

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Μαντζή Θεοδώρα

Τίτλος διπλωματικής εργασίας:

Υλοποίηση συστήματος υπολογιστικής ποσοτικοποίησης του πνευμονικού εμφυσήματος σε εικόνες αξονικής τομογραφίας

Περίληψη:

Το πνευμονικό εμφύσημα είναι ασθένεια η οποία προσβάλλει τους πνεύμονες, καθώς παγιδεύει τον εκπνεόμενο αέρα στο εσωτερικό τους, δημιουργώντας έτσι αναπνευστικά προβλήματα στον ασθενή. Αντικείμενο της εργασίας, είναι η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός υπολογιστικού συστήματος ανάλυσης ιατρικής εικόνας για την εκτίμηση της κατανομής και της ποσότητας του εμφυσήματος στον πνεύμονα. Η αξονική τομογραφία μπορεί να συνεισφέρει στην έγκαιρη διάγνωση του εμφυσήματος, έτσι τα δεδομένα για την υποστήριξη του συστήματος, προέρχονται από εικόνες αξονικής τομογραφίας 18 ασθενών.

Για τον εντοπισμό των εμφυσημάτων στην εικόνα υλοποιήθηκε ένας αλγόριθμος τμηματοποίησης εικονοστοιχείων βασισμένος στην αναγνώριση προτύπων. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία στις περιοχές ενδιαφέροντος με σκοπό την εξαγωγή χαρακτηριστικών, αντιπροσωπευτικών για κάθε μια από αυτές. Κατά συνέπεια εξήχθησαν και μελετήθηκαν είκοσι χαρακτηριστικά υφής από : 1/ το ιστόγραμμα, 2/ την μήτρα χωρικής συν-εμφάνισης και 3/ την μήτρα μήκους διαδρομής, από τις περιοχές του εμφυσήματος και από τις περιοχές πνευμονικού παρεγχύματος. Κατόπιν υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε ένα σύστημα ποσοτικοποίησης του εμφυσήματος βασισμένο σε αλγορίθμους ταξινόμησης εικονοστοιχείων στις δυο διαφορετικές πνευμονικές περιοχές. Για τη διάκριση των περιοχών, υλοποιήθηκαν και δοκιμάστηκαν ταξινομητές όπως ο ταξινομητής ελάχιστης απόστασης (Minimum Distance Classifier - MDC), ο ταξινομητής k πλησιέστερων γειτόνων (k-Nearest Neighbor - kNN) καθώς και ένα πιθανοκρατικό νευρωνικό δίκτυο (Probability Neural Network - PNN).

Η ποσοτικοποίηση του εμφυσήματος όπως υπολογίστηκε από το προτεινόμενο σύστημα ανάλυσης εικόνας, συσχετίστηκε με τα αντίστοιχα αποτελέσματα από το λογισμικό του αξονικού τομογράφου καθώς και από τα ευρήματα της σπυρομέτρησης, η οποία μας δίνει στοιχεία για τη λειτουργική κατάσταση του πνεύμονα. Τα δεδομένα των σπυρομετρήσεων προήλθαν από ειδικό πνευμονολόγο ιατρό. Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ποσοτικοποίησης του εμφυσήματος από το προτεινόμενο σύστημα και του λογισμικού του αξονικού τομογράφου. Επίσης παρουσιάζεται αρνητική συσχέτιση με τα ευρήματα της σπυρομέτρησης. Η προτεινόμενη μέθοδος ποσοτικοποίησης του εμφυσήματος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο υποβοήθησης του ειδικού ιατρού στη διάγνωση αλλά και στον καθορισμό του σταδίου της νόσου.

Εξεταστική Επιτροπή:

Δρ. Γεωργία Οικονόμου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Ραδιολογίας Ακτινολογίας, ΣΕΥΠ, ΤΕΙ Αθήνας – Επιβλέπουσα

Δρ Διονύσιος Κάβουρας, Καθηγητής, Τμήμα Ιατρικών Οργάνων, ΣΤΕΦ, ΤΕΙ Αθήνας

Δρ Εμμανουήλ Σαγκριώτης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών