

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Розробка смарт-системи для пошуку та бронювання авіаквитків при
плануванні складних маршрутів»

Виконав: студент групи 4ПР4 спеціальності
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Карлюга Дмитро Олексійович

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Ляшенко О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н. доц. Вишемирська С.В.
(прізвище та ініціали)

Хмельницький - 2024

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
к.т.н. доц. О.Є. Огнєва
 “ ____ ” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**Карлюзі Дмитру Олексійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка смарт-системи для пошуку та бронювання авіаквитків при плануванні складних маршрутів»

керівник роботи Ляшенко Олена Миколаївна, к.т.н. доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу №220-С від 09.02.2024 р.

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи науково-методична та науково-технічна

література, специфікація застосунку, дані авіаперевізників та
інтернет-мережі

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

1) Аналіз предметної області та постановка задачі;

2) Аналіз існуючих методів та алгоритмів;

3) Проектування бази даних;

4) Розробка онлайн-застосунку пошуку та бронювання авіаквитків.

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

1. ER-діаграма даних

2. Фізична модель даних

3. Логічна модель даних

4. Алгоритми пошуку на графах

5. Алгоритм Дейкстри

6. Діаграма варіантів

7. Приклади 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	09.02.2024	Виконано
2.	Підбір літератури	09.02.2024-21.02.2024	Виконано
3.	Аналіз предметної області	22.02.2024-28.02.2024	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	01.03.2024-14.03.2024	Виконано

5.	Розробка концептуальної моделі	15.03.2024-21.03.2024	Виконано
6.	Розробка алгоритму	22.03.2024-04.04.2024	Виконано
7.	Проектування програмної системи	05.04.2024-11.04.2024	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу програмної системи	12.04.2024-18.03.2024	Виконано
9.	Тестування програмної системи	19.04.2024-25.04.2024	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	26.04.2024-09.05.2024	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	15.06.2024	Виконано

Здобувачка вищої освіти Карлюга Д.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи Ляшенко О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 84 сторінки, 45 рисунків, 12 таблиць, 1 додаток, 44 джерела.

Мета роботи – створення онлайн системи для пошуку та бронювання клієнтом авіаквитків на складні маршрути з використанням швидкодіючих алгоритмів пошуку на графах.

Об’єкт дослідження – процес пошуку та бронювання авіаквитків.

Предмет дослідження – онлайн застосунок пошуку та бронювання авіаквитків.

Методи дослідження – теорія графів, алгоритми пошуку шляхів на графах, теорія баз даних, проектування структур даних.

Практичне значення результатів роботи полягає в тому, що їх можна використовувати для пошуку оптимальних (за відстанню або за вартістю) маршрутів та бронювання відповідних квитків в режимі онлайн.

Ключові слова: *ОНЛАЙН СИСТЕМА, СУБД, АВІАКВИТОК, ГРАФ, ШЛЯХ, МАРШРУТ, РЕЙС, БРОНЮВАННЯ, ПОШУК.*

АНОТАЦІЯ

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

В роботі була реалізована онлайн система пошуку і придбання авіаквитків. Було створено відповідну базу даних та веб застосунок.

Було виконано аналіз предметної області, після чого було визначено набір вимог до програмного забезпечення та розроблено моделі можливостей системи і база даних. Всі вимоги до програмного продукту були надалі реалізовані в застосунку.

Відтак, результатом кваліфікаційної роботи став онлайн застосунок для пошуку і придбання авіаквитків, який охоплює всі необхідні об'єкти взаємодії: перегляд, додавання, видалення, редагування інформації, а також сортування, пошук та фільтрацію.

Для реалізації було обрано мови програмування C# та TypeScript з використанням фреймворку Asp .Net Core та Angular. Базу даних було розроблено з використанням ORM Entity Framework Core.

ABSTRACT

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

In the work, an online system for searching and purchasing airline tickets was implemented. A corresponding database and web application were created.

An analysis of the subject area was performed, after which a set of requirements for the software was determined and models of system capabilities and a database were developed. All requirements for the software product were further implemented in the application.

Therefore, the result of the qualification work was an online application for searching and purchasing air tickets, which covers all the necessary objects of interaction: viewing, adding, deleting, editing information, as well as sorting, searching and filtering.

The programming languages C# and TypeScript using the Asp .Net Core and Angular framework were chosen for implementation. The database was developed using the Entity Framework Core ORM.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	9
ВСТУП	10
1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	11
1.1. Онлайн бронювання	11
1.2. Огляд систем бронювання й резервування квитків	12
1.2.1. Система бронювання Amadeus	14
1.2.2. Система бронювання Galileo	15
1.2.3. Інші системи бронювання	16
1.3. Загальні відомості про інформаційні системи	17
1.4. Методології і технології розробки інформаційних систем	18
1.5. Архітектура інформаційної системи	21
1.6. Постановка задачі	24
2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА АЛГОРИТМІВ	27
2.1. Аналіз існуючих підходів до обходження графів	27
2.2. Пошук в ширину	29
2.3. Пошук в глибину	31
2.4. Двосторонній пошук	32
2.5. Алгоритм Дейкстри	34
2.6. Дослідження графу маршруту	36
2.7. Вибір алгоритму	38
2.8. Аналіз підходів до оптимізації алгоритму Дейкстри	39
2.9. Вибір структури даних	40
2.10. Паралельна реалізація алгоритму	42

	9
3. МОДЕЛЮВАННЯ та проектування ПРОГРАМИ	45
3.1. Загальний опис та модель роботи системи	45
3.2. Аутентифікація та авторизація	46
3.3. Модель бази даних	48
3.3.1. Розробка бізнес-правил	52
3.3.2. Розробка концептуальної моделі	53
3.3.3. Побудова та перевірка логічної моделі	54
3.4. Побудова моделі даних за допомогою CASE-засобу візуального проектування ERWIN	56
3.5. Фізичне проектування	57
3.6. Загальний опис реалізації	57
3.7. Веб-додаток	61
3.7.1. Основна сторінка	61
3.7.2. Кабінет користувача	63
3.7.3 Кабінет адміністратора	64
3.7.4. Сторінка бронювання	69
3.8. Реалізація API сервісу бронювання	71
ВИСНОВКИ	80
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	81

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ІС – інформаційна система

Oracle DWM FT – Datawarehouse Method Fast Track (метод створення сховищ даних «високошвидкісна траса»)

DSDM – Dynamic System Development Method (метод розробки динамічних систем)

RAD – Rapid Application Development (швидка розробка аплікацій)

ІПС – інформаційно-пошукова система

ІЗ – інформаційне забезпечення

ПЗ – програмне забезпечення

БД – база даних

СУБД – система управління базами даних

МОД – мова опису даних

SQL – Structured Query Language (структурована мова запитів)

ВСТУП

Використання баз даних є однією з характеристик більшості сучасних інформаційних систем. По суті, бази даних є тим, навколо чого будується інформаційна система будь-якого підприємства. Тому теорії створення та практиці використання баз даних приділяється достатньо уваги в період функціонування інформаційних систем.

Довгий час основним типом були реляційні бази даних, які сьогодні вважаються класичними. Проте розвиток інформаційних систем поставив перед сучасними базами даних проблеми, вирішення яких неможливе за допомогою лише реляційних баз даних. Крім класичних завдань, сучасні бази даних повинні забезпечувати багатомашинну обробку та зберігання великих обсягів інформації, оперативний аналіз даних, інтеграцію із мережею Інтернет, розмежування доступу користувачів, захист інформації під час її передачі по мережі. Хоча на практиці використовується багато різних баз даних, у більшості з них є багато спільного, як щодо розробки, так і використання.

Актуальність роботи полягає у тому, що кожна авіакомпанія будь-якої країни прагне прискорити процеси своєї діяльності і підвищити прибутковість, які безпосередньо залежать від її швидкості та якості обслуговування. Виходячи з цього, існує потреба в дотриманні цієї вимоги, але це призводить до необхідності контролю здійснення рейсів і продажу квитків, а тому найкращим виходом з цієї ситуації є використання баз даних.