

Resumo

O trabalho apresentado nesta Dissertação, descreve o estudo, projeto e implementação de uma aeronave de voo vertical vulgarmente denominada de quadricóptero. Em particular, a dissertação apresenta os aspetos inerentes à sua construção, desde a da plataforma mecânica, transmissão de dados por radiofrequência entre utilizador e plataforma voadora, circuitos de comando propulsor, assim como a sua dinâmica e controlo de voo, fundamentais para obter um voo estável e robusto.

Os materiais foram encolhidos criteriosamente de forma a obter um peso final o mais baixo possível e ao mesmo tempo uma elevada resistência a forças mecânicas. Tratando-se de uma aeronave, este é um dos fatores mais relevantes para todo o processo construtivo. Utilizou-se uma estrutura de plástico e fibra de vidro para alojar os seus constituintes, entre eles, motores, placa de controlo, módulo de sensores, bateria, módulo de rádio, variadores de velocidade e cabos elétricos de ligação.

O trabalho apresentado descreve as fases de desenvolvimento de projeto, quer ao nível do hardware necessário para interligação e controlo de todos os componentes, assim como o software de gestão e controlo da plataforma e do comando rádio.

Estudou-se o comportamento e a dinâmica da aeronave. Os sinais necessários para a sua estabilização foram obtidos através de acelerómetro e giroscópio digital. Para a estabilização de voo aplicaram-se técnicas de controlo digital baseado em controladores PID discretos, usando microcontrolador DSPIC da Microchip. A sintonia dos controladores PID foi feita recorrendo ao método de Ziegler Nichols também conhecido por método da sensibilidade limite.

Após a conclusão das várias etapas do projeto, obteve-se uma aeronave com capacidade de voar, bastante estável e de fácil pilotagem, com a possibilidade de ser usada nos diferentes cenários de aplicação para este tipo de veículos.

Palavras Chave : Veículo aéreo não tripulado, protocolos de comunicação, arquitetura de hardware, controlo digital.

Abstract

The work presented in this thesis, describes the study, design and implementation of a vertical flight aircraft commonly called quadricopter. In particular, the dissertation presents the overall aspects in its construction, including the mechanical platform, the wireless data transmission between user and flying platform, the comand circuits, and also, the dynamics and flight control implemetations to obtain a flight stable and robust.

The materials were choosen to obtain a final weight as low as possible with high resistance to mechanical forces. We used a plastic structure and fiberglass in order to support its parts, including, motors, control board, sensor module, battery, radio module, variable speed drives and connecting electrical cables.

The work presented in this document describes all of the project development steps, which includes the hardware development required for interconnection of all circuit modules, and also the software layer, namely, the data comunicações protocols between wireless comand and plataform, sensor data aquisition and synchronisation, and flight control algoritms.

The behavior and dynamics of the aircraft were studied. The signals required for its stabilization were obtained by digital accelerometer and gyroscope. Digital control techniques were applied based on discrete PID controllers using DSPIC Microchip microcontroller. The PID tuning controllers has been made using the Ziegler Nichols.

Overall, a very stable flying and easy to handle aircarft has been obtained capable to be used in the most commonly applications for this type of vehicles.

Palavras Chave : Unmanned aerial vehicle (UAV), hardware architecture, communication protocol, digital control.