

Detectarea vaselor de sânge în imagini medicale utilizând metode de segmentare Level Set

Adelina Ghiuzan

Rezumat

Proiectul are ca scop principal detectarea structurilor tubulare într-o imagine medicală 2D, utilizând metode de filtrare și tehnici de segmentare.

Implementarea aplicației s-a realizat în mediul de dezvoltare Microsoft Visual Studio 2015 utilizând limbajul de programare C++. Pentru crearea interfeței s-a utilizat mediul de programare Qt care pune la dispoziție funcții proprii, elemente de interfață grafică, clase specifice lucrului cu imagini, iar pentru procesarea imaginilor s-a utilizat biblioteca open-source OpenCV, scrisă în C, C++, ce conține peste 500 de funcții care acoperă domenii precum imagistica medicală, securitatea, calibrarea camerelor fotografice, vedere stereo sau robotică.

Principalul subiect al proiectului este detectarea structurilor tubulare utilizând metoda de segmentare Level Set. Pentru aplicarea acesteia este necesară o etapă de pre-procesare a imaginii în care calitatea imaginilor este îmbunătățită prin utilizarea filtrului Butterworth trece-jos și sunt evidențiate structurile orientate pe diferite direcții și de diferite dimensiuni prin utilizarea unui filtru în cuadratură. Această etapă de pre-procesare este necesară pentru a obține rezultate cât mai corecte.

Filtrarea imaginilor s-a realizat în domeniul frecvențelor, deoarece față de filtrarea în domeniul spațial, este mai eficientă. Acest lucru se realizează prin aplicarea transformatei Fourier Discrete, iar filtrele se aplică asupra rezultatului obținut în urma transformării. De asemenea, s-a ales filtrarea în domeniul frecvențelor deoarece metoda de segmentare utilizează doar partea reală a rezultatului filtrului în cuadratură, componentă ce contribuie la evoluția conturului asupra imaginii inițiale. Pentru vizualizarea rezultatelor în urma filtrărilor s-a aplicat inversa transformatei Fourier.

În acest proiect, utilizatorul are două sarcini importante, și anume: încărcarea unei imagini asupra căreia se aplică automat funcțiile de filtrare și realizarea conturului inițial pentru a putea aplica metoda de segmentare. Segmentarea se bazează pe un set de formule matematice, pe rezultatul real al filtrului în cuadratură și pe evoluția conturului la pasul anterior (conturul la pasul zero fiind conturul realizat de utilizator), motiv pentru care segmentarea imaginii se realizează pentru un număr de iterații specificat, prezentând utilizatorului, rezultatele la fiecare iterație. Criteriul de oprire al segmentării îl constituie numărul de iterații specificat de utilizator.

Scopul final al acestui proiect constă în obținerea imaginii inițiale cu vasele de sânge conturate.