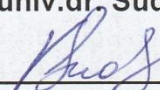


Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică
Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor

Admis la susținere

Șef departament: conf.univ.dr. Sudacevschi V.



05 " 01 _____ 2019

**SISTEM SEMIAUTONOM DE GESTIUNE A
DRONELOR**
Teza de master în
Calculatoare și Rețele Informaționale

Masterand: Dubovai A. (A. Dubovai)
Conducător: Sudacevschi V. (V. Sudacevschi)

Chișinău 2019

АННОТАЦИЯ

Магистерская диссертация: “ Полуавтономная система пилотирования дроном”,

выполненная Дубовым Андреем, Кишинёв, 2018.

Ключевые слова: бюджетный квадрокоптер, Государственное регулирование дронов, автономный летательный аппарат, сферы применения дронов, рысканье, крен и тангаж, дрон, сонар.

В мастерской работе рассматривается анализ летательных аппаратов (в дальнейшем дрон, квадрокоптер), проектирование и поиск подходящих компонентов, сборка и настройка квадрокоптера с возможностью перемещения без управления пилотом, на основе датчиков расстояния.

Работа представляет обзор области и подбор необходимых компонентов, на основе которых представлена сборка и настройка дрона своими руками. Рассмотрены наиболее встречаемые трудности, с которыми может столкнуться любой начинающий проектировщик дронов. Также, предложены математические аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании, программировании и управлении дроном.

Данная область пользуется спросом, однако стоимость является основным минусом практически всех моделей доступных на сегодняшний день. В работе представлены страны и законы, которые регулируют возможность и использование дронов в персональных нуждах, а также и в промышленности.

Используемые технологии: язык программирования C / C ++ с компиляцией в avr-gcc для программирования и тестирования. Программа Mission Planner для установки прошивки и настройки всех необходимых функций ardupilot 2.5. Аппаратное обеспечение: Пульт управления FlySky fs-i6, Моторы 2212 920KV DJI, контроллер HP Simonk 30A, GPS-контроллер, RC-приемник и передатчик, батарея 5500A, датчик зарядки аккумулятора, датчик расстояния IFT UTG204, датчик расстояния HC-SR04, Imax B6 зарядное устройство.

Пояснительная записка содержит: введение, 3 главы, выводы, библиографию из 9 названий, 2 приложения, 71 страницу основного текста, 23 рисунка и 15 формул.

Глава 1. Описывает основные принципы полета дронов и правила, регулирующие полеты дронов.

Глава 2. Анализ доступных дронов и выбор ресурсов, необходимых для создания дрона.

Глава 3. Пошаговая разработка дрона, подробное описание и математическая часть не только для регулятора, но и для сонарного сканера.

ADNOTARE

La teza de master: " Sistem semiautonom de gestiune a dronelor", realizat de Andrei Dubovoi, Chișinău, 2018.

Cuvinte cheie: Quadcopter bugetar, Reglementarea de stat a dronelor, Aeronave Autonome, Aplicații drone, Răsucire, rotire și smulgere, Drona, Sonar.

În lucrarea de master se analizează aparatele de zbor (în continuare drone, quadcopter), proiectarea și căutarea anumitor componente pentru montarea și reglarea quadcopterului cu posibilitatea de zbor fără reglare din partea pilotului, doar în baza senzorilor de măsurare a distanței.

În lucrare este efectuată o analiza a domeniului și a componentelor hardware utilizate, pe baza cărora este prezentată montarea manuală și ajustarea dronei. Se analizează și cele mai des întâlnite greutăți cu care se poate confrunta orice proiectant de drone. De asemenea se descriu și aspectele matematice care trebuie luate în considerare la proiectarea, programarea și gestionarea unei drone.

Domeniul acesta este foarte popular la moment, dar costul înalt este principalul dezavantaj al aproape tuturor modelelor disponibile astăzi pe piață. În lucrarea se prezintă în ce țări și în ce mod legea reglementează posibilitatea utilizării dronelor atât în scopuri personale cât și în industrie.

Technologiile utilizate sunt: limbajul de programare C/C++ cu compilare în avr-gcc pentru programare și testare, Soft Mission Planner pentru a instala firmware-ul și pentru a configura toate caracteristicile necesare ale plăcii Ardupilot 2.5. Hardware: panoul de control FlySky fs-i6, motoare DJI 2212 920KV, reglajul HP Simonk 30A, controler GPS, receiver RC și emițător, acumulator 5500A, senzor de încărcare a bateriei, senzor de distanță IFT UTG204, senzor de distanță HC-SR04, încărcător Imax B6.

Memoriu explicative conține: Introducere, 3 capitole, concluzii, bibliografie din 9 titluri, 2 anexe, 71 pagini text de bază, 23 figuri și 15 formule.

Capitolul 1. Se descriu principiile de bază a aeronavelor și regulamentul cu care se reglementează zborurile de drone în diferite țări ale lumii.

Capitolul 2. Se analizează dronele disponibile și este efectuată selectarea resurselor necesare pentru crearea dronei respective.

Capitolul 3. Este descrisă elaborarea dronei pas cu pas și se prezintă partea matematică a regulatorului și a scannerului sonar.

SUMMARY

**In the master thesis: "Semiautonomous system for managing the drones",
conducted by Andrei Dubovoi, Chisinau, 2018.**

Keywords: Budget Quadcopter, Government of the Drones, Autonomous Aircraft, Drone Applications, Twisting, Retracting and Retracting, Drona, Sonar.

In the master's thesis, the Flight Instruments (Continuous Droning, Quadcopter) are analyzed, the designing and searching of certain components to mount and regulate the quad-pilot with no pilot-controlled flight, just in the base of the distance measuring sensors.

The paper is an analysis of the domain and hardware components themselves, based on manual installation and droning. It also analyzes the most common difficulties that any drone designer can encounter. It also describes the mathematical aspects that need to be considered when designing, programming, and managing a drones.

This is very popular at the moment, but the high cost is the main drawback of almost all the models available today. The paper presents in which countries and in what way the law can regulate and regulate the possibility of using the drones for both personal and industrial purposes.

The used tools are: C / C ++ programming language with compiling in avr-gcc for programming and testing. Soft Mission Planner to install the firmware and configure all the required ardupilot 2.5 features. Hardware: FlySky fs-i6 Control Panel, 2212 920KV DJI Engines, HP Simonk 30A Controller, GPS Controller, RC Receiver and Transmitter, 5500A Battery, Battery Charging Sensor, IFT UTG204 Distance Sensor, HC-SR04 Distance Sensor, Imax B6 charger.

Explanatory memo contains: Introduction, 3 chapters, conclusions, bibliography in 9 titles, 2 annexes, 71 basic text pages, 23 figures and 15 formulas.

Chapter 1. Describes the basic principles of aircraft and the regulation governing drone flights in different locations around the world.

Chapter 2. Analyzing the available drones and selecting the resources needed to create the drones.

Chapter 3. Step-by-Step Drum Development Step-by-step description and mathematical part not only for the regulator but also for the sonar scanner.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЛАСТИ	11
1.1 ПРОГНОЗ В СФЕРЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ ДРОНОВ.	15
1.2 ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.....	20
1.3 РЕГУЛИРОВАНИЕ В МОЛДОВЕ.	26
2. АНАЛИЗ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ	27
2.1 ОБЗОР АНАЛОГОВ	28
2.2 ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ HARD И SOFT	36
2.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТА.....	47
3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА.....	49
3.1 ПРОЦЕСС СБОРКИ.....	50
3.2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ.	56
3.3 ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ПОЛЕТА.....	63
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	66
БИБЛИОГРАФИЯ.....	68
Приложение I.....	69
Приложение II	70