EPS
Escola Politècnica
UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Eng. Tècn. Informàtica de Sistemes. Pla 2001

Títol: Interfície gràfica per a la valoració d'operadors de preprocessat d'imatge en imatges d'ultrasò.

Document: Resum

Alumne: Raül Clemente i Ayats

Director/Tutor: Dr. Joan Martí i Bonmatí
Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors
Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any): Juliol 2012

1 Introducció

El càncer de mama és una de les causes de més mortalitat entre les dones dels països desenvolupats. El càncer de mama és tractat d'una manera més eficient quan es fa una detecció precoç, on les tècniques d'imatge són molt importants.

Hi ha moltes tècniques utilitzades a l'hora d'analitzar una mama, esforços per millorar els resultats perfeccionant les tecnologies, millorant la qualitat de les imatges, desenvolupant tècniques per la interpretació de les imatges mitjançant computadors, habilitant la tecnologia de transmissió d'imatges (telemamografía o teleradiologia) per a consultes clíniques, i millorant les tècniques per ajudar a les biopsies mamàries.

A l'hora de fer una diagnosi utilitzant alguns dels mètodes explicats, apareix la necessitat de fer un preprocessament de les imatges com ara la reducció del soroll, augment de contrast, determinació de contorns, etc, per a facilitar aquesta diagnosi.

Quan es desenvolupa una aplicació de visió per computador, una de les principals tasques a dur a terme és la selecció dels filtres i els valors dels seus paràmetres per tal d'aconseguir els resultats desitjats. Aquestes seleccions moltes vegades són arbitràries tot i que també es pot escollir un tipus de filtre en funció de les restriccions computacionals.

Quant als paràmetres, habitualment es comproven tots els valors possibles i després, s'avalua el resultat més adient de forma subjectiva, però també es pot escollir la imatge que minimitza la funció de bondat del resultat. Aquest mètode és més inusual ja que definir aquesta funció és tan complicat com escollir el millor paràmetre. Així doncs, en el primer procediment, en el cas de tenir tres variables, amb quatre valors possibles cadascuna, es generen 3^4 imatges i es decideix quina és la millor. Com podem intuir, si tenim molts paràmetres amb molts valors possibles, el nombre d'imatges generades creix exponencialment i és més dificultós dur a terme la tria del millor resultat.

A l'hora de fer un processat d'imatges d'ultrasò, els experts en aquest camp es troben amb una sèrie de limitacions a l'hora d'utilitzar uns filtrats per les imatges quan utilitzen determinades eines. Una d'aquestes limitacions consisteix en la falta d'interactivitat que aquestes ens ofereixen.

Es proposa desenvolupar una eina interactiva que permeti explorar el mapa de paràmetres visualitzant el resultat del filtrat en temps real, ja que serà més intuïtiu que no fer-ho de l'anterior manera analitzant vàries imatges.

En segon lloc, també es proposa guardar els valors dels paràmetres que els usuaris considerin adients i posteriorment es farà un estudi per determinar quins són els paràmetres ideals per obtenir els millors resultats.

Aquest projecte es realitzarà mitjançant l'entorn de visualització d'imatge mèdica MeVisLab. S'ha escollit aquest entorn perquè proporciona un codi ràpid que serà ideal per implementar la interfície de l'eina.

A part de l'estudi de les dades obtingudes, també se n'extraurà l'elaboració d'una pràctica que ensenyarà com construir un mòdul de MeVisLab implementat des de zero mitjançant el llenguatge de programació Python, i així poder construir una interfície gràfica pròpia o bé afegir-hi altres funcionalitats.

2 L'ús del MeVisLab en la implementació de la interfície gràfica

El MeVisLab és un entorn molt potent i modular pel desenvolupament d'algorismes de processat d'imatges, visualització i mètodes d'interacció, especialment enfocats a la imatge mèdica. A més del processament bàsic d'imatges i de mòduls de visualització, el MeVisLab inclou algorismes avançats de segmentació, registre i moltes anàlisis morfològiques i funcionals de les imatges.

Com que es busca aconseguir una interfície fàcil d'utilitzar i intuïtiva, la solució adoptada es basa en unes àrees gràfiques que ocupen la major part de la finestra, i que corresponen a la imatge a processar i a l'àrea de captura de paràmetres. Aquesta àrea de captura de paràmetres servirà per orientar

a l'usuari a l'hora de modificar els diferents paràmetres dels filtres. L'únic que haurà de fer l'usuari que vulgui modificar la imatge mèdica serà moure el punter del ratolí per sobre l'àrea de captura de paràmetres. Això farà que la imatge es vagi actualitzant amb els nous valors. Quan l'usuari trobi uns valors del seu interès, fent click amb el botó esquerre del ratolí es guardarà els valors i al prémer el botó Desar paràmetres actuals. Una vegada hagi finalitzat, prement el botó Tancar Fitxer d'Escriptura es tancarà l'escriptura del fitxer on es guarden les posicions desitjades.

3 Validació experimental

Donat que les imatges d'ultrasò acostumen a ser difícils de segmentar per la quantitat de soroll que presenten i sovint són difícils d'examinar pels especialistes, el que es pretén és trobar un preprocessat que faciliti la segmentació de lesions, en el cas de passar la imatge per un algorisme, o bé millorar la comprensió de les imatges per part dels experts en radiologia. Per millorar aquestes imatges, o bé podem reduir-ne el soroll o bé accentuar el contorn dels objectes detectats. Els problema rau en que una operació pot perjudicar l'altra. Per exemple, a l'aplicar un filtre per eliminar el soroll, pot ser que els contorns quedin excessivament difuminats i viceversa. És per això que els filtres que es provaran serveixen per reduir el soroll, però sempre conservant els contorns.

Mitjançant tres experiments utilitzant diferents filtres de MeVisLab (Bilateral Filter, Anisotropic Diffusion i una combinació de Mediana i Mitjana) s'han proposat uns estimadors que són favorables amb la gran majoria d'imatges d'ultrasò.

4 Conclusions

Desenvolupament d'una eina per al preprocessat d'imatges: Per tal de poder dur a terme un filtrat de les imatges interactiu i poder-ne extreure

els paràmetres escollits, s'ha desenvolupat una interfície gràfica dins l'entorn de visualització mèdica MeVisLab. D'aquesta manera, aquesta interfície és compatible amb qualsevol màquina, tingui el sistema operatiu que tingui, sempre que se li pugui instal·lar l'entorn MeVisLab.

Elaboració d'un estudi dels paràmetres utilitzats amb la interfície: S'ha realitzat un estudi dels valors que una sèrie d'experts han considerat més adients per fer el filtrat de les imatges d'ultrasò. Amb aquest estudi, s'han proposat uns estimadors que serien favorables en la majoria de noves imatges a processar.

Disseny d'una pràctica guiada: Aprofitant l'estudi de l'entorn de visualització mèdica MeVisLab, i la dificultat d'implementar correctament una interfície mitjançant codi Python, s'ha elaborat una pràctica guiada que il·lustra com desenvolupar una interfície pròpia des de zero utilitzant les eines del MeVisLab i codi Python.