

Digitalna obrada slike

LABORATORIJSKA VEŽBA

Izdvajanje ivica u digitalnoj obradi slike



Cilj laboratorijske vežbe

Cilj laboratorijske vežbe je upoznavanje s:

- dobijanjem slike pomoću CCD, odnosno WEB kamere,
- korišćenjem MATLAB-a kao softvera za obradu slike,
- primerima načina izdvajanja ivica unutar digitalne slike u cilju detekcije i poboljšanja kvaliteta digitalne slike.

Uvodne napomene

Ivica na slici je granica ili kontura na kojoj dolazi do značajnih promena u nekom od fizičkih aspekata slike, kao što su površinska refleksija, osvetljenje ili udaljenost vidljive površine od posmatrača. Promene u fizičkom aspektu slike manifestuju se u vidu promene intenziteta, boje i strukture slike.

Izdvajanje ivica ima široku primenu. Na primer, u tipičnom zadatku identifikacije objekata na slici, osnovni korak je deljenje slike u regione koji odgovaraju različitim objektima na slici, odnosno segmentacija slike. Kao drugi primer može da se navede jedan od pristupa za razvoj kodnih sistema slika niske rezolucije, a to je kodiranje samo izdvojenih ivica, jer je dobro poznato da je slika koja se sastoji samo od ivica veoma razumljiva.

Značaj fizičkih promena na jednoj slici zavisi od slučaja do slučaja. Promena intenziteta koja bi trebalo da bude klasifikovana kao ivica, u nekom drugom slučaju uopšte neće biti uzeta u obzir. U jednom sistemu za identifikaciju objekata, neke granice objekta mogu biti suviše za identifikaciju i neke konture koje predstavljaju dodatne detalje u okviru objekta neće biti razmatrane kao ivice. Shodno ovome, ne može se dati tačna definicija ivice, već to zavisi od konteksta u kome će se ivica koristiti.

Razvijen je veliki broj algoritama za izdvajanje ivica koji se koriste u širokom spektru primena. U ovoj vežbi pomenućemo MATLAB-ovu bibliotečku unkciju *edge* sa metodama *Sobel* i *Canny*, kao i MATLAB-ov skript *Susan*.

Funkcija edge

Funkcija **edge** uzima intenzitet slike **I** kao ulaznu veličinu, i vraća crno belu sliku - BW iste veličine kao i, sa jedinicama na mestima gde funkcija **edge** nađe ivice i sa nulama na ostalim mestima.

Funkcija **edge** podržava šest različitih metoda za detekciju ivica:

- Sobel metoda,
- Previt metoda,
- Roberts metoda,
- Laplacian of Gaussian metoda,
- Zero-cross metoda i
- Canny metoda.

Ovde ćemo predstaviti samo **Sobel** i **Canny** metodu kao najslabiju i najjaču metodu za pronalaženje ivica u softverskom paketu MATLAB.

Sobel metoda pronalazi ivice koristeći Sobelovu aproksimaciju. Funkcija vraća ivice na mestima gde je gradient od **I** maksimalan:

$BW = edge(I, 'sobel')$ - pozivanje **Sobel** filtera

Primer:

```
I = imread('cameraman.tif');
figure, imshow(I);
J = edge(I, 'sobel');
figure, imshow(J)
```



SLIKA I



SLIKA J

Slika 1. Izdvajanje ivica pomoću funkcije **edge** i metode **Sobel**

Canny metoda pronalazi ivice tražeći lokalni maksimum gradijenta **I**. Gradijent se računa koristeći izvode Gausovog filtera. Metod koristi dva praga osjetljivosti, za detekciju jakih i slabih ivica, i uključuje slabe ivice samo u slučaju da su povezane sa jakim ivicama. Zbog toga je ovaj metod najpouzdaniji, jer je manje osjetljiv na šum od ostalih metoda i pouzdanije će otkriti slabe ivice:

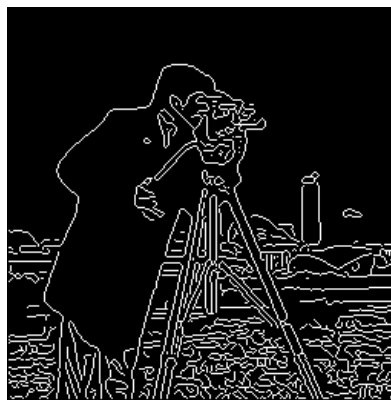
$BW = edge(I, 'canny')$ - pozivanje **Canny** filtera

Primer:

```
K = imread('cameraman.tif');
figure,imshow(I);
L = edge(I, 'canny');
figure,imshow(J)
```



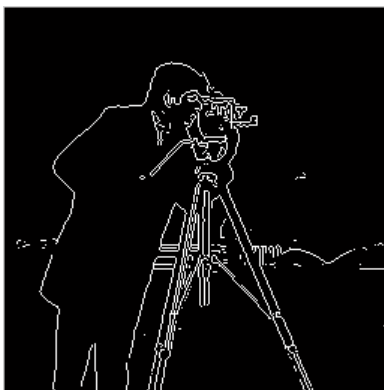
SLIKA K



SLIKA L

Slika 2. Izdvajanje ivica pomoću funkcije **edge** i metode **Canny**

Na slici 3 prikazano je upoređenje slika sa izdvojenim ivicama pomoću funkcije **edge** i metode **Sobel**, odnosno **Canny**.



Slika 3. Upoređivanje efikasnosti u izdvajanju ivica pomoću metoda Sobel (levo) i Canny (desno)

Funkcija SUSAN

Funkcija SUSAN ne spada u standardni MATLAB skript, ali je bolja od bilo kog filtera iz funkcije edge. SUSAN algoritam pronalazi ivice tako što ispituje kružni odsečak oko pixela. Vršiti proračune broja pixela u kružnom odsečku koji imaju sličan subjektivni osećaj sjajnosti kao i posmatrani pixel u centru odsečka:

`image_out = susan(image_in,threshold)` - poziv SUSAN algoritma

Ovde su ulazni parametri siva (grey-scale) slika i granica osetljivosti (threshold). Izlazni parametar je image_out slika klase double sa izdvojenim ivicama. Threshold se kreće uglavnom između 10 i 30.

Primer:

```
image_in=imread('cameraman.tif');
image = susan(image_in,26);
imshow(image,[])
```



image_in



image

Slika 5. Izdvojene ivice korišćenjem funkcije SUSAN

Zadatak

Primeniti opisane funkcije izdvajanja ivica na slike dobijene CCD, odnosno WEB kamerom.

Literatura

1. Joyce Van de Vegte: Fundamentals of Digital Signal Processing, Prentice Hall, 2002.
2. Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002.
3. MATLAB Help.