



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΒΕΝΘΙΚΟΥ
ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ R**

Ανδρέας Νικολάου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2021

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

Μεταπτυχιακή διατριβή
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΒΕΝΘΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ
ΓΛΩΣΣΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ R

ΤΟΥ
Ανδρέα Νικολάου

Συνεπίβλεψη Διατριβής : Δρ. Φαίδωνας Κυριακίδης &
Δρ. Απόστολος Παπακωνσταντίνου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2021

Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΒΕΝΘΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ R

Παρουσιάστηκε από

Ανδρέα Νικολάου

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Φαίδωνας Κυριακίδης

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Δρ. Διόφαντος Χατζημιτσής

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Δρ. Άθως Αγαπίου

Υπογραφή _____

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ανδρέας Νικολάου, 2021 διατριβής

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 ιδιαίτερα τους καθηγητές κ. Φαίδωνα Κυριακίδη και κ. Απόστολο Παπακωνσταντίνου, για την καθοδήγηση και στήριξη τους κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής διατριβής μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά την παρούσα μελέτη γίνεται σύγκριση διάφορων αλγόριθμων επιβλεπόμενης ταξινόμησης και των μεταβλητών πρόβλεψης μοντέλων για την επιλογή του βέλτιστου ταξινομητή. Επίσης αξιολογούνται και διαφοροποιούνται τα δεδομένα εκπαίδευσης για την περαιτέρω βελτίωση του αποτελέσματος. Επικεντρώνεται στην επιβλεπόμενη ταξινόμηση υποθαλάσσιου παράκτιου ενδιαίτηματος στην περιοχή γύρω από το αλιευτικό καταφύγιο κάτω Πάφου σε 3 κλάσεις. Περιοχές μαλακού υποστρώματος, εκτάσεις του θαλάσσιου φανερόγαμου *Posidonia oceanica* (Ποσειδωνία) και περιοχές σκληρού υποστρώματος. Τα δεδομένα προέρχονται από τον παθητικό δορυφόρο Sentinel-2 και είναι επιπέδου 2. Η επεξεργασία τους, ο κύριος όγκος προ-επεξεργασίας δεδομένων και επιβλεπόμενης ταξινόμησης, έγινε σε περιβάλλον κώδικα R μέσω του ανοιχτού λογισμικού Rstudio. Ενώ για οπτική παρατήρηση, δημιουργία περιοχών ενδιαφέροντος και εκπαίδευσης, χρησιμοποιήθηκε το ανοιχτό λογισμικό QGIS. Τα αποτελέσματα της μελέτης θεωρούνται ενθαρρυντικά, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψη το χαμηλό κόστος σε σχέση με τη τελική ταξινόμηση, όπου παρουσιάζει ακρίβεια 88% με τον αλγόριθμο Διανυσμάτων Υποστήριξης Μηχανών (SVM).

Λέξεις κλειδιά: επιβλεπόμενη ταξινόμηση, SVM, R, θαλάσσιο ενδιαίτημα

ABSTRACT

The present study deals with the comparison of multiple classification algorithms, in supervised classification, and the model's prediction variables in order to find the optimum classifier within the context of marine benthic habitat classification. Also, part of the procedure is the assessment and modification of training samples to further improve the resulting classification. The study focuses on the supervised classification of the underwater coastal environment surrounding and including the harbor of Kato Paphos, Cyprus, into 3 general but distinguishable classes. Those are areas of soft substrate, areas with *Posidonia oceanica* seagrass and areas with hard substrate. The data that were used are passive, level 2, satellite data from Sentinel 2 accessed from ESA's open access hub. The majority of data processing and all the classification steps were done in R programming environment via the open Rstudio software. For visualization, optical observation, and the creation of areas of interest and learning polygons, the open QGIS software was used. The results are considered to be encouraging, especially when taking into account the low cost compared to the result of the optimum classifier, which has accuracy of 88% using the Support Vector Machines algorithm. The importance of classification is subjective only to this study as there were no supporting field data.

Keywords: supervised classification, SVM, R, marine environment