

# Obrada slike u medicini

## Laboratorijska vežba 6:

### Obrada rendgenske slike: Multiveličinsko pojačavanje strukture u slikama

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

#### 1. Logaritamska kompresija opsega

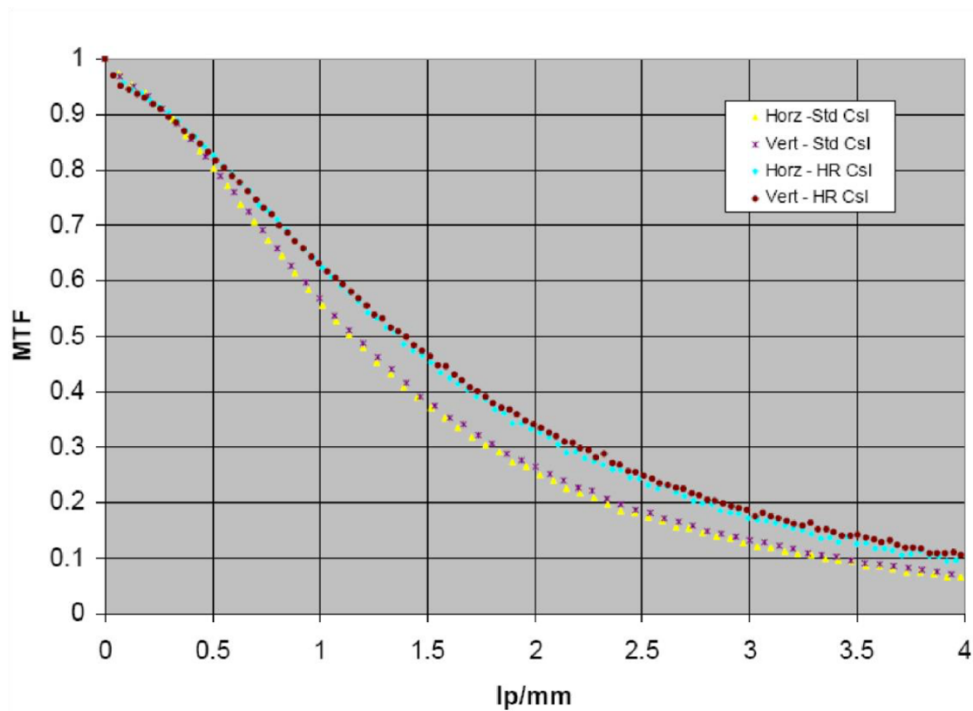
- 1.1 Učitati sirovu sliku *Ro\_01.fxd* koristeći funkciju `read_raw` iz modula `osum.py`.
- 1.2 Napraviti LUT za logaritamsku kompresiju opsega tako da se ulazni opseg od 16384 pretvori u opseg 4096 sa tolerancijom 0.001. Primeniti LUT na ulaznu sliku i smestiti je u promenljivu `im_log`.
- 1.3 Prikazati sliku nakon logaritamske kompresije.

#### 2. Multiveličinsko pojačavanje struktura

- 2.1 U modulu `osum.py` napraviti funkciju `sigmLUT` koja pravi sigmoidalnu transformaciju za pojačanje detalja Laplasove piramide. Ulazni parametri funkcije su ulazi opseg, izlazni opseg i nagib sigmoidalne funkcije.
- 2.2 Dekomponovati sliku `im_log` na Laplasovu piramidu od 6 nivoa.
- 2.3 Napraviti LUT koji se koristi za sigmoidalno pojačanje Laplasovih koeficijenata tako da je ulazni opseg -2000 do 2000, izlazni opseg -800 do 800, a faktor nagiba krive 4. Prikazati dobijeni LUT.
- 2.4 Primeniti LUT iz prethodnog koraka na treći nivo Laplasove piramide (LP) i smestiti ga u promenljivu `Lk`. Prikazati treći nivo LP pre i nakon transformacije.
- 2.5 Napraviti histogram trećeg nivoa LP u rasponu -500 do 501, pre i nakon sigmoidalne transformacije. Prikazati histograme na istom grafiku. Kako se razlikuju histogrami?
- 2.6 Modifikovati rezidual u `Res2` množenjem faktorom 0.7. Voditi računa da prosečni osvetljaj ostane isti.
- 2.7 Rekonstruisati sliku koristeći LP na čijem se trećem nivou nalazi `Lk` i `Res2`. Prikazati rekonstruisanu sliku. Kako se razlikuju ova slika i `im_log`?
- 2.8 Isprobati prethodne korake na različitim nivoima LP (ili na više nivoa odjednom) i sa različitim faktorima  $k$  u sigmoidalnoj transformaciji. Koji je efekat većeg, a koji manjeg  $k$ . Kako izgleda slika sa modifikovanim prvim, a kako sa petim nivoom LP?

#### 3. Korekcija MTF-a

Modulation Transfer Function, prenosna funkcija digitalnog panela kojim je snimana slika, prikazan je na slici ispod. Veličina piksela je  $139\text{ }\mu\text{m}$ , ekvivalentno maksimalnoj rezoluciji  $3.6\text{ lp/mm}$  (para linija po milimetru). MFT panela je određen „Std Csl“ krivama.



- 3.1 Pretpostavljajući da je filter kojim radimo dekompoziciju piramide polu-opsežni, sračunati optimalne faktore pojačanja na svakom nivou piramide kako bi što bolje ispravili efekat MTF-a digitalnog panela u slici. Posmatrajte „Std Csl“ krive. Koje imaju vrednosti? Računati da je prosečan odziv u svakom opsegu vrednost MTF-a u sredini opsega. Kompenzujte njega pojačanjem da bude 1.
- 3.2 Dekomponovati sliku im\_log do 6. nivo veličine u Laplasovu piramidu i pojačati svaki nivo detalja adekvatnim faktorom pojačanja za korekciju MTF (da odziv u celom opsegu bude 1).
- 3.3 Rekonstruisati sliku sa pojačanim slikama detalja. Uporediti dobijenu sliku sa slikom im\_log.
- 3.4 Ponoviti korake 3.2 i 3.3 koristeći dodatno pojačanje na 4. i 5. nivou LP. Koji je efekat na rekonstruisanoj slici?