



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

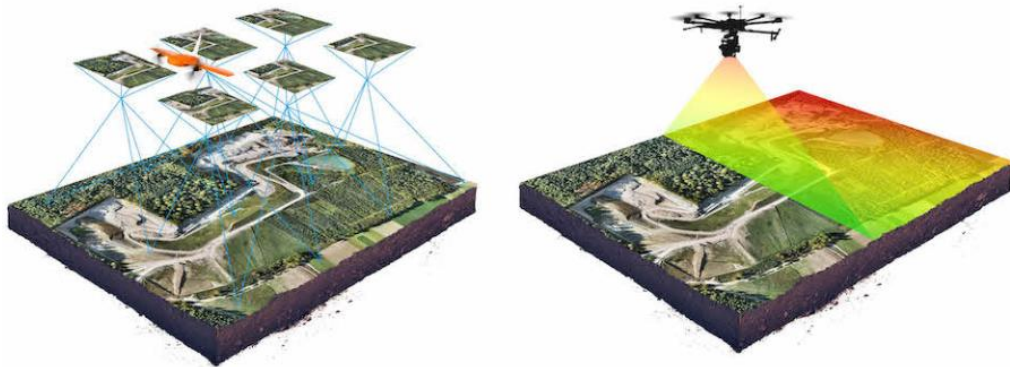
Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή εργασία

**Δημιουργία νεφών σημείων από αεροφωτογραφίες και
σύγκριση με υψομετρικά δεδομένα LiDAR:**

Ποταμός Άμαθος / Γερμασόγεια

Γεώργιος Καφατάρης



Φωτογραμμετρία vs Lidar

Λεμεσός, Μάιος 2021

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

Πτυχιακή εργασία

Δημιουργία νεφών σημείων από αεροφωτογραφίες και σύγκριση με
υψομετρικά δεδομένα LiDAR: Ποταμός Άμαθος / Γερμασόγεια

του

Γεώργιου Καφατάρη

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Δημήτριος Σκαρλάτος

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Γεώργιος Καφατάρης, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας 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.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το πέρας της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας, θέλω να ευχαριστήσω από καρδιάς όλους τους καθηγητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον **Καθηγητή κ. Δημήτριο Σκαρλάτο** για τις γνώσεις που μου μετέδωσε τα τελευταία δύο χρόνια, και που έδειξε εμπιστοσύνη προς το πρόσωπο μου με την ανάθεση αυτής της τόσο ενδιαφέρουσας πτυχιακής εργασίας. Μέσα από τη πτυχιακή εργασία, μου έδωσε κίνητρο στο να ψάξω, να διαβάσω, να κατανοήσω και να πειραματιστώ με νέες τεχνολογίες που έχουν εισέλθει στον κλάδο μας τα τελευταία χρόνια. Μέσα από καθοδήγηση και τις γνώσεις του, με βοήθησε να φέρω εις πέρας αυτή τη πτυχιακή.

Επιπλέον, θέλω να ευχαριστήσω τον **διδασκτορικό συνεργάτη κ. Μαρίνο Βλάχο** που ήταν δίπλα μου σε κάθε στιγμή, και έλυνε τυχόν απορίες σχετικές με τη πτυχιακή εργασία, τα λογισμικά και το θεωρητικό υπόβαθρο.

Θέλω, επιπλέον να ευχαριστήσω θερμά την συμφοιτήτρια μου **Μαρίνα Αντωνίου** όπου είχε αντίστοιχο θέμα, και ήταν δίπλα μου στις μετρήσεις πεδίου. Γενικά, ήμασταν ο ένας δίπλα στον άλλο καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής και λύναμε τις μεταξύ μας απορίες.

Τελειώνοντας, θέλω να ευχαριστήσω τον **πατέρα μου Λοΐζο** και τη **μητέρα μου Σκευή**, για τις θυσίες που έχουν κάνει για μένα όλα αυτά τα χρόνια, ώστε να ολοκληρώσω τον κύκλο σπουδών μου και να επιτύχω έναν από τους στόχους μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της εν λόγω πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία νεφών σημείων από αεροφωτογραφίες και σύγκριση με υψομετρικά δεδομένα LiDAR. Η σύγκριση θα γίνει με έτοιμα δεδομένα που διατέθηκαν από το τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας, τα οποία αφορούν μια περιοχή του δήμου Γερμασόγειας. Το φωτογραμμετρικά δεδομένα αναφέρονται σε αεροφωτογραφίες που λήφθηκαν με πρωτοβουλία του Τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας το 2009 και αναφέρονται σε όλη την έκταση της ελεύθερης Κύπρου. Τα LiDAR δεδομένα λήφθηκαν το 2014 για χάριν του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων λόγω μελέτης περιοχών που είναι ευάλωτες σε πλημμύρες.

Η πτυχιακή εργασία διαχωρίζεται στα εξής βασικά κεφάλαια:

- Στο **πρώτο** κεφάλαιο περιγράφονται οι βασικές θεωρητικές έννοιες των δύο μεθόδων, καθώς επίσης και των ψηφιακών μοντέλων υψόμετρου.
- Στο **δεύτερο** κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά βήματα μεθοδολογίας που ακολουθήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της πτυχιακής, και παράλληλα περιγράφεται ο βασικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε στη πτυχιακή αλλά και για τα πρωταρχικά δεδομένα.
- Στο **τρίτο** κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά όλα τα βασικά στάδια εφαρμογής που έγιναν, ώστε να γίνει εξαγωγή η φωτογραμμετρικών προϊόντων. Δηλαδή περιγράφονται όλα τα στάδια από την αρχική μελέτη των δεδομένων, τη διαδικασία πεδίου, καθώς και τη μετέπειτα επεξεργασία μέχρι την παραγωγή των φωτογραμμετρικών προϊόντων.
- Στο **τέταρτο** κεφάλαιο υλοποιούνται οι συγκρίσεις των δύο μεθόδων ώστε να προκύψουν τα τελικά αποτελέσματα.
- Στο **πέμπτο και έκτο** κεφάλαιο διεξάγεται σχολιασμός και εξάγονται τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν από τη σύγκριση των δύο μεθόδων.

Λέξεις κλειδιά: Φωτογραμμετρία, LiDAR, συγκρίσεις, Αεροτριγωνισμός, Νέφη σημείων, Ψηφιακά Μοντέλα Υψόμετρου(DEM), Ψηφιακά Μοντέλα Επιφάνειας(DSM), Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους(DTM).

ABSTRACT

This paper studies the creation of point cloud from aerial photographs and comparison with elevation LiDAR data. The comparison will be made with given data provided by the Department of Lands and Surveys, which refer to an area of the municipality of Germasogeia. The photogrammetric data have to do with aerial photographs taken on the initiative of the Department of Lands and Surveys in 2009 and concern the whole area of free Cyprus. LiDAR data were obtained in 2014 for the sake of the Water Development Department due to the study of areas vulnerable to floods.

The dissertation is divided into the following main chapters:

- The first chapter describes the basic theoretical concepts of the two methods, as well as digital elevation models.
- The second chapter summarizes the basic methodology steps followed during the dissertation, and at the same time, the basic equipment used, and the primary data are presented.
- The third chapter describes in detail all the basic stages of application that took place in order to export the photogrammetric products. That is, all phases that occurred from the initial study of the data, the field process, as well as the subsequent processing to the production of the photogrammetric products.
- In the fourth chapter, the comparisons of the two methods are implemented to obtain the results.
- In the fifth and sixth chapter an annotation is made, and the final conclusions derived from the comparison of the two methods, are drawn.

Keywords: Photogrammetry, LiDAR, comparisons, Aerotriangulation, Point clouds, Digital Elevation Models (DEM), Digital Surface Models (DSM), Digital Terrain Models (DTM).