

Tehnici de procesare de imagini aplicate în diagnosticul imagistic

Autor:

Ing. Adriana MOLDER (MILĂȘAN)

REZUMAT

Tehnici de procesare digitală a imaginilor aplicate în diagnosticul imagistic sunt esențiale pentru îmbunătățirea calității imaginilor și pentru extragerea de informații relevante din imaginile medicale. Aceste tehnici joacă un rol crucial în detectarea, diagnosticarea și monitorizarea diferitelor afecțiuni.

Tehnici curente de prelucrare digitală a imaginilor medicale sunt folosite pentru a îmbunătăți interpretarea acestora și oferă informații detaliate care ajută medicii în diagnosticarea și tratamentul pacienților. Aceste tehnici avansate, precum și tehnicile bazate pe inteligență artificială, continuă să îmbunătățească calitatea și precizia diagnosticului imagistic.

Scopul tezei de doctorat a fost dezvoltarea, îmbunătățirea și evaluarea unor algoritmi și metode avansate de procesare digitală a imaginilor medicale, cu scopul de a contribui la o diagnosticare mai precisă și eficientă a bolilor. Cercetarea s-a concentrat pe identificarea și implementarea unor tehnici inovative care să îmbunătățească acuratețea, rapiditatea și fiabilitatea procesării digitale a imaginilor obținute prin diverse tipuri de imagistică medicală.

În prima parte a cercetării au fost evaluate tehnici de filtrare a imaginilor ultrasonografice ale bifurcației arterei carotide, o zonă critică pentru evaluarea riscului de accident vascular cerebral. S-au considerat diverse tehnici, cum ar fi filtrele liniare, filtrele neliniare, filtrele de difuzie și filtrele *wavelet*, toate având scopul de a reduce zgomotul de tip *speckle* și alte artefacte, fără a compromite detaliile anatomice. Fiecare metodă a fost evaluată în funcție de capacitatea sa de a elimina zgomotul și de a păstra detaliile esențiale pentru diagnostic. S-a determinat filtrul optim pentru evidențierea conturilor plăcilor de aterom, având în vedere următoarea etapă de segmentare. Tehnicile au fost validate pe o bază de date constituită din date medicale reale. Au fost implementate diferite tehnici de segmentare a plăcilor de aterom din imaginile ultrasonografice ale bifurcației arterei carotide, precum și tehnici de extragere a caracteristicilor de interes din regiunile segmentate, precum: ecogenitatea, textura și suprafața plăcilor de aterom. Caracteristicile au fost analizate pentru identificarea compoziției și structurii interne a plăcilor de aterom. Pe baza caracteristicilor extrase, plăcile de aterom au fost descrise cantitativ și clasificate în funcție de nivelul de risc, cu accent pe importanța acestor clasificări pentru diagnostic și tratament.

În partea a doua a cercetării au fost implementați și evaluați algoritmi de inteligență artificială pentru diagnosticarea automată a bolii celiace pe baza imaginilor endoscopice. Sunt implementați algoritmi de fuziune decizională aplicată imaginilor duodenale pentru evaluarea gradului de atrofie a vilozităților intestinale. A fost subliniată importanța acestor algoritmi pentru asistența deciziilor clinice și se prezintă direcțiile viitoare pentru rafinarea tehnicilor de diagnostic asistat de calculator în imagistica endoscopică. Toate aceste evaluări au fost realizate prin intermediul unei baze de date de imagini endoscopice alcătuită din date medicale reale validate clinic prin examen histopatologic.