

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЦЬОКА ЛЮБОМИР РОМАНОВИЧ

УДК 625.735 (043.2)

**АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ЖЕСТОВОГО
КЕРУВАННЯ КВАДРОКОПТЕРОМ**

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник кандидат фізико - математичних наук, доцент

Скоренький Юрій Любомирович

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент кандидат технічних наук, доцент

Гацин Надія Богданівна

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 9.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №37 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи: Безпілотні літальні апарати з елементами самокерованості знайшли широке застосування. Квадрокоптери, для виконання певних функцій, обладнуються засобами навігації, інфрачервоними чи ультразвуковими датчиками відстані та польотними контролерами, які дозволяють їм зберігати фіксоване положення в просторі чи слідувати визначеній траєкторії. Разом з тим, швидко змінити польотне завдання чи зреагувати на зміну обстановки оператор дрона часто не здатний в зв'язку з складним в застосуванні інтерфейсом та особливостей апаратної бази квадрокоптера. Виконання багатьох завдань та маневрів вимагають тривалого навчання оператора дрона. Існуючі підходи до побудови людино-машинного інтерфейсу системи керування квадрокоптером, хоч значно спрощують освоєння та використання, за рахунок рефлекторного, інтуїтивно зрозумілого способу керування, мають певні недоліки, зокрема, базуються на пропрієтарних рішеннях, складні в налаштуванні та дорогі в реалізації. Це зумовлює актуальність досліджень, спрямованих на виділення ключових функцій та особливостей інтуїтивно зрозумілої, надійної та простої в реалізації системи керування безпілотним літальним апаратом.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є проведення дослідження стану технологій жестового керування квадрокоптерами, виділення базового та розширеного функціоналу а також способів їх ефективної реалізації.

Об'єкт дослідження: Комп'ютерні системи керування безпілотними літальними апаратами.

Предмет дослідження: Способи реалізації дистанційного керування силовою установкою квадрокоптера та методи тестування апаратної та програмної підсистем навігації безпілотних літальних апаратів.

Методи дослідження: аналітичний, економіко-статистичний, теоретико-емпіричний.

Наукова новизна одержаних результатів. В ході дослідження на основі аналізу сучасної апаратної бази та рівня розвитку технологій сформульовано мінімальні вимоги для реалізації системи жестового керування квадрокоптером.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблена методика дозволяє вирішити проблему створення бюджетної системи жестового керування дроном з базовим або розширеним набором функцій. Розробники апаратно-програмних рішень для систем керування квадрокоптерами, які базуватимуться на проведених дослідженнях, отримають можливість обрати та надійно реалізувати необхідний функціонал з мінімальними затратами матеріальних ресурсів та часу.

Апробація результатів дипломної роботи магістра. Результати дипломної роботи магістра апробовано на двох конференціях:

- міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (Тернопіль, ТНТУ, 2019);

- VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (Тернопіль, ТНТУ, 2019).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 85 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У Вступі обґрунтовано актуальність теми дипломної роботи, сформульовано її мету та завдання, що вирішуються, наведено об'єкт, предмет, методи дослідження, практичне значення отриманих результатів.

В розділі 1 дипломної роботи проведено аналіз предметної області, розглянуто основні технології, які використовуються при створенні квадрокоптерів та характерні особливості цих систем.

В розділі 2 зроблено огляд апаратної бази, компонування та принципів проектування, які доцільно застосовувати для розв'язання завдання роботи.

В розділі 3 визначено ефективні методи побудови систем жестового керування квадрокоптером, а також засоби та методи програмної реалізації системи жестового керування, подано практичні рекомендації для забезпечення надійної реалізації базових та розширених функцій системи жестового керування.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розкрито питання обґрунтування економічної ефективності від впровадження результатів дослідження, проведеного в дипломній роботі.

В розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» присвячений вимогам з охорони праці та техніки безпеки відповідно до нормативних документів щодо протипожежних заходів, виробничої санітарії та гігієни, проведено оцінку дії електромагнітного поля на людину та способів захисту від нього.

Також розглянуто питання оцінки стійкості системи управління і постачання суб'єктів господарювання, підготовка до відновлення порушеного виробництва.

В розділі «Екологія» проведено ознайомлення з основними статистичними показниками екологічних явищ, а також вимогами до проведення державної та громадської екологічної експертизи.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуто архітектуру комп'ютерної системи жестового керування квадрокоптером, проведено порівняльний аналіз доступних технологій, апаратних компонентів та програмних реалізацій для створення інтуїтивно зрозумілої, надійної та простої в реалізації системи керування безпілотним літальним апаратом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Цьока Л.Р., Довганич В.І. Вдосконалення комп'ютерних систем контролю та керування квадрокоптерами та дронами / Л.Р. Цьока, В.І. Довганич // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 27-28 листопада 2019 року), 2019. – С.31.

2. Скоренький Ю.Л., Цьока Л.Р. Архітектура комп'ютерної системи жестового керування квадрокоптером / Ю.Л. Скоренький, Л.Р. Цьока // Матеріали VII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології». – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 11-12 грудня 2019 року), 2019. – С.172.

АНОТАЦІЯ

Цьока Любомир Романович. Архітектура комп'ютерної системи жестового керування квадрокоптером. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІмз-61 // Тернопіль, 2019 // с. – 99, рис. – 41, табл. – 5, додатків – 1, бібліог. – 32.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА, КВАДРОКОПТЕР, ЖЕСТОВЕ КЕРУВАННЯ.

Дипломна робота присвячена дослідженню сучасних технологій дистанційного керування безпілотними літальними апаратами. Проведено порівняльний аналіз застосовності доступних компонентів загального призначення (сенсори, мікроконтролери, процесори, модулі зв'язку, одноплатні комп'ютери) та програмного забезпечення, яке дозволяє будувати гнучкі та надійні системи керування квадрокоптерами та дронами. Виділено ключові функції та особливості інтуїтивно зрозумілої, надійної та простої в реалізації системи керування безпілотним літальним апаратом. На основі спроектованих систем в подальшому будуть розроблені засоби дистанційного жестового контролю польотних характеристик квадрокоптерів бюджетного класу. Розглянуто питання обґрунтування економічної ефективності від

впровадження результатів дослідження, проведеного в дипломній роботі, вимоги з охорони праці та техніки безпеки відповідно до нормативних документів, питанням безпеки працівників під час роботи мережі та безпеки під час роботи з комп'ютером. Також розглянуто питання захисних споруд і їх оснащення, вплив ЕМП на людину, також захист від ЕМП. У екологічній частині проведено ознайомлення з основними статистичними показниками екологічних явищ, а також вимогами до проведення державної та громадської екологічної експертизи.

Об'єкт дослідження – комп'ютерні системи керування безпілотними літальними апаратами.

Предмет дослідження – способи реалізації дистанційного керування силовою установкою квадрокоптера та методи тестування апаратної та програмної підсистем навігації безпілотних літальних апаратів.

ANNOTATION

Tsoka Lyubomyr. Computer system achitecture of quadrotor body language control. Thesis // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Systems and Networks // Ternopil, 2019 / P. – 85, Fig. - 41, Tables - 5, Addition - 1, References – 32.

Keywords: COMPUTER SYSTEM, QUADROTOR, GESTURE CONTROL.

This thesis is devoted to the research on modern technologies of remote steering of unmanned aerial vehicles. Comparative analysis of available general purpose components and software which allows development of flexible and reliable control systems for drones has been done. Key functions of intuitive, simple and effective system for gesture-controlled steering has been determined. On this basis, means of gesture control for quadrotors will be designed. Economic efficiency of the thesis findings, requirements of occupational safety during the operation have been considered. In the ecological part the basic statistical indicators of ecological phenomena, as well as requirements for conducting state and public ecological expertise were reviewed.

The object of research are steering systems of unmanned aerial vehicles.

Subject of research are methods of remote control realization and methods of hardware and software testing for unmanned aerial vehicles.