

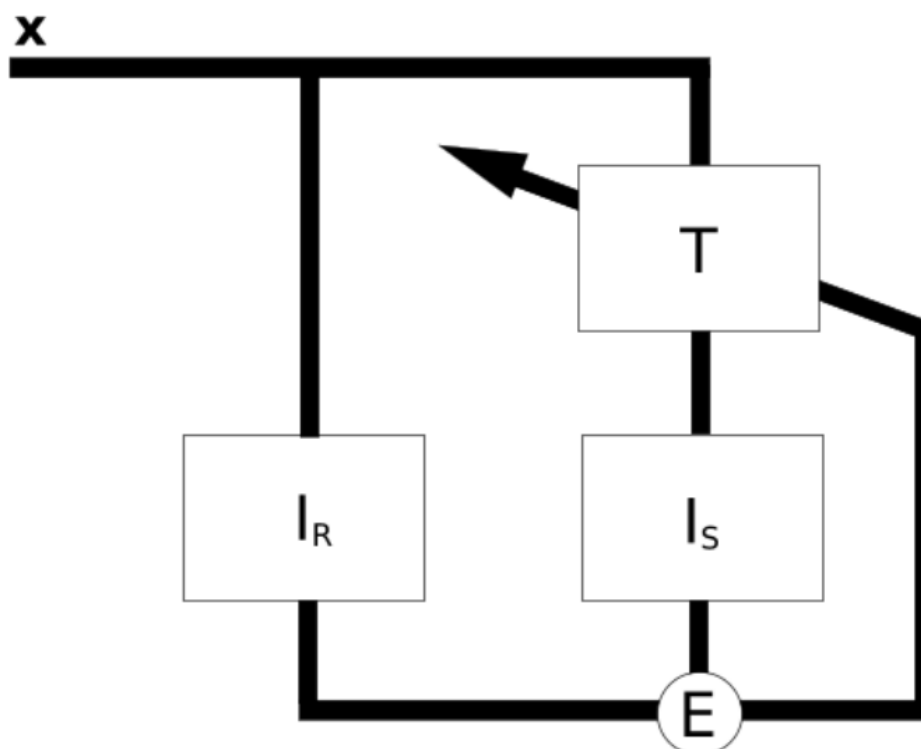
Branko Radoš 0036481316	FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo	3.6.2018
	<b>Digitalna obrada i analiza slike</b>	
	8: Laboratorijska vježba - Registracija slike	

## Sadržaj

<b>1. - Registracija slike</b>	<b>2</b>
1.1 - Zadatci - Registracija slike . . . . .	3

## 1. - Registracija slike

Registracija slike sastoji se od transformacije slike, mjere sličnosti kojom se određuje kvaliteta registracije i funkcijom optimizacije kojom se maksimizira mjera sličnosti. Ta tri osnovna elementa registracije slike prikazana su na slici 1-1. Registriramo ulaznu sliku ( $I_S$ ) na referentnu sliku ( $I_R$ ) tako što primjenjujemo transformaciju  $T$  na prostor u kojem se slika  $I_S$  nalazi. Mjera sličnosti je neka mjera energije ili pogreške (koju sami definiramo) i označena je sa  $E$ , dok je optimizacijski algoritam prikazan povratnom vezom.



Slika 1-1: originalne slike s lijeve strane i njen histogram prvog reda desno

Geomterijska transformacija se vrši u prostoru u kojem slika prebiva, a ne na intezitetima slike, zbog toga matematički pišemo transformaciju u obliku:

$$I_T(x) = I_s(T(x)) \quad (1-1)$$

gdje nam  $x$  označava vektor  $(x, y)$ , ako je slika u 2D prostoru.

Radi jednostavnosti, optimizaciju u ovoj vježbi ne ćemo vršiti već ćemo problem riješiti potpunim pretraživanjem prostora, te traženjem maskimuma. Kao mjeru sličnosti ćemo koristiti korelaciju u obliku:

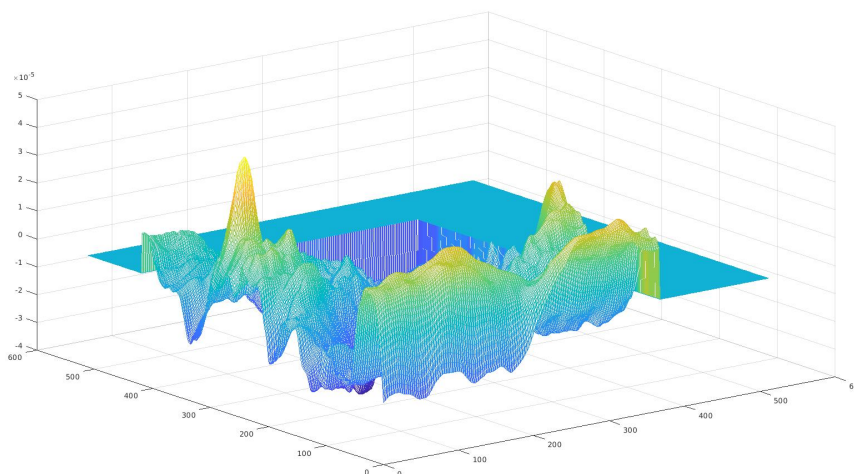
$$r = \frac{\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N (X_{mn} - \tilde{X})(Y_{mn} - \tilde{Y})}{\sqrt{\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N (X_{mn} - \tilde{X})^2} \sqrt{\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N (Y_{mn} - \tilde{Y})^2}} \quad (1-2)$$

gdje,  $M$  i  $N$  dimenzije područja na kojem se slike  $X$  i  $Y$  preklapaju, a  $\tilde{Y}$  i  $\tilde{X}$  označavaju njihove prosječne vrijednosti  $Y$  i  $X$ , računane kao:

$$\tilde{X} = \frac{1}{NM} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N X_{mn} \quad (1-3)$$

U ovoj vježbi koristit ćemo registraciju da bismo pronašli objekt u slici, da bismo pratili objekt u nizu slika (filmu) te da bismo odredili orijentaciju objekta na slici.

## 1.1 - Zadatci - Registracija slike

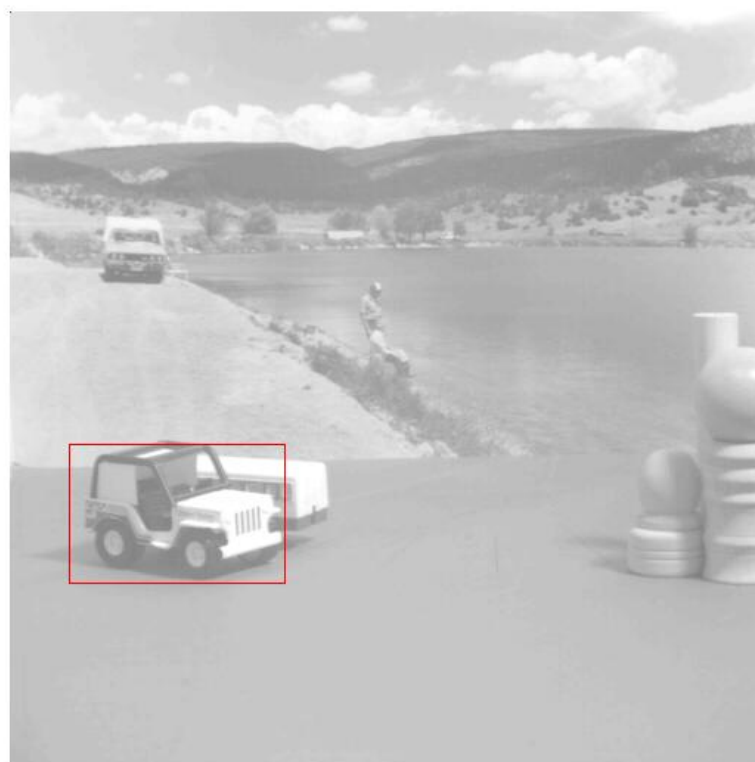


Slika 1-2: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i slika1.tiff

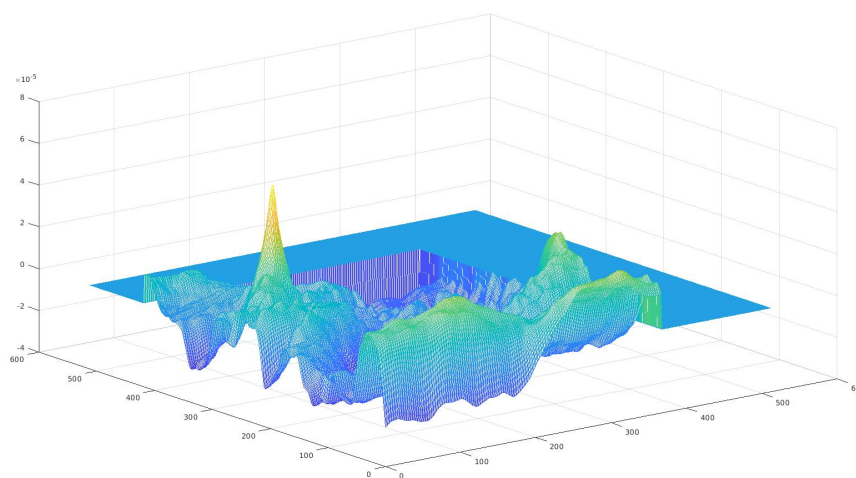
Maksimum matrice korelacije  $R(m_i, m_j)$  je u  $R(294, 41)$ .

Kako se objekt na sceni pomiče tako se pomiče u istom smjeru i maksimum matrice korelacije odnosno u stanju smo registrirati željeni objekt na sceni pomoću korelacije. Potrebno je doraditi analizu pretračivanja odnosno implementirati heuristiku kako bi pretraživanje se moglo odvijati u stvarnom vremenu inače smo pre spori i potrebno je dosta vremena za veće slike.

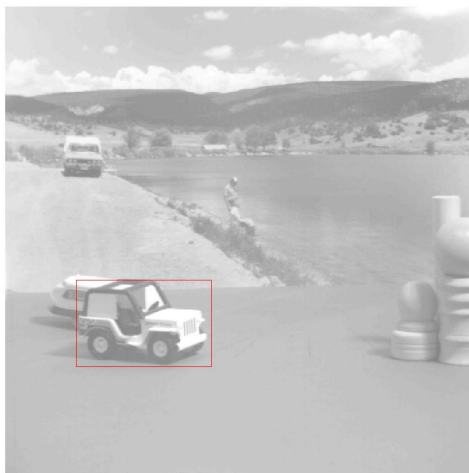
Kako je funkcija rotirala sliku auto2.tiff maksimum je u  $270^\circ$  kada su slike identične. Kut  $270^\circ$  zato što rotiramo u smjeru suprotno od kazaljke na satu, a za rotaciju slike auto1.tiff maksimum je  $90^\circ$



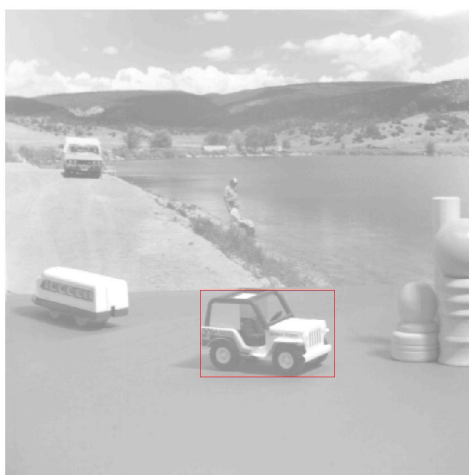
Slika 1-3: Maksimum korelacije između slika auto1.tiff i slika1.tiff



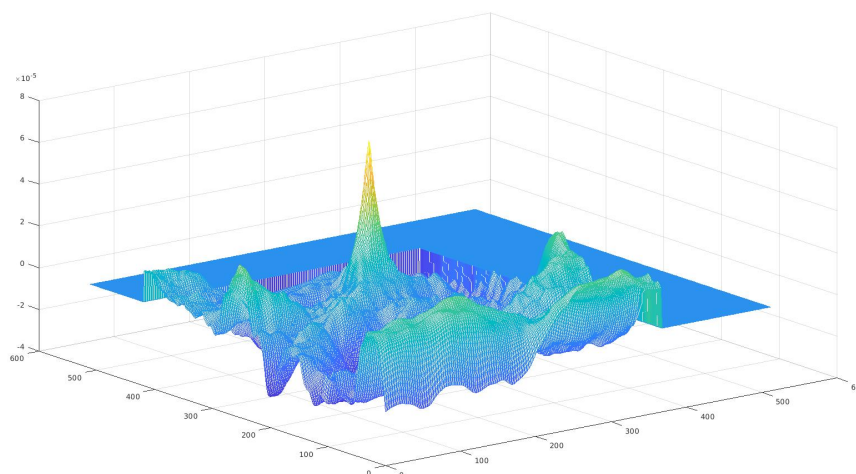
Slika 1-4: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i slika2.tiff



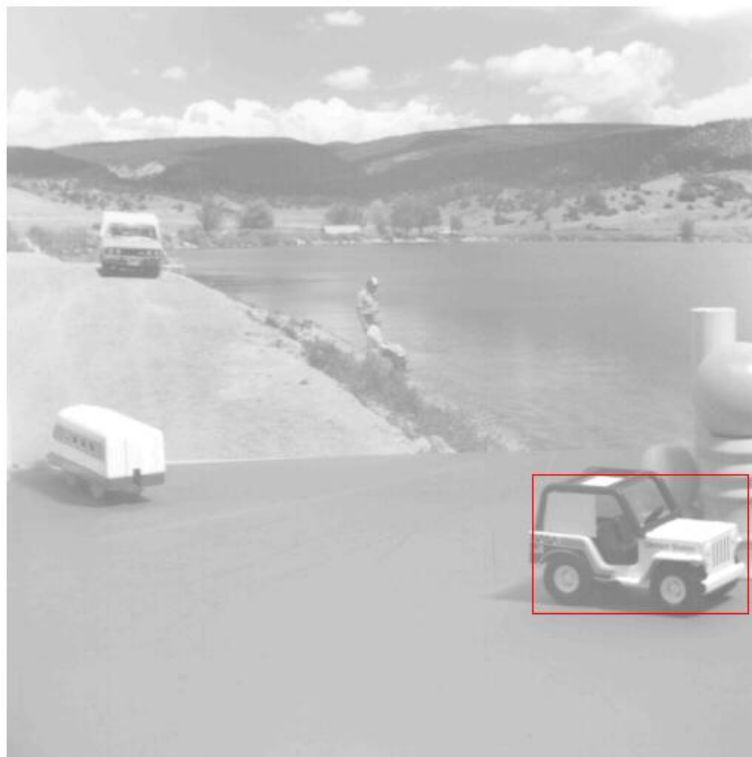
Slika 1-5: Maksimum korelacije između slika auto1.tiff i slika1.tiff



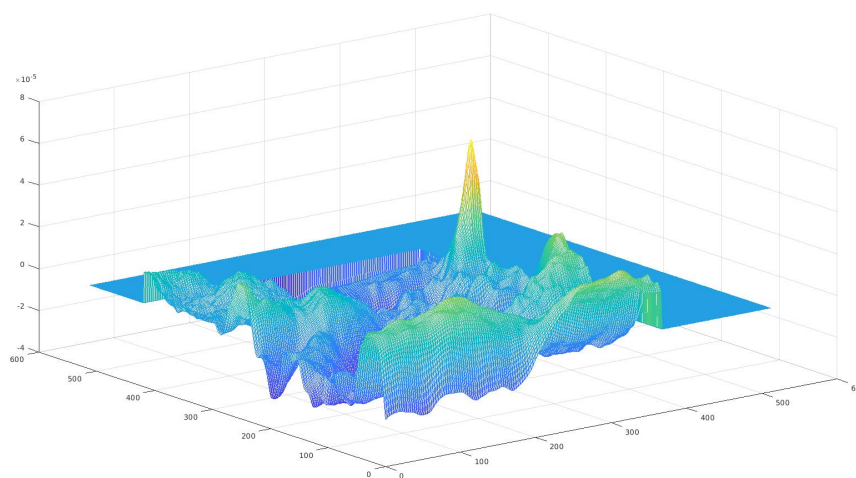
Slika 1-6: Maksimum korelacije između slika auto1.tiff i slika3.tiff



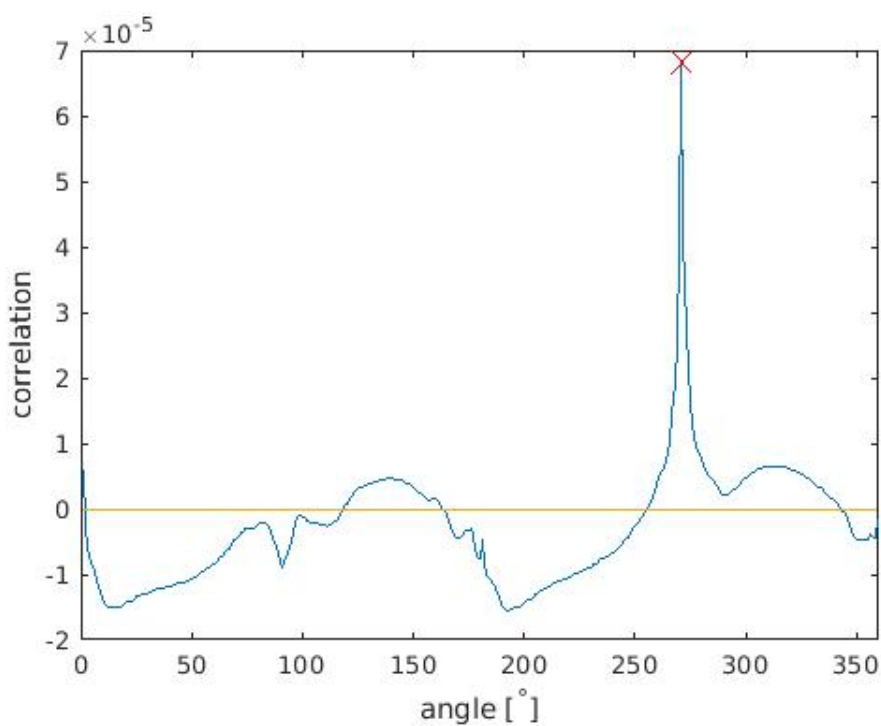
Slika 1-7: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i slika3.tiff



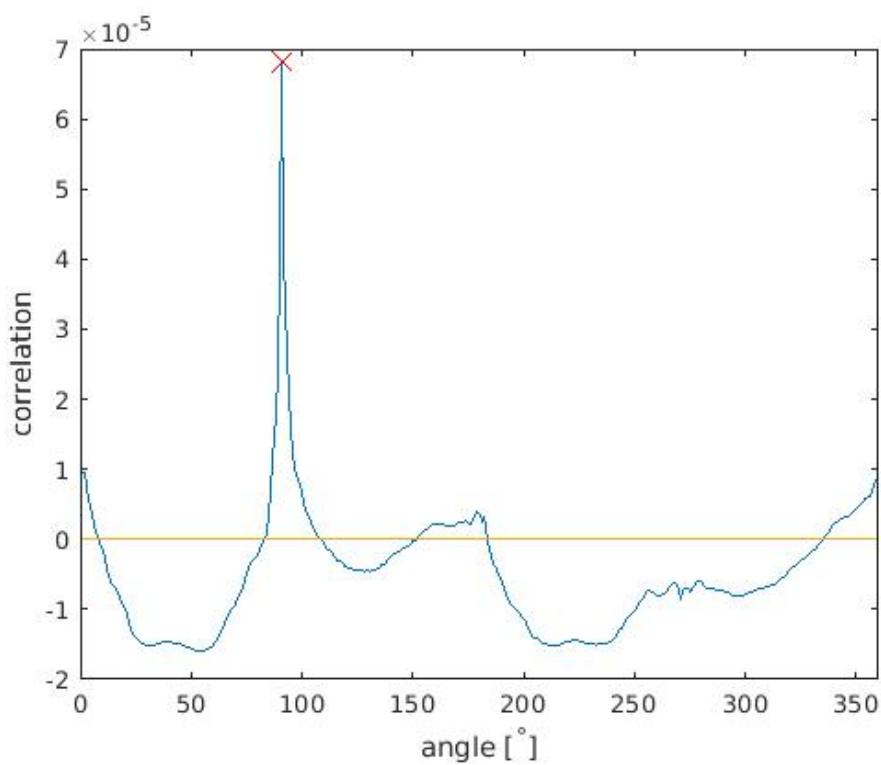
Slika 1-8: Maksimum korelacije između slika auto1.tiff i slika4.tiff



Slika 1-9: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i slika4.tiff



Slika 1-10: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i auto2.tiff gdje se auto2.tiff rotira



Slika 1-11: Prikaz korelacije između slika auto1.tiff i auto2.tiff gdje se auto1.tiff rotira