

Računalniška orodja v fiziki - Skalarni produkt in korelacija

Primož Cigler (28090039)

13. april 2010

Povzetek

V sedanji vaji se bom ukvarjal s skalarnim produktom in korelacijo količin, ki nam v fiziki lahko marsikdaj pomagata pri analizi določenih problemov.

1 Magnetna črpalka

Pri prvi nalogi sem podatke iz datoteke uvozil v program Calc in izračunal potrebne podatke. Potrebno je bilo določiti korelacijski koeficient med količinama. Izračunal sem ga po priloženi formuli:

$$R(a, b) = \frac{r(a, b) - p_{ova} * p_{ovb}}{\sigma_a * \sigma_b}$$

Izračunal sem korelacijski koeficient **0.988**, kar nam pove, da sta količini skoraj povsem linearno odvisni. Ko narašča vrednost ene, narašča tudi vrednost druge.

2 Mirabilitin

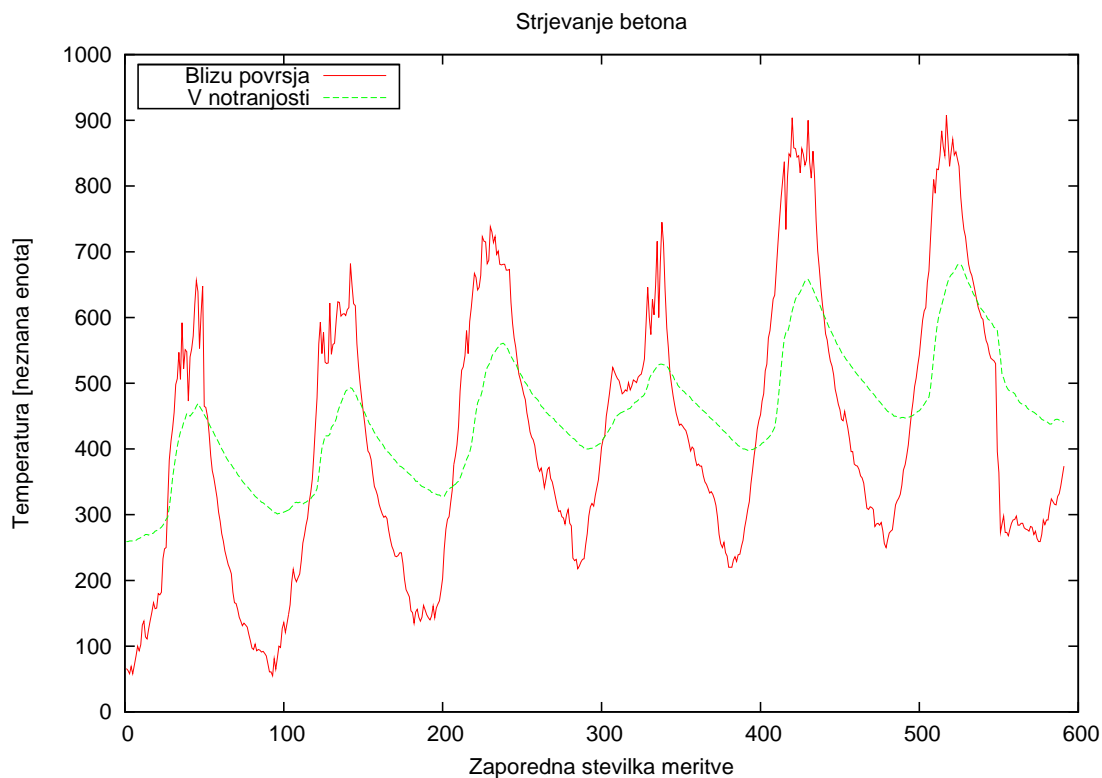
Pri drugi vaji sem prav tako vnesel podatke v Calc in izračunal korelacijski koeficient med dozo in št. ur zvonjenja v ušesih testirancev na mesec.

Dobil sem rezultat **-0.394**, kar pove, da sta količini precej šibko obratno sorazmerno povezani. Ko povečujemo dozo, se je število ur zvonjenja v ušesih zmanjšalo, in ker gre za slepi test, to pove, da zdravilo res deluje (izključimo placebo učinek).

3 Strjevanje betona

V tretjem delu vaje je bilo potrebno narisati korelacijsko funkcijo za podatke v datoteki “Beton.dat”, kjer so v drugem in tretjem stolpcu bili podatki meritev temperature iz toplotnih senzorjev, ter določiti efektivno zakasnitev obeh količin.

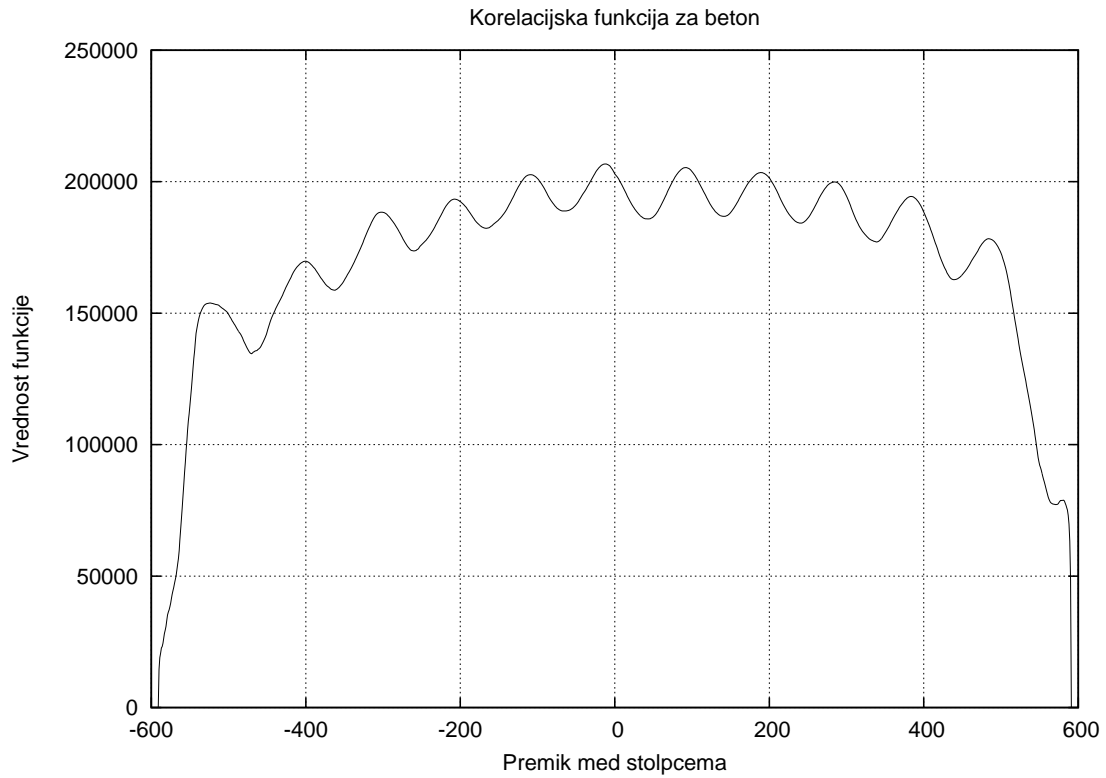
Narisal sem graf meritev iz obeh točk. Čeprav v navodilih piše, da je bil 2. stopec merjen na površini, gre verjetno za napako, ker 2. stopec veliko manj variira kot 3.



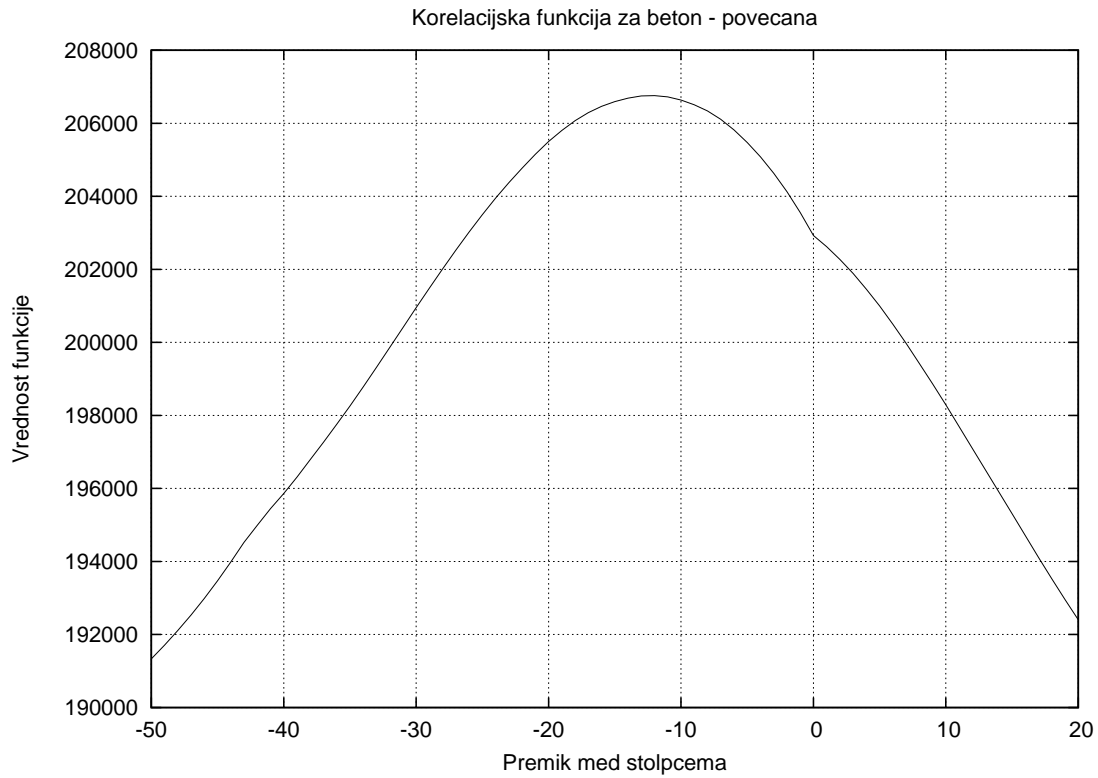
Graf 1: Grafa za posamezne merilne točke

Iz grafa in s pomočjo datoteke lahko vidimo, da na en dan pride 96 meritev, kar pomeni, da je bila vsaka meritev narejena na 15 min.

V programskem jeziku PHP sem napisal program, ki mi je iz datoteke prebral podatke, in izračunal ter izpisal tabelirane podatke za korelacijsko funkcijo, ki sem jo narisal s programom Gnuplot:



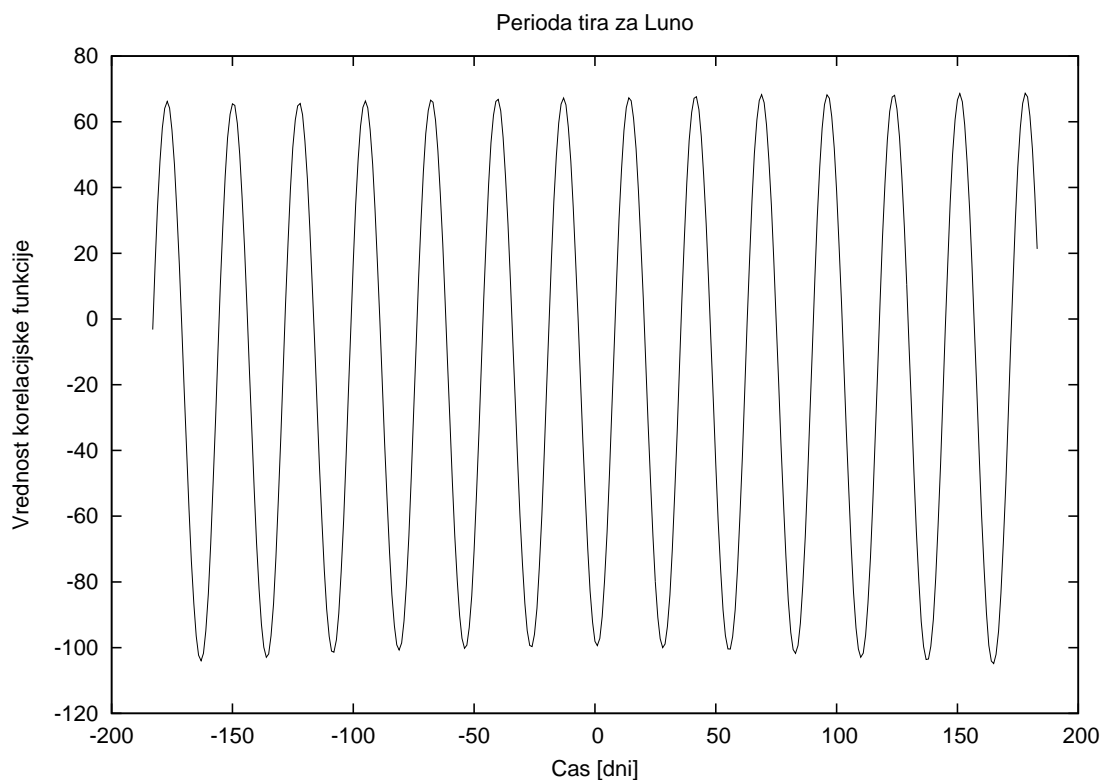
Graf 2: Korelacijska funkcija za "Beton.dat". Vidimo, da je vrh malo premaknjen iz ničle, tako da se splača povečati le najbližji vrh pri ničli, da bomo lažje določili zamik.



Graf 3: Povečana korelacijska funkcija za "Beton.dat". Pri tem grafu lažje določimo zamik vrha od ničle in sicer se razlikuje za približno 12 merilnih točk. Bolj natančno lahko to določimo iz datoteke in vidimo, da je res največja vrednost pri -12. Zamik je torej $12 * 15 \text{ min} = 3 \text{ h}$.

4 Perioda Luninega tira

V četrti nalogi sem moral določiti periodo luninega tira. Podatke sem spustil skozi program, ki sem ga napisal že v tretjem delu naloge in narisal graf korelacijske funkcije, ki povezuje rektacenzijo in deklinacijo. Narisal sem le podatke za srednji del korelacijske funkcije (izpustil sem robna prekrivanja), da je graf bolj gladek.



Graf 4: Korelacijska funkcija RA in Dec za Luno

Vidimo, da je korelacijska funkcija lepa sinusoida. Razdalja med dvema vrhovoma predstavlja eno periodo, zato je najboljše vzeti več vrhov in potem deliti s številom vrhov.

Periodo luninega tira dobim (s podatki iz datoteke): $t = \frac{355}{13} = 27.308$ dni.

Podatkov nisem šel odvajati, saj je odvod sinusa kosinus in samo prestavim funkcijo po x osi levo / desno, kar pa mi ne pomaga boljše določiti periode. Smiselno bi bilo, če bi podatke "pofital" na neko sinusno krivuljo in potem numerično iskal ničle.