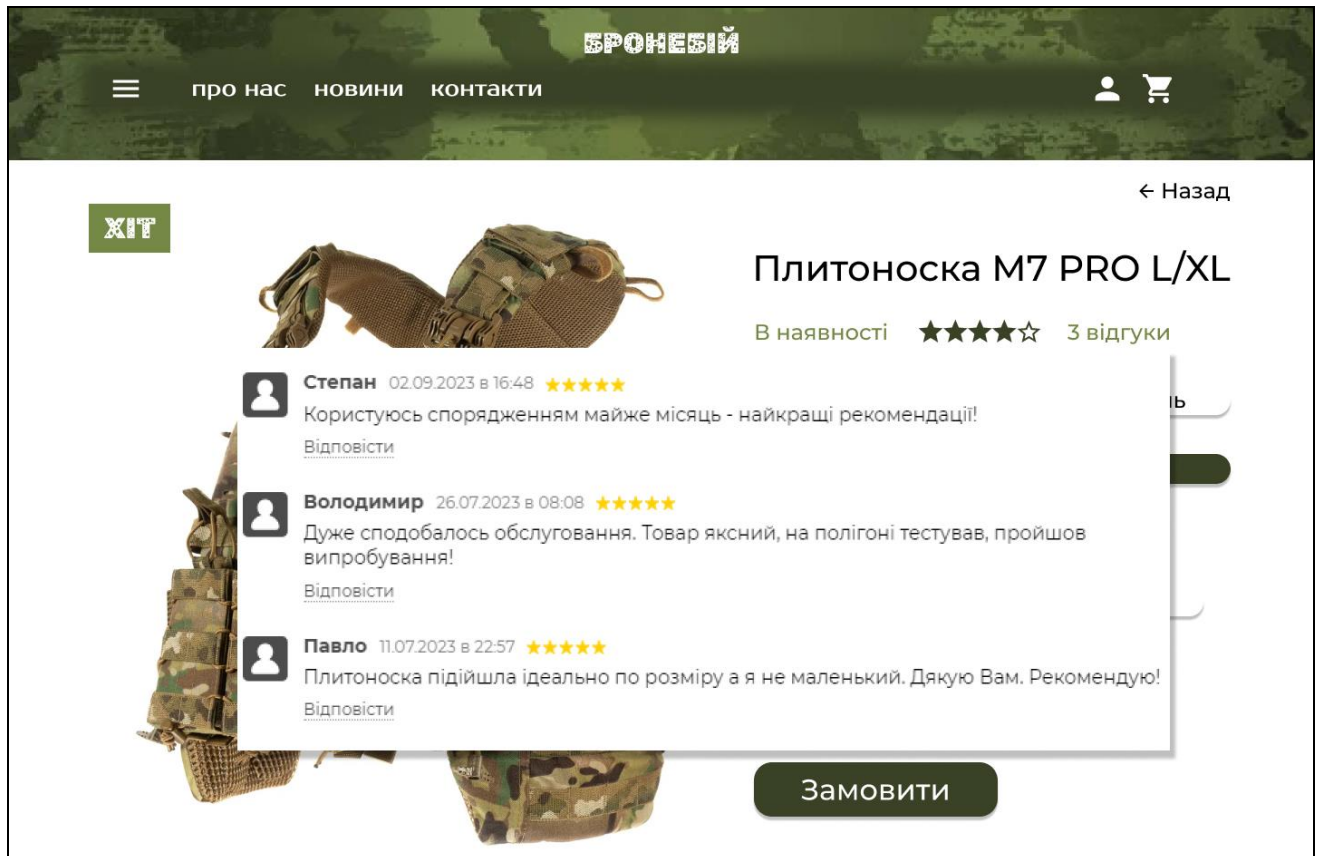


Рисунок 3.12 – Відгуки про обраний товар

Також, з будь-якої частини сайту користувач може авторизуватись або зареєструватись, для цього необхідно натиснути на відповідну кнопку в правому верхньому куті, та заповнити форму яка відкриється (рисунок 3.13).

The screenshot shows the login and registration form on the website. It includes buttons for 'Вхід' (Login) and 'Реєстрація' (Registration), a 'Увійти за допомогою' (Login with) section with Google and Facebook icons, input fields for 'Е-пошта' (Email) and 'Пароль' (Password), and buttons for 'Увійти' (Login) and 'Забули пароль?' (Forgot password?). A 'Назад' (Back) button is also present.

Рисунок 3.13 – Форма авторизації та реєстрації

Для авторизації користувач вказує свою пошту та пароль з якими він реєструвався (наприклад: Е-пошта – kor1@gmail.com, пароль – 1111). Якщо користувач не може згадати пароль, він може його відновити натиснувши кнопку «Забули пароль?».

Розроблена інформаційна система є адаптивною, тому користувач може використовувати даний вебсайт на телефоні. Приклад відображення головної сторінки інтернет-магазину на телефоні представлено на рисунку 3.14.



Рисунок 3.14 – Головна сторінка сайту на телефоні

Отже, інтерфейс та функціонал інформаційної системи є досить зрозумілим, користувач може з легкістю взаємодіяти з вебсайтом інтернет-магазину військової амуніції. Також, аналіз функціональності даного вебресурсу доводить що виконання інформаційною системою функції інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів є коректним.

3.7 Результати досліджень

Для дослідження створеного методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP було розроблену алгоритм перевірки, схема якого зображена на рисунку 3.15.



Рисунок 3.15 – Алгоритм дослідження інформаційної системи

На першому кроці алгоритму дослідження інформаційної системи необхідно подати вхідні дані для визначення схожих товарів, такими даними є перелік товарів, два обрані товари для яких буде відбуватись пошук схожих та їх описи.

Під час другого кроку буде отримано результати визначення схожих товарів за їх описом від розробленої інформаційної системи. Результати зберігаються у таблиці та представлені на рисунку 3.16-3.17 у вигляді діаграми схожості описів обраних товарів та товарів з переліку.



Рисунок 3.16 – Діаграма схожості для першого товару

Так як товари мають загальний напрямок застосування і слова у описах можуть повторюватись навіть і для тих товарів які не є схожими, тому схожими обираються топ-3 товари з найбільшою відсотковою оцінкою. Тому, для першого товару інформаційна система визначила схожими товари під номерами 7, 16 і 27, а для другого товару найбільш схожими будуть пропозиції під номерами 13, 29 і 34.

Третім кроком перевірки є аналіз незалежними експертами опису обраного товару та описів товарів з загального переліку на предмет схожості. Діаграма результатів аналізу трьома експертами описів для першого товару зображено на рисунку 3.18.

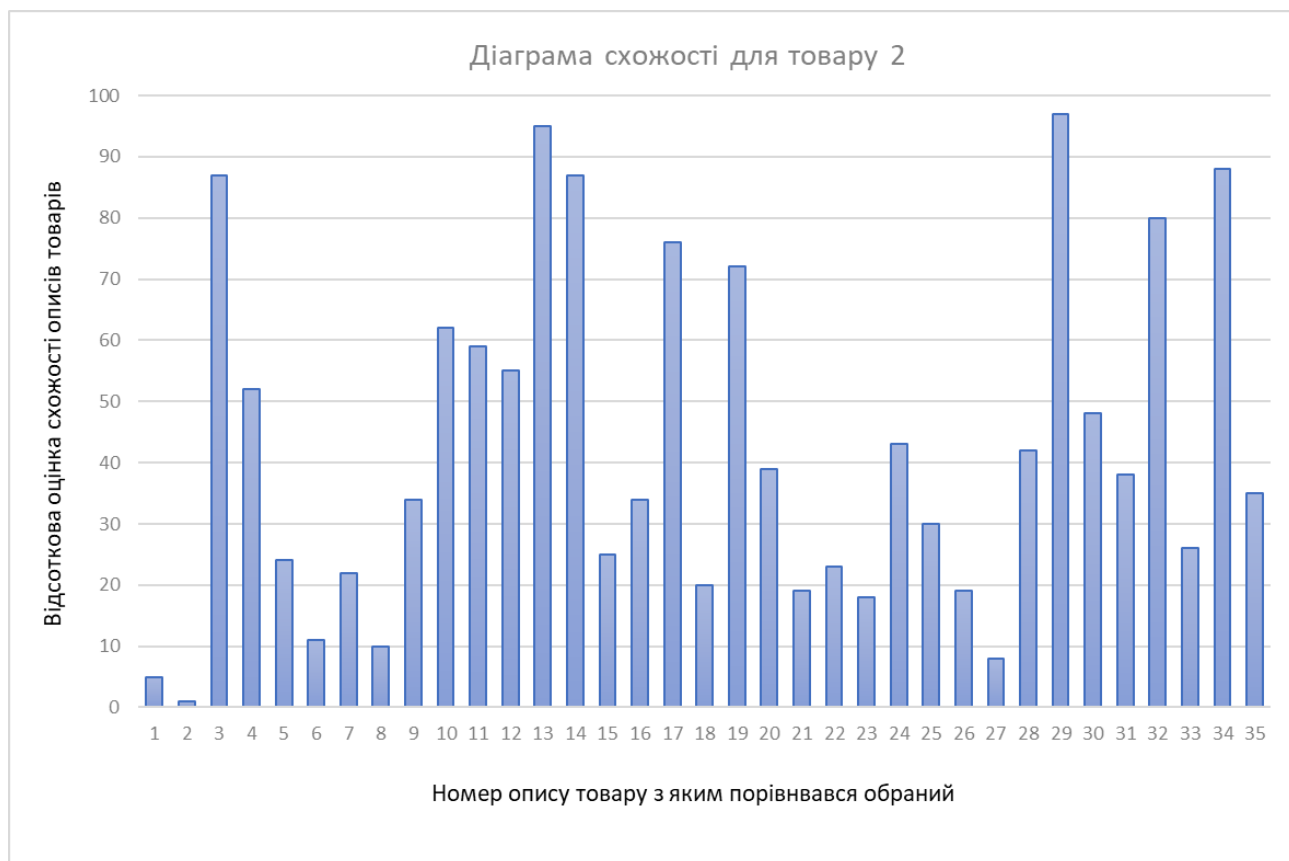


Рисунок 3.17 – Діаграма схожості для другого товару

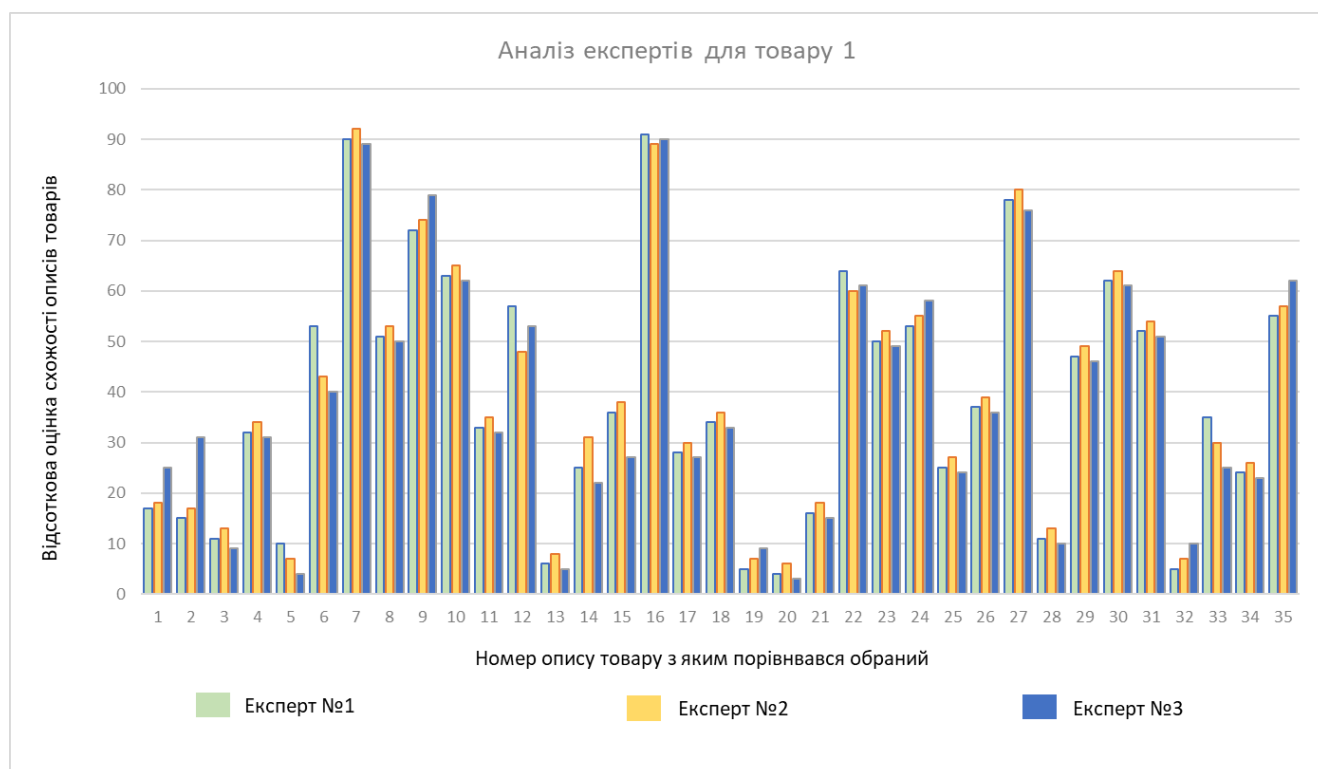


Рисунок 3.18 – Діаграма аналізу описів товарів експертами

За результатами аналізу описів експертами було визначено середню оцінку усіх експертів по кожному опису та визначено найбільш схожими до першого товару пропозиції під номерами 7, 16 та 27. За загальним порівнянням 83% відсоткових оцінок інформаційної системи та оцінок експертів збігаються.

Порівнюючи результати експертної оцінки та оцінки інформаційної системи можна дійти висновку що інформаційна система виконує дослідження правильно.

3.8 Висновки до розділу 3

Під час виконання третього розділу було проведене дослідження розробленого методу та розглянуто програмну реалізацію вебдодатку. Для створення інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP було використано мову програмування Python, середовище програмування PyCharm, систему керування базами даних SQL Server та фреймворк Django.

Для реалізації виконання усього функціоналу інформаційної системи було створено діаграму класів, що включає в себе сім класів та методи що відповідають кожному класу. Кожен метод виконує свою функцію що дозволяє в результаті отримати повноцінний інтернет-магазин з визначенням схожих пропозицій для обраного товару.

Було описано особливості реалізації програмних складових та виконано тестування інформаційної системи. Тестування виконано на основі тест-кейсів, в результаті яких представлений функціонал працює без помилок. Проведено аналіз функціональності системи за допомогою опису інструкції користувача та сторінок вебдодатку.

Виконано дослідження інформаційної системи за допомогою алгоритму перевірки з використанням результатів аналізу даних додатком та незалежними експертами. Дані порівнювались у відсотковому відношенні, в результаті чого робота інформаційної системи та експертів виявилась досить схожою.

Загальні висновки

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра було підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів, для чого виконувалась розробка методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP та відповідного вебдодатку.

Для досягнення вищезгаданої мети було поставлено та вирішено такі задачі:

- виконано дослідження предметної області електронної комерції та рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- виконано огляд теоретичних підходів щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- виконано аналіз наукових джерел і існуючих програмних рішень в області рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- розроблено метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP;
- виконано проєктування інформаційної структури вебсистеми;
- виконано підготовку даних для роботи вебсистеми та рекомендації схожих пропозицій;
- було обрано засоби розробки для вебсистеми;
- виконано програмну реалізацію вебсистеми електронної комерції з використанням розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій;
- проведено тестування розробленої вебсистеми;
- виконано дослідження ефективності розробленого методу з використанням розробленої вебсистеми, що показав точність дослідження 83% у порівнянні з незалежними експертами.

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP складається з головної сторінки, з якої розпочинається робота з вебсайтом та трьох підсистем: «Підсистема взаємодії адміністратора з інтернет-магазином», «Підсистема взаємодії користувача з інтернет-магазином», «Підсистема інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій».

Підсистема взаємодії адміністратора з інтернет-магазином відповідає за роботу адміністратора системи з вебсайтом, зокрема виконує такі функції: перегляд переліку товарів; додавання, видалення та редагування товарів; перегляд переліку профілів користувачів та адміністраторів; перегляд та редагування обраного профілю; підтвердження реєстрації профілів; перегляд переліку замовлень; редагування, видалення та зміна статусу замовлення; зміна інформації про магазин, новини та контакти.

Підсистема взаємодії користувача з інтернет-магазином відповідає за роботу користувача системи з вебсайтом, зокрема виконує такі функції: реєстрація, авторизація в системі; редагування особистих даних профілю; перегляд каталогу товарів; перегляд картки обраного товару; пошук товарів; додавання товару в корзину; редагування вмісту корзини; оформлення замовлення.

Підсистема інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій відповідає за обробку описів товарів та підбір схожих пропозицій до обраного товару, зокрема виконує такі функції: формування векторного подання описів пропозицій товарів; формування вектору оригінальних слів з опису пропозиції; обрахунок оцінки семантичної важливості кожного оригінального слова; формування рекомендації схожих пропозицій для обраного товару та виведення результатів користувачу.

Перелік посилань

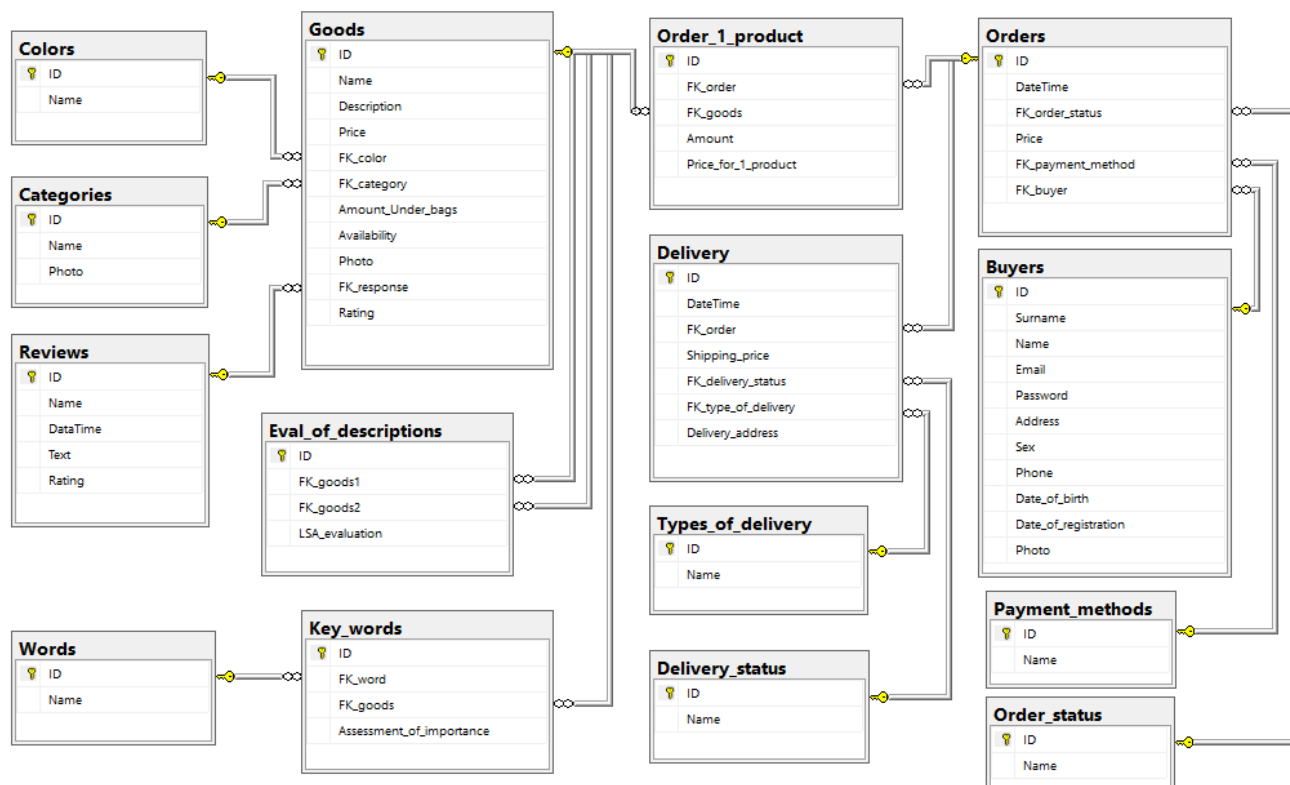
1. Електронна комерція. URL: <https://interkassa.com/blog/shho-take-elektronna-komerciya-e-commerce-dlya-pochatkivciv>.
2. Кириченко А.В. Розвиток електронної комерції в Україні та ЄС // Економіка та суспільство. 2022, № 42. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-15>
3. Ковальова О. М., Кірсанова В. В. Основні форми інтернет-торгівлі: особливості, переваги, недоліки. Економіка та держава. 2020. № 7. С. 85-92.
4. Що таке інтернет-магазин. URL: <https://tdsport.com.ua/ua/a350577-что-takoe-internet.html>
5. Товарні фільтри. URL: <https://www.promodo.ua/blog/товарни-филтри-dlya-velikogo-ecommerce>
6. Як оформити замовлення. URL: <https://fromus.ua/ua/for-buyers/howto/>
7. Що таке військова амуніція. URL: <http://www.up.mk.ua/uk/articles/133964>
8. Товарні рекомендації. URL: <https://esputnik.com/uk/blog/товарни-rekomendaciyi-na-sajti-instrument-zbilshennya-konversiyi>
9. Технології розпізнання людської мови. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/natural-language-processing.html>
10. Словник NLP. URL: <https://medium.com/stinopys/словник-nlp-b0fab1027551>
11. Що таке НЛП. URL: <https://www.unite.ai/uk/what-is-natural-language-processing/>
12. Ефективність ключових слів. URL: <https://guildofmarketing.com/efektyvnist-kliuchovykh-sliv-yak-vony-vplyvaiut-na-seo-ta-onlain-vydymist/>
13. Алгоритм TF-IDF і визначення релевантності тексту. URL: <https://expans.ua/blog/algorytm-tf-idf-i-vyznachennya-relevantnosti-tekstu/>

14. Підходи до автоматичного визначення термінологічних основ онтологій. URL: <http://dwl.kiev.ua/art/nau2014/dwl-prez-nau.pdf>
15. Пошук слів на основі алгоритму LSA. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/149237906.pdf>
16. Інтернет-магазин Rozetka. URL: <https://rozetka.com.ua/ua/>
17. Інтернет-магазин Мілітарка. URL: <https://militarka.com.ua/ua/amuniciya.html>
18. Інтернет-магазин Ukrarmor. URL: <https://ukrarmor.com.ua/>
19. Бібліотека Genism. URL: <https://pypi.org/project/gensim/>
20. Сумаризація мови за допомогою gensim. URL: <https://studfile.net/preview/21502326/page:16/>
21. Python. URL: <https://brander.ua/technologies/python#:~:text=Python%20—%20одна%20з%20найпопулярніших%20мов,додаків%20і%20розширюють%20їх%20можливості.>
22. Середовище програмування PyCharm. URL: <https://mate.academy/blog/python/ide-for-python-2023/>
23. Що таке SQL Server. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver16>
24. Навіщо використовувати SQL Server: основні переваги та функціональні можливості. URL: <https://lang.woodstar.com.ua/navishho-vikoristovuvati-sql-server-osnovni-perevagi-ta-funkcionalni-mozhливosti/>
25. Бібліотека Django. URL: <https://www.djangoproject.com/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Структура бази даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Додаток Б

Архітектура інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Додаток В

Презентаційний матеріал



Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Виконав: студент групи КН-20-2
Калашніков Володимир

Керівник: ст. викладач каф. КН
Скрипник Тетяна

Мета роботи

Підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. При формуванні схожих пропозицій необхідно враховувати як опис обраного товару, так і описи усіх інших товарів інтернет-магазину. Потрібно забезпечити роботу таких функцій, як: додавання, редагування та перегляд даних про товари магазину, коректне визначення рекомендацій схожих товарів, авторизація та реєстрація користувачів, можливість адміністратора системи керувати усіма даними інтернет-магазину.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра:

1. виконати дослідження предметної області електронної комерції та рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
2. в рамках дослідження предметної області виконати огляд теоретичних підходів щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
3. виконати аналіз наукових джерел і існуючих програмних рішень в області рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
4. розробити метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP;
5. з використанням розробленого методу виконати проектування інформаційної структури веб-системи;
6. виконати підготовку даних для роботи веб-системи та рекомендації схожих пропозицій;
7. здійснити вибір засобів розробки для веб-системи;
8. здійснити програмну реалізацію веб-системи електронної комерції з використанням розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій;
9. провести тестування розробленої веб-системи;
10. здійснити дослідження ефективності розробленого методу з використанням розробленої веб-системи.

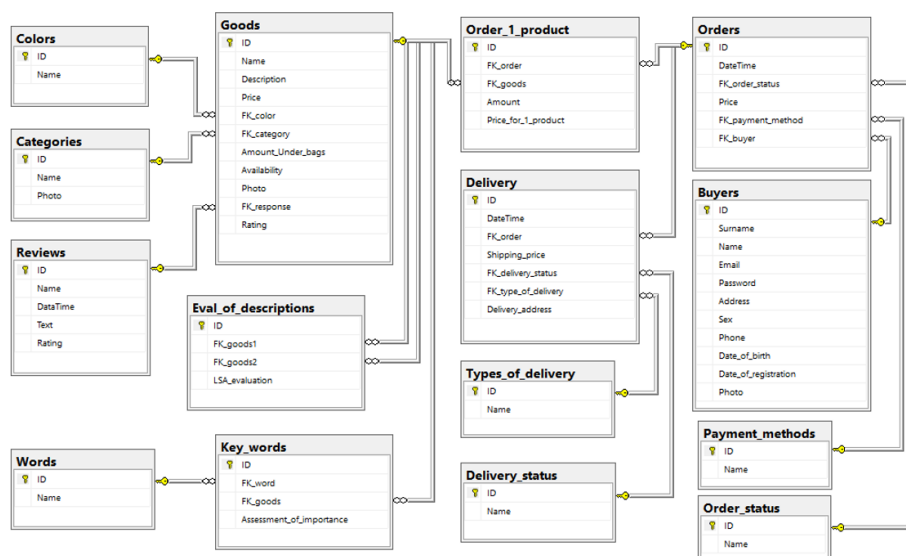
Схема методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Архітектура інформаційної системи



Схема бази даних інформаційної системи інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Діаграма класів інформаційної системи



Для розробки інформаційної системи було обрано такі засоби:

- мову програмування Python;
- середовище програмування PyCharm;
- систему керування базами даних SQL Server;
- фреймворк Django.

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Хіти продажів



Популярні категорії



Тільки якісні військові товари у нашому магазині

Купуючи спорядження в БРОНЕБІЙ, ви можете бути впевнені, що воно перевірено та схвалено відповідно до військових стандартів. Майже вся наша військова продукція використовується у ЗСУ — установі, яка на сьогодні має найвищі вимоги до амуніції.

© 2024

Ми у соцмережах



Каталог

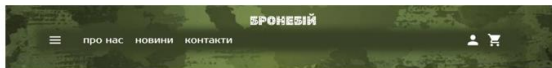
Вхід у особистий кабінет

Про нас

Контакти

066-787-55-13

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



ХІТ



Плітоноска M7 PRO L/XL

В наявності ★★★★★ 3 відгуки

Колір Мультикам Піксель

К-ть підсумків Без підсумків

3 підсумки під АК/AR

3 підсумки під АК/AR + напашник

8560 грн

ЗАМОВИТИ

Опис

- Виготовлена з Cordura 1000d з IRR покриттям що робить її невиразними в приладі нічного бачення. Також вона не підтримує горіння.
- Найголовніше це захист, вона має вбудовані кишені для збільшених балістичних пакетів.
- Демферна система FatPRO, більш зручна та ефективна.
- Плечова система від M7 яка приємно огинає шию та не натирає, отримала ще систему MOLLE для закріплення підсумків.
- Мас систему MOLLE входить та це означає що можна навісити всі потрібні вам підсумки.
- Плітоноска оснащена системою швидкого скидання ROC на плечах та камербандах від відомого італійського бренду ZM.
- Евакуаційна стропа (не просто лямка ззаду) витягується на 80см та проходить скрізь усю плітоноску.
- Має два розміри камербандів та систему регулювання шок-корд на спині.
- Плечі регулюються завдяки прихованій системі HookTape.

Рекомендації схожих пропозицій



Плітоноска M5

8760 грн



Плітоноска M6


7560 грн



Плітоноска M7 Lite

3150 грн

Інформаційна система інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP



Плитоноска M7 PRO L/XL

В наявності ★★★★★ 3 відгуки

Колір Мультикам Піксель

К-ть підсумків Без підсумків


3 підсумки під АК/АР

3 підсумки під АК/АР + напашник

8560 грн

Опис

- Виготовлена з Cordura 1000d з IRR покриттям що робить її невиразними в приладі нічного бачення. Також вона не підтримує горіння.
- Найголовніше це захист, вона має вбудовані кишені для збільшених балістичних пакетів.
- Демферна система FatPRO, більш зручна та ефективна.
- Плечова система від M7 яка приємно огинає шю та не натирає, отримала ще систему MOLLE для закріплення підсумків.
- Має систему MOLLE всюди та це означає що можна навісити всі потрібні вам підсумки.
- Плитоноска оснащена системою швидкого скидання ROC на плечах та камербандах від відомого італійського бренда 2M.
- Евакуаційна стропа (не просто лямка ззаду) витягується на 80см та проходить скрізь усю плитоноську.
- Має два розміри камербандів та систему регулювання шок-корд на спині.
- Плечі регулюються завдяки прихованій системі HookType.



Плитоноска M7

В наявності ★★★★★ 3 відгуки

Колір Мультикам Піксель

К-ть підсумків Без підсумків

3 підсумки під АК/АР

3 підсумки під АК/АР + напашник

6760 грн

Опис

- Ця плитоноска дуже надійна тому що зроблена з Cordura 1000D.
- Має спереду кишеню, яка іде на всю ширину плитоноски, в неї входить навіть великі телефони, а також документи.
- Спереду та ззаду є VELCRO панелі, які покривають всю ширину плитоноски. Це означає, що ви можете прикріпити на неї ще більше патків та ідентифікаторів.
- Має систему MOLLE всюди, тому на неї можливо навісити все що вам може бути потрібно і навіть більше.
- Плитоноска оснащена на плечах та камербандах системою швидкого скидання ROC від відомого італійського бренда 2M.
- Є евакуаційна стропа. Вона витягується на 80см та проходить скрізь усю плитоноську та надійно закріплена.
- Має універсальний розмір завдяки прихованій системі регулювання на плечах на ззаду.

Алгоритм дослідження ефективності інформаційної системи

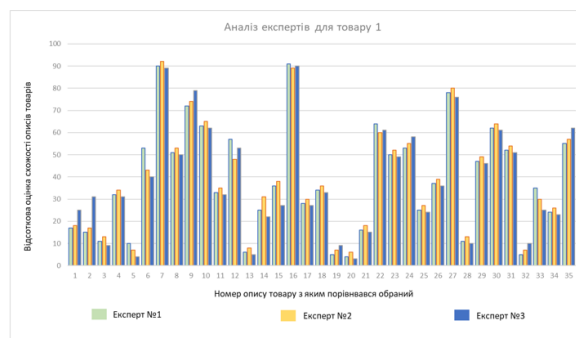


Результат інформаційної системи



За загальним порівнянням оцінок експертів та інформаційної системи - 83% оцінок збігаються.

Результат аналізу експертів



Висновки

Кваліфікаційна робота бакалавра виконує задачу підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів засобами NLP.

Під час виконання роботи було поставлено та вирішено такі задачі:

- 1) виконано дослідження предметної області електронної комерції та рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- 2) виконано огляд теоретичних підходів щодо рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- 3) виконано аналіз наукових джерел і існуючих програмних рішень в області рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції;
- 4) розроблено метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP;
- 5) виконано проектування інформаційної структури веб-системи;
- 6) виконано підготовку даних для роботи веб-системи та рекомендації схожих пропозицій;
- 7) було обрано засоби розробки для веб-системи;
- 8) виконано програмну реалізацію веб-системи електронної комерції з використанням розробленого методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій;
- 9) проведено тестування розробленої веб-системи;
- 10) виконано дослідження ефективності розробленого методу з використанням розробленої веб-системи, що показав точність дослідження 83% у порівнянні з незалежними експертами.

Ім'я користувача:
Кафедра КН

ID перевірки:
1016370657

Дата перевірки:
18.06.2024 08:10:06 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
18.06.2024 11:16:15 EEST

ID користувача:
100005671

Назва документа: КН-20-2 Калашніков_ЗАПИСКА

Кількість сторінок: 69 Кількість слів: 9433 Кількість символів: 75639 Розмір файлу: 4.42 MB ID файлу: 1016177780

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

11.3% Схожість

Найбільша схожість: 4.22% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016172604)

6.95% Джерела з Інтернету

409

Сторінка 71

9.85% Джерела з Бібліотеки

111

Сторінка 73

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

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

Замінені символи

3

Підозріле форматування

27
сторінок

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 4.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Помилки в документах: 7%**

ID: 131263 Назва: КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА на тему Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP Додано в БД: 2024-06-18 Автора: Володимир КАЛАШНИКОВ Керівники: Тетяна СКРИПНИК Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	59403	836	4614 (8%)	73 (9%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

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

Назва: Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

Автор: студент групи КН-20-2 Калашніков Володимир Анатолійович

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: старший викладач кафедри КН Тетяна Скрипник

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

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

Підтвердження:


Запозичення, виявлені в роботі Калашнікова Володимира, не є плагіатом, оскільки: запозичення розміщені в розділі огляду існуючих підходів, не описують безпосередньо авторську роботу і не стосуються її результатів; усі запозичення фрагментарні; до запозичень входять фрагменти, що не мають авторства і містять поширені конструкції; серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни та скорочення.

Обсяг запозичень, визначений системами виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає:

- за системою Anti-Plagiarism: 4%;

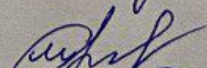
- за системою Unicheck: 11.3 %

Керівник роботи




Тетяна СКРИПНИК

Гарант ОП



Олександр МАЗУРЕЦЬ

Завідувач кафедри КН



Олександр БАРМАК



РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

студента гр. КН-22 Калашніков Володимир

за темою: Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

1. Актуальність обраної теми

У наш час електронна комерція стала невід'ємною частиною повсякденного життя, а питання ефективного пошуку та рекомендації товарів набуває все більшої актуальності. Зростаюча кількість інтернет-магазинів і різноманітність товарів ускладнює покупцям вибір, що може призвести до зниження рівня задоволеності клієнтів. Технології обробки природної мови (NLP) можуть аналізувати описи товарів і знаходити схожі пропозиції, що дає можливість автоматично рекомендувати відповідні товари, зменшуючи потребу в ручному пошуку.

2. Повнота розкриття мети та завдань роботи

У кваліфікаційній роботі бакалавра мета та завдання були повністю розкриті. Автор детально висвітлив процес розробки та програмну реалізацію методу інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами обробки природної мови (NLP).

3. Зміст кожного розділу роботи

Кожен розділ бакалаврської роботи містить інформацію, що відповідає темі, охоплюючи як теоретичні, так і практичні аспекти інтелектуальної рекомендації товарів у системах електронної комерції за допомогою обробки природної мови (NLP). У першому розділі представлено огляд предметної області рекомендаційних систем в електронній комерції та методів обробки природної мови. Другий розділ присвячений проектуванню інформаційної системи, зокрема розробці методу аналізу описів товарів для знаходження схожих пропозицій. У третьому розділі проведено дослідження та оцінку ефективності розробленого методу рекомендації товарів у системах електронної комерції.

4. Оцінка розробленої інформаційної системи, її практична цінність

Розроблена інформаційна система для інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції показала високі результати під час тестування, що свідчить про її значний потенціал для практичного застосування та подальшого впровадження в електронні торговельні платформи.

5. Якість оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра

Оформлення бакалаврської роботи виконано на високому рівні та містить усі необхідні компоненти, включаючи розділи, таблиці, графіки та посилання на джерела. Робота вирізняється чіткою структурою, логічною послідовністю та науковим стилем викладу, що сприяє легкому сприйняттю інформації та дозволяє чітко оцінити проведені дослідження і досягнуті результати.

6. Недоліки кваліфікаційної роботи бакалавра

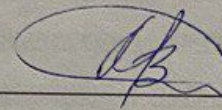
Кваліфікаційна робота бакалавра виконана на високому рівні, проте є зауваження до переліку посилань, а також в тексті роботи присутні незначні граматичні помилки.

7. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), та оцінка на яку заслуговує кваліфікаційна робота.

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка « *добре* ».

Рецензент

Валерій Мартинюк





**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МОН УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук



**ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА
на кваліфікаційну роботу бакалавра**

студента гр. КН-20-2 Володимира Калашнікова

за темою Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP

1. Актуальність теми

Актуальність теми полягає у постійному зростанні обсягу онлайн-торгівлі та необхідності ефективної навігації користувачів через широкий асортимент товарів. Інтелектуальні системи рекомендацій, засновані на аналізі текстових описів товарів засобами NLP, здатні значно покращити користувацький досвід, забезпечуючи персоналізовані пропозиції. Це сприяє підвищенню задоволеності клієнтів та збільшенню конверсій, що є критично важливим для успіху електронної комерції.

2. Відповідність роботи предметній області Стандарту спеціальності 122 Комп'ютерні науки

За стандартом, а саме описом предметної області, об'єктами вивчення та діяльності є процес рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP. Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є підвищення якості сервісів електронної комерції за рахунок забезпечення автоматизованої рекомендації схожих пропозицій за аналізом їх описів. Для вирішення поставленої задачі було застосовано математичні моделі, методи та алгоритми, що вирішують як теоретичні, так і прикладні задачі, пов'язані з розробкою інформаційних технологій. Таким чином, результати виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи відповідають вимогам стандарту бакалавра за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

3. Професійні та особистісні якості бакалавра

Під час написання кваліфікаційної роботи бакалавра Володимир Калашніков продемонстрував високу кваліфікацію та відповідальність як студент. Він здійснив систематичний і якісний підхід до всіх етапів дослідження, виконуючи їх вчасно.

4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи

Одержані в роботі результати є наслідком особистої діяльності студента, який самостійно виконував всі поставлені задачі.

5. Ступінь оволодіння методами дослідження

Під час виконання кваліфікаційної роботи продемонстровано високий рівень компетентності та володіння необхідними інструментами, обладнанням, методами, методиками та технологіями, що стосуються предметної області комп'ютерних наук.

6. Повнота та якість розкриття теми роботи

Тема дослідження була обґрунтована і детально розкрита, що свідчить про глибоке розуміння автором контексту та значущості обраної проблеми. У роботі проведено аналіз актуальності теми на основі вивчення наявних досліджень і підходів, що підтверджує важливість проведення такого дослідження в сучасних умовах. Поставлені завдання були чітко сформульовані та досягнуті в процесі проведення дослідження.

7. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладення матеріалу

Структура роботи та послідовність викладення логічні та відповідають поставленій меті. Викладення матеріалу послідовне, аргументоване, літературно грамотне.

8. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи бакалавра, окремих її частин

Метод інтелектуальної рекомендації схожих пропозицій у системах електронної комерції за аналізом їх описів засобами NLP може бути використаний для покращення персоналізації та підвищення ефективності рекомендаційних систем в онлайн-магазинах.

9. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту, на яку оцінку заслуговує робота

Враховуючи високий рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «добре».

Керівник _____



старший викладач каф. КН Тетяна СКРИПНИК