

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(освітній рівень)

на тему: «Розроблення аналітичного модуля розпізнавання зображень в
інфраструктурі «Smart City»

Виконав: студент 4 курсу, групи 4ПР4

спеціальності

121 - «Інженерія програмного забезпечення»

(шифр і назва спеціальності)

Шульженко Дмитро Павлович

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Ляшенко О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доцент Григорова А.А.

(прізвище та ініціали)

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 і технологій

к.т.н. доц. Огнєва О.Є.

“ ___ ” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шульженко Дмитра Павловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розроблення аналітичного модуля розпізнавання зображень в інфраструктурі «Smart City»

керівник роботи к.т.н. доцент Ляшенко О. М.

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

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

2. Строк подання студентом роботи 03.06.2024

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

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

1. Аналіз предметної області та постановка завдання дипломного проектування;

2. Проєктування програмного продукту;

3. Програмна реалізація програмного продукту.

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

1. Пояснювальна записка;

2. Прикладна програма;

3. Інфраструктура «Smart City»;

4. Презентація доповіді.

1. Консультанти розділів роботи

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

2. Дата видачі завдання 07.02.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Отримання завдання	07.02.2024	Виконано
2.	Підбір літератури	09.02.2024-20.02.2024	Виконано
3.	Аналіз предметної області	21.02.2024-27.02.2024	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	28.02.2024-13.03.2024	Виконано
5.	Розробка концептуальної моделі	14.03.2024-20.03.2024	Виконано
6.	Моделювання та проектування системи	21.03.2024-03.04.2024	Виконано
7.	Моделювання та проектування програми	04.04.2024-10.04.2024	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу користувача	11.04.2024-17.04.2024	Виконано
9.	Тестування програми	18.04.2024-24.04.2024	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	25.04.2024-08.05.2024	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	17.06.2024	Виконано

Студентка

Д. П. Шульженко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

О. М. Ляшенко

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 80 с., 29 рис., 1 табл., 2 додатки, 22 джерела.

Мета роботи: Розробка програмного забезпечення, яке використовує технологію комп'ютерного зору для розпізнавання об'єктів.

Об'єкт дослідження: Методи проектування та технології створення програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів.

Предмет дослідження: Моделі та методи для розпізнавання об'єктів із використанням технології комп'ютерного зору в середовищі Java.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення інформації про існуючі технології розпізнавання об'єктів за допомогою комп'ютерного зору; теоретичний аналіз та узагальнення інформаційних джерел з тематики створення програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів; моделювання та проектування алгоритмів розпізнавання об'єктів та їхнього впровадження в програмне забезпечення.

Результати роботи: запропоновано структуру програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів із застосуванням технології комп'ютерного зору в середовищі Java; розроблено та підключено необхідні модулі для розпізнавання об'єктів та їхнього ефективного використання; реалізовано програмні модулі, що відповідають особливостям технології комп'ютерного зору та вирішують поставлені завдання.

Новизна роботи: розроблено ПЗ, яке дозволяє розпізнавати об'єкти з використанням технології комп'ютерного зору та забезпечує ефективне оновлення розпізнаних об'єктів при їхній зміні на вихідних джерелах; показано, що розроблене ПЗ має не тільки теоретичне, але й практичне значення, здатне знайти застосування в інших областях, де важливо робити розпізнавання об'єктів та тримати їх дані актуальними.

Ключові слова: програмне забезпечення, розпізнавання об'єктів, технологія комп'ютерного зору, проектування, розробка, тестування.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів за допомогою технології комп'ютерного зору в середовищі Java. У роботі детально розглянуті ключові аспекти, такі як актуальність теми, мета та завдання дослідження, а також об'єкт та предмет дослідження.

Перший розділ присвячений огляду літератури, де висвітлені основні поняття та терміни, а також проведено аналіз існуючих рішень у сфері комп'ютерного зору.

Другий розділ висвітлює методологію дослідження, включаючи вибір мови програмування (Java), обґрунтування вибору технологій комп'ютерного зору та опис процесу розроблення програмного забезпечення.

Третій розділ містить технічне завдання, де розглядаються функціональні та нефункціональні вимоги, а також система контролю якості.

У четвертому розділі представлено реалізацію програмного забезпечення, включаючи архітектуру системи, основні етапи розробки та використані бібліотеки та інструменти.

П'ятий розділ присвячений тестуванню та валідації, включаючи види тестування, результати тестування та порівняння з існуючими рішеннями.

У висновках оцінено досягнуті результати та визначено перспективи подальших досліджень та розвитку проекту.

Робота супроводжується списком використаних джерел та додатками, що доповнюють основний зміст роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра є важливим внеском у розробку програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів за допомогою технології комп'ютерного зору в середовищі Java.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is dedicated to the development of software for object recognition using computer vision technology in the Java environment. The paper thoroughly examines key aspects such as the relevance of the topic, the purpose and objectives of the research, as well as the object and subject of the study.

The first chapter is devoted to a literature review, highlighting fundamental concepts and terms, and conducting an analysis of existing solutions in the field of computer vision.

The second chapter illuminates the research methodology, including the choice of programming language (Java), justification for selecting computer vision technologies, and a description of the software development process.

The third chapter contains the technical specifications, discussing functional and non-functional requirements, as well as the quality control system.

In the fourth chapter, the implementation of the software is presented, covering the system architecture, key stages of development.

The fifth chapter focuses on testing and validation, encompassing types of testing, test results, and a comparison with existing solutions.

The conclusions evaluate the achieved results and outline prospects for further research and project development.

The work is accompanied by a list of used sources and appendices, complementing the main content.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
АНОТАЦІЯ.....	5
ABSTRACT.....	6
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	10
1.1. Основні поняття та терміни	10
1.2. Аналіз існуючих рішень у сфері комп'ютерного зору.....	12
1.3. Огляд інфраструктури «Smart City»	14
1.4. Аналіз бібліотек комп'ютерного зору для розпізнавання зображень ..	17
1.5. Перспективи розвитку.....	24
1.6. Дослідження користувацького досвіду	27
1.7. Аналіз впливу технологій комп'ютерного зору на інфраструктуру «Smart City»	29
1.8. Перспективи розвитку інфраструктури «Smart City».....	33
Висновок до розділу 1	35
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	37
2.1. Вибір мови програмування (Java).....	37
2.2. Обґрунтування вибору технологій комп'ютерного зору	39
2.3. Опис процесу розроблення програмного забезпечення	40
2.4. Аналіз вимог до ПЗ.....	41
2.5. Архітектура ПЗ. Структура даних	43
Висновок до розділу 2.....	45
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	46
3.1. Функціональні та нефункціональні вимоги до ПЗ	46
3.2. Розроблення аналітичного модуля розпізнавання зображень в інфраструктурі «Smart City»	48
3.3. Опис бібліотек, класів та функцій	55
3.4. Подальші дослідження та покращення програмного продукту.....	59
Висновки до розділу 3.....	60
РОЗДІЛ 4. ТЕСТУВАННЯ ПЗ.....	61
4.1. Вимоги до програми.....	61
4.2. Тестові сценарії	64
4.3. Безпека програмного забезпечення	66

4.4. Ризики та їх мінімізація.....	67
4.5. Захист даних та конфіденційність	68
4.6. Впровадження пропозицій користувачів у нові версії продукту.....	70
4.7. Етичні питання, пов'язані з обробкою зображень.....	71
Висновки до розділу 4.....	72
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	77
Додаток А	80
Додаток Б.....	82

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи ґрунтується на суттєвих викликах, які стоїть перед сучасним суспільством у зв'язку з швидким розвитком технологій та зростаючим обсягом доступної інформації. Однією з ключових галузей, що зазнає перетворень завдяки цьому розвитку, є обробка та аналіз зображень за допомогою технології комп'ютерного зору.

На сьогоднішній день, з впровадженням концепцій штучного інтелекту та машинного навчання, зростає необхідність у розробці ефективних інструментів для розпізнавання об'єктів у великих масивах даних. Пошук оптимальних рішень для виявлення об'єктів на зображеннях та їх аналіз є критично важливим завданням в багатьох сферах, таких як медицина, транспорт, безпека та виробництво [1].

У світлі зростаючої кількості візуальних даних, особливо великої кількості зображень та відеофайлів, важливо розвивати програмне забезпечення, яке забезпечить точні та ефективні методи розпізнавання об'єктів. Розпізнавання образів може бути використане для автоматизації процесів, таких як відсіювання аномалій, навігація роботів, аналіз медичних зображень, відеоспостереження та багато іншого.

Особливо важливою стає актуальність теми в контексті забезпечення безпеки та управління великими потоками інформації. Здатність автоматизовано розпізнавати та класифікувати об'єкти на зображеннях може покращити швидкість та точність прийняття рішень у ситуаціях реального часу [2,3].

Отже, вивчення та розвиток програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів з використанням технології комп'ютерного зору в Java вирішує важливі завдання оптимізації обробки великих обсягів візуальної інформації, сприяє вдосконаленню аналітичних та рішень у багатьох секторах та відкриває нові перспективи для використання цих технологій.