Bună dimineața!

Proiectul dezvoltat se numește „Segmentarea tumorilor din RMN-uri”,

Acest proiect are ca și obiectiv detectarea tumorilor cerebrale pentru a veni în ajutorul medicilor neurologi la diagnosticarea afecțiunilor de acest tip. Detectarea acestor tumori la timp previne avansarea lor în organismul oamenilor, acestea fiind unul din cele mai grave tipuri de tumori, care, dacă nu sunt tratate la timp, duc la complicații foarte grave.

Aplicația a fost implementată folosind limbajul de programare C++. Au fost utilizate bibliotecile OpenCV pentru procesare de imagine, OpenMP pentru paralelizarea parcurgerii imaginilor, dar și o biblioteca dinamică proprie Algorithms, care conține funcții de conversie a culorilor, metode de aplicare a unui filtru de blur asupra imaginii, dar și alte funcții de ajutor în implementarea aplicației. De asemenea, a fost utilizat mediul de dezvoltare Qt pentru realizarea interfeței grafice și platforma CMake pentru o gestionare mai ușoară a fișierelor componente ale programului.

Pentru dezvoltarea proiectului am urmat pașii următori: Imaginea de intrare este încărcată în aplicație, este supusă la următoarele 3 procese: de preprocesare, de extragere a caracteristicilor și de detectare a tumorii cerebrale, iar apoi, imaginea de ieșire care conține tumora cerebrală evidențiată este afișată.

Cele 3 procese vor fi descrise pe scurt în continuare:

Preprocesarea constă în parcurgerea celor 4 pași pe care îi puteți observa în chenarul punctat: Imaginea este convertită dintr-o imagine RGB, într-una gri pentru a face procesarea posibilă, apoi un filtru gaussian cu mărimea kernelului de 5x5 este aplicat pentru eliminarea zgomotului prezent în imagine, pixelii din fundalul imaginii sunt toți făcuți 0, iar apoi craniul este eliminat din imagine pentru o segmentare cât mai corectă. Acest ultim pas presupune aplicarea algoritmului de grupare K-means care separă pixelii cu intensități asemănătoare. În situația actuală au fost folosite 3 clustere care reprezintă zona de background, zona craniului și zona creierului, iar zona craniului reprezintă clusterul cu cea mai mare intensitate. Pentru a ne asigura ca nu vom mai avea părți din craniu în imaginea finală, aplicăm algoritmul de găsire a componentelor conexe dintr-o imagine pentru a extrage componenta cu aria cea mai mare, componentă care reprezintă zona din imagine care cuprinde encefalul. După extragerea acestei componente, se estimează conturul acesteia, apoi se calculează coordonatele centrului de greutate al poligonului obținut din conturul componentei extrase.

După determinarea coordonatelor centrului de greutate al poligonului, se încearcă aproximarea unui poligon care să cuprindă doar zona creierului din imagine, excluzând zona craniului.

Extragerea caracteristicilor se compune din 3 pași: primul este aplicarea algoritmului de grupare K-Means pentru a extrage din imaginea obținută după preprocesare doar pixelii care au aceeași intensitate ca și pixelii care compun tumora. Al doilea pas este aplicarea unei operații morfologice de deschidere ,care constă dintr-o eroziune urmată de o dilatare, pentru a elimina pixelii care nu sunt necesari în următorul pas. Ultimul pas este aplicarea algoritmului componentelor conexe, pentru a găsi componenta cu cea mai mare arie, componentă care reprezintă tumora cerebrală.

Pentru evidențierea tumorii cerebrale în imaginea inițială, aceasta este transformată din gri în RGB, iar apoi, folosind conturul componentei conexe găsită la ultimul pas de la extragerea caracteristicilor, acesta este desenat în imaginea inițială.

Voi oferi o demonstrație a programului chiar acum. --- DEMO

Proiectul poate fi dezvoltat ulterior prin îmbunătățirea contrastului imaginilor, astfel încât acesta să accepte mai multe tipuri de imagini, prin detectarea mai multor tipuri de tumori, chiar din mai multe organe ale corpului pentru a fi de ajutor chiar medicilor de familie în diagnosticarea pacienților. De asemenea, segmentarea creierului în funcție de lobi poate fi de ajutor la detectarea poziției tumorii cerebrale.

În concluzie, scopul proiectului este cel propus inițial, acela de a detecta tumora cerebrală, proiectul este unul care poate fi ușor dezvoltat, iar implementarea software este rapidă din punct de vedere al timpului de rulare.

Vă mulțumesc!