

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 програмної системи прогнозування попиту на послуги
компанії»

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

Михайлов Євгеній Сергійович
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Величко Ю.І.
(прізвище та ініціали)

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

Хмельницький - 2024

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, відділення	<u>Інформаційних технологій та дизайну</u>
Кафедра	<u>Програмних засобів і технологій</u>
Освітній рівень	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>121 – Інженерія програмного забезпечення</u>

(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

Михайлову Євгенію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка програмної системи прогнозування попиту на послуги компанії»

керівник роботи к.т.н. доцент Величко Ю.І.,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 09.02.2024 р. №219-С

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, випадки використання крайових та туманних обчислень

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

1) Аналіз предметної області та постановка задачі;

2) Аналіз методів прогнозування попиту;

3) Проектування бази даних та програмного додатку;

4) Розробка програмного додатку.

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

1. Діаграма варіантів.

2. ER-діаграма.

3. Поведінкова схема системи.

4. Математична модель прогнозування.

5. Алгоритм прогнозування.

6. Скріншоти додатку.

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

Здобувач вищої освіти _____ Михайлов Є.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ Величко Ю.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 102 сторінки, 52 рисунка, 2 додатка, 20 джерел.

Мета роботи – підвищення ефективності управління компанією за рахунок прогнозування попиту на її послуги на підставі даних, накопичених в базі даних.

Об'єкт дослідження – процес прогнозування попиту в автоматизованій програмній системі компанії.

Предмет дослідження – математичні моделі та програмне забезпечення прогнозування попиту на товари або послуги на основі часових рядів.

Методи дослідження – принципи інтелектуального аналізу даних, теорія баз даних, алгоритми та методи прогнозування часових рядів, метод регресійного аналізу, метод найменших квадратів для мінімізації відхилення прогнозу цільової функції.

Новизна роботи полягає у розвитку методів інтелектуального аналізу даних шляхом поєднання у одному додатку задачі ведення даних підприємства і задачі аналізу та прогнозування часових рядів.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблений програмний продукт можна буде використовувати у повсякденній роботі будь-якої компанії, яка надає послуги клієнтам, для оптимізації ведення даних компаній і прогнозування попиту на її послуги.

Ключові слова: *прогнозування, попит, клієнт, регресійний аналіз, ковзна середня, клієнт-серверний додаток, Windows Forms, C#.*

АНОТАЦІЯ

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

Було проведено дослідження предметної області та рекомендацій щодо принципів прогнозування часових рядів за результатами досліджень було побудовано та реалізовано обчислення математичної моделі з використанням засобів мови C#. Для дослідження процесу аналізу часових рядів був використаний регресійний аналіз і метод ковзної середньої.

В результаті виконання роботи було розроблено програмне забезпечення для ведення даних туристичної компанії і розрахунку прогнозу попиту на туристичні напрямки компанії.

Інтерфейс користувача програмного додатку створено з використанням технології Windows Forms. Для підключення до бази даних Microsoft SQL Server використано технологію ADO.NET.

Реалізований алгоритм прогнозування попиту на туристичні напрямки компанії дозволяє спрогнозувати попит на послуги компанії, оптимізувати та покращувати сервіс компанії, робити менеджерські рішення на підставі прогнозу та спрощувати процес аналізу наявних даних в базі даних інформаційної системи що позитивно впливає на підприємницьку діяльність та знижує рівень бізнес ризиків.

ABSTRACT

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

A study of the subject area and recommendations on the principles of forecasting time series was conducted, based on the results of the research, the calculation of a mathematical model was built and implemented using the tools of the C# language. To study the process of time series analysis, regression analysis and the moving average method were used.

As a result of the work, software was developed for maintaining the travel company's data and calculating the demand forecast for the company's tourist destinations.

The user interface of the software application was created using Windows Forms technology. ADO.NET technology is used to connect to the Microsoft SQL Server database.

The implemented demand forecasting algorithm for the company's tourist destinations allows you to forecast the demand for the company's services, optimize and improve the company's service, make managerial decisions based on the forecast and simplify the process of analyzing the available data in the database of the information system, which has a positive effect on business activity and reduces the level of business risks.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	11
1.1. Вступ.....	11
1.2. Поняття прогнозування	13
1.3. Існуючі рішення для прогнозування	20
1.4. Дослідження вимог до програмної системи.....	22
1.5. Постановка задачі.....	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ І РОЗРОБКА МЕТОДІВ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ.....	24
2.1. Побудова Use-case діаграми	24
2.2. Побудова ER-моделі.....	29
2.3. Ковзна середня.....	36
2.4. Регресійний аналіз	37
2.5. Висновки	44
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ	45
3.1. Вибір мови програмування та середовища розробки	45
3.2. Структура проекту	48
3.3. Опис роботи розробленого програмного забезпечення	50
ВИСНОВКИ.....	76
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78
ДОДАТОК А. КОД БАЗИ ДАНИХ.....	80
ДОДАТОК Б. КОД ПРОГРАМИ	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

UML – Unified Modeling Language;

ОС – операційна система;

БД – база даних;

SQL – Structured Query Language.

ВСТУП

Незважаючи на виклики, з якими зіштовхується сьогодні бізнес, компанії по всьому світу активно вдосконалюють свої стратегії для забезпечення стабільності та привабливості для потенційних клієнтів. Втім, для того, щоб дійсно ефективно керувати будь-яким бізнесом, потрібні відповідні інструменти, які дозволили б автоматизувати певні процеси і оптимізувати їх.

Це повною мірою стосується і туристичного бізнесу та, відповідно, туристичних компаній, для яких сьогоднішня ситуація, спричинена воєнним станом, є майже катастрофічною. Щоб вижити, туристичні компанії мають використовувати всі доступні засоби, в тому числі і сучасні інформаційні технології, які дозволяють втримати клієнтів, зрозуміти їх інтереси, підлаштувати пропозиції компанії під попит клієнтів. Цю роботу виконано на прикладі туристичної компанії.

Для управління туристичною компанією має застосовуватись програмне забезпечення, яке не завжди поєднує в собі всі необхідні функції.

Одними з основних функцій, які необхідні туристичній компанії, є ведення бази даних клієнтів підприємства і прогнозування попиту клієнтів на туристичні напрямки, які пропонує компанія. Саме від ефективності і точності виконання цих двох функцій залежить весь прибуток підприємства.

Отже, задача коректного прогнозування попиту на туристичні напрямки компанії і введення бази даних компанії є актуальною.

Об'єктом досліджень цієї кваліфікаційної роботи є процес прогнозування попиту в автоматизованій програмній системі компанії.

Предметом досліджень в роботі є математичні моделі та програмне забезпечення прогнозування попиту на товари або послуги на основі часових рядів.

Метою роботи є підвищення ефективності управління компанією за рахунок прогнозування попиту на її послуги на підставі даних, накопичених в базі даних.

Для розв'язання поставлених задач використані архітектура клієнт-сервер, математичний метод дослідження часових рядів, методи ковзної середньої та регресійного аналізу даних.

Новизна роботи полягає у розвитку методів інтелектуального аналізу даних шляхом поєднання у одному додатку задачі ведення даних підприємства і задачі аналізу та прогнозування часових рядів.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблений програмний продукт можна буде використовувати у повсякденній роботі будь-якої компанії, яка надає послуги клієнтам, для оптимізації ведення даних компаній і прогнозування попиту на її послуги.