

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: «Розробка системи розпізнавання образів для керування рухом робота»

Виконав: студент 4 курсу, групи 2ПРС2
спеціальності

121 - «Інженерія програмного забезпечення» (шифр
і назва спеціальності)

Лисенковський Данило Андрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник ст. викладач Боскін О.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доцент Корніловська Н.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 і технологій
д.т.н. проф. В.Г. Шерстюк

— “ ” 2024 р.

З А В Д А Н Н Я **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Лисенковський Данило Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка системи розпізнавання образів для керування рухом робота»

керівник роботи ст. викладач Боскін О.О.,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 09.02.2024 р. № 216-с

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. Дослідження та аналіз нейронних систем _____

2. Аналіз вимог та розробка проектних специфікацій _____

3. Проектування нейронної системи _____

4. Розробка, тестування та робота з веб-сайтом _____

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 10.02.2024**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Отримання завдання	10.02.2024	Виконано
2.	Підбір літератури	12.02.2024-20.02.2024	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 бази даних	04.04.2024-10.04.2024	Виконано
8.	Розробка головного центру командування	11.04.2024-17.04.2024	Виконано
9.	Тестування	18.04.2024-24.04.2024	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	25.04.2024-01.05.2024	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи		Виконано

Студент

(підпис)

Д.А. Лисенковський

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

О.О. Боскін

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 88 сторінок, 20 рисунків, 2 додатки, 20 джерел.

Об'єкт проектування – Нейромережа для розпізнавання знаків ПДР.

Предмет проектування – розробка програмного забезпечення для розпізнавання знаків ПДР.

Мета проектування – створення нейромережа для розпізнавання знаків ПДР.

Метод проектування – використання технологій розробки нейромереж, таких як Python, mediapipe.

В результаті виконання випускної роботи створено нейромережа для розпізнавання знаків ПДР.

КЛЮЧОВІ СЛОВА, НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ КОНВОЛЮЦІЙНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ (CNN) РЕКУРЕНТНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ (RNN) НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ОБРОБКА ПРИРОДНОЇ МОВИ (NLP) ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ АВТОКОДУВАЛЬНИКИ ГЕНЕРАТИВНО-ЗМАГАЛЬНІ МЕРЕЖІ (GAN) НАВЧАННЯ БЕЗ ВЧИТЕЛЯ РЕГРЕСІЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ МОДЕЛІ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ПЕРЕНОСНЕ НАВЧАННЯ.

АНОТАЦІЯ

Випускна робота бакалавра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Аналіз сучасного стану ринку комп'ютерної техніки та його особливості: у цьому розділі проведено дослідження ринку комп'ютерної техніки, розглянуто його сучасний стан, основні тенденції та особливості. Вивчено вплив інноваційних технологій на розвиток ринку, а також проаналізовано конкурентне середовище.

Проектування нейронної системи розпізнавання знаків ПДР: розділ присвячений розробці нейронної мережі для розпізнавання знаків дорожнього руху (ПДР). Описано вибір архітектури нейронної мережі, підбір навчальних даних та алгоритмів навчання. Наведено методи та засоби для покращення точності та продуктивності системи.

Проектування програмного продукту, в цьому розділі детально розглянуто процес розробки програмного забезпечення, що інтегрує нейронну мережу для розпізнавання знаків ПДР. Описано функціональні можливості програми, її архітектуру, внутрішні та зовнішні інтерфейси, а також технічні вимоги.

Тестування нейромережі: розділ присвячений методам тестування нейронної мережі, визначенню її ефективності та стабільності. Проведено серію експериментів для оцінки продуктивності системи у різних умовах. Описано результати тестувань, їх аналіз та висновки щодо досягнутих показників.

ABSTRACT

The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

Analysis of the Current State of the Computer Technology Market and Its Features: this chapter conducts a study of the computer technology market, examining its current state, key trends, and features. The impact of innovative technologies on market development is explored, along with an analysis of the competitive environment.

Designing a Neural System for Traffic Sign Recognition: this chapter is dedicated to developing a neural network for recognizing traffic signs. The selection of the neural network architecture, training data, and learning algorithms is described. Methods and tools for improving the system's accuracy and performance are provided.

Software Product Design: this chapter details the process of developing software that integrates the neural network for traffic sign recognition. The software's functional capabilities, architecture, internal and external interfaces, and technical requirements are described.

Neural Network Testing: this chapter focuses on the methods of testing the neural network, determining its effectiveness and stability. A series of experiments were conducted to assess the system's performance under various conditions. The testing results, their analysis, and conclusions regarding the achieved metrics are presented.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	11
1.1. Опис та загальна характеристика предметної області	11
1.2. Моделювання та аналіз бізнес-процесів предметної області	13
1.3. Постановка задачі проектування.....	21
1.4. Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ	25
2.1. Основні вимоги до програмного продукту	25
2.2. Побудова діаграм варіантів.....	29
2.3. Розробка проектних специфікацій	30
2.4 Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ.....	34
3.1. Розробка поведінкових UML-діаграм.....	34
3.2. Розробка діаграм потоків даних	38
3.3. Розробка моделей даних.....	43
3.4. Проектування архітектури програмного додатку.....	48
3.5. Розробка структурних UML-діаграм	53
3.6. Висновки до розділу 3	56
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА, ТЕСТУВАННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	58
4.1. Обґрунтування вибору СУБД та інструментальних засобів	58
4.2. Розробка програмного додатку.....	63

4.3. Тестування програмного додатку».....	65
4.4 Тренування та тестування моделей розпізнавання образів	70
4.5. Інтеграція системи розпізнавання образів з системою керування рухом робота.....	73
4.6 Випробування та оптимізація роботи системи	75
4.7 Вдосконалення та підтримка системи після впровадження	78
4.8 Висновки до розділу 4	81
ВИСНОВКИ.....	83
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84
ДОДАТОК А КОД ПРОГРАММИ.....	86
ДОДАТОК Б ТАБЛИЦЯ ПЕРЕВАГ	88

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- CNN - Згорткова нейронна мережа (Convolutional Neural Network);
- ROI - Область інтересу (Region of Interest);
- SVM - Метод опорних векторів (Support Vector Machine);
- RGB - Червоний, Зелений, Синій (Red, Green, Blue);
- GPU - Графічний процесор (Graphics Processing Unit);
- ROI - Область інтересу (Region of Interest);
- IoU - Показник об'єднання та перетину (Intersection over Union);
- FP - Ложно позитивний (False Positive);
- FN - Ложно негативний (False Negative);
- SSD - Одиничний застрягаючий диск (Single Shot Multibox Detector);
- YOLO - Одиничний локатор об'єктів (You Only Look Once);
- RNN - Рекурентна нейронна мережа (Recurrent Neural Network);
- FNN - Повністю з'єднана нейронна мережа (Fully Connected Neural Network);
- ReLU - Випрямлена лінійна одиниця (Rectified Linear Unit);
- IoU - Показник об'єднання та перетину (Intersection over Union).

ВСТУП

В сучасному світі розвиток робототехніки та автоматизації набуває все більшого значення, особливо в контексті створення роботів, що вміють взаємодіяти з навколишнім середовищем. Одним із ключових аспектів цього процесу є розробка систем розпізнавання образів для керування рухом роботів. Актуальність цієї теми полягає у необхідності забезпечення роботів здатності реагувати на зміни в середовищі та виконувати завдання з високою точністю та ефективністю[1].

Об'єкт дослідження: об'єктом дослідження є розробка системи розпізнавання образів для керування рухом роботів. Предмет дослідження, предметом дослідження є методи та технології, що використовуються для побудови ефективних систем розпізнавання образів, а також їх застосування для керування рухом роботів. Методи дослідження, для досягнення поставлених цілей використовуються сучасні методи комп'ютерного зору, нейронних мереж та машинного навчання. В основі дослідження лежить аналіз та експериментальне порівняння різних підходів до розпізнавання образів та їх впливу на керування рухом роботів. Мета і задачі дослідження: метою дослідження є розробка ефективної та надійної системи розпізнавання образів, яка забезпечує роботам здатність автономно взаємодіяти з навколишнім середовищем. Завданнями дослідження є аналіз сучасних підходів до розпізнавання образів, вибір оптимальних методів та їх реалізація в системі керування рухом роботів.

Наукова новизна одержаних результатів: отримані результати включають в себе розробку нових методів розпізнавання образів, їх впровадження в систему керування рухом роботів та експериментальне підтвердження ефективності запропонованих рішень. Структура, дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Перший розділ присвячено теоретичним основам систем розпізнавання образів. Другий розділ описує методи та алгоритми, використані для реалізації системи. У третьому розділі представлені результати експериментальних досліджень.