

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.

**Μελέτη, σχεδίαση και κατασκευή ιπτάμενου
ακολουθού με προηγμένες δυνατότητες ελέγχου μέσω
GPS**

Πτυχιακή Εργασία

**Φοιτητής: ΣΕΒΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΑΜ: 38238**

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

ΜΑΡΙΑ ΡΑΓΚΟΥΣΗ

**Ημερομηνία:
Ιανουάριος 2017**



Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.

**Study, design and implementation of a modern flying
follower
with advanced control capabilities via GPS**

Degree Thesis

Student: SEVASTOPOULOS DIMITRIOS

Registration Number: 38238

Supervisor

Prof. MARIA RANGOSSI

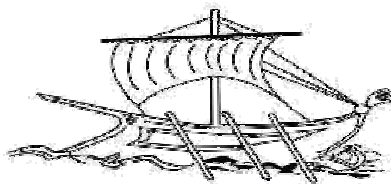
**Date:
January 2017**

**Copyright © ΣΕΒΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ,
XX/11/2016**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα.



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών Τ.Ε.

Μελέτη, σχεδίαση και κατασκευή ιπτάμενου ακολουθού με προηγμένες δυνατότητες ελέγχου μέσω GPS

Πτυχιακή Εργασία

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Ραγκούση Μαρία

.....
.....
Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)

.....
.....
Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)

.....
.....
Εξεταστής
(Θέση / Τίτλος)

Ημερομηνία:
Ιανουάριος 2017

Περίληψη

Με την εξέλιξη που έχει υπάρξει τα τελευταία χρόνια στη σμίκρυνση και παράλληλα στη βελτίωση της απόδοσης διαφόρων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων όπως οι μικροελεγκτές, οι μικροεπεξεργαστές, τα αισθητήρια κ.α. έχει γίνει εφικτή και ρεαλιστική η κατασκευή μικρών και αυτόνομων μη επανδρωμένων εναέριων συστημάτων (Unmanned Aerial Vehicles – UAV) για επαγγελματική και ερασιτεχνική χρήση.

Στη παρούσα πτυχιακή γίνεται η μελέτη και η κατασκευή ενός είδους τέτοιων συστημάτων, του τετρακόπτερου (tetracopter). Τα τετρακόπτερα ανήκουν στην κατηγορία των UAV που περιλαμβάνουν πολλαπλά μοτέρ – έλικες (multirotor – multicopter) για την πλοήγησή τους. Τα τετρακόπτερα, όπως περιγράφει και το όνομά τους λειτουργούν με μια συστοιχία τεσσάρων (4) μοτέρ-ελίκων, κάθε μία εκ των οποίων λειτουργεί ανεξάρτητα από το σύνολο. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να ελέγχουμε τις γωνίες Euler όπως τη γωνία στροφής στον οριζόντιο άξονα με τον κάθετο σταθερό (yaw), την γωνία κλίσης στον κάθετο άξονα (pitch) και την κύλιση (roll) με αποτέλεσμα τον έλεγχο της θέσης και της ταχύτητας του οχήματος.

Τα τετρακόπτερα και γενικά τα μη επανδρωμένα εναέρια συστήματα ονομάζονται έτσι διότι ο έλεγχος τους δεν γίνεται από άτομο παρόν στο ίδιο το όχημα (οδηγό / πιλότο / χειριστή). Ο χειρισμός τους γίνεται κυρίως με δύο μέσα:

- είτε με ένα ασύρματο τηλε-χειριστήριο που λειτουργεί σαν πομπός και εκπέμπει τις επιθυμητές γωνίες πτήσης στον δέκτη του οχήματος,
- είτε μέσω της λειτουργίας «αυτόνομης αποστολής» κατά την οποία γίνεται ακολούθηση προγεγραμμένων γεωγραφικών σημείων που τα έχει φορτώσει ο χρήστης στο σύστημα μέσω ενός Η/Υ ή μιας έξυπνης συσκευής (smartphone ή tablet).

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, πέρα από τα βήματα που πραγματοποιήθηκαν για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός τέτοιου συστήματος, θα γίνει αναφορά στους διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχτεί η αυτόνομη πτήση καθώς και η λειτουργία ακολούθησης αντικειμένων και θα γίνει η επιλογή του πιο προσιτού τέτοιου τρόπου για να επιδειχθούν οι εναλλακτικοί τρόποι χειρισμού του μη επανδρωμένου αεροσκάφους.

Λέξεις – κλειδιά

Μη επανδρωμένο αεροσκάφος, τετρακόπτερο, αυτόνομες αποστολές, ηλεκτρονικός ιπτάμενος ακόλουθος.

Abstract

The recent rapid development and progress witnessed in electronics, particularly the reduction in size along with the improvement in processing power in the field of microcontrollers, microprocessors, sensors and other electronic devices, has rendered feasible and realistic the development of small unmanned aerial vehicles (UAVs), either for professional or for amateur use.

In the present dissertation, the study and development process of building such a vehicle, in this case a tetra-copter, is presented and explained. Tetra-copters belong to the class of UAVs that take advantage of the use of multiple motors-propellers for their navigation. Tetra-copters, as it is obvious by their name, use four (4) sets of motors-propellers, each of which operates individually and independently from the rest of the sets. This allows the operator to take advantage of the Euler angles such as yaw, pitch and roll; as a result the operator has full control of the vehicle's position and velocity.

Tetra-copters, as well as UAVs in general, are named as such because the aircraft can be controlled without any humans onboard. The most popular ways to control a vehicle of this category is

- either through a wireless telecontroller that transmits the desired flight angles to the receiver installed on the vehicle,
- or by loading on the vehicle pre-programmed missions which direct the craft to follow a pre-specified route by going through certain geographic locations, transmitted by a computer or a smart device (smartphone-tablet).

Apart from the steps necessary for the design and development of such a system, this dissertation briefly explains the different methods used to develop UAVs capable of carrying out autonomous missions and object following flying modes. The most accessible and efficient way will be chosen to demonstrate the alternative ways of controlling the route of UAVs.

Keywords Unmanned Aerial Vehicle (UAV), drone, multirotor, tetra-copter, autonomous flight missions, object following drone/multirotor
