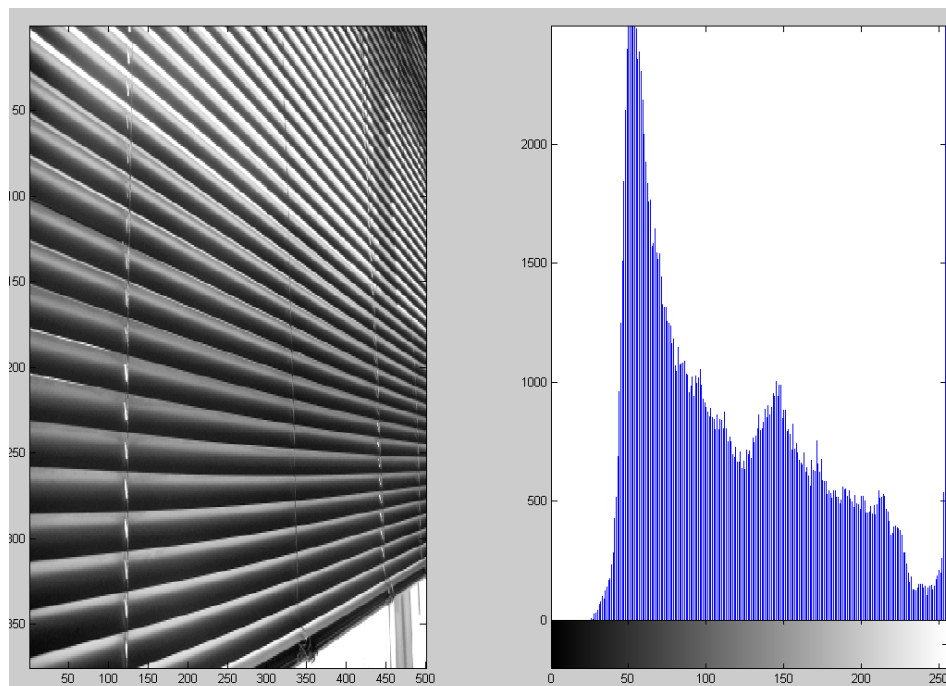
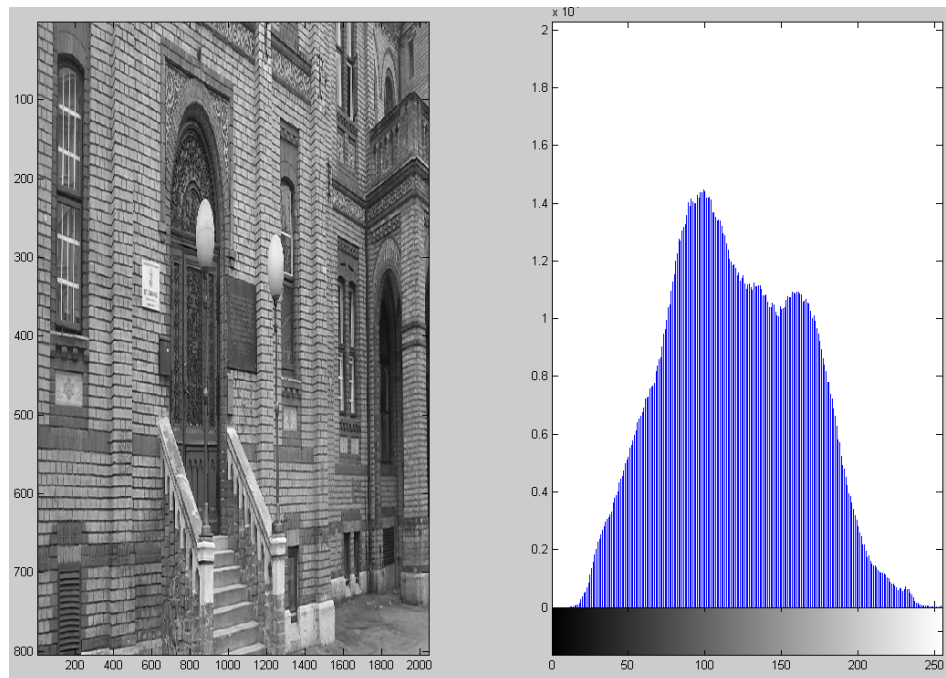
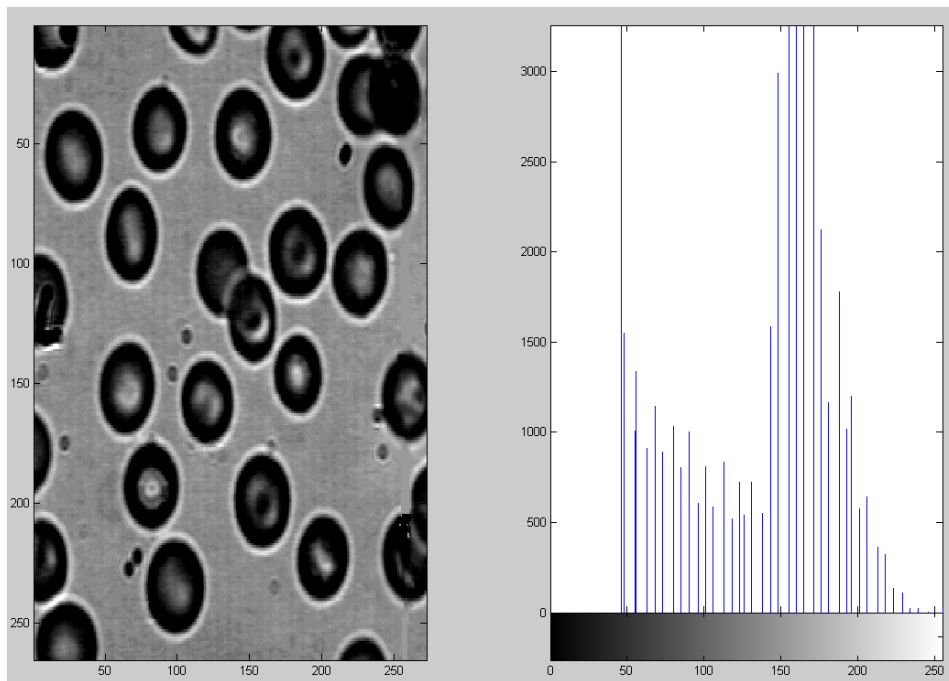


Zadatak 6.1.2

1. Histogram prvog reda predstavlja relativnu frekvenciju pojave različitih nivoa sivog u slici. Na y-osi histograma prikazan je intenzitet sivih tonova, a broj na x-osi ovisi o vrsti slike. Za binarne slike to je dva, dok za sive slike je po defaultu 256. Za paletu boja duljine N (pri čemu N prelazi 256 boja koliko sadrži siva paleta boja), brojevi na x-osi idu do N.

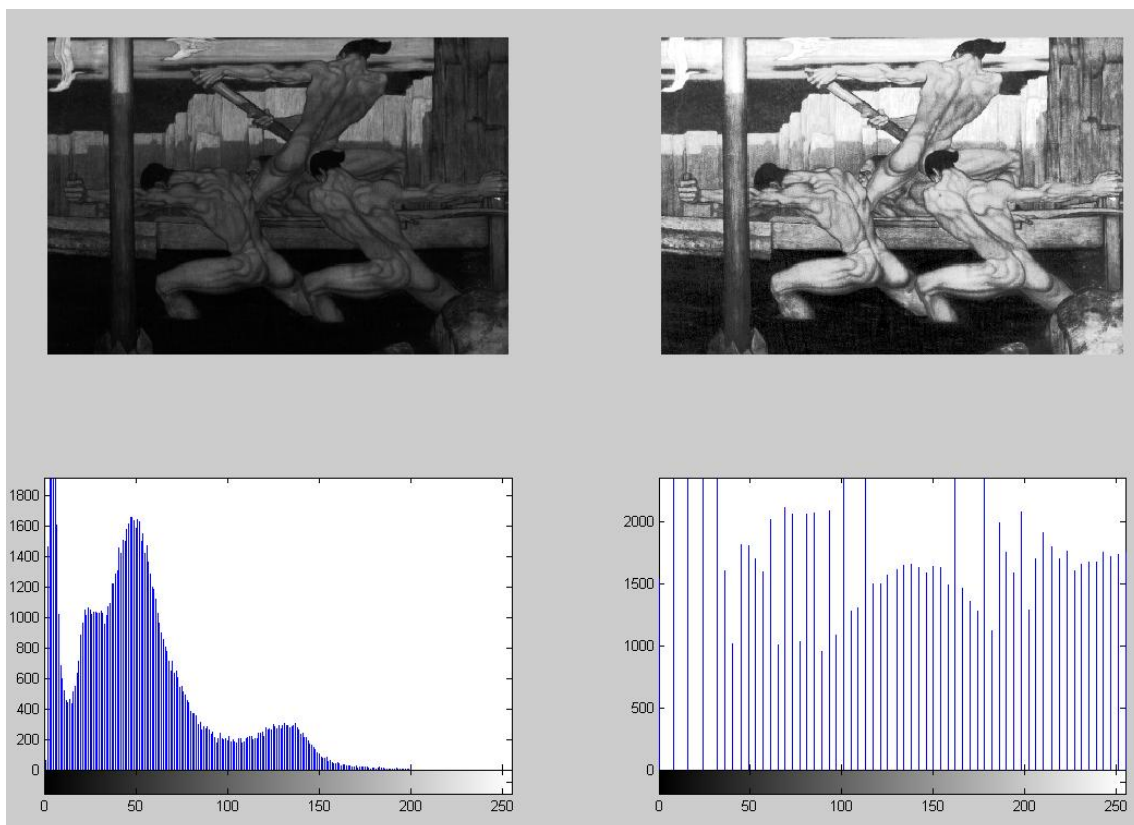




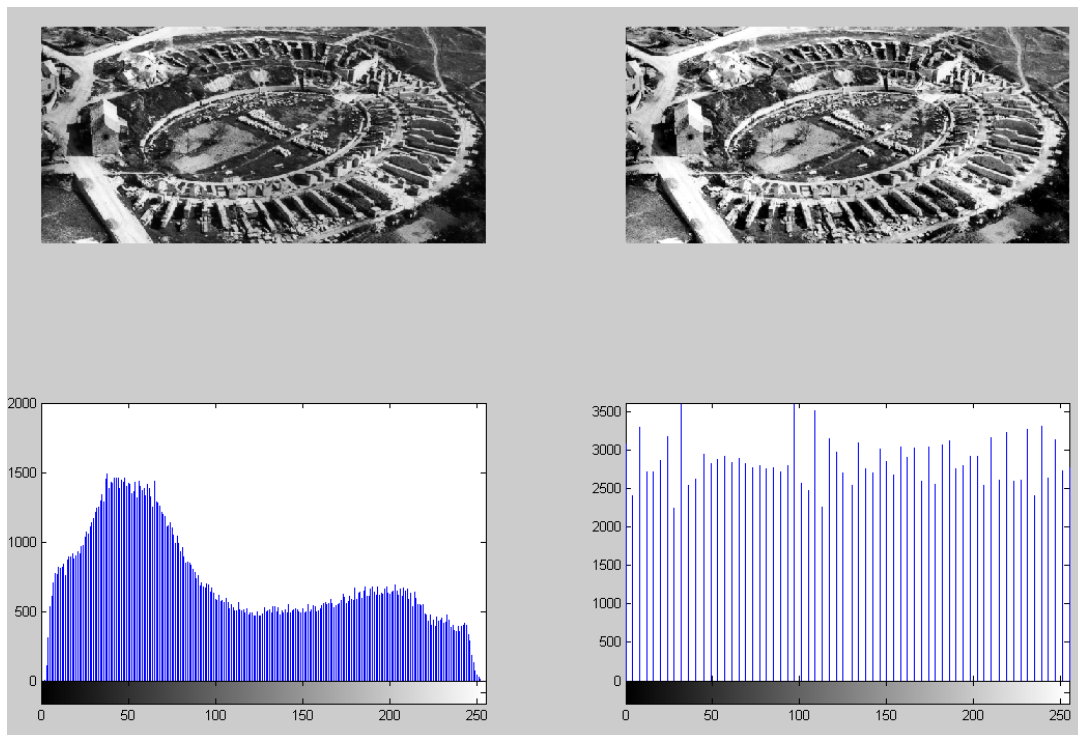
Slika 1. Histogrami prvog reda za paletu sivih boja

Zadatak 6.2.2

1.



Slika 2. Histogrami i slike prije i nakon izjednačavanja



Slika 3. Histogrami i slike prije i nakon izjednačavanja

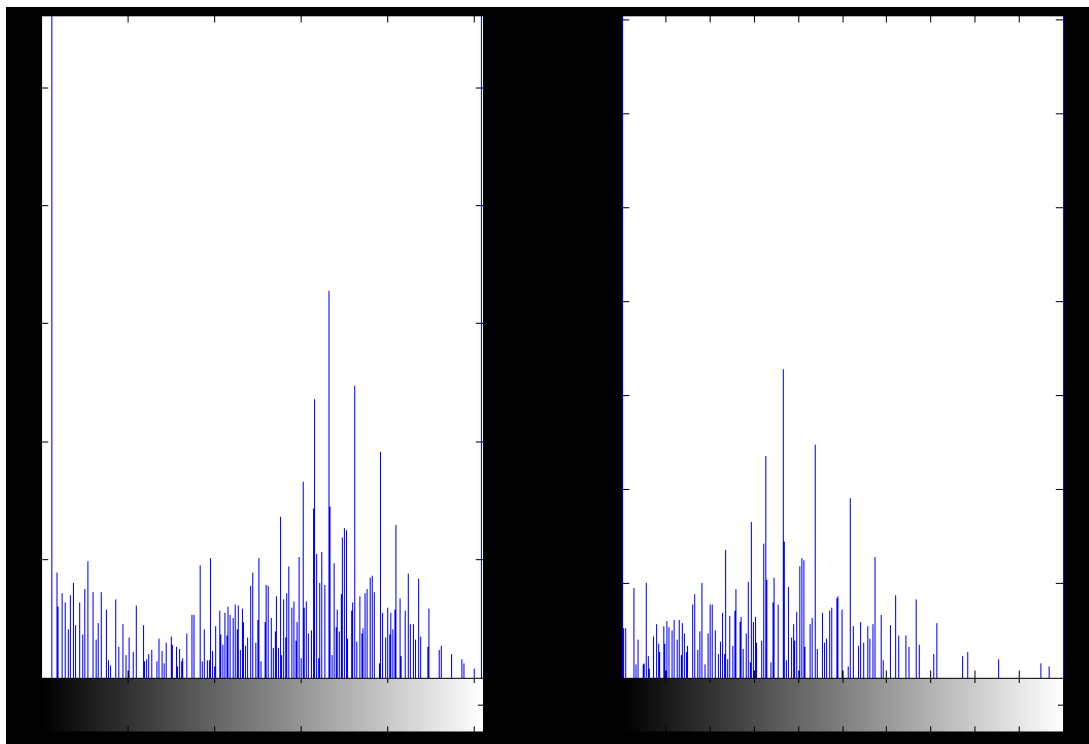
2. Dobivene slike imaju uniformnu distribuciju (histogram) sivih tonova. Uniformna distribucija popravlja izgled slike stoga se više detalja vidi nakon izjednačavanja histograma.

Zadatak 6.3.2

1.

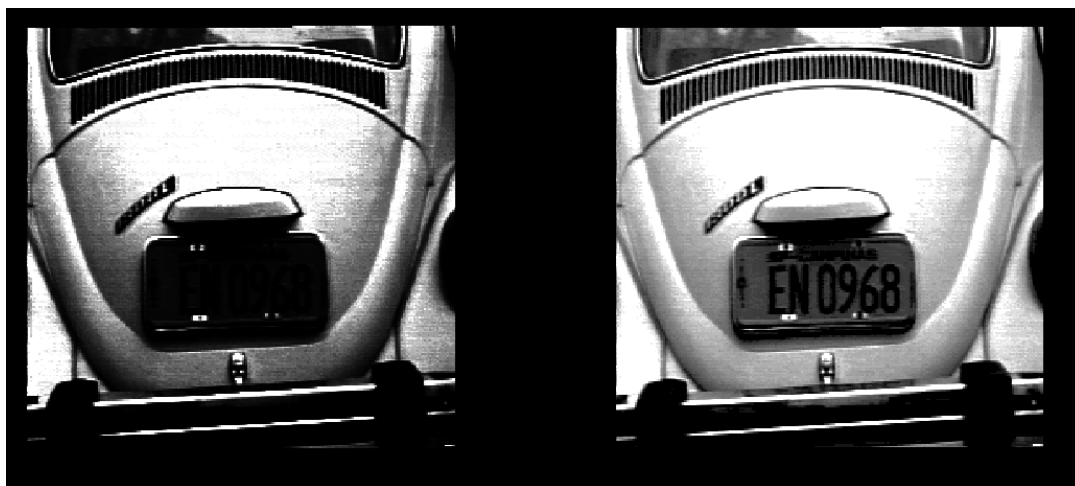


Slika 4. Slika prije i poslije modeliranja (u drugom slučaju slika ima normalnu razdiobu s očekivanjem 0.2 i devijacijom 0.44)



Slika 5. Histogrami slika prije i nakon modeliranja

2.



Slika 6. Slika nakon preslikavanja koje rasteže vrijednosti točaka registarske tablice na veći interval

Zadatak 6.4.3

1.



Slika 7. Originalna slika, slika s Gausovim i slika s impulsnim šumom

2. Za impulsni šum (salt & pepper) bolji je median filter. Naime, usrednjavanje koje možemo promatrati kao statistički filter sastoji se od dva dijela: usrednjene originalne nezašumljene slike i usrednjenog šuma koji ima N puta manju varijancu. Što je maska za usrednjavanje veća, veći je i N pa je manji usrednjeni šum. Mana ovog filtra je što je slika nakon filtriranja zamućena zbog prostornog usrednjavanja. S druge strane, median filter je nelinearan filter. Koristan je za uklanjanje izoliranih linija ili točaka bez mijenjanja ostalog dijela slike. Dobar je za filtriranje impulsnog šuma, a loš je za slike koje sadrže Gaussov šum. Loše djeluje kada je broj točaka šuma veći od polovice ukupnog broja točaka. Dakle, za gaussov šum bolje je filtriranje usrednjavanjem.



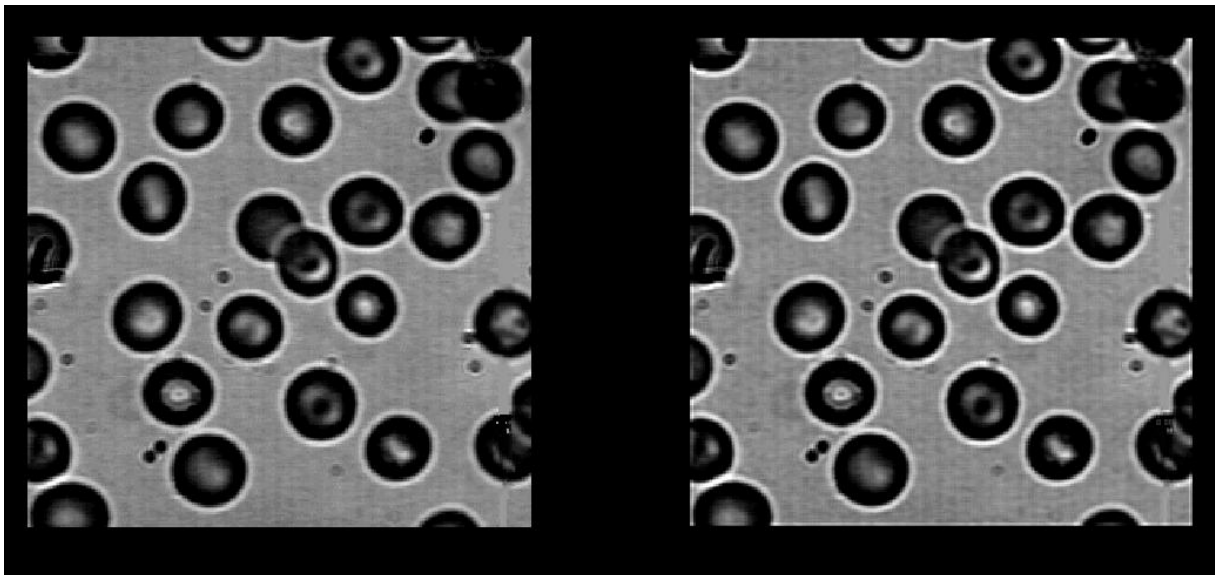
Slika 8. Filtriranje Gaussovog šuma pomoću median filtra i usrednjavanjem



Slika 9. Filtriranje impulsnog (binarnog) šuma pomoću median filtra i usrednjavanjem

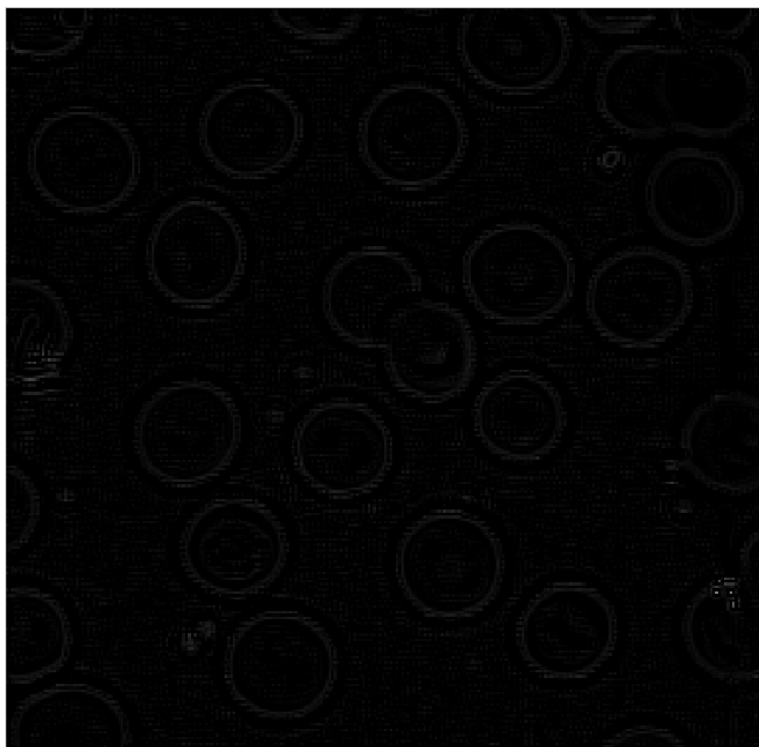
Zadatak 6.4.3

1.



Slika 10. Originalna i rekonstruirana slika

Na slici koja prikazuje razliku između originalna i rekonstruirane slike (Slika 11) vidljivo je kako je ona sadržana u rubovima.



Slika 11. Razlika između originalne i rekonstruirane slike

2. Ovaj postupak se nekad koristio za uklanjanje neoštine. Od dobivene slike oduzima se zamućena slika, odnosno slika propuštena kroz niskopropusni filter.

$$I_{hb}(x, y) = A * I(x, y) - I_{nf}(x, y)$$

A je pozitivan broj veći od jedan, a I_{nf} je slika provučena kroz NP filter (zamućena slika).

Rezultat ovog postupka prikazan je na slici (Slika 12).



Slika 11. Rekonstruirana slika

3. Dodavanjem visokih frekvencija slici, možemo povećati oštrinu zamućene slike. Ovaj postupak se naziva i *high-boost* filtriranje. Problem kod ove metode je kako doznati visoke frekvencije slike. To se radi dodavanjem estimirane derivacije da bismo dobili sliku s istaknutim visokofrekvencijskim komponentama. Postupak je opisan jednađbom:

$$I_{hb}(x, y) = (A - 1) * I_{mf}(x, y) + A * I_{vf}(x, y)$$

Procjena prve derivacije napravljena je Soebelovim operatorom.

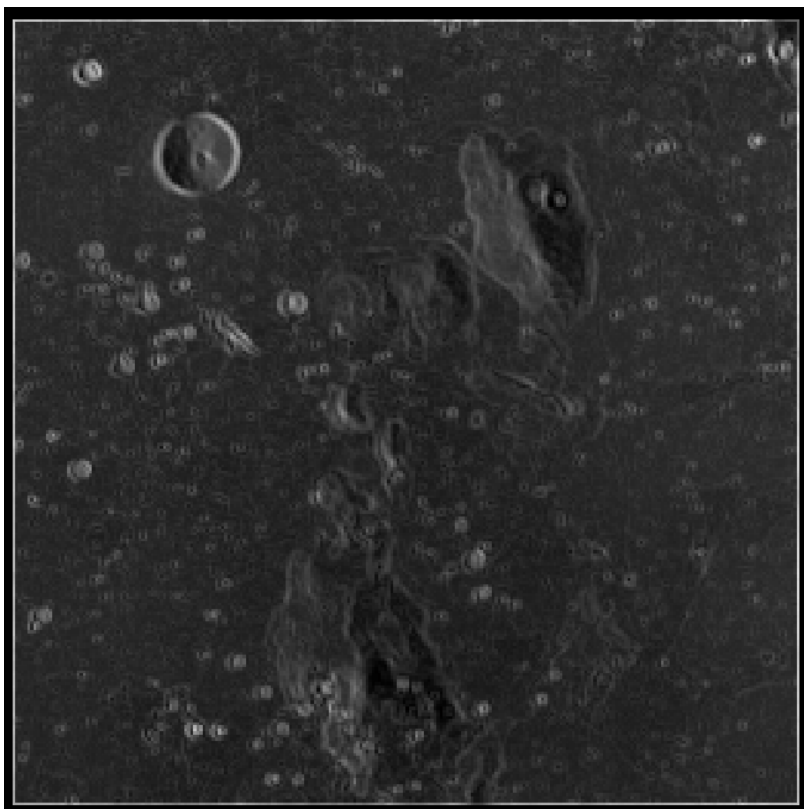


Slika 12. Originalna, zamućena i izoštrena slika

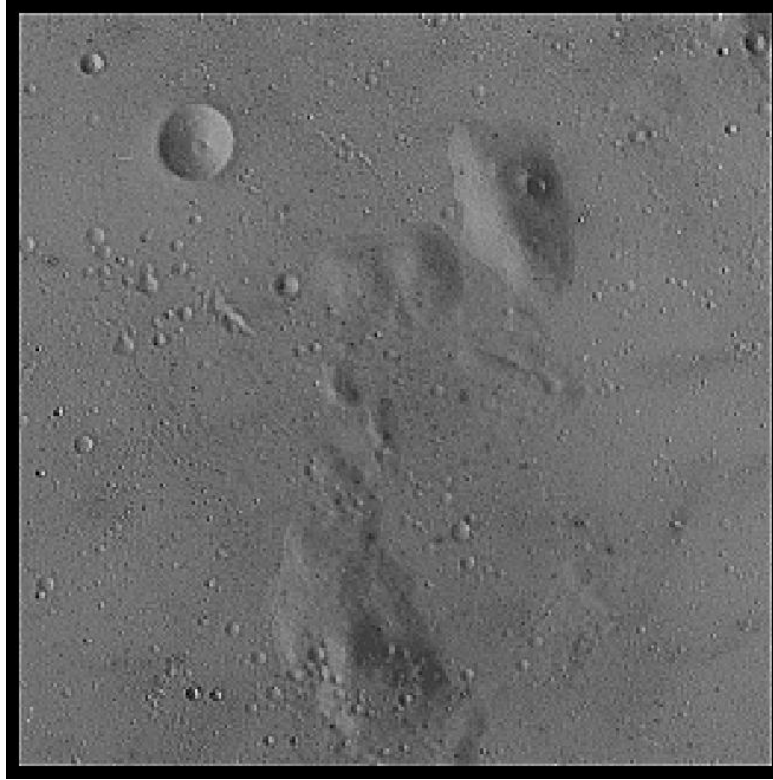
4. Sobelov operator je estimacija derivacije prvog reda, dok je Laplaceov operator estimacija derivacije drugog reda, odnosno Sobelov operator prikazuje nagib, dok Laplaceov se odnosi na promjenu nagiba. Na primjer, ako nas zanima samo smjer ruba koristit ćemo Sobelov operator. S druge strane, Laplaceov derivator je osjetljiviji na šum (derivacija drugog reda dodatno ističe šum u odnosu na derivaciju prvog reda). Djelovanja ovih operatora prikazana su na sljedećim slikama.



Slika 13. Originalna slika



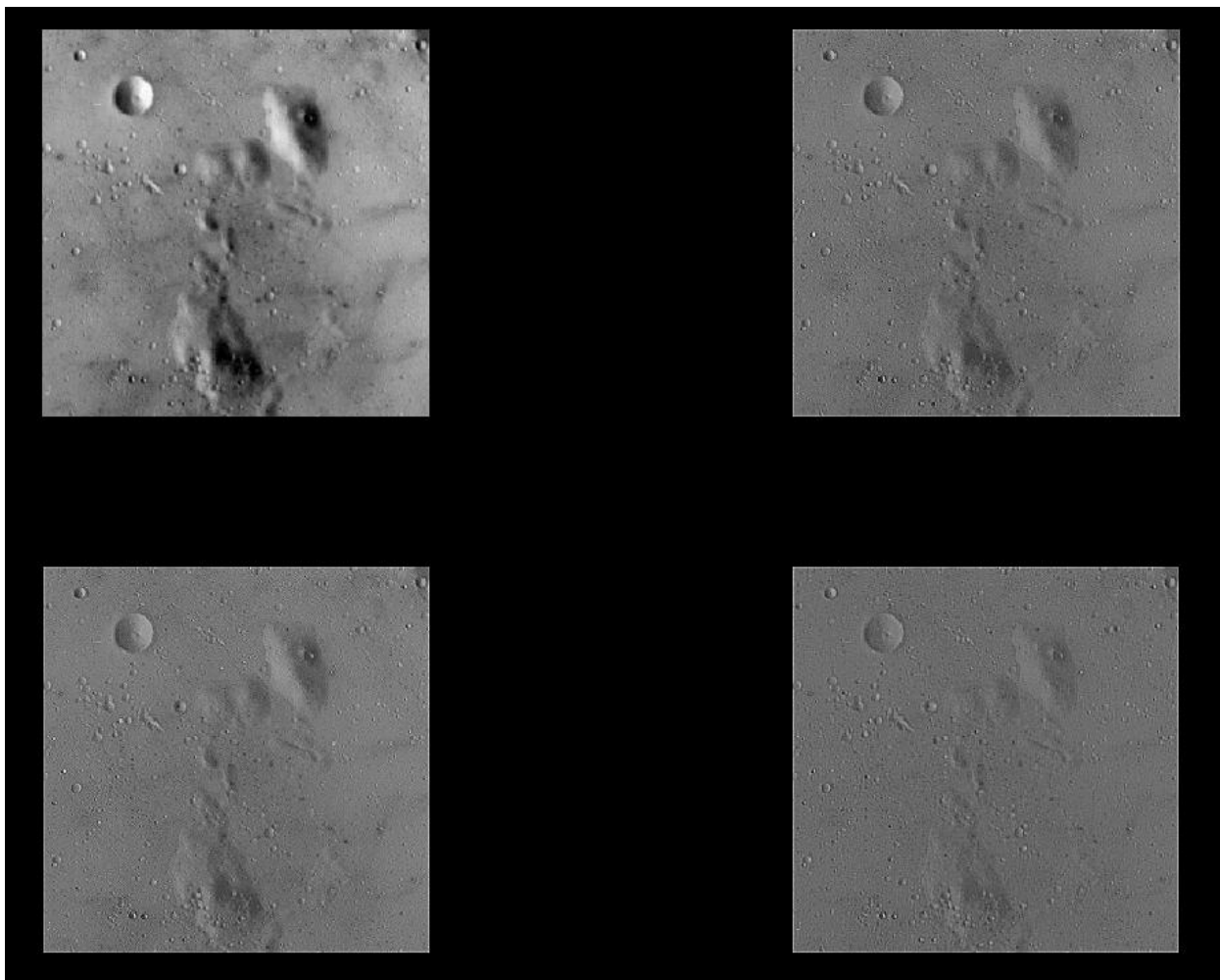
Slika 14. Slika nakon filtriranja Sobelovim operatorom



Slika 15. Slika nakon filtriranja Laplaceovim operatorom

5. Kod maske dobivene pomoću $lap3=3*fspecial('laplacian',0.5)$ uzete su u obzir i dijagonale (Slika 16).

6. Kod korištenja Laplaceovog operatora, najveću pažnju treba pridavati šumu budući da druga derivacija jako ističe neželjeni šum. Ovisno o tome za što nam je točno potrebno filter, koristimo Sobelov ili Laplaceov operator (svaki od njih ima svoj *trade-off*). Osim toga, bitna razlika između prve i druge derivacije je ta što prva derivacija daje samo informaciju o nagibu, a druga i o promjeni nagiba. Korištenje ova dva operatora demonstrirano je na slici na sljedećoj stranici (Slika 18).



Slika 16. Slika nakon filtriranja različitim maskama Laplaceovog operatora



Slika 17. Originalna slika



Slika 18. Sobelov i Laplaceov operator