

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΩΝ ΟΖΩΝ ΑΠΟ ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Λάγγα Π.¹, Αθανασιάδης Ε.², Λαβδάς Ε.³, Οικονόμου Γ.³, Κάβουρας Δ.², και
Κελέκης Δ.³

¹Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Αθήνας

²Τμήμα Τεχνολογίας Ιατρικών Οργάνων, ΣΤΕΦ, ΤΕΙ-Αθήνας,

³Τμήμα Ραδιολογίας-Ακτινολογίας, ΣΕΥΠ, ΤΕΙ-Αθήνας, & Μονάδα Έρευνας
Ακτινολογίας και Ιατρικών Απεικονίσεων, Παν/μιου Αθηνών, Ευγενίδειο
Θεραπευτήριο.

Η εργασία έχει σκοπό την υλοποίηση ενός συστήματος αυτόματης διάγνωσης όζων του πνεύμονα, ώστε να παραχθεί ένα μοντέλο το οποίο θα λειτουργεί συμπληρωματικά στην ιατρική γνωμάτευση, παρέχοντας όσο το δυνατό ακριβέστερη διάγνωση για την ανίχνευση του καρκίνου του πνεύμονα. Η μέθοδος που εφαρμόζεται στηρίζεται στην επεξεργασία και την ανάλυση των εικόνων της αξονικής τομογραφίας πνεύμονα, επιδιώκοντας την ταξινόμησή τους.

Αναλυτικότερα, χρησιμοποιήθηκαν εικόνες αξονικής τομογραφίας πνεύμονα από 12 ασθενείς, γνωματευμένες από έμπειρο ακτινολόγο γιατρό. Οι εικόνες αυτές προεπεξεργάστηκαν, ώστε να απομονωθούν οι πνεύμονες από τον περιβάλλοντα ιστό. Έπειτα, προκειμένου να γίνει η ταξινόμηση των περιοχών του πνεύμονα, ακολουθήσαμε διάφορα βήματα, όπως επιλογή των περιοχών ενδιαφέροντος (ROIs), εξαγωγή χαρακτηριστικών υψής, μείωση και επιλογή χαρακτηριστικών, ταξινόμηση. Αφού λοιπόν έγινε εξαγωγή 20 χαρακτηριστικών υψής από τις περιοχές ενδιαφέροντος και κατόπιν μείωσή τους, ώστε να κερδίσουμε χρόνο και υπολογιστικό κόστος, χωρίσαμε τα συνολικά δεδομένα μας (υγιή και καρκινικά) σε δύο ομάδες, την εκπαιδευτική και τη δοκιμαστική. Τα δεδομένα της εκπαιδευτικής ομάδας χρησιμοποιήθηκαν για το σχεδιασμό του ταξινομητή, με τον οποίο έγινε ο χαρακτηρισμός των δεδομένων της δοκιμαστικής ομάδας.

Όσον αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων σε καρκινικά και υγιή, υλοποιήσαμε ένα σύστημα αναγνώρισης προτύπων με 7 διαφορετικούς αλγόριθμους ταξινόμησης (MDC, KNN, KNN weighted, PNN Gaussian, PNN exponential, PNN reciprocal, SVM). Εφαρμόζοντας για κάθε έναν ταξινομητή εξαντλητική αναζήτηση και κάνοντας χρήση της μεθόδου leave one out, καταλήξαμε στον καλύτερο συνδυασμό χαρακτηριστικών, από τον οποίο προέκυπτε το μεγαλύτερο ποσοστό ακρίβειας. Επιπλέον, υπολογίστηκε το ποσοστό της ακρίβειας ταξινόμησης για το συνδυασμό και των 7 ταξινομητών ίσο με 90%, κάνοντας χρήση του κανόνα της πλειοψηφίας.

Τέλος, αφού συγκρίναμε τα αποτελέσματα των ταξινομητών, καταλήξαμε σε μία ομάδα 5 ταξινομητών (MDC, KNN, KNN weighted, PNN exponential, SVM), ο συνδυασμός των οποίων ενισχύει την απόδοση του συστήματος. Σχεδιάσαμε λοιπόν ξανά τους ταξινομητές μας, με το σύνολο των δεδομένων μας αυτή τη φορά, αλλά χρησιμοποιώντας μόνο τους βέλτιστους συνδυασμούς χαρακτηριστικών τους, και ταξινομήσαμε κάθε σημείο της εικόνας της αξονικής τομογραφίας κάνοντας χρήση του κανόνα της πλειοψηφίας για τους 5 καλύτερους ταξινομητές.