

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 програмного додатку для оптимізації раціону харчування
людини»

Виконав: здобувач освіти 4 року навчання,
групи 4ПР1 спеціальності
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Шпакович Данило Костянтинович
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Доровська І.О.
(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

Шпаковичу Данилу Костянтиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка програмного додатку для оптимізації раціону харчування людини»

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

затверджена наказом вищого навчального закладу від 09.02.2024 р. №217-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) Огляд літературних джерел;
- 2) Порівняльний аналіз інструментарію,;
- 3) Підходи до розгортання тестової інфраструктури досліджень;
- 4) Планування обчислювального експерименту для оцінки переваг крайових або туманних обчислень.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 1. Схема крайових обчислень.
 2. Архітектура системи крайових та туманних обчислень.
 3. Поведінкова схема системи.
 4. Методологія крайових та туманних обчислень.
 5. Порівняння інструментальних засобів.
 6. Результати експериментів.

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 _____ Шпакович Д.К.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ Доровська І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 98 сторінок, 47 рисунків, 23 таблиці, 1 додаток, 41 джерело.

Мета роботи – удосконалення системи планування та вибору продуктів згідно рекомендацій здорового харчування за допомогою веб-додатку.

Об'єкт дослідження – процес оптимізації набору продуктів для збалансованого харчування.

Предмет дослідження – математичні моделі та програмне забезпечення оптимізації продуктового кошику.

Методи дослідження базуються на принципах системного аналізу, функціонального аналізу, теорії баз даних; також були використані методи оптимізації цільової функції з заданими обмеженнями.

Новизна роботи полягає в тому, що представлені методи оптимізації процесу вибору продуктів дозволяють підвищити ефективність організації здорового харчування.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблений програмний продукт можна використовувати у повсякденному житті для оптимізації витрат на продукти та контролю денної норми калорій та макронутрієнтів.

Ключові слова: *дієтичне харчування, макронутрієнти, вебдодаток, Django, Python, оптимізація, продуктовий кошик, сервер, SPA, Angular.*

АНОТАЦІЯ

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

У роботі досліджено технології Edge and Fog Computing з погляду на доцільність її використання для побудови платформ та сервісів обробки діагностичних даних.

Результати досліджень мають бути подані у вигляді, що дозволяє побачити та оцінити безпосереднє використання запропонованих методів. В результаті роботи повинен бути розроблений веб-додаток на основі фреймворків Django та Angular, що працює у всіх сучасних браузерях.

Розроблена інформаційна система може застосовуватися для вирішення повсякденних задач з планування раціону харчування, розрахунку бюджету на закупівлю продуктів та контролю за щоденним балансом білків, жирів та вуглеводів.

Значення роботи та висновки. Алгоритм оптимізації раціону харчування дозволяє контролювати та зменшувати витрати на продукти, підвищувати якість повсякденної дієти та спрощувати процес контролю за раціоном, що позитивно впливає на здоров'я людини, зменшує ризики виникнення низки хвороб, таких як цукровий діабет, хвороби серця.

Прогнози щодо розвитку досліджень. Покращити інформаційну систему додавши до розрахунку контроль балансу мікронутрієнтів та харчових волокон.

ABSTRACT

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

The work examines Edge and Fog Computing technologies from the point of view of the expediency of its use for building platforms and services for processing diagnostic data.

The first chapter presents an overview of the principles and instrumental means of organizing edge and fuzzy computing with an analysis of basic theoretical information, methods of developing systems of edge computing and instrumental means of organizing edge computing.

In the second chapter, a comparative analysis of the tools used for the organization of edge and fuzzy computing, including development software engines, tools for working with data and measurement, and software solutions for diagnostic data processing systems, is carried out.

In the third chapter, the approaches to the deployment of the test infrastructure of edge and fog computing research, the criteria of the deployment process, the plan of the computing experiment for the practical evaluation of the advantages of edge or fog computing, the methodology of measuring the indicators and recommendations for the development of the service are presented. The process of creating a data preprocessing service is presented.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	12
1.1. Лікувальні та профілактичні дієти.....	12
1.2. Норми поживних речовин та обмеження продуктів при дієтичному харчуванні	14
1.3. Проблема оптимальної закупівлі продуктів відповідно до потрібного раціону харчування	19
1.4. Застосування автоматизації для плануванні продуктового кошика.....	21
1.5. Аналіз пов'язаних рішень	22
1.6. Дослідження вимог до програмної системи	24
1.7. Висновки.....	25
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ.....	27
2.1. Підготовка вхідних даних	27
2.2. Дослідження математичної моделі.....	30
2.3. Вибір інструмента оптимізації набору продуктів.....	33
2.4. Мінімізація скалярної функції кількох аргументів при оптимізації набору продуктів	35
2.5. Висновки.....	36
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ ВЕБ-ДОДАТКА ОПТИМІЗАЦІЇ НАБОРУ ПРОДУКТІВ	38

3.1. Архітектура веб-додатку оптимізації набору продуктів для збалансованого харчування.....	38
3.1.1. Опис структури сервера	45
3.1.2. Опис структури клієнта.....	47
3.1.3. Інструменти розробки та розгортання додатку.....	50
3.1.4. Технічні вимоги до розгортання та запуску сервісів	51
3.2. Структура та опис бази даних	51
3.3. Розробка API інтерфейсу сервера	57
3.4. Опис програмного продукту	61
3.5. Аналіз ефективності моделювання набору продуктів	75
3.6. Висновки.....	82
ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
ДОДАТОК А. КОД ПРОГРАМИ.....	91

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

BMR – Basal metabolic rate;

ІМТ – індекс маси тіла;

SPA – Single Page Application;

REST – Representational State Transfer;

UML – Unified Modeling Language;

ОС – операційна система;

БД – база даних;

PIP – Python Package Index;

ІМТ – індекс маси тіла;

SLSQP – Sequential Least Squares Programming

API – Application Programming Interface;

ORM – Object-Relational Mapping;

JWT – JSON Web Token.

ВСТУП

Вплив харчування на здоров'я підтверджено не одним поколінням вчених, лікарів, нутріціологів. Споживання основних білків, жирів та вуглеводів, вітамінів та харчових волокон, їх співвідношення та кількість суттєво впливають на функціонування організму, роботу його внутрішніх процесів.

Актуальність дослідження полягає у необхідності надання зручного інструменту планування продуктів харчування для збалансованої дієти, контролю бюджету на їх закупівлю, а також оптимізація та пришвидшення цих процесів.

Вибір правильного раціону харчування залежить від цілей та стану організму. Так багато захворювань, наприклад, цукровий діабет, артеріальна гіпертензія, хвороби серця, для свого лікування та профілактики потребують дотримання відповідних дієт.

Через це розуміння рекомендацій та обмежень дієти є важливим аспектом здорового харчування. Дослідження цих особливостей, їх оформлення для зручного перегляду та маніпуляцій, а також надання швидких рекомендацій щодо закупівель дозволить підвищити зручність та ефективності контролю за здоров'ям.

У реаліях нестабільної економічної ситуації обмеження бюджету може стати наріжним каменем організації збалансованого харчування, адже постає питання ефективного вибору продуктів, так щоб з найменшими тратами, отримувати найбільшу кількість енергії та корисних речовин у потрібному співвідношенні.

Вивчення та аналіз предметної галузі дозволили зробити висновок про те, що хоча існує велика кількість додатків для розрахунку калорій та підбору здорового раціону харчування, більшість з них не враховує реалії українського ринку та можливості поєднувати планування продуктового кошику з контролем його вартості.

Мета дослідження полягає в розробці та дослідження ефективного впровадження веб-додатку оптимізації набору продуктів для збалансованого харчування.

Об'єкт дослідження: процес розробки та впровадження веб-додатку оптимізації набору продуктів для збалансованого харчування.

Предмет дослідження: математичні моделі та програмне забезпечення оптимізації продуктового кошику.

Методи дослідження: базуються на принципах системного аналізу, функціонального аналізу, теорії баз даних. Також були використані методи оптимізації цільової функції з заданими обмеженнями.

Наукова новизна: представлені методи оптимізації процесу вибору продуктів задля підвищення ефективності організації здорового харчування.

Практична цінність полягає в тому, що розроблений програмний продукт можна буде використовувати у повсякденному житті для оптимізації витрат на продукти та контролю денної норми калорій та макронутрієнтів.

Виконані завдання:

1. Розробка теоретичної частини роботи, де було досліджено та систематизовано знання щодо дієтичного харчування, балансу макронутрієнтів рекомендованих для різних типів дієт;
2. Розробка алгоритму підготовки вхідних даних та побудова математичної моделі.
3. Вибір методів досліджень і технологій реалізацій;
4. Створення веб-додатку для оптимізації продуктового кошику. Формування основної бази даних продуктів харчування для обчислень, їх актуальної вартості та калорійності;
5. Аналіз та порівняння отриманих результатів.
6. Оцінка отриманих результатів.

Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і двох додатків.