

Orvosi képdiagnosztika 4. házi feladat – szegmentáció

Bonyolultabb képszegmentálással kapcsolatos problémák esetén a szegmentálást hibrid szakértői – intelligens módszerrel végezhetjük. Ezen megoldások tipikusan két fázisra bonthatóak – az első fázis során egy, a feladat szerint adekvát jellemzőtérbe transzformáljuk át a kép pixeleit, majd a második fázis során történik a jellemzők alapján végzett szegmentálás. Jelen házi feladat során a képpontok leírók szerinti régiókba sorolását (osztályozását) kell megvalósítani a képpontokhoz hozzárendelt jellemzővektorok alapján.

A problémáról az alábbi a priori ismeretekkel rendelkezünk:

- Az eredeti felvétel egy sík metszeti kép, melyen az alábbi négy szövettípus figyelhető meg: harántcsíkolt izom, csontszövet, támasztó – kötőszövet, alapszövet. Az azonos típusú szövetek nem feltétlenül alkotnak egy összefüggő régiót a metszeti képen.
- A leírók különböző vizsgáló anyagok szöveteken belüli felhalmozását / koncentrációját mérik.
- Megfigyelések alapján a vizsgált anyagok felhalmozása elfogadhatóan becsülhető abban az esetben, ha ismert az adott képpont által leírt szövetrész utóbbi 24 órás terhelése, átlagos terhelése, valamint a szövetrész típusa. A megoldás során élhet azzal a feltételezéssel, hogy a szövetrészek (rövid / hosszú távú) terhelése és anyagfelhalmozása között lineáris kapcsolat áll fenn (persze ez vizsgáló anyagoként és szövettípusonként különbözik).
- 0 várható értékű, additív i.i.d (páronként független, azonos eloszlású) Gauss zaj terheli a méréseket.

Javasoljon egy előadáson ismertetett módszereken és elveken alapuló algoritmust, mely automatizáltan elvégzi a képpontok régióba sorolását. Implementálja is Matlabban / Pythonban az eljárást!

Az egyénenként változó vizsgáló anyag felhalmozási méréseket a **<hf kód>inp.mat** állomány tartalmazza, melyben csak 1 változó található:

- **I**: a vizsgálóanyag koncentrációs méréseket leíró 3D tömb. Mérete ($N_x \times N_y \times D$), ahol N_x jelöli a kép sorainak, N_y a kép oszlopainak a számát, míg D a különböző anyagok indexét. $I(a,b,c)$ megadja, hogy az (a,b) koordinátájú pontban a c típusú anyag milyen koncentrációban van jelen.

A konkrét példa mindenki esetén egyszerű (más módszerekkel is megoldható), csak az eljárás implementációjának validálására szolgál. Olyan megoldás tekinthető csak teljes értékűnek, mely a fentebb, pontokban felsorolt a kritériumok szerint adekvát.

A bemeneti állományt a <http://home.mit.bme.hu/~hadhazi/Oktatas/OKD23/HF4/> linkről töltheti le.

A feladat megoldása során nem használhat olyan függvényt, mely a Matlab valamelyik toolboxának / Python numpy-on kívüli moduljainak a része (eltekintve a beolvasáshoz, illetve kiíráshoz használt csomagoktól). Csak elemi matematikai / mátrix (pl. az SVD ilyennek számít) műveleteket használhat.

Beadandó egy **<hf kód>.zip**, mely az alábbiakat tartalmazza:

- Szegmentálást megvalósító **.m / .py** állományt.
- **<hf kód>out.mat**: mely tartalmazza a szegmentált képet – kép intenzitásai feleljenek meg a régiók címkéinek (értékük 1-től 4-ig változhat).
- **<hf kód>.pdf**, mely az alábbiakat tartalmazza:
 - A megoldó algoritmus ismertetése (matematikai összefüggések szintjén írja le az eljárást)
 - Annak alátámasztása, hogy az adott eljárás adekvát a feladat szövegének értelmében.
 - Azon döntések (és ezek okai), melyeket a tervezés során alkalmazott.

A feladat beadási határideje: 2023.12.17. 24:00

Eredményes munkát kívánok!
Hadházi Dániel