МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра інформаційних технологій проектування

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістра

на тему

«Автоматизація розпізнавання вибухонебезпечних предметів на вихідних даних з БПЛА»

ХАІ.105.166.24О.122.1801100 ПЗ

Виконав: здобувачка ІІ маг. курсу, групи 166
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма: «Інформаційні технології проектування»

Валентина ВИСТОРОПСЬКА
(ім'я та прізвище студента)

Керівник Олександр КАРАТАНОВ
(ім'я та прізвище)

Рецензент Олексій ВОДКА
(ім'я та прізвище)

Харків – 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра 105 «Інформаційних технологій проектування»

Рівень вищої освіти другий (магістерський) рівень

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ **Андрій БИКОВ**

__.__.202_ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Висторопська Валентина Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи «Автоматизація розпізнавання вибухонебезпечних предметів на вихідних даних з БПЛА»

керівник кваліфікаційної роботи Каратанов Олександр Володимирович, канд., техн. наук, доцент _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету від «____»_____ року № _____

2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи_____

3. Вихідні дані до роботи зображення jpg з позначками на визначених об'єктах.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) провести аналіз актуальності обраної теми, визначити головні поняття (мета, предмет тощо), проаналізувати прототипи системи, визначити задачі роботи, провести деталізації головної задачі, описати алгоритми рішення підзадач, розробити програмне забезпечення, провести тестування, зробити висновки на основі отриманих результатів та передбачити подальший розвиток додатку

5. Перелік графічного матеріалу предметна область; аналіз прототипів; деталізація завдання автоматизації; алгоритм розв’язання задачі; структу інтерфейсу; тестування та отримані результати

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основний	канд. техн. наук, доцент, Каратанов Олександр Володимирович		

Нормоконтроль _____ Олександр КАРАТАНОВ «____» _____20__ р.
(підпис) (ім’я та прізвище)

Перевірка на антиплагіат ____% _____ Ольга КРИЦЬКА «____» __.20__ р.
(відсоток) (підпис) (ім’я та прізвище)

7. Дата видачі завдання __.__.202_ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Передпроектні дослідження	23.10.23 – 14.11.23	Виконала
2	Аналіз завдання і загальносистемні рішення	15.11.23 – 30.11.23	Виконала
3	Алгоритми розв'язання задач	01.12.23 – 23.12.23	Виконала
4	Синтез програмного забезпечення	24.12.23 – 16.01.24	Виконала
5	Тестування і дослідна експлуатація системи	17.01.24 – 24.01.24	Виконала

Здобувач _____ Валентина ВИСТОРОПСЬКА
(підпис) (ім’я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи_____ Олександр КАРАТАНОВ
(підпис) (ім’я та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП 5
1 ПЕРЕДПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ 8
1.1 Опис предметної області, що підлягає автоматизації 8
1.2 Аналіз прототипів системи 15
1.3 Обґрунтування вибору інструментального середовища для розробки програмного забезпечення 24
1.4 Обґрунтування вибору технічної платформи, що розробляється 26
1.5 Задачі дипломного проекту 27
2 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ І ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНІ РІШЕННЯ 29
3 АЛГОРИТМИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ 43
4 СИНТЕЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 52
4.1 Архітектура програмного забезпечення 52
4.2 Інформаційний простір системи 53
4.3 Інтерфейс користувача 56
5 ТЕСТУВАННЯ І ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМИ 61
ВИСНОВКИ 67
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 69

ВСТУП

В нашому сьогоденні технології та інновації стають необхідністю в різноманітних галузях життя. Вирішення гострих глобальних проблем вимагає сучасних технологій та новаторських підходів. Мінування є серйозним викликом для багатьох країн, які пережили конфлікти. Міни залишаються загрозою десятиліттями після закінчення війн, створюючи перешкоди для розвитку і загрожуючи безпеці місцевого населення. Тому розмінування є важливим елементом відновлення. Україна є сучасним прикладом країни, яка активно працює над розмінуванням та відновленням звільнених від окупантів територій, проте кожна замінована ділянка на нашій землі стає значущим технічним та гуманітарним викликом, потребуючи великої уваги, ресурсів, та спеціалізованих знань для відновлення безпеки цих територій.

Це завдання вимагає великої уваги та підтримки спільноти міжнародних організацій та держав. З початку вторгнення росії в Україну у 2014 році, у процесі розмінування беруть участь такі організації:

− Державна служба з надзвичайних ситуацій України (ДСНС) – вона відповідає за більшу частину розмінування в Україні. Вони проводять розмінування, займаються навчанням щодо мінної безпеки, і відповідають на виклики про підозрілі предмети.

− HALO Trust – міжнародна НДО, яка спеціалізується на розмінуванні, почала роботу в Україні у 2016 році. Вони виконують розмінування, а також роз’яснюють місцевому населенню, як безпечно поводитися в замінованих зонах.

− Швейцарська фондація для розмінування (FSD) – також працює в Україні, зосереджуючись на розмінуванні, а також роблячи тренінги і навчання з мінної безпеки [1].

Ці організації працюють спільно з урядом над розмінуванням північних, східних та південних регіонів країни, використовуючи ручні і машинні методики розмінування.

І тут важливо зауважити, що в цьому процесі використання робототехніки стає все більш поширеним, оскільки це зменшує ризик для людського життя. Різні види роботів можуть бути використані в залежності від конкретних умов і потреб. Для підвищення ефективності та безпеки розмінування в Україні активно починають використовуватись безпілотні літальні апарати.

БПЛА показують свою ефективність в розмінуванні при створенні ортофотопланів та цифрових моделей замінованих ділянок. На основі ортофотопланів створюються докладні картографічні матеріали, що відображають заміновані ділянки у великій роздільній здатності. Ці дані сприяють плануванню та організації розмінування, дозволяючи точно визначити області, де потрібна увага та дії. Крім того, цифрові моделі замінованих ділянок дозволяють візуалізувати рельєф та конфігурацію місцевості, що є важливим для проведення робіт з демінування.

Загалом, аерофотозйомка є лише початковим етапом процесу виявлення вибухонебезпечних предметів за допомогою дронів. Найбільше зусиль вимагає обробка отриманих даних. Тому, для подальшого вдосконалення системи розмінування за допомогою дронів необхідно розробляти спеціалізовані програми та алгоритми для аналізу отриманих з БПЛА зображень та виявлення вибухонебезпечних об'єктів. Такий підхід дозволить підняти рівень безпеки і ефективності розмінування в Україні та інших країнах, що стикаються з аналогічними проблемами.

Однак, важливо зазначити, що цей процес потребує значних зусиль та комплексного підходу. Розробка алгоритмів для аналізу даних з фотозйомки дронами вимагає інтенсивної науково-дослідної роботи та експериментів з використанням різноманітних методів обробки зображень та машинного навчання.

Отже, **об'єкт дослідження** – розпізнаванні вибухонебезпечних предметів на фото.

Предмет дослідження – використання штучного інтелекту в розпізнаванні вибухонебезпечних предметів на вихідних даних з дрона.

Ціль дослідження – підвищення ефективності очищення замінованих територій, шляхом розпізнавання вибухонебезпечних предметів на вихідних даних з дрона з використанням штучного інтелекту.