



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής &
Τεχνολογίας
Τμήμα Πολιτικών & Μηχανικών
Γεωπληροφορικής

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΨΗΛΗΣ
ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΟΡΘΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ
ΕΚΤΑΣΕΩΝ**

Έλενα Παπαγεωργίου

Λεμεσός, Νοέμβριος 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
ΟΡΘΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΕΚΤΑΣΕΩΝ

της

Έλενας Παπαγεωργίου

Λεμεσός, Νοέμβριος 2017

Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

Πιλοτική εφαρμογή αυτόνομων συστημάτων πλοήγησης για την παραγωγή υψηλής ανάλυσης ορθοφωτογραφιών γεωργικών εκτάσεων

Παρουσιάστηκε από

Έλενα Παπαγεωργίου

Επιβλέπων καθηγητής: Χριστόδουλος Δανέζης, Λέκτορας

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Διόφαντος Χατζημιτσής, Καθηγητής

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Φαίδωνας Κυριακίδης, Καθηγητής

Υπογραφή _____

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Νοέμβριος 2017

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Έλενα Παπαγεωργίου, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας Δρ.Χριστόδουλο Δανέζη για την άψογη συνεργασία, καθοδήγηση και βοήθεια σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Άθω Αγαπίου για όλη την βοήθεια και συνεργασία αλλά και τον χρόνο που αφιέρωσαν κατά τις μετρήσεις υπαίθρου. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένεια μου για όλη την συμπαράσταση σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την τρισδιάστατη απεικόνιση γεωργικής έκτασης με την χρήση μη επανδρωμένων εναέριων οχημάτων (UAV) και την μετέπειτα επεξεργασία τους με την βοήθεια του λογισμικού Agisoft Photoscan με σκοπό την παραγωγή ορθοφωτογραφιών υψηλής ακρίβειας της περιοχής μελέτης. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε και online επεξεργασία της εφαρμογής DroneDeploy για την δημιουργία ορθοφωτογραφιών.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρατίθενται γενικές πληροφορίες για τα μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα και ακολουθεί ιστορική αναδρομή. Στην συνέχεια δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην εφαρμογή τους στον τομέα της γεωργίας όπου δίνονται κάποια παραδείγματα. Περιγράφονται και αναλύονται διάφορες κατηγορίες UAV βάσει των χαρακτηριστικών τους και ιδιαίτερα των δυο εκδόσεων UAV της εταιρίας DJI τα Phantom 3 Pro και Phantom 4 που χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης που αποτυπώθηκε, μια γεωργική έκταση 9 περίπου εκταρίων στην Κοινότητα Μαρωνίου της Κύπρου. Ακολούθως, περιγράφονται οι εργασίες πεδίου που πραγματοποιήθηκαν για την συλλογή δεδομένων, της εναέριας μεθόδου αποτύπωσης της με την χρήση των UAV σε δυο διαφορετικά ύψη πτήσης και την εξασφάλιση φωτοσταθερών σημείων με την χρήση γεωδαιτικού δέκτη GPS.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις δυο εκδόσεις UAV με την βοήθεια δύο λογισμικών. Το desktop λογισμικό Agisoft και την online αυτοματοποιημένη επεξεργασία της εφαρμογής DroneDeploy. Έπειτα, παρουσιάζονται τα τελικά προϊόντα της γεωργικής έκτασης όπως τα νέφη σημείων, τα μοντέλα εδάφους και οι ορθοφωτοχάρτες της περιοχής μελέτης από τις δυο μεθόδους.

Ακολούθως, γίνεται ο έλεγχος της ακρίβειας των παραγόμενων ορθοφωτοχαρτών των δυο πτήσεων και πραγματοποιείται μια αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Στα τελευταία κεφάλαια γίνεται μια συνολική αξιολόγηση της εναέριας αποτύπωσης της γεωργικής περιοχής και των μεθόδων επεξεργασίας όπου εξάγονται ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα και παρατηρήσεις.

Λέξεις κλειδιά: UAV, Ορθοφωτοχάρτης, Agisoft Photoscan, DroneDeploy, γεωργία

ABSTRACT

This diploma thesis presents the three-dimensional representation of agricultural land using unmanned aerial vehicles (UAV). Their further data processing method is described using Agisoft Photoscan software and DroneDeploy's online application in order to generate orthophoto of the study area.

In the first chapter some general information about the unmanned aerial vehicles are displayed followed by a historical review. Next their use in the agriculture sector is presented giving some example uses as well. Furthermore some main types of UAV are described and analyzed based on their characteristics. The Phantom 3 Pro and Phantom 4 of the DJI UAV series are also described.

In the second chapter of the project the study area is presented which concerns an agricultural area of about 9 hectares in the Maroni Village in Cyprus. Next the field data measurements, the aerial mapping procedure using two different UAV in different flight heights and the measurement of the ground control points (GCPs) using GPS are described.

In the third chapter the procedure of the data collected from the two UAV are presented. The desktop Agisoft Photoscan software and the DroneDeploy application are used. Then, the final products of the agricultural study area such as point clouds, ground elevation models and orthophotos are presented by the two methods used.

Furthermore, the accuracy of the final orthophoto produced from the two flights is evaluated and the results are compared.

In the final chapters an overall assessment of the aerial mapping of the agricultural study area and the processing methods used is presented giving some interesting final conclusions and observations.

Keywords: UAV, Orthophoto, Agisoft Photoscan, DroneDeploy, agriculture