

Προτεινόμενα Θέματα Διπλωματικής Εργασίας

Από

Ηλία Μαγκλογιάννη

Ανάλυση ιατρικών εικόνων με χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης και βαθιών νευρωνικών δικτύων (deep learning neural networks) και μεθοδοι επεξηγησιμότητας (ai explainability).

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής θα διερευνηθούν οι δυνατότητες προηγμένων τεχνικών βαθιών μηχανικής μάθησης για την ανάλυση και επεξηγησιμότητα ιατρικών εικόνων. Αναφέρονται ενδεικτικά ραδιολογικές εικόνες για την αναγνώριση της πνευμονίας, οδοντιατρικές εικόνες για την τερηδόνα, δερμοσκοπικές εικόνες, εικόνες για την αξιολόγηση εμβρύων και εικόνες από μικροσκόπιο.

Ανίχνευση μικρών αντικειμένων σε εικόνες και βίντεο τηλεπισκόπησης

Η ανίχνευση αντικειμένων σε εικόνες τηλεπισκόπησης είναι πολύ σημαντική σε πληθώρα εφαρμογών. Στις περισσότερες κάμερες παρακολούθησης, τα αντικείμενα εμφανίζονται συχνά πολύ μικρά στο μακρινό οπτικό πεδίο και στο ευρύ οπτικό πεδίο της κάμερας (πχ. μέγεθος 10x10 pixel). Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η διερεύνηση μεθοδολογιών για την αντιμετώπιση του προβλήματος αναγνώρισης μικρών αντικείμενων. Σε αυτό το πλαίσιο, εικόνες υψηλής και χαμηλής ανάλυσης των ίδιων αντικειμένων θα χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα για δίκτυα ανίχνευσης εκπαίδευσης. Οι μονάδες βελτίωσης υπερ-ανάλυσης θα αξιοποιηθούν για τις περιπτώσεις εικόνων χαμηλής ανάλυσης για τη βελτίωση της εξαγωγής χαρακτηριστικών μικρών αντικειμένων.

Δημιουργία Συνθετικών Εικόνων για Επαύξηση Δεδομένων μέσω Guided Diffusion Models και Conditional GANs

Η εργασία στοχεύει στη μελέτη και υλοποίηση μεθόδων δημιουργίας συνθετικών εικόνων με σκοπό την επαύξηση υπάρχοντων datasets για προβλήματα

υπολογιστικής όρασης. Εξετάζονται και συγκρίνονται δύο σύγχρονες γενετικές αρχιτεκτονικές: Guided Diffusion Models και Conditional Generative Adversarial Networks (cGANs). Στόχος είναι η βελτίωση της ποικιλίας και της ποιότητας των δεδομένων εισόδου, ώστε να αυξηθεί η ακρίβεια και η γενικευσιμότητα των τελικών μοντέλων ταξινόμησης ή ανίχνευσης.

Diffusion Models in Biomedicine

Σε ιατρικές εφαρμογές, οι μέθοδοι ανίχνευσης ανωμαλιών με ασθενή επίβλεψη παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον, καθώς απαιτούνται μόνο σχολιασμοί σε επίπεδο εικόνας για την εκπαίδευση. Οι τρέχουσες μέθοδοι ανίχνευσης ανωμαλιών βασίζονται κυρίως σε παραγωγικά ανταγωνιστικά δίκτυα ή μοντέλα αυτόματου κωδικοποιητή. Αυτά τα μοντέλα είναι συχνά πολύπλοκα στην εκπαίδευση ή δυσκολεύονται να διατηρήσουν τις λεπτές λεπτομέρειες στην εικόνα. Για την ανίχνευση ανωμαλιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν Diffusion Models <https://arxiv.org/abs/2203.04306>. Μέσω του επαναληπτικού σχήματος θορυβοποίησης και αποθορυβοποίησης μπορεί να γίνει ταξινόμηση μεταξύ ασθενών και υγιών ατόμων.