



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πανεπιστημιούπολη Άλσος Αιγάλεω Αγ. Σπυρίδωνα 28, 122 43 ΑΙΓΑΛΕΩ, τηλ.: 210 5385854, email: geo@uniwa.gr
Πληροφορίες: Ν. Ρουφάνη

ΘΕΜΑ: Στοιχεία Γεώργιου Κουγιανού
Υποψήφιου Διδάκτορος

ΠΡΟΣ: Για ανάρτηση

ΣΧΕΤ.:

ΚΟΙΝ.:

ΟΝΟΜΑ ΥΠ. ΔΙΔΑΚΤΟΡΑ: Γεώργιος Κουγιανός

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: Λάζαρος Γραμματικόπουλος

ΤΙΤΛΟΣ ΔΔ: Πολυτροπική Τρισδιάστατη Χαρτογράφηση και Κατανόηση του Δομημένου Περιβάλλοντος μέσω Βαθιάς Μάθησης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ:

Η διδακτορική διατριβή θα εστιάσει στην μελέτη μεθόδων και αλγορίθμων για την αποτύπωση και την μοντελοποίηση του δομημένου περιβάλλοντος, βασισμένη σε δεδομένα από φορητά συστήματα χαρτογράφησης. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετηθούν και θα εξεταστούν μέθοδοι και αλγόριθμοι γεωαναφοράς και εναρμόνισης δεδομένων, που εξάγονται από πολλούς αισθητήρες (όπως κάμερες, laser και δορυφορικοί δέκτες, με σκοπό την γεωμετρικά ακριβέστερη και οπτικά πιστότερη μοντελοποίηση του δομημένου περιβάλλοντος. Επιπλέον, θα δοθεί έμφαση σε μεθόδους βαθιάς μάθησης για την κατάτμηση των παραγόμενων μοντέλων και την αναγνώριση επιμέρους αντικειμένων, οι οποίες δίνουν στοιχεία απαραίτητα για την βαθύτερη κατανόηση της υπό αποτύπωση περιοχής, καθώς και για την δημιουργία ψηφιακών διδύμων.

Πρώτος άξονας της διατριβής είναι η θεωρητική εμβάθυνση στις σύγχρονες μεθόδους και αλγορίθμους για τον συνδυασμό και την εναρμόνιση δεδομένων πολλών και διαφορετικών αισθητήρων για την δημιουργία ενοποιημένων 3D μοντέλων. Δεύτερος άξονας είναι η υλοποίηση των μεθόδων αυτών και η εφαρμογή τους σε δοκιμαστικά δεδομένα, καθώς και η βελτιστοποίηση τους ως προς την τελική ακρίβεια, την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητά τους. Τρίτος άξονας της διατριβής θα είναι οι δοκιμές μεθόδων σημασιολογικής κατάτμησης σε διαθέσιμα δεδομένα αλλά και σε νέα που θα συλλεχθούν κατά την διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής. Στα πλαίσια των δοκιμών αυτών, θα γίνει εφαρμογή και αξιολόγηση μεθόδων βαθιάς μάθησης για την εξαγωγή χαρακτηριστικών και τον εντοπισμό προβληματικών περιοχών (π.χ. ρωγμές σε ασφαλτόστρωμα). Τέλος, τελευταίος άξονας της διατριβής είναι η ανάπτυξη νέων μεθόδων και αλγορίθμων για την ακριβή αποτύπωση και μοντελοποίηση του δομημένου περιβάλλοντος, αλλά και για την δημιουργία και συντήρηση ψηφιακών διδύμων.

Συνοψίζοντας, τα αναμενόμενα αποτελέσματα της διδακτορικής διατριβής είναι:

- Η εις βάθος μελέτη των σύγχρονων μεθόδων τρισδιάστατης αποτύπωσης και χαρτογράφησης με χρήση πολλών αισθητήρων.
- Η δοκιμή και η βελτιστοποίηση των μεθόδων αυτών, σε συνδυασμό με την δοκιμή τεχνικών βαθιάς μάθησης για την κατάτμηση των μοντέλων.
- Η ανάπτυξη νέων αλγορίθμων για την αποτελεσματικότερη και ακριβέστερη τρισδιάστατη αποτύπωση και χαρτογράφηση περιοχών με χρήση πολλών αισθητήρων.

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

- Επιβλέπων: Λάζαρος Γραμματικόπουλος, Αναπληρωτής καθηγητής, Σχολή Μηχανικών, τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής, ΠΑΔΑ
- Μέλος: Αθανάσιος Βουλόδημος, Επίκουρος Καθηγητής, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ
- Μέλος: Κωνσταντίνος Καράντζαλος, Καθηγητής, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχανικών Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ

NAME OF PhD CANDIDATE: Georgios Kougianos

SUPERVISOR: Lazaros Grammatikopoulos

TITLE OF DOCTORAL THESIS: Multimodal 3D Mapping and Understanding of Built Environments using Deep Learning.

SUMMARY OF DOCTORAL THESIS:

The proposed thesis will focus on the study of methods and algorithms for capturing and modeling the built environment, based on data from portable mapping systems. Specifically, it will examine and evaluate georeferencing methods and algorithms that process data collected from multiple sensors (such as cameras, lasers, and satellite receivers) to achieve geometrically accurate and visually correct modeling of the built environment. Additionally, emphasis will be placed on deep learning methods for the segmentation of the generated models and the identification of individual objects, providing critical insights for the deeper understanding of the studied areas and for the creation of digital twins.

The proposed thesis's first focus area is the study of current methods and algorithms for combining and harmonizing data from multiple sensors to create unified 3D models. The second focus is the implementation and application of these methods on experimental datasets, aiming at optimizing accuracy, reliability, and efficiency. The third focus involves testing semantic segmentation methods on both existing and newly collected data for the purposes of the proposed thesis. These tests will include the application and evaluation of deep learning techniques for feature extraction and the identification of problematic areas (for example, cracks in asphalt). Lastly, the final focus area is the development of new methods and algorithms for the effective and accurate modeling of the built environment and for the creation and maintenance of digital twins.

In summary, the expected outcomes of the proposed thesis are:

- An in-depth study of current 3D capture and mapping methods.
- The testing and optimization of these methods in conjunction with the trial of deep learning techniques for model segmentation.

- The development of new algorithms for more effective and precise 3D capture and mapping of areas using multiple sensors.

PhD ADVISORY COMMITTEE:

- Supervisor: Lazaros Grammatikopoulos, Associate Professor, School of Engineering, Department of Surveying and Geoinformatics Engineering, UNIWA
- Member: Athanasios Voulodimos, Assistant Professor, School of Electrical and Computer Engineering, NTUA
- Member: Konstantinos Karantzalos, Professor, School of Rural, Surveying and Geoinformatics Engineering, NTUA

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ



ΑΝΔΡΕΑΣ ΤΣΑΤΣΑΡΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ