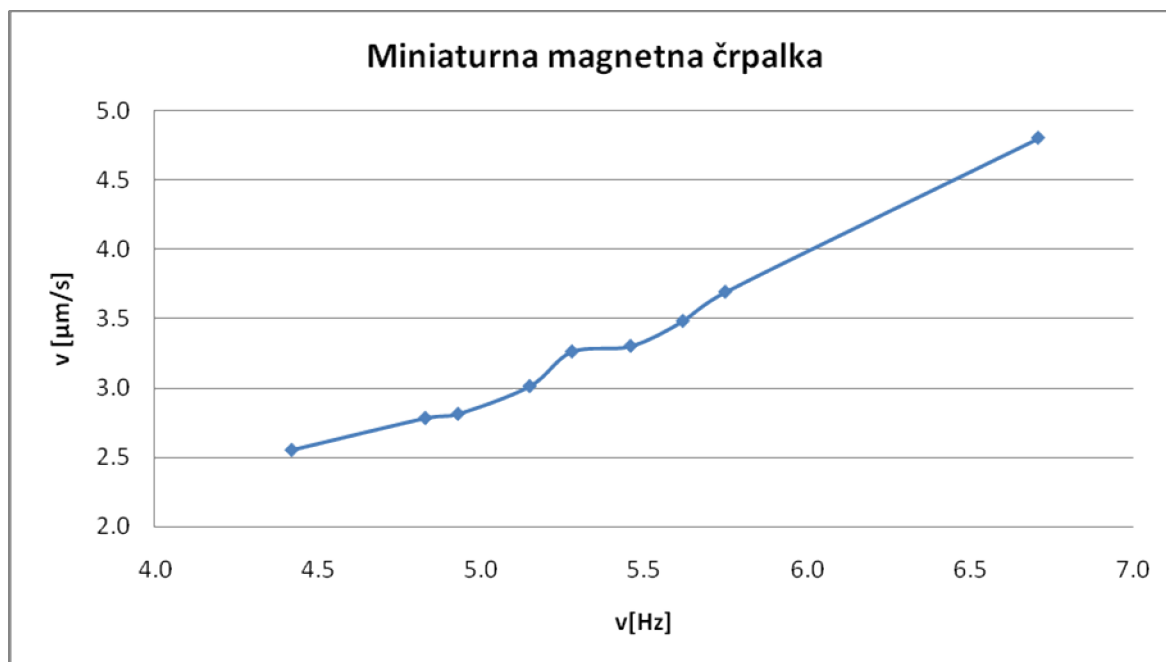


Računalniška orodja v fiziki #6

Skalarni produkt in korelacija

Jure Zmrzlikar

1. Za lažjo predstavo sem najprej narisal graf, ki prikazuje odvisnost hitrosti toka od frekvence:

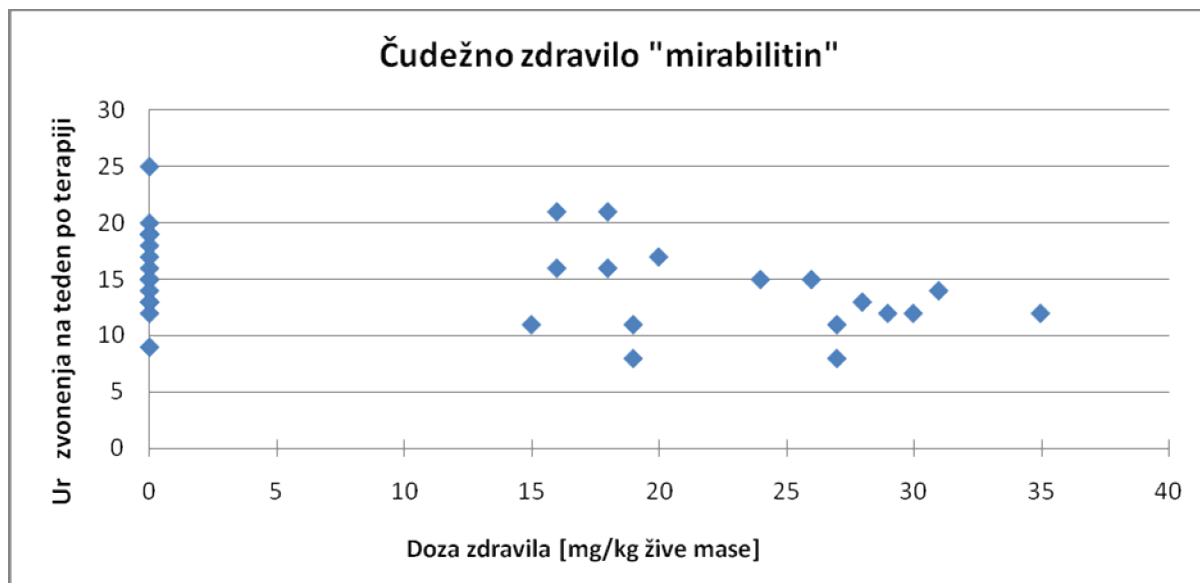


Iz grafa je jasno vidno da podatki sovpadajo oz. dobro »kolerirajo«. Za določitev korelacije sem nato uporabil kar meni v Excelu. Z izbiro »Data analysis« → »Correlation« je postopek zelo preprost. V meniju je treba nastaviti le vhodne podatke, nato vse program opravi sam:

Korelacija: 0,987970184516426

Rezultat nam potrjuje, da so podatki močno soodvisni; korelacijski faktor je zelo blizu 1.

2. Na zečetku sem imel nekaj težav z uvozom datoteke, a sem zaradi majhne količine podatkov stvari lahko uredil ročno. Kot pri prejšnji nalogi sem tudi tu za prvi vtis narisal graf. Na njem z nekoliko truda opazimo nekakšno sovpadanje podatkov, ki pa še zdaleč ni urejeno ali pravilno...

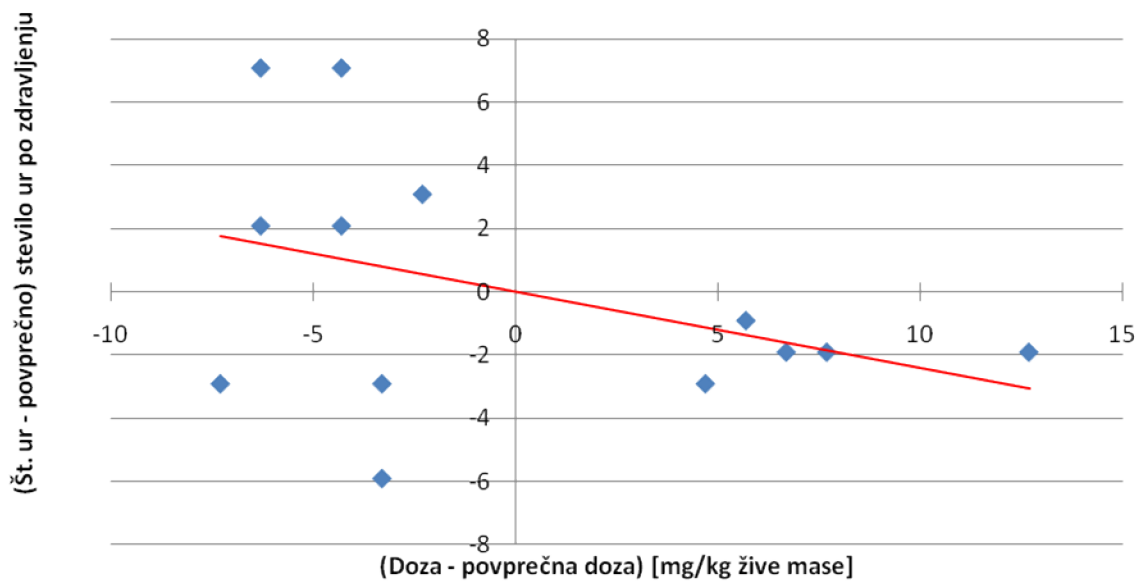


Pri tem primeru seveda pričakujemo negativno vrednost korelacije. Od povečani dozi zdravila, bi praviloma moral bolnik čutiti bolečino manj časa. Kot pri prejšnji nalogi sem tudi tokrat uporabil meni v Excelu in dobil naslednji rezultat:

Korelacija: -0,39409

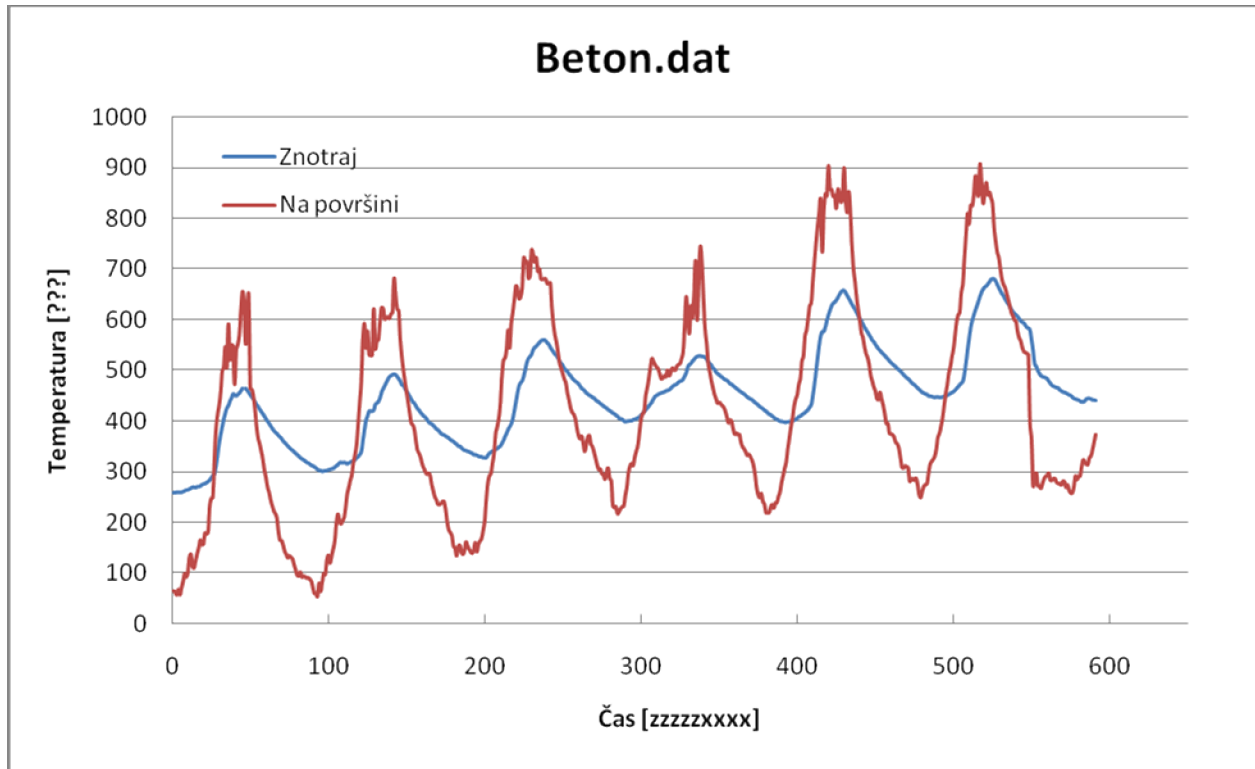
Kot vidimo, rezultat dobro sovpada z našimi pričakovanji: njegova vrednost je precej različna od 1 in nosi negativen predznak. Zanimivo se mi je zdelo primerjati rezultate le tistih bolnikov, ki so zdravilo zares prejeli. Da bi bili rezultati bolj pregledni sem od njih odštel povprečno vrednost. Narisal sem tudi linearno aproksimacijo s premico. Iz grafa se vidi, da se ob večji dozi v povprečju zmanjša št. ur zvonjenja. Vsekakor pa je tudi tu odvisnost le nakazana, daleč od tega da bi lahko za rezultate jamčili...

Le "zares" zdravljeni bolniki



3. BETON.dat

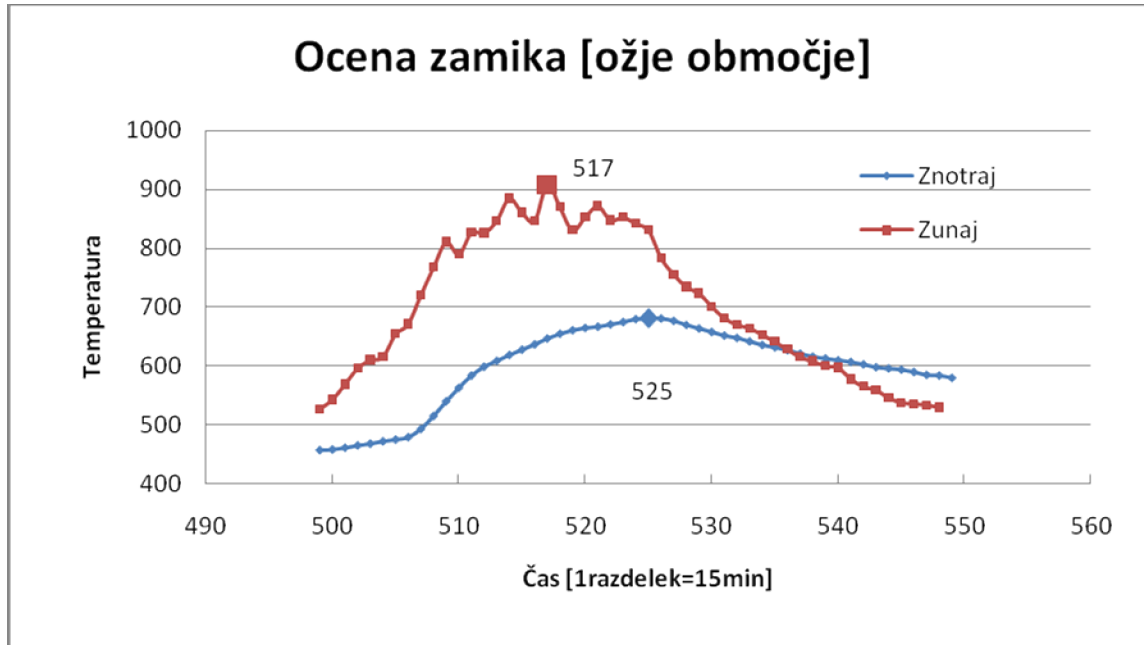
Za prvi vtis narišimo graf. Iz zakasnitve in velikosti amplitud zlahka prepoznamo kateri signal prihaja s površja in kateri iz notranjosti.



Ocenimo tudi časovni razmik med dvema točkama. Razmik med vrhom temperature prvega in zadnjega dne je: $525 - 46 = 479$. Vemo da je vmes minilo $5 * 24 * 60 = 7200$ minut.

Torej je širina intervala: $7200 / 479 \approx 15$ min. Interval se zdi smiseln.

Ocenimo približno še fazni zamik, saj nam bo to olajšalo delo. Poglejmo si graf bližje:



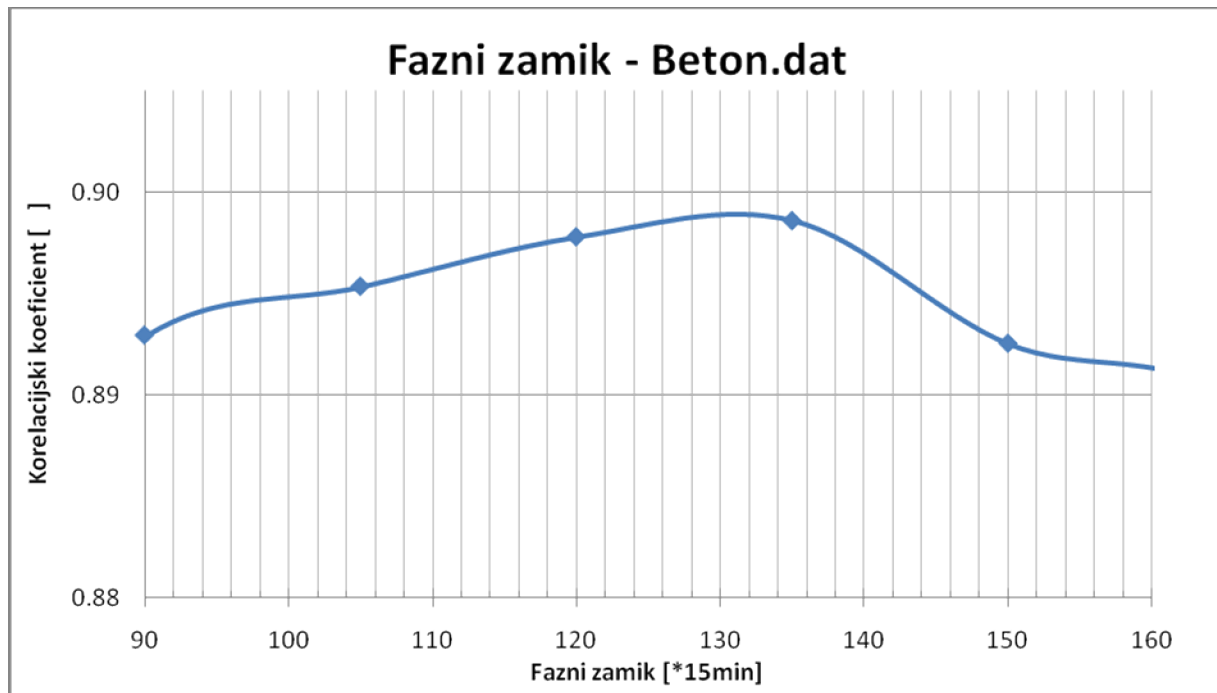
Jasno lahko vidimo, da je faznega zamika za kakih 8 enot.

Nato sem v Excelu pripravil preglednico in izračunal korelacijski koeficient v odvisnosti od faznih zamikov. Fazni zamiki so zavzemali vrednosti od 5 do 15 enot (zato smo naredili oceno)

Za vsak naslednji stolpec sem podatke zamaknil za eno vrstico več in nato za vsak posamezni stolpec izračunal korelacijski koeficient. Ta je največji, če stolpce zamaknemo za 9 vrstic(glej tabelo). Torej je fazni zamik med nihanjem temperature približno $9 \cdot 15\text{min} = 2\text{h}15\text{min}$. Rezultat se zdi smiseln.

Zamik [1=15min]	Korelacijski koeficient
5	0,876856
6	0,887934
7	0,890359
8	0,892815
9	0,893613
10	0,887528
11	0,885081
12	0,874643
13	0,864995
14	0,851454
15	0,836828

Za še bolj natančno določitev pa si lahko pomagamo z grafom. Na ordinati so nanešeni korelacijski koeficienti v odvisnosti od faznega zamika. Fazni zamik, ki je je najbližje iskani vrednosti pripada maksimalnem korelacijskem koeficientu.



Ugotovimo lahko, da je fazni zamik med ekstremnima temperaturama $\approx 131\text{min} = 2\text{h in } 11\text{min}$.

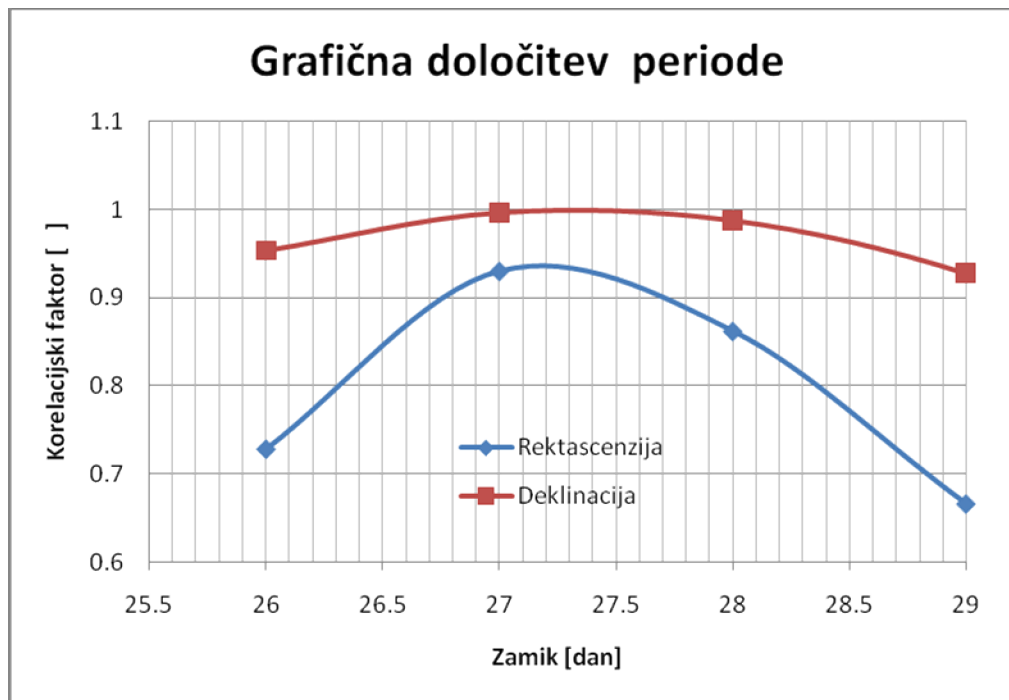
4. Tudi tu sem najprej naredil oceno, kolikšen naj bi zamik bil. Pogledal sem koliko je približno perioda od ene najvišje deklinacije do naslednje. Rezultat ni presenetljiv: 28 ± 2 dni. Zato sem spet za vsak naslednji stolpec v excelu zamknil podatke za 26, 27,...30 stolpcev in pogledal korelacijski koeficient funkcije s samo seboj. Posebaj sem primerjal deklinacijo in rektascenzijo in dobil naslednje rezultate:

Zamik [dan]	Korelacijski faktor za rektascenzijo []
26	0,72823417
27	0,93004638
28	0,86184601
29	0,66605003
30	0,48430967

Zamik [dan]	Korelacijski faktor za deklinacijo []
26	0,95397312
27	0,99708845
28	0,98802819
29	0,92769822
30	0,81935075

Iz obeh tabel se lepo vidi, da je dolžina periode okoli 27 dni in pol.

Za natančnejšo določitev sem narisal graf izmerjenih korelacijskih koeficientov. Pri tisti dolžini intervala kjer bo navidezna »krivulja korelacijskega faktorja« desegla maksimum, bomo odčitali periodo:



Za deklinacijo se zdi maksimum pri vrednosti 27,35, pri rektascenzijo pa pri 27,20. Tako Lahko zaokrožimo da je lunina perioda tira glede na naše podatke okoli 27,3 dneva=27 dni 7h 12min.

Izračun se dobro sklada z izmerjenim podatkom:

Obhodna doba Lune: 27,321582 dneva = 27 dni, 7 h, 43,1 min (vir:Wikipedia)