

Obrada slike u medicini

Laboratorijska vežba 10: Sjedinjavanje multi-modalnih slika

Potrebne biblioteke: cv2, numpy, matplotlib.pyplot, os

1. Mešanje

- 1.1 U promenljivu a učitati sliku *1_CT.jpg*, a u promenljivu b učitati sliku *1_MR.jpg*. Prikazati ih.
- 1.2 Sjediniti slike običnim mešanjem koristeći faktor $k=0.5$. Prikazati sliku nakon sjedinjavanja.
- 1.3 Isprobati više vrednosti za faktor mešanja k i svaki put prikazati sliku nastalu sjedinjavanjem. Analizirati koja slika ima više uticaja za različite faktore k .

2. Multiveličinsko sjedinjavanje

- 2.1 Razložiti slike a i b u Laplasove piramide sa 6 nivoa.
- 2.2 Za sjedinjavanje slika detalja može se koristiti select abs max pravilo koje maksimizuje kontrast u svakoj tački sjedinjene slike. Prvo je potrebno napraviti binarnu masku *biramA* koja definiše lokacije na kojima je slika a značajnije od slike b (veći lokalni kontrast) na datom nivou veličine, tj. tačke koje će se uzeti iz slike a. *biramB* je binarna maska koja definiše lokacije piksela koji se uzimaju sa slike b. Napraviti i prikazati maske *biramA* i *biramB* za prvi nivo Laplasove piramide.
- 2.3 Sjediniti slike detalja na svim nivoima veličine koristeći select abs max pravilo.
- 2.4 Sjediniti bazne uzimanjem srednje vrednosti baznih slika a i b.
- 2.5 Rekonstruisati piramidu sjedinjene slike i prikazati je. Da li je rezultat bolji nego sjedinjavanje mešanjem i na koji način?

3. Mešanje u boji

- 3.1 Učitati sliku *lena_color.png* u promenljivu *lena* i prikazati je pomoću funkcija iz openCV biblioteke, a zatim pomoću funkcija iz matplotlib biblioteke. Redosled kanala boje u matplotlib je RGB, a u openCV BGR. Ako se slika u boji prikazuje pomoću matplotlib funkcija potrebno je prvo reorganizovati redosled kanala boje.
- 3.2 U promenljivu *a1* učitati sliku *2_CT.png*, a u promenljivu *b1* učitati sliku *2_PET.png*. Invertovati PET sliku kako bi pozadina bila tamna, a mesta najveće prokrvljenosti svetla. Ovo su slike sa različitih modaliteta. Sjediniti ih običnim mešanjem sa različitim faktorima k . Kako izgledaju sjedinjene slike.
- 3.3 Slike koje potiču sa različitih modaliteta (CT-anatomski, PET-funkcionalni) obično se sjedinjuju u boji. Sjedinjavanje u boji indeksiranjem i mešanjem radimo tako što koristimo proizvoljno izabranu mapu boja da jednu od monohromatskih ulaznih slika pretvorimo u sliku u boji (RGB), a zatim je mešamo sa drugom monohromatskom

slikom klasičnim linearnim mešanjem. U promenljivu `a1_c` učitati sliku `2_CT.png` kao kolor sliku. Budući da sve komponente boje jednog piksela imaju iste vrednosti ova slika je i dalje u sivoj skali, ali je neophodno da ima 3 kanala kako bi mogla da se kombinuje sa CT slikom u koju ćemo uneti boju. U promenljivu `b1` učitati sliku `2_PET.png` u režimu sive skale i invertovati je. Uneti boju u sliku primenom kolormape. Dobar izbor za medicinske slike su JET i PARULA, a solidan rezultat daju i HOT i COOL. Na kraju promeniti redosled kanala boje iz BGR u RGB. Prikazati slike.

- 3.4 Sjedinite dve slike mešanjem koristeći različite faktore `k` i prikazati dobivenu sliku. Da li je rezultat sjedinjavanja u boji bolji nego sjedinjavanje u sivoj skali? Kako se menja rezultujuća slika sa različitim faktorima `k`?

4. CIELAB kolor prostor

- 4.1 Osim u RGB, sjedinjavanje je moguće raditi i u nekom drugom prostoru boja, pri čemu je potrebno je definisati vrednosti komponenti boje definisanih u tom prostoru. CIELAB prostor je definisan preko osvetljaja L^* i oponentata a^* (zelena-crvena) i b^* (plava-žuta). Kanal L^* ćemo definisati kao nivo intenziteta u slici anatomskog modaliteta, pa u promenljivu `L` treba učitati sliku `2_CT.png`. Jedan od kanala boje definišemo slikom funkcionalnog modaliteta, te u promenljivu `a` učitati sliku `2_PET.png`. Kanal `b` definisati kao proizvoljnu vrednost (isprobati 0 i 100). U openCV vrednosti komponenti $L^*a^*b^*$ su u opsegu $[0, 255]$.
- 4.2 Napraviti sliku `im_c` kombinovanjem ovako definisanih kanala.
- 4.3 Sjedinjenu sliku prikazati u RGB domenu.