

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній рівень)

на тему: «Розробка рекомендаційного програмного додатку на платформі
Microsoft Dynamics 365»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4зПР
спеціальності

121 - «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва спеціальності)

Коротюк Володимир Олександрович

(прізвище та ініціали)

Керівник д.т.н., проф. Шерстюк В.Г.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Херсон - 2021

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, відділення Інформаційних технологій та дизайну
Кафедра Програмних засобів і технологій
Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Програмних засобів та технологій
д.т.н. проф. В.Г. Шерстюк
“ ____ ” _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Коротюку Володимирі Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка рекомендаційного програмного додатку на платформі Microsoft Dynamics 365»

керівник роботи д.т.н. професор Шерстюк В.Г.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від ____ . 2021 р. № -

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, матеріали переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) проектні рішення з розробки рекомендаційної системи підбору автомобілів для продажу клієнтам

2) моделі та методи пошуку рекомендацій

3) опис програмного та технічного забезпечення

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. структурна схема варіантів використання; 2. структурна схема діяльності з підбору рекомендацій; 3. структурна схема бази даних; 4. блок-схема алгоритму пошуку рекомендацій; 5. результати експериментальних досліджень; 6. структурна схема послідовності; 7. структурна схема розгортання; 8. копії екранних форм.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|-------------------|---------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітки |
|-----|---|-----------------------------------|----------|
| 1. | Отримання завдання | 08.02.2021 | Виконано |
| 2. | Підбір літератури | 09.02.2021-21.02.2021 | Виконано |
| 3. | Аналіз предметної області | 22.02.2021-28.02.2021 | Виконано |
| 4. | Розробка та обґрунтування завдання | 01.03.2021-14.03.2021 | Виконано |
| 5. | Розробка концептуальної моделі | 15.03.2021-21.03.2021 | Виконано |
| 6. | Розробка алгоритму | 22.03.2021-04.04.2021 | Виконано |
| 7. | Проектування програної системи | 05.04.2021-11.04.2021 | Виконано |
| 8. | Розробка інтерфейсу програмної системи | 12.04.2021-18.03.2021 | Виконано |
| 9. | Тестування програмної системи | 19.04.2021-25.04.2021 | Виконано |
| 10. | Оформлення пояснювальної записки | 26.04.2021-09.05.2021 | Виконано |
| 11. | Захист кваліфікаційної роботи | 15.06.2021 | Виконано |

Студент _____

(підпис)

Коротюк В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Шерстюк В.Г.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 97 сторінок, 39 рисунків, 11 таблиць, 1 додаток, 32 джерела.

Мета роботи – підвищення ефективності роботи менеджерів, що в цілому збільшить прибуток компанії за рахунок збільшення загальної кількості оброблених заявок і продаж.

Об'єкт дослідження – процес пошуку списку рекомендованих автомобілів без врахування попередньої історії клієнта.

Предмет дослідження – методи та алгоритми пошуку рекомендацій.

Результати роботи:

- проведено аналіз існуючих методів та засобів пошуку рекомендацій;
- досліджено алгоритми для пошуку рекомендацій;
- розроблено архітектуру рекомендаційної системи на платформі Dynamics 365;
- реалізовано рекомендаційну систему на платформі Dynamics 365.

Новизна роботи: полягає у знаходженні рекомендацій на основі побажань клієнта без попередньо існуючої історії для певного клієнта.

Ключові слова: *рекомендаційна система, лексикографічна подібність, евклідова відстань, автомобіль, CRM система, інтеграція.*

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатку.

У роботі досліджено існуючий бізнес-процес пошуку рекомендацій за бажаними характеристиками для клієнта компанії, визначено, що пошук виконується менеджером власноруч, також проаналізувавши наявні методи та алгоритми пошуку рекомендацій виявлено, що вони не дають змоги знайти рекомендації, якщо клієнт не має історії в компанії.

У першому розділі розроблено концептуальну модель процесу автоматизованого пошуку рекомендацій з використанням методології IDEF0 для клієнтів, які не мають історії в компанії.

У другому розділі створено алгоритм пошуку рекомендацій клієнтам, що не мають історії в компанії. Алгоритм базується на методах фільтрації вмісту та пошуку лексикографічної відповідності між вектором бажаних характеристик та векторами характеристик автомобілів, які є в компанії.

Експеримент показав, що алгоритм є стійким до збільшення загальної кількості векторів характеристик автомобілів в системі.

В третьому розділі розроблено архітектуру рекомендаційної системи, яка складається з клієнтської та серверної частини веб застосунку, CRM системи на платформі Dynamics 365, CDS сервісу та наведено переваги розробленої архітектури. На основі розробленої архітектури було реалізовано рекомендаційну систему на платформі Dynamics 365, що використовує розроблений алгоритм.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of an introduction, three sections, a conclusion, a list of used sources and an appendix.

The existing business process of searching for recommendations on the desired characteristics for the company's client is investigated, it is determined that the search is performed by the manager himself, also analyzing the available methods and algorithms for finding recommendations revealed that they do not allow to find recommendations if the company's client has not any history.

The first section develops a conceptual model of the process of automated search for recommendations using the IDEF0 methodology for clients who do not have a history in the company.

The second section creates an algorithm for finding recommendations for customers who do not have a history in the company. The algorithm is based on methods of content filtering and search for lexicographic correspondence between the vector of desired characteristics and the vectors of characteristics of cars that are in the company.

The experiment showed that the algorithm is resistant to increasing the total number of vector characteristics of cars in the system.

The third section develops the architecture of the recommendation system, which consists of client and server part of the web application, CRM system on the platform Dynamics 365, CDS service and presents the advantages of the developed architecture. Based on the developed architecture, a recommendation system was implemented on the Dynamics 365 platform, which uses the developed algorithm.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 9 |
| 1. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ З РОЗРОБКИ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДБОРУ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ПРОДАЖУ КЛІЄНТАМ | 11 |
| 1.1. Опис бізнес – процесів..... | 11 |
| 1.1.1. Опис процесу діяльності | 11 |
| 1.1.2. Актори і функції | 13 |
| 1.1.3. Структурна схема діяльності з підбору рекомендацій..... | 14 |
| 1.2. Постановка задачі..... | 15 |
| 1.3. Рішення з інформаційного забезпечення | 16 |
| 1.4. Висновки до розділу..... | 19 |
| 2. МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ПОШУКУ РЕКОМЕНДАЦІЙ | 20 |
| 2.1. Змістовна постановка задачі | 20 |
| 2.2. Математична постановка задачі | 20 |
| 2.3. Огляд методів розв’язання | 21 |
| 2.4. Розробка алгоритму пошуку рекомендацій..... | 34 |
| 2.5. Приклад роботи алгоритму | 37 |
| 2.6. Результати експериментальних досліджень..... | 44 |
| 2.7. Висновки до розділу..... | 46 |
| 3. ОПИС ПРОГРАМНОГО ТА ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..... | 48 |
| 3.1. Засоби розробки..... | 48 |
| 3.2. Архітектура програмного забезпечення | 52 |
| 3.2.1. Структурна схема класів | 52 |
| 3.2.2. Структурна схема послідовності | 58 |
| 3.3. Інструкція користувача..... | 59 |

| | |
|--|----|
| | 8 |
| 3.3.1. Інструкція клієнта | 59 |
| 3.3.2. Інструкція робітника компанії з продажу автомобілів | 61 |
| 3.4. Опис технічного забезпечення..... | 76 |
| 3.5. Висновки до розділу..... | 76 |
| ВИСНОВКИ..... | 77 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 79 |
| ДОДАТОК А. ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ | 84 |

ВСТУП

Сучасний глобальний ринок автомобілів є однією із важливих складових економіки світу, одним з найконкурентніших ринків. Продаж автомобілів напряму позначається на економічному зростанні та кризових явищах глобальної економіки [1]. Світовий авторинок у вересні поточного року підвищився на 0,5% до 7647000 легкових автомобілів [2]. Найбільшу кількість автомобілів за звітний період реалізували в КНР з показником в 2,487 млн од., що на 9,3% вище за минулорічний результат. Американські автолюбители придбали 1,337 млн автомобілів, що на 4,4% більше, ніж в 2019 році. Західноєвропейські авторинки продемонстрували результат в 1,367 млн автомобілів (+1,3%). Реалізація автомобілів в Східній Європі підвищилася на 19,7% до 393,3 тис. шт. [2].

Через високий попит на даний товар автосалони, компанії, що займаються продажами автомобілів отримують велику кількість звернень від клієнтів на покупку автомобілів. Відповідно робітники відділу продажу отримують та аналізують побажання кожного клієнта та, зазвичай, власноруч підбирають найкращі варіанти для клієнтів. Проте такий процес підбору займає досить багато часу і залежить від кваліфікації робітника, що знаходить рекомендації, тобто знайдені рекомендації залежать від людського фактору і не завжди можуть бути правильними. Тому обраний напрям дослідження і створення рекомендаційної системи є актуальним.

Через високий попит на даний товар автосалони, компанії, що займаються продажами автомобілів отримують велику кількість звернень від клієнтів на покупку автомобілів. Відповідно робітники відділу продажу отримують та аналізують побажання кожного клієнта та, зазвичай, власноруч підбирають найкращі варіанти для клієнтів. Проте такий процес підбору займає досить багато часу і залежить від кваліфікації робітника, що

знаходить рекомендації, тобто знайдені рекомендації залежать від людського фактору і не завжди можуть бути правильними. Тому обраний напрям дослідження і пошуку рекомендаційної системи є актуальним. Мета дослідження - підвищення ефективності роботи менеджерів, що в цілому збільшить прибуток компанії за рахунок збільшення загальної кількості оброблених заявок і продаж.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- проаналізувати існуючі методи та засоби і визначити проблеми пошуку рекомендацій;
- створити та дослідити алгоритм для пошуку рекомендацій;
- розробити архітектуру рекомендаційної системи на платформі Dynamics 365;
- реалізувати рекомендаційну систему на платформі Dynamics 365.

Об'єкт дослідження – процес пошуку списку рекомендованих автомобілів без врахування попередньої історії клієнта.

Предмет дослідження – методи та алгоритми пошуку рекомендацій.