

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

«Створення інтерактивного тренажеру для симуляції польоту на
квадрокоптері»

XAI.105.166.24O.122.1801098 ПЗ

Виконав: здобувач II маг. курсу, групи 166

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітня програма: «Інформаційні технології
проектування»

Дмитро АФАНАСЕНКО

(ім'я та прізвище студента)

Керівник _____ Андрій БИКОВ

(ім'я та прізвище)

Рецензент _____ Леонід Ребезюк

(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

Афанасенко Дмитро Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____ Створення _____ інтерактивного _____ тренажер
 симуляції польоту на квадрокоптері _____

керівник кваліфікаційної роботи _____ Биков Андрій Миколайович _____ асистент

(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 _____ Основні положення та документація по Unreal engine, _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) _____
Проаналізувати предметну область, проаналізувати існуючі прототипи додатку,
обрати інструментальне середовище для розробки програмного забезпечення,
зробити послідовну деталізацію завдання, розробити алгоритми для розв'язання
завдання, розробити інтерфейс додатку, розробити додаток, протестувати
додаток. _____

5. Перелік графічного матеріалу Блок–схема загального виду деталізації;
блок–схема узагальненого алгоритму програми, алгоритми роботи проекту.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основний	Биков А.М., в.о. завідувача кафедри 105	20.10.2023	15.01.2024

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	20.10.23–01.11.23	
2	Аналіз завдання і загальносистемні рішення	02.11.23–05.11.23	
3	Алгоритми розв'язання задач	06.11.23–29.11.23	
4	Синтез програмного забезпечення	30.11.23–30.12.23	
5	Тестування і дослідна експлуатація системи	01.01.24–15.01.24	

Здобувач

_____ (підпис)

Дмитро АФАНАСЕНКО

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Андрій БИКОВ

_____ (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	16
1.3 Обґрунтування вибору інструментального середовища для розробки програмного забезпечення	18
1.4 Обґрунтування вибору технічної платформи, що розробляється....	22
1.5 Задачі дипломного проекту.....	23
2 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ І ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНІ РІШЕННЯ	25
2.1 Аналіз завдання проектування.....	25
2.2 Аналіз 1–го рівня деталізації	27
2.3 Аналіз 2–го рівня деталізації	31
3 АЛГОРИТМИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ	38
3.1 Узагальнений алгоритм вирішення задачі	39
3.2 Алгоритми проекту	41
4 СИНТЕЗ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	68
4.1 Керівництво створення і налаштування оточення сцени.....	70
4.2 Інформаційний простір системи.....	85
4.3 Інтерфейс користувача	86
5 ТЕСТУВАННЯ І ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМИ	94
5.1 Тестування меню.....	95
5.2 Тестування симуляції польоту квадрокоптера.....	99
ВИСНОВКИ.....	103
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	106

ВСТУП

Актуальність інтерактивних тренажерів для квадрокоптерів (безпілотних літальних апаратів) сьогодні важко переоцінити, оскільки ця технологія входить у всі сфери нашого життя. Ось більш детальне розглядання актуальності цієї теми:

1. Зростання використання квадрокоптерів у різних сферах: Квадрокоптери здавна використовуються в військовій сфері для розвідувальних місій, але зараз вони стають все більш популярними в цивільних галузях. Вони використовуються для аерофотозйомки, доставки товарів, моніторингу стану довкілля, агрокультури, рятувальних операцій, навчання та розваг. Це призвело до збільшення числа людей, які хочуть володіти навичками пілотування квадрокоптерів.

2. Підготовка пілотів і операторів: Важливо мати кваліфікованих пілотів та операторів БЛА, які можуть забезпечити безпеку та ефективність їхньої експлуатації. Тренажери надають можливість навчити пілотів різним аспектам польоту без ризику для дорогоцінних апаратів. Вони дозволяють вдосконалювати навички керування, вивчати стратегії управління, імітувати складні ситуації і навіть вдосконалювати реакцію на аварійні ситуації.

3. Економія часу і коштів: Використання інтерактивних тренажерів дозволяє пілотам та операторам зекономити час і гроші, які б інакше доводилося витрачати на реальні польоти. Також це допомагає уникнути потенційних збитків через аварії під час навчання.

4. Безпека: Практика на тренажері дозволяє зменшити ризик аварійних ситуацій при реальних польотах. Пілоти можуть вдосконалювати свої навички без ризику пошкодження апаратів або створення небезпечних ситуацій для інших людей та власної безпеки.

5. Розвиток нових технологій: Інтерактивні тренажери сприяють розвитку нових технологій для квадрокоптерів та інших безпілотних літальних апаратів.

Розробники можуть випробовувати нові алгоритми керування та навігації у віртуальних умовах, щоб вдосконалити їх ефективність і безпеку.

Загалом, інтерактивні тренажери для квадрокоптерів відіграють важливу роль у підготовці пілотів та операторів, забезпечують безпеку та ефективність використання цих апаратів, сприяють розвитку нових технологій і роблять цю тему надзвичайно актуальною у сучасному світі.

Метою даної роботи є вивчення можливостей комп'ютерних технологій для створення віртуальних середовищ в цілях симуляції простору для навчання керування квадрокоптером. Це включає в себе вивчення основних навичок керування, навігації, а також більш складних аспектів, таких як робота в ускладнених погодних умовах або в аварійних ситуаціях, створення безпечного і контрольованого середовища для навчання новачків, де помилки не мають серйозних наслідків. Це особливо важливо в сферах, де квадрокоптери використовуються для місій, де великі ризики недопустимі, таких як рятувальні операції. А також можливість моделювати реальні умови, такі як погодні умови, різкі зміни вітру, рельєф місцевості тощо. Це дозволяє пілотам практикувати в умовах, які можуть бути важкими або навіть небезпечними в реальному житті. Для деяких галузей, де безпека є критичним аспектом, тренажер може бути використаний для оцінки та сертифікації пілотів квадрокоптерів, які повинні відповідати певним стандартам.

Об'єкт процес створення та дослідження методів роботи квадрокоптерів в віртуальному середовищі які розробляється або використовуються для навчання, тренування та випробування пілотів і операторів квадрокоптерів.

Предмет дослідження – створення симуляції віртуального простору для навчання користуванням квадрокоптером

Для створення такої програми та досягнення мети потрібно подолати такі завдання:

- проаналізувати предметну область;
- проаналізувати існуючі прототипи додатку;

- обрати інструментальне середовище для розробки програмного забезпечення;
- зробити послідовну деталізацію завдання;
- розробити алгоритми для розв’язання завдання;
- розробити інтерфейс додатку;
- розробити додаток;
- протестувати додаток

Виконавши завдання приведені вище ціль даного проекту буде виконано.