



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 Ιωάννη Κουρλιάφτη, Υπο-**ΠΡΟΣ:** -Για ανάρτηση
ψήφιου Διδάκτορος

ΣΧΕΤ.:

ΚΟΙΝ.:

ΟΝΟΜΑ ΥΠ. ΔΙΔΑΚΤΟΡΑ: Ιωάννης Κουρλιάφτης

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗ: Ε. Οικονόμου, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος

ΤΙΤΛΟΣ ΔΔ: Εφαρμογή εναέριων βιο-εμπνευσμένων αισθητήρων για την παρακολούθηση
του κυματικού πεδίου και την τρισδιάστατη αποτύπωση του παράκτιου ανάγλυφου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ: Ο σκοπός της διατριβής μέσα από το πρόγραμμα
"Analog PROcessing of bioinspired VIsion Sensors for 3D reconstruction" - (APROVIS 3D) είναι
η εφαρμογή και βαθμονόμηση του αναλογικού συστήματος που θα δημιουργηθεί από το πρό-
γραμμα. Αναλυτικότερα, στόχος είναι να αποδειχθεί ότι ένας τέτοιος βιολογικός αναλογικός
σχεδιασμός θα αποφέρει μεγάλα οφέλη όσο αφορά την κατανάλωση, την προσαρμοστικό-
τητα και την αποδοτικότητα που απαιτείται για να γίνει η παράκτια επιτήρηση με UAV πιο
πρακτική και αποτελεσματική από τις έως τώρα ψηφιακές προσεγγίσεις.

Αφού γίνει η συλλογή των δεδομένων με την στερεοσκοπική κάμερά (με το βιο-εμπνευσμένο
μικροτσίπ) σε παράλιες περιοχές, βασική πρόκληση είναι να αναλυθούν τα δεδομένα κίνησης
από την επιφάνεια της θάλασσας (κυματικό πεδίο) η οποία πολλές φορές έχει πολύπλοκη κί-
νηση (περίθλαση, ανάκλαση κλπ) λόγω φυσικών ή τεχνητών εμποδίων, συνδυασμό διαφορε-
τικών κυματισμών, συνδυασμό ρεύματος και κύματος, αλλαγές της μορφολογίας ή του συ-
ντελεστή τριβής του υποστρώματος κ.α., καθώς και συνδυασμούς των παραπάνω φαινομέ-
νων. Σκοπός είναι να γίνει η ανάλυση αυτών των δεδομένων, η ταξινόμηση τους καθώς και η
βαθμονόμηση αυτών (π.χ. με ποντισμένα συστήματα καταγραφής θαλάσσιων συνθηκών
(Doppler Current Profiler - DCP system)). Ιδανικά, θα δημιουργηθεί ένα μοτίβο ανάλυσης και
ταξινόμησης των δεδομένων κύματος, του οποίου τα αποτελέσματα θα είναι αξιόπιστα και
δεν θα αποκλίνουν από μία μέτρηση με DCP σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, επιτρέπο-
ντας την περαιτέρω χρήση.

Επίσης, από τα δεδομένα της ψηφιακής κάμερας θα δημιουργηθούν και θα αναλυθούν τρις-
διάστατα μοντέλα εδάφους πολύ υψηλής ανάλυσης. Από τις τρισδιάστατες απεικονίσεις θα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

γίνει υπολογισμός/ογκομέτρηση των επιφανειακών αλλαγών μιας παράλιας περιοχής (π.χ. τοπογραφικές μεταβολές σε μία αμμώδης παράλια περιοχή) και συσχέτιση του κυματικού κλίματος με τις μεταβολές της παραλίας ή ενός τεχνητού έργου. Αναλυτικότερα, σκοπός είναι η ανάπτυξη αυτής της μεθόδου παράκτιας επιτήρησης, ώστε να αναδειχθεί ποιος είναι ο όγκος δεδομένων που απαιτείται (όσο αφορά τις συνθήκες κύματος και πτήσης, την επαναληψιμότητα των πτήσεων κ.α.), ώστε να υπάρχει η απαραίτητη, υψηλής ποιότητας, πληροφορία για να είναι δυνατό να ερμηνευτούν οι παράκτιες διαδικασίες που διέπουν την ακτή και επιφέρουν (τυχόν) μεταβολές.

Επιπροσθέτως, η αναλυτική χερσαία τοπογραφία και τα δεδομένα (σε πραγματικό χρόνο) του κυματικού πεδίου μπορούν να εισαχθούν σε υδροδυναμικά μοντέλα παράκτιων διεργασιών (π.χ. Mike 21). Η εφαρμογή μπορεί να γίνει σε περιοχή που υπάρχει διάβρωση, έντονη αλλαγή της μορφολογίας λόγω καιρικών ή εποχιακών συνθηκών ή σε κάποιο παράκτιο τεχνικό έργο που αντιμετωπίζει πρόβλημα (π.χ. μπάζωμα λιμένα), με σκοπό να διαπιστωθεί αν τα δεδομένα της συγκεκριμένης τεχνικής, μπορούν με κάποιο τρόπο να βελτιώσουν τα αποτελέσματα ενός υδροδυναμικού μοντέλου (π.χ. τα δεδομένα από μία στερεοσκοπική κάμερα τοποθετημένη σε σταθερό σημείο για x χρονικό διάστημα). Επίσης, μπορεί να γίνει προσπάθεια ανάδειξης του ορίου (threshold) των δεδομένων (σε όγκο και ποιότητα) που χρειάζεται να εισαχθούν σε ένα μοντέλο παράκτιων διεργασιών ώστε η προσομοίωση να είναι ακριβής για να εφαρμοστεί σε μια ακτομηχανική μελέτη.

Τέλος, θα γίνει αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ώστε να αναδειχθεί αν αυτή η μέθοδος αποτύπωσης των συνθηκών μίας ακτής, είναι ένας εύκολος, ακριβής, οικονομικός και πρακτικός τρόπος συλλογής δεδομένων. Επίσης, πως μπορεί να βοηθήσει στην ερμηνεία των παράκτιων διεργασιών, την πρόβλεψη των μεταβολών μίας ακτής, την ακτομηχανική μελέτη καθώς και αν η τεχνική μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα παράκτια περιβάλλοντα.

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

Επιβλέπων: Ε. Οικονόμου, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Μέλος: Πούλος, Καθηγητής του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος –ΕΚΠΑ

Μέλος: Β. Καψιμάνης, Ερευνητής ΕΛΚΕΘΕ

NAME OF PhD CANDIDATE: John kourliaftis

SUPERVISOR: Emmanouil Oikonomou , Associate Professor, Department of Surveying & Geoinformatics Engineering, University of West Attica

TITLE OF DOCTORAL THESIS: Integrative application and data analysis of bio-inspired neural networks and aerial and ground-based sensors for 3D mapping of coastal zone wave field and land morphology.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

SUMMARY OF DOCTORAL THESIS: The purpose of the thesis through the program "Analog PROcessing of bioinspired Vision Sensors for 3D reconstruction" - (APROVIS 3D) is the application and calibration of the analog system that will be created by the program. More specifically, the goal is to demonstrate that such a biologically analog design will yield major benefits in terms of consumption, adaptability, and efficiency needed to make UAV coastal surveillance more practical and effective than digital approaches to date.

After collecting the data with the stereoscopic camera (with the bio-inspired microchip) in coastal areas, a key challenge is to analyze the motion data from the sea surface (wave field) which often has complex motion (diffraction, reflection etc) due to natural or man-made structures, combination of different waves, combination of current and wave, changes in the morphology or coefficient of friction of the substrate, etc., as well as combinations of the above phenomena. The purpose is to analyze these data, classify them and calibrate them (e.g. with Doppler Current Profiler - DCP system). Ideally, a pattern of analysis and classification of wave data will be established, the results of which will be reliable and will not deviate from a single DCP measurement at a specific time, allowing further use.

Also, very high resolution 3D terrain models will be created and analyzed from the digital camera data. From the 3D visualizations, the surface changes of a coastal area will be calculated/quantified (eg topographical changes in a sandy coastal area) and correlation of the wave climate with the changes of the beach or an artificial project. More specifically, the aim is to develop this coastal surveillance method, in order to show what is the volume of data required (as regards wave and flight conditions, repeatability of flights, etc.), so that there is the necessary, high-quality, information to be able to interpret the coastal processes that prevail at a coast and cause (if any) changes.

Additionally, detailed land topography and (real-time) wave field data can be imported into hydrodynamic models of coastal processes (eg. Mike 21). The application can be made in an area where erosion is observed, a strong change in morphology due to weather or seasonal conditions, or in a coastal technical project that faces a problem (e.g. harbor embankment), in order to establish whether the data of the specific technique can somehow improve the results of a hydrodynamic model (eg data from a stereoscopic camera placed at a fixed position for time). Also, an attempt can be made to highlight the threshold of the data (in volume and quality) that needs to be entered into a model of coastal processes so that the simulation is accurate to be applied in a coastal engineering study.

Finally, the results will be evaluated to show if this method of capturing the conditions of a coast is an easy, accurate, economical and practical way of collecting data. Also, how it can help in the interpretation of coastal processes, the prediction of the changes of a coast, the coastal engineering study as well as whether the technique can be applied in various coastal environments.

PhD ADVISORY COMMITTEE:



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Supervisor: Emmanouil Oikonomou, Associate Professor, Department of Surveying & Geoinformatics Engineering, University of West Attica

Member: Kapsimalis Vasillios

Member: Poulos Serafeim

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΤΣΑΤΣΑΡΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

