

## OE4DOS 2021/2022 – drugi domaći zadatak

1. [15] Slika **half\_tone.jpg** je nastala postupkom polutoniranja gde se štampanjem tačaka različite veličine ostvaruje utisak različitih intenziteta boja. Potrebno je izvršiti restauraciju slike u boji tako da se dobije što uniformnija slika pri što boljem očuvanju oštine. U izveštaju detaljno opisati postupak restauracije sa svim međukoracima. Za svaki od međukoraka u izveštaju staviti odgovarajuće slike.
2. [10] Prilikom obilaska Beograda turističkim autobusom Pera Perić je telefonom fotografisao razne znamenitosti. Prilikom prolaska pored zgrade Elektrotehničkog fakulteta autobus je upao u rupu na putu i upropastio Peri sliku. Pošto je pretpostavljao da se ovako nešto može desiti u Beogradu, Pera je podesio žiroskop i akcelerometar da snimaju pokrete telefona kako bi mogao kasnije da se pozabavi problematičnim snimcima. Snimak pokreta kamere je prikazan na slici **kernel.tif**. Pomozite Peri da što bolje popravi kvalitet zamućene slike **etf\_blur.tif** koristeći informacije o pokretima kamere u toku snimanja. Voditi računa da proces zamućenja slike ne menja srednju vrednost intenziteta slike.
3. [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. Argumentovati zašto je ova vrednost optimalna, tj šta se dešava za veće i manje veličine lokalnog susedstva. Korišćenjem prethodno određenog lokalnog susedstva proceniti varijansu šuma slike **lena\_noise.tif**. Potisnuti šum sa ove slike korišćenjem adaptivnog filtriranja.
4. [20] Napisati funkciju **dos\_median** koja realizuje funkciju medijan filtra. Argumenti ove funkcije predstavljaju: matrica ulazne zašumljene slike koja može biti u uint8 ili double formatu, maksimalna veličina prozora kao i argument koji definiše da li se radi adaptivni ili običan medijan filtar. Veličine prozora su predstavljene neparnim brojevima. Adaptivni medijan podrazumeva dve faze: određivanje minimalnog prozora, zamena piksela medijanom jedino ako predstavlja ekstremnu vrednost u okviru određenog prozora (ne ekstremnu vrednost na slici, već lokalno ekstremnu vrednost unutar prozora). Postupak adaptivnog medijan filtra je prikazan na slajdovima sa predavanja. Ukoliko se izostavi poslednji argument podrazumevati da se radi proces standardnog medijan filtriranja.

**img\_out = dos\_median(img\_in, s\_max, adaptive)**

Prilikom realizacije ove funkcije nije dozvoljeno korišćenje posebnih ugrađenih Python funkcija za sortiranje, pronalaženje ekstremnih vrednosti i sl.

Detaljno iskomentarisati kod i napisati odgovarajuće zaglavlje funkcije. U izveštaju detaljno opisati način realizacije ove funkcije. Odabрати pogodnu sivu sliku. Korišćenjem ugrađenih funkcija dodati različit nivo impulsnog šuma. Testirati funkciju za sledeće procenite zašumljenih piksela: 0.2, 0.4, 0.6 i 0.8. Uporediti dobijene rezultate sa rezultatom ugrađene funkcije za medijan filtriranje. Prikazati dijagram zavisnosti brzine izvršavanja funkcije standardnog medijan filtra (`adaptive=False`) u zavisnosti od veličine prozora. Vreme normalizovati brojem piksela test slike. U izveštaju prikazati i prokomentarisati sve dobijene rezultate.

Broj poena između ostalog zavisi od robusnosti funkcije, kvaliteta komentara i brzine rada.

### NAPOMENA ZA SVE TAČKE:

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

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).

Uspešno rešen zadatak može doneti najviše polovinu poena. Za pun broj poena potrebno je da kod bude iskomentarisan, da rezultati budu smisleno predstavljeni, da za svaku tačku postoji diskusija o načinu na koji je rešavan zadatak, koji je bio način razmišljanja i kako su i koji rezultati dobijeni. Dakle nije dovoljno dobiti smislen rezultat već je potrebno kroz izveštaj pokazati da je taj rezultat posledica smislenog procesa i da vi razumete to što ste uradili. Finalna verzija izveštaja ne sme da sadrži nezakomentrisane *interact* komande. *Interact* se može koristiti prilikom određivanja parametara ali u finalnoj verziji izveštaja treba da stoje jasno definisani parametri i obrazloženje kako su dobijeni. Za finalne vrednosti parametara potrebno je obrazložiti zašto je odabrana baš ta vrednost, koji su kriterijumi korišćeni i šta se dešava ako se upotrebi veća ili manja vrednost od odabrane.

**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/half_tone.jpg');`

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 (npr. slika novog dezena haljine) potrebne za pokretanje glavnog programa zapakovati u ***domaci2\_gg\_bbb.zip*** i okačiti na OneDrive. Link ka rešenju poslati na adresu [elmezeni@etf.rs](mailto:elmezeni@etf.rs) i [meja@etf.rs](mailto:meja@etf.rs) sa subjectom **OE4DOS drugi domaci**.

Rok za predaju rešenja domaćeg zadatka je **nedelja 5.12.2021.**

**Svaki dan kašnjenja povlači -10% osvojenih poena!**