

Projekt 1: Optični tok

Ema Leila Grošelj

I. UVOD

Iz dveh slik želimo dobiti vektorsko polje, ki predstavlja premik posamenih piksov (optični tok). Implementirala sem dva algoritma: Lucas-Kanade (LK) in Horn-Schunck (HS).

II. PREIZKUSI

Metodi sem primerjala na zarotiranem šumu (slika 1). LK je zelo proti robovom ni več zanesljiv. Sosedni pikslji se le malokrat strinjajo o smeri rotacije. Tudi pri HS proti robovom, kjer bi morala biti magnituda največja, poroča manjše premike in je ne složen glede smeri. Delno gre lahko napako pripisati kršenju predpostavke o majhnih premikih, saj so le ti proti robovom večji. HS zelo lepo deluje na preostanku slike, medtem ko je pri LK še vedno prisoten "šum".

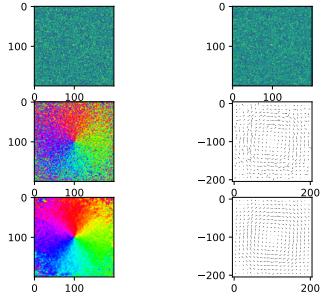


Figure 1: LK in HS na zarotiranem šumu.

Metodi se primerjala tudi na slikah office, office2 in spegli (moja slika). Rezultati so prikazani na slikah 2, 3 in 4.

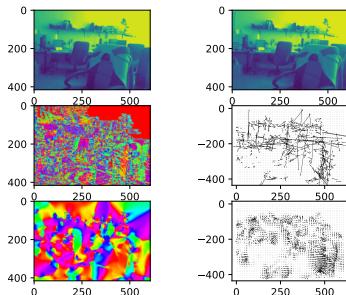


Figure 2: LK in HS na office.

III. HARRIS

Implementirala sem Harris odziv. Meritev za office je prikazana na 5. Prag odziva (koliko najmanj mora biti response, da U in V ne nastavim na nič) sem v primeru 6 nastavila na 0.24. Lepo je razvidno, da ostanejo le vrednosti na robu stola (corners).

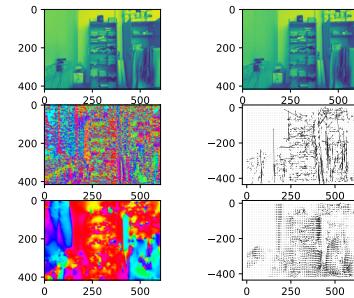


Figure 3: LK in HS na office2.

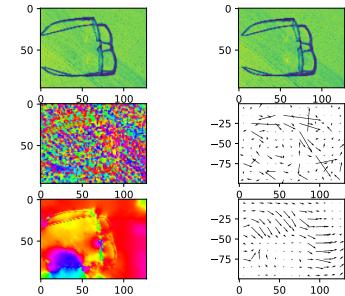


Figure 4: LK in HS na spegli.

IV. PARAMETRI

LK ima dva parametra σ za Gaussov filter in N velikost soseščine. Na sliki 7 so prikazani rezultati LK za $\sigma = 1, 5, 15$. Vidimo, da se okrogle oblike prelevijo v pasove. Za referenco je dodan tudi HS na obeh slikah. S povečevanjem σ se okoli struktur pojavijo sence, kar je posledica Gaussovega filtra, ki je širši. Zdi se mi, da so sence/prelivanja zaželeno obnašanje, ki je prisotno tudi pri HS. Vendar se stanje med $\sigma = 5$ in $\sigma = 15$ ni "izboljšalo", ni bolj homogeno, kot sem pričakovala, da bo. Medtem povečevanje N (slika 8) povzroči "erozijo"/večanje območja z neničelno magnitudo. Vseeno sem za optimalno velikost določila $N = 3$, saj s tem manj kršim predpostavke.

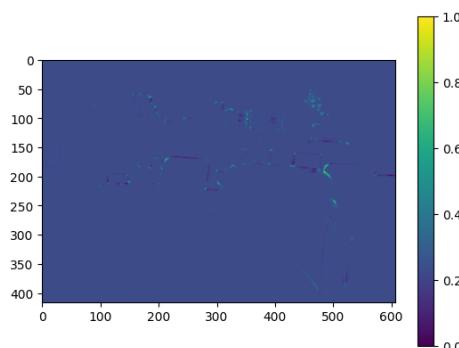


Figure 5: Harris odziv na office

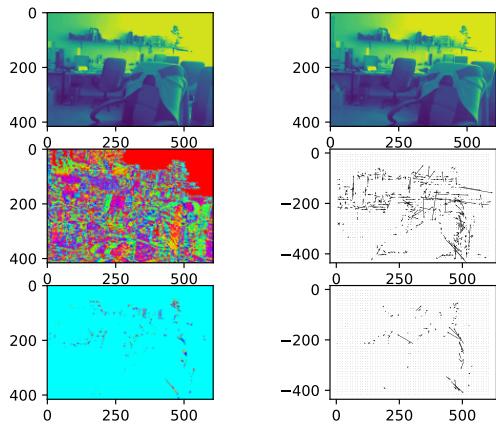


Figure 6: LK z Harris odzivom.



Figure 9: HS za $n_iter = 100, 1000, 5000$ na sliki office



Figure 10: HS za $\lambda = 0.1, 0.5, 0.9$ na sliki office

HS ima 2 parametra n_iter in λ . Povečevanje števila iteracij pomeni oddaljevanje od ničelne začetne vrednosti in bližanje končni (natančni) vrednosti. Večanje intenzivnosti prikazano na sliki 9 se s tem sklada. Medtem sprememjanje λ na sliki 10 pomeni kateri zahtevi želimo bolj zadostiti - majhni premiki in svetlost (levo) ali gladkost (desno).

V. ČAS

Primerjala sem čas izvajanja LK, HS in HS začenši z rezultatom LK. Meritve zadnjih dveh sem opravila za več različnih n_iter . Vse meritve sem 4-krat ponovila in nato zabeležila najmanjšo vrednost. Ta je namreč gotovo najbližja času računanja, ki ni zmoten s strani drugih procesov, ki se takrat izvajajo na računalniku. Rezultati so prikazani na grafu 11. Izkaže se, da začetek iz LK pohitri HS za 3-krat in to ne vpliva zares na hitrost konvergencije, saj po začetnem zaostanku HS-z-LK dohit HS in se odtlej obnašata podobno.

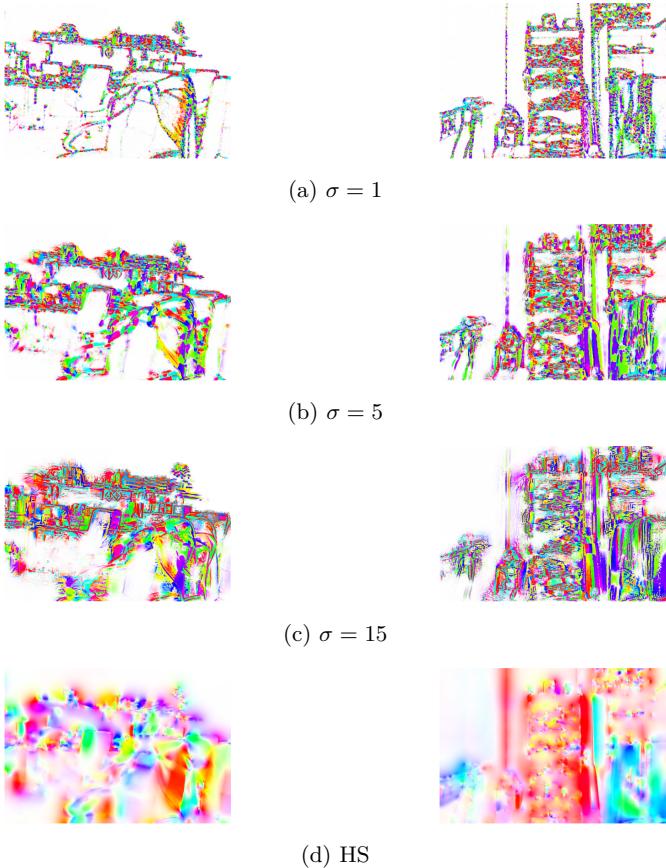


Figure 7: LK na office (levo) in office2 (desno) za različne σ , HS (spodaj).

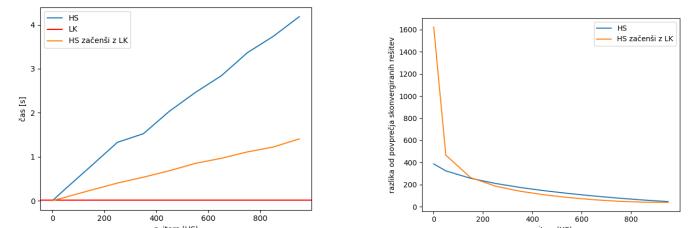


Figure 11: Časi izvajanja različnih metod v linearni odvisnosti od števila iteracij (levo) in norma razlike rezultata od povprečja končnih rezultatov obeh metod (desno).

VI. ZAKLJUČEK

Zdi se, da je HS boljša metoda, ki ima tudi intuitivna prosta parametra. LK zahteva nekoliko več poglabljanja v nastavitev parametrov in le-ti so odvisni od slike, ki jo obdelujemo. Je pa LK gotovo hitrejša in tudi dobrodošla kot začetna vrednost, kar je pomembno, saj čas z velikostjo slike raste kvadratično.

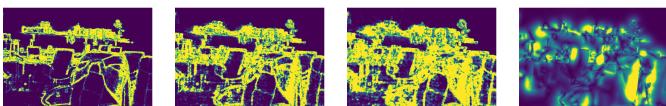


Figure 8: Magnituda rezultata LK za $N = 3, 5, 7$ in HS na sliki office