

OE4DOS 2020/2021 – drugi domaći zadatak

1. [15] Slika **girl_ht.tif** je nastala postupkom polutoniranja gde se štampanjem crnih i belih polja različite veličine ostvaruje utisak različitih nijansi sive. Potrebno je poboljšati kvalitet ove slike tako da se dobije uniformna slika i da se što više potisnu tragovi tačkica. U izveštaju detaljno opisati postupak restauracije sa svim međukoracima. Za svaki od međukoraka u izveštaju staviti odgovarajuće slike.
2. [15] Slika **lena_noise.tif** sadrži određenu količinu Gausovog šuma nepoznate varijanse. Lokalna varijansa sa lokalnim susedstvom $(2r+1) \times (2r+1)$ predstavlja razliku srednje vrednosti kvadrata svih piksela u okviru susedstva i kvadrata srednje vrednosti ovih piksela. Korišćenjem histograma lokalnih varijansi odrediti varijansu šuma ako se smatra da većina piksela zapravo pripada uniformnim regionima slike. Varirati radijus lokalnog susedstva r u opsegu $[1, 20]$ i prokomentarisati uticaj na histogram lokalne varijanse. Odrediti veličinu lokalnog susedstva kojim se dobija dovoljno dobra procena varijanse šuma. Korišćenjem prethodno određenog lokalnog susedstva proceniti varijansu šuma slike **lena_noise.tif**. Potisnuti šum sa ove slike korišćenjem adaptivnog filtriranja.
3. [15] Za potrebe nadgledanja saobraćaja nabavljena je kamera koja omogućava dovoljno brzo snimanje. Prilikom testiranja ustanovljeno je da kamera zaista snima dovoljno brzo da se ne ućavaju značajna zamućenja usled kretanja kola. Međutim uočen je problem zamućenosti slika koji može poticati od loše podešenog fokusa ili do problema u samom sočivu kamere.

Poznato je da se rasipanje svetlosti koje nastaje u ovom slučaju po okolnim pikselima može opisati Gausovom funkcijom. Standardna devijacija ove funkcije, na žalost, nije poznata i potrebno ju je odrediti tako da se omogući uspešna restauracija. Dobra vest je da je uočeno da ova degradacija pogađa sve tri komponente boje R, G i B na identičan način.

Primer slike dobijene ovom postavkom predstavlja i slika **road_blur.png**.

Od vas se očekuje da oformite postupak restauracije kojim će se omogućiti upotreba sisetma dok se ne detektuje uzrok i izvrši popravka. Za početak detektujte registraciju snimljenih kola iz pomenute slike. Potrebno je uraditi restauraciju kompletne slike u boji.

U izveštaju detaljno analizirati problem, opisati plan i postupak rešavanja uz argumentovanje svakog koraka i demonstriranje slikama međurezultata.

4. [15] U okviru ovog zadatka potrebno je uporediti brzinu filtriranja slike filtrima različitih dimenzija u prostornom i frekvencijskom domenu.

Realizovati dve funkcije kojima se obavlja filtriranje slike korišćenjem Gausovog filtra. Obe funkcije imaju identičan interefejs i primaju kao ulazne podatke: ulaznu sliku, radijus filtra, standardnu devijaciju Gausove funkcije. Izlaz funkcije je izfiltrirana slika. Unutar funkcije obezbediti odgovarajuće proširenje slike ponavljanjem ivičnih piksela.

Prva funkcija *filter_gauss* realizuje filtriranje u prostornom domenu. Potrebno je samostalno realizovati zadatu funkciju bez korišćenja gotovih *Python* funkcija poput *correlate* i sl. Potrudite se da što efikasnije implementirate ovu funkciju i da iskoristite sve osobine, poput separabilnosti, simetričnosti i sl.

Druga funkcija *filter_gauss_freq* realizuje filtriranje Gausovim filtrom u prostornom domenu, s tim što se procesiranje obavlja u frekvencijskom domenu. Dakle, parametri filtra koji se zadaju u funkciji predstavljaju parametre prostornog filtra tako da isti parametri u obe funkcije treba da proizvedu identičan rezultat.

Testirati brzinu izvršavanja ovih funkcija korišćenjem slike **lena.tif** za vrednosti radijusa u intervalu 1 - 50. Za standardnu devijaciju usvojiti vrednost koja iznosi 1/3 od vrednosti radijusa. Na jednom grafiku iscrtati dijagrame izvršavanja ove dve funkcije.

U izveštaju je potrebno diskutovati dobijene rezultate i izvesti zaključak u kojim slučajevima koja realizacija ima prednosti.

Rešenje za sve tačke ovog domaćeg napisati u okviru jedne sveske **domaci2_gg_bbb.ipynb** pri čemu je rešenje posebnih tačaka potrebno podeliti u posebne ćelije (ili više ćelija za jednu tačku ako ima više smislenih celina).

Napomena: Nemojte slati slike koje su date uz zadatak. Skripta za testiranje, kao i svi fajlovi koji vam nisu bili zadati treba da budu u okviru direktorijuma **domaci2_gg_bbb** pri čemu se podrazumeva da se ulazne sekvence nalaze na relativnoj putanji **../sekvence**.

Na primer: `I = imread('../sekvence/lena_noise.tiff');`

Fajlove **domaci2_gg_bbb.ipynb**, korišćene ulazne slike koje nisu bile u zadatku (ako ih ima), **izveštaj (domaci2_gg_bbb.pdf)**, kao i sve dodatne fajlove potrebne za pokretanje glavnog programa zapakovati u **domaci2_gg_bbb.zip** i okačiti na OneDrive. Link ka rešenju poslati na adresu elmezeni@etf.rs i meja@etf.rs sa subjectom **OE4DOS drugi domaci**.

Rok za predaju rešenja domaćeg zadatka je **nedelja 10.01.2021.**
Svaki dan kašnjenja povlači -10% osvojenih poena!