



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ"**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Σχεδιασμός συστήματος αναγνώρισης προτύπων για
διαχωρισμό ισχαιμικών αλλοιώσεων από σκλήρυνση
κατά πλάκας σε εικόνες Μαγνητικής Τομογραφίας
εγκεφάλου**

Ευαγγελία Α. Κοτσιλίτη

Επιβλέποντες: Διονύσιος Κάβουρας, Καθηγητής ΤΕΙ-Α

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2013

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδιασμός συστήματος αναγνώρισης προτύπων για διαχωρισμό ισχαιμικών αλλοιώσεων από σκλήρυνση κατά πλάκας σε εικόνες Μαγνητικής Τομογραφίας εγκεφάλου

Ευαγγελία Α. Κοτσιλίτη

A.M.: ΠΙΒ049

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: Διονύσιος Κάβουρας, Καθηγητής ΤΕΙ-Α

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: Διονύσιος Κάβουρας, Καθηγητής ΤΕΙ-Α
Μανώλης Σαγκριώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α
Σπύρος Κωστόπουλος, Μεταδιδακτορικός ερευνητής ΤΕΙ-Α

Ιούλιος 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της συγκεκριμένης εργασίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος υποβοηθούμενης διάγνωσης για την ταξινόμηση εγκεφαλικών αλλοιώσεων και ειδικότερα, των ισχαιμικών από αυτών με σκλήρυνση κατά πλάκας (ΣΚΠ), στηριζόμενο σε εικόνες μαγνητικής τομογραφίας εγκεφάλου. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη λήψη των εικόνων μαγνητικής τομογραφίας από εξειδικευμένους επιστήμονες και στη συνέχεια την επεξεργασία και ανάλυσή τους με στόχο την ταξινόμηση των αλλοιώσεων σε ισχαιμία ή ΣΚΠ.

Για την παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν 22 εικόνες με ισχαιμία και 13 εικόνες με ΣΚΠ εκ των οποίων εξήχθησαν 83 και 46 περιοχές ενδιαφέροντος αντίστοιχα. Από τις συνολικά 129 περιοχές ενδιαφέροντος υπολογίστηκαν 34 χαρακτηριστικά υφής 1^{ης} και 2^{ης} τάξης. Από το αρχικό πλήθος των 34 χαρακτηριστικών, επιλέχθηκε το υποσύνολο εκείνο με την καλύτερη διαχωριστική ικανότητα ύστερα από εφαρμογή των μεθόδων Sequential Backward Selection (SBS) και rank-features criterion. Για την ταξινόμηση των δειγμάτων υλοποιήθηκαν 6 διαφορετικοί ταξινομητές και η απόδοσή τους αποτιμήθηκε με 2 διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης: Leave-One-Out (LOO) και External Cross Validation (ECV).

Η ακρίβεια του προτεινόμενου συστήματος στο διαχωρισμό 'άγνωστων' δεδομένων (ισχαιμικών και ΣΚΠ) εκτιμάται σε ποσοστό $75.25 \pm 14.46\%$ με τον ταξινομητή Quadratic Bayes και με εφαρμογή του rank-features criterion σαν μέθοδο επιλογής χαρακτηριστικών.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ανάλυση Εικόνας

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σκλήρυνση κατά Πλάκας, Ισχαιμία, Ταξινομητές, Χαρακτηριστικά υφής, Μαγνητικές τομογραφίες εγκεφάλου

ABSTRACT

The goal of the present study is the design of a computer-assisted diagnosis system for the discrimination of ischemic (ISH) from multiple sclerosis (MS) lesions based on texture analysis of brain magnetic resonance images (MRI). The initial step of the procedure included the retrieval of the brain MR images from experienced radiologists. These images were further processed and analyzed in order to achieve the correct classification of the lesions in the ISH or MS group.

The ISH group comprised 22 patients diagnosed with clinically definite ISH. The MS group comprised 13 patients diagnosed with clinically definite MS. From the ISH group, 83 regions of interest (ROIs) were extracted, whereas from the MS group 46 ROIs were extracted. From these 129 ROIs, 34 textural features of 1st and 2nd order statistics were calculated. From the initial set of 34 features, the optimal subset of features was derived employing the Sequential Backward Selection (SBS) method and rank-features criterion. For the classification of the patterns (ROIs), 6 different classifiers were designed and their overall accuracy was evaluated by two different evaluation methods: the Leave-one-Out (LOO) method and the External Cross Validation (ECV) method.

The highest discrimination accuracy of the proposed pattern recognition system to the unknown data comprising the test set was $75.25 \pm 14.46\%$ and it was achieved by the Quadratic Bayes classifier along with the rank-features criterion as the feature selection method.

SUBJECT AREA: Image Analysis

KEYWORDS: Multiple sclerosis, Ischemia, Classifiers, Textural features, brain MRI images