

Μεταπτυχιακός φοιτητής: **Χρήστος Σακελλάριος**

Τίτλος διπλωματικής εργασίας:

## **Σύστημα Υποβοήθησης της Ταξινόμησης του Καρκίνου της Ουροδόχου Κύστεως από Ιστοπαθολογικές Εικόνες**

### Περίληψη:

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας, είναι η ανάπτυξη ενός αυτόματου συστήματος υποβοήθησης απόφασης για τη διάγνωση της καλοήθειας ή της κακοήθειας της ουροδόχου κύστεως, ώστε να βελτιστοποιηθεί η θεραπευτική αντιμετώπιση των ασθενών. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη λήψη, επεξεργασία και ανάλυση ιστοπαθολογικών εικόνων μικροσκοπίας, από δείγματα βιοψίας ασθενών με καρκίνο της ουροδόχου κύστεως, με στόχο την ταξινόμησή τους ως χαμηλού ή υψηλού βαθμού κακοήθειας, σύμφωνα πάντα με το πρότυπο ταξινόμησης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, για τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν 56 δείγματα ασθενών που διαγνώστηκαν με καρκίνο της ουροδόχου κύστεως. Από τα συνολικά 56 δείγματα, 37 εξ' αυτών διαγνώστηκαν ως χαμηλού βαθμού και 19 ως υψηλού βαθμού κακοήθειας, σύμφωνα με τη γνωμάτευση έμπειρου παθολόγου που χρησιμοποίησε το σύστημα ταξινόμησης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Η τμηματοποίηση των εικόνων που λήφθηκαν μέσω του μικροσκοπίου και στόχο είχε την εξαγωγή των πυρήνων, έγινε με ένα fuzzy c-means clustering αλγόριθμο, πλεονέκτημα του οποίου ήταν η υψηλή ταχύτητα επεξεργασίας. Η ακρίβεια της τμηματοποίησης με τον αλγόριθμο fuzzy c-means clustering, συγκρίθηκε με αυτή του εργαλείου επεξεργασίας εικόνας Image pro. Έπειτα έγινε εξαγωγή 34 χαρακτηριστικών, μορφολογικών και υφής απ' τους πυρήνες της εικόνας. Για την ταξινόμηση των δειγμάτων σε χαμηλό και υψηλό βαθμό κακοήθειας, στήθηκε ένα σύστημα αναγνώρισης προτύπων, κατά το οποίο δοκιμάστηκαν 5 διαφορετικοί αλγόριθμοι ταξινόμησης (k nearest neighbour, linear discriminant analysis, bayesian, support vector machine, probabilistic neural network). Για κάθε έναν ταξινομητή βρέθηκε ο καταλληλότερος συνδυασμός χαρακτηριστικών, εφαρμόζοντας εξαντλητική αναζήτηση για τρεις μεθόδους αξιολόγησης της απόδοσης του συστήματος (Leave One Out, 5 fold Cross Validation, External Cross Validation).

Τέλος, μελετήθηκε κατά πόσο μεταβάλλεται η απόδοση του συστήματος, κατά το συνδυασμό των εξόδων των παραπάνω ταξινομητών βάσει 5 διαφορετικών κανόνων.

Το προτεινόμενο σύστημα ανάλυσης εικόνας και αναγνώρισης προτύπων κατάφερε να διαχωρίσει τα δείγματα χαμηλού και υψηλού βαθμού με ακρίβεια 89%, να αναγνωρίσει τα δείγματα υψηλού βαθμού με ακρίβεια 75% (ευαισθησία) και τα δείγματα χαμηλού βαθμού με το αξιοθάμαστο ποσοστό του 96% (ειδικότητα). Έδειξε επίσης, ότι συνδυασμοί εξόδων διαφορετικών ταξινομητών, μπορούν να καταφέρουν παρόμοια ποσοστά ακρίβειας ταξινόμησης, όχι όμως και να τα ξεπεράσουν.

### Εξεταστική Επιτροπή

Δρ. Ερρίκος Βεντούρας, Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολ. Ιατρικών Οργάνων, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, ΤΕΙ Αθήνας

Δρ. Διονύσης Κάβουρας, Καθηγητής, Τμήμα Τεχνολ. Ιατρικών Οργάνων, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, ΤΕΙ Αθήνας (Επιβλέπων)

Δρ. Μανώλης Σαγκριώτης, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών