

Mellkas röntgenfelvételeken megjelenő zavaró tényezők lokalizálása és eliminálása

Bicskei László V. Inf., bicskei.laszlo@mit.bme.hu
Simkó Gábor V. Inf., gsimko@gmail.com

Konzulens: Horváth Gábor, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék
horvath@mit.bme.hu

Hazánkban a tüdőrák népbetegség. A halállal végződő eseteket tekintve világsők vagyunk. Nem csoda hát, hogy a pulmonológiai intézetek országszerte nagy lelkesedéssel fogadnak minden informatikai segítséget, ami könnyíti munkájukat a betegség diagnosztizálásában. Közvetve több szakorvossal is konzultálva, így született dolgozatunk témája, mely a mellkas röntgenfelvételeken megjelenő zavaró tényezők lokalizálása, majd a megfelelő körültekintés mellett azok eliminálása. Ilyen zavaró tényezők a csontok, a szív és a hörgők árnyékai, valamint a felvétel készítő eljárás során keletkezett zajok. A dolgozat e problématerület egyik legnagyobb darabját harapja ki, a csontok árnyékának eltüntetését. Ezt a feladatot a szerzők maguk közt, két egyértelműen elhatárolható, egyformán komplex részre osztották fel: egyikük a két kulcscontra, másikuk a bordarendszerre fókuszál.

Első lépésben a kép minőségén javítottunk, ami önmagában is sokat jelent egy radiológus számára. Egy olyan kód született, mely adaptívan generál egy gamma-függvényt minden kép számára. A függvény az egyes pontokban annál meredekebb, minél több az adott ponthoz közel azonos színű pixel. Ezáltal az emberi szem számára is és az algoritmusaink számára is könnyebben vizsgálható képeket kapunk. Majd egy nagyon speciális – a felvevő készülék detektorában elhelyezkedő kondenzátorok kisülése okán keletkezett – zaj kiszűrése következett.

A kulcscsont keresését egy teljesen új megközelítésen alapuló algoritmussal két lépésben oldottuk meg: első körben egyenessel közelítettük a kontúrját, ezután pedig pixel szinten pontosítottuk a találatot. A közelítő megoldást a Radon transzformáció segítségével, illetve speciális szűrők használatával kaptuk meg. Az eredményt aktív kontúr modellezéssel finomítottuk, hogy a csontok eltüntetéséhez szükséges pixel pontosságú lokalizációt kapjunk. Ezzel a módszerrel az esetek többségében valóban sikerült nagyon pontosan detektálni a csontot.

A bordarendszer határait először a jól ismert Canny élkereső algoritmus alapötletén nyugvó saját eljárással közelítettük. Majd a bordáktól elvárható normákat kihasználva szűrtük ki a felesleges pixeleket, illetve toldottunk be hiányzókat lokális élkeresési metódusok segítségével. Komoly problémát jelentett a távolabbi bordaívek árnyéka, mely nem olyan jelentős, hogy el kéne tüntetni őket, viszont kontúrjuk könnyen félrevezetheti az algoritmusainkat. Ezen eljárás eredményei is komoly bizakodással töltenek el bennünket.

A probléma fontosságát igazolja, hogy nem mi vagyunk az elsők, akik kísérletet tesznek a megoldására. A szektor egyik vezető vállalatának nemrég sikerült olyan röntgen készüléket gyártania, ami hardveres úton képes olyan kép készítésére, melyen a csontok nem látszanak. Ám ez a készülék olyan drága, hogy a magyar közegészségügy számára megfizethetetlen. Legjobb tudomásunk szerint szoftveres úton a problémát még senkinek sem sikerült megoldania.