

UNIVERZITET U BEOGRADU ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Katedra za elektroniku

Predmet: Digitalna obrada slike



Izveštaj: 2. domaći zadatak

Rok za predaju: 29.10.2015.

Student:

Ime	Prezime	broj indeksa
Predrag	Kuzmanović	49/2012

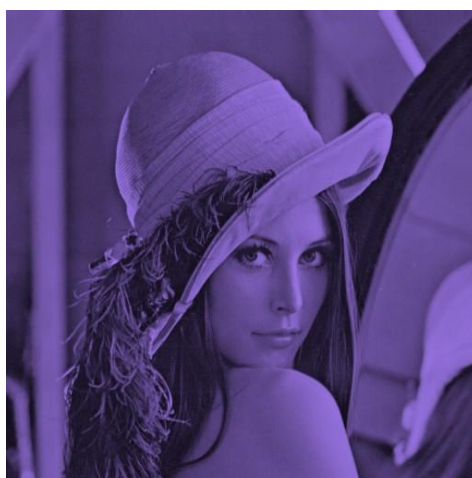
Deo 1: colorize

Najpogodniji kolor sistem za manipulaciju sa nijansom i zasićenošću boje je neki od „perceptualnih“ kolor koordinatnih sistema, na primer **HSV** sistem. Algoritam funkcije **colorize** u ovom slučaju izgleda ovako: najpre se odradi transformacija piksela sa prototipskom bojom is RGB sitema u HSV sistem, kako bi se izdvojili parametri o nijansi (*hue*) i zasićenosti (*saturation*). Zatim se ovi parametri iskoriste za pravljenje slike u HSV formatu, tako što se vrši uniformno popunjavanje **H** i **S** ravni sa nijansom, odnosno zasićenjem prototipske boje, a ulazna siva slika se ubaci u **V** ravan slike. Povratak u RGB sistem vrši se tako što na ovu sliku primenimo fukciju **hsv2rgb**.

Rezultati su prikazani na slikama ispod. Slika 1.1 predstavlja ulaznu sivu sliku, a slika 1.2 sliku koja se dobija bojenjem prototipskom bojom (**R, G, B**) = (**137, 104, 205**) (nijansa ljubičaste) pomoću funkcije colorize.



Slika 1.1. Siva slika, lena.tif



Slika 1.2. Slika obojena prototipskom bojom, lena_q90.jpg

Deo 2: sepia

Obradivana je slika prirode u boji, koja je prikazana na slici 2.1. Pokušana je ekstrakcija crno-bele slike iz slike u boji pomoću više kolor sistema: više standarda **YcbCr** sistema, kao i **HSV**, **HSL** i **HSI** sistema. Na slikama 2.2 do 2.7 su prikazani dobijeni rezultati.

Što se tiče prve grupe sistema, dobijene su crno-bele slike koje vrlo verno dočaravaju utisak koji stvara slika u boji. Takođe, vrlo dobre rezultate daje i HSI sistem, jer sve 3 RGB komponente isto doprinose vrednostima piksela. Zbog načina ekstrakcije osvetljaja, pomoću HSL sistema se gube detalji na slici, a pomoću HSV sistema se dobija najsvetlija slika.



Slika 2.1. Slika u boji koja se obrađuje, rsz_nature1.jpg



Slika 2.2. Izdvojena crno-bela slika, REC. 601, gray_YCbCr_SDTV.jpg



Slika 2.3. Izdvojena crno-bela slika, REC. 709, gray_YCbCr_HDTV.jpg



Slika 2.4. Izdvojena crno-bela slika, REC. 2020, gray_YCbCr_UHDTV.jpg



Slika 2.5. Izdvojena crno-bela slika, HSV, gray_HSV.jpg



Slika 2.6. Izdvojena crno-bela slika, HSL, gray_HSL.jpg



Slika 2.7. Izdvojena crno-bela slika, HSI, gray_HSI.jpg

Algoritam za sepia efekat se sastoji u tome da se pomoću funkcije **colorize** ekstrahovana crno-bela slika oboji prototipskom sepia bojom. Modifikacija prototipske sepia boje kako bi se dobila „isprana“ slika vrši se smanjenjem parametra zasićenja u HSV formatu. Na slikama 2.8 i 2.9 prikazane su slike obrađene sepia efektom, bez modifikacije i sa modifikacijom, redom. Radi jednostavnosti prikazani su samo rezultati dobijeni za ekstrakciju pomoću YCbCr sistema, standarda REC. 601 (slika 2.2).



Slika 2.8. Slika nakon sepia efekta, bez ispiranja (washout), sepia_YCbCr_SDTV.jpg



Slika 2.9. Slika nakon sepia efekta, sa ispiranjem (washout), sepia_YCbCr_SDTV_washout.jpg

Deo 3: sepia_lab

Za ovaj deo zadatka bile su potrebne funkcije **rgb2xyz** i **xyz2rgb**, kao i pomoćne **inv_gamma_correction** i **gamma_correction** funkcije. Sve ove funkcije su detaljno dokumentovanje i algoritamski objašnjene u odgovarajućim **.m** fajlovima.

U funkciji **sepia_lab** se najpre ulazna slika sa koordinatama u RGB sistemu transformiše u sliku u **XYZ** sistemu pomoću funkcije **rgb2xyz**, prema **sRGB** standardu. Zatim se ova slika transformiše u **Lab** sistem, koristeći ugrađene **makeform** i **applycform** funkcije. U **L** ravni ove slike je ekstrahovana informacija o osvetljenosti polazne slike, i ova crno-bela slika je prikazana na slici 3.1. Sa slike se vidi da je ekstrahovana crno-bela slika dosta tamnija od onih koje su dobijene prethodnim postupcima. Razlog leži u tome što je pri prelasku iz RGB u XYZ koordinate primenjena inverzna gama korekcija (linearizacija) nelinearnih RGB komponenti.



Slika 3.1. Izdvojena crno-bela slika, gray_Lab.jpg

Parametri **a** i **b** koji odgovaraju modifikovanoj („ispranijoj“) sepia prototipskoj boji se dobijaju transformacijom protoripskog piksela iz RGB u XYZ sistem, na način sličan onom već gore opisanom. Ti parametri se zatim koriste za uniformo popunjavanje a i b ravni slike u Lab sistemu. Ovako modifikovana slika se zatim vraća u RGB sistem kako bi se sačuvala i prikazala, najpre koristeći makecform i applycform funkcije, a onda i fukciju **xyz2rgb**, ponovo propisno sa **sRGB** standardom. Dobijeni rezultat je prikazan na slici 3.2.



Slika 3.2. Slika nakon sepia efekta pomoću Lab sistema, sa ispiranjem (washout), sepia_Lab.jpg