



**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**

**Σύστημα αυτόματης διάγνωσης αλλοιώσεων μαστού από  
εικόνες υπερήχου**

**Κλέστης Κ. Λιάκος**

**Επιβλέπων: Κάβουρας Διονύσης, Καθηγητής ΤΕΙ-Α**

**ΑΘΗΝΑ**

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2012**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Σύστημα αυτόματης διάγνωσης αλλοιώσεων μαστού από εικόνες υπερήχου

**Κλέστης Κ. Λιάκος**

ΑΜ.: ΠΙΒ09 - 034

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:** **Κάβουρας Διονύσης**, Καθηγητής ΤΕΙ-Α

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** **Κάβουρας Διονύσης**, Καθηγητής ΤΕΙ-Α  
**Βεντούρας Ερρίκος**, Καθηγητής ΤΕΙ-Α  
**Σαγκριώτης Μανώλης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2012**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της συγκεκριμένης εργασίας είναι η δημιουργία ενός συστήματος υποβοηθούμενης διάγνωσης (CAD) για τη διάγνωση των παθογενειών του μαστού στηριζόμενο σε εικόνες υπερήχου. Η διαδικασία περιλαμβάνει την λήψη από εξειδικευμένους επιστήμονες των εικόνων υπερήχου και στη συνέχεια την επεξεργασία και ανάλυση τους με στόχο την ταξινόμηση τους σε παθογενείς και μη παθογενείς.

Για την παραπάνω διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν 39 μη παθογενείς εικόνες και 38 παθογενείς. Στη συνέχεια από τις παραπάνω εικόνες έγινε εξαγωγή 30 χαρακτηριστικών 1<sup>ης</sup> και 2<sup>ης</sup> τάξης. Στη συνέχεια έγινε επιλογή των 10 καλύτερων χαρακτηριστικών με βάση το Wilcoxon test έπειτα για την ταξινόμηση των παραπάνω δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν 5 διαφορετικοί ταξινομητές. Για κάθε έναν ταξινομητή βρέθηκε ο βέλτιστος συνδυασμός χαρακτηριστικών, εφαρμόζοντας εξαντλητική αναζήτηση για δύο μεθόδους αξιολόγησης του συστήματος. Τέλος μελετήθηκε η απόδοση του συστήματος μετά τον συνδυασμό των εξόδων των παραπάνω ταξινομητών.

Το προτεινόμενο σύστημα υποβοηθούμενης διάγνωσης (CAD) μπορεί να διαχωρίσει τα παθογενή δείγματα από τα μη-παθογενή σε ποσοστό 81% με την μέθοδο της πλειοψηφίας (majority vote) στο δείγμα το οποίο είναι προς ταξινόμηση, το ποσοστό αυτό μειώνεται στο 61% όταν πρόκειται για τον ταξινομητή K-NN ενώ με τη χρήση του ταξινομητή SVM παρουσιάζεται ένα ποσοστό επιτυχίας περίπου στο 79%.

**Λέξεις κλειδιά:** Επεξεργασία εικόνας, Εικόνες υπερήχου, Παθογένειες Μαστού, Ταξινομητής, Χαρακτηριστικά.

## **ABSTRACT**

**Aim:** This study describes the development of a Computer Aided Diagnosis (CAD) system for classifying lesions, segmented from ultrasound breast images, as normal or abnormal.

**Material and methods:** 77 lesions (38 abnormal and 39 normal) were segmented from ultrasound images by a specialized physician. Thirty (30) textural features were extracted, from the lesion's image histogram, the co-occurrence and the run length matrices. The best 10 features, displaying statistically significant differences between the two classes, according to Wilcoxon test, were selected in order to design the system that would classify the lesions as normal or abnormal. Five (5) classifiers were employed (3-NN, 5-NN, Bayesian (linear), Bayesian (quadratic), SVM). For each classifier, the best feature combination was found by the exhaustive search method and the system's performance was evaluated by two methods (Leave One Out, External Cross Validation). Finally, a multi-classifier scheme was designed to combine the all 5 classifiers for improving system accuracy.

**Results:**

Highest classification accuracy was achieved by the majority vote design ( 81%) and highest single classifier accuracy was achieved by the SVM classifier (79%).

**Key words:** Image analysis, Ultrasound pictures, Breast diseases, Classifier, Features.