

6. Tema pri predmetu Računalniška orodja v fiziki

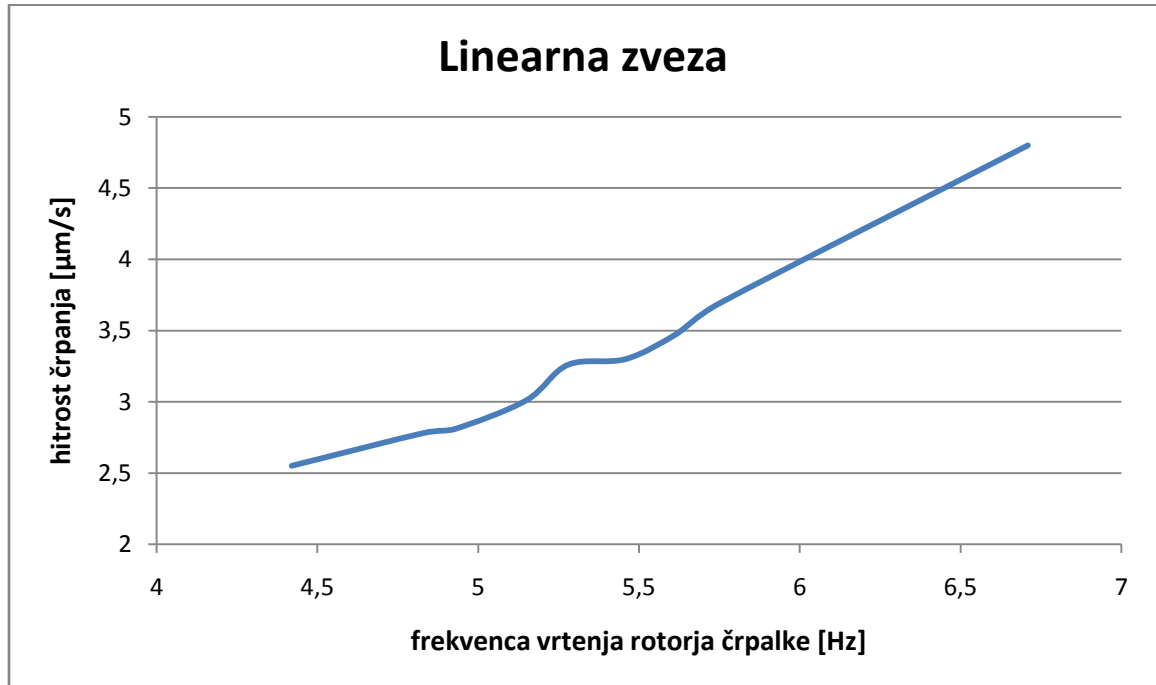
Skalarni produkt in koleracija

Križevci pri Ljutomeru, 20.4.2009

Jure Senčar

1. Naloga

Raziskujemo napovedano linearno zvezo med frekvenco vrtenja rotorja črpalke ter hitrostjo črpanja. Glede na naslednji graf bo ta zveza kar dobro veljala.



Sedaj nas pa še zanima natančnost zveze (korelacija). To storimo v Excelu s funkcijo CORREL(stoplec1;stolec2). Preveril sem še, če se ta funkcija res ujema z našo definicijo:

$$F1 = \text{SUMPRODUCT}(A6:A14;B6:B14) / 9$$

$$F2 = \text{AVERAGE}(A6:A14) * \text{AVERAGE}(B6:B14)$$

$$F3 = \text{STDEVP}(A6:A14) * \text{STDEVP}(B6:B14)$$

$$F4 = (F1 - F2) / F3$$

$$F5 = \text{CORREL}(A6:A14;B6:B14)$$

Rezultat: Korelacija = F4 = F5 = 0,98797

Ker so med podatki bile dodane tudi napake, sem se z njimi malce poigral ter tako poskusil izvleči ekstremne vrednosti korelacije.

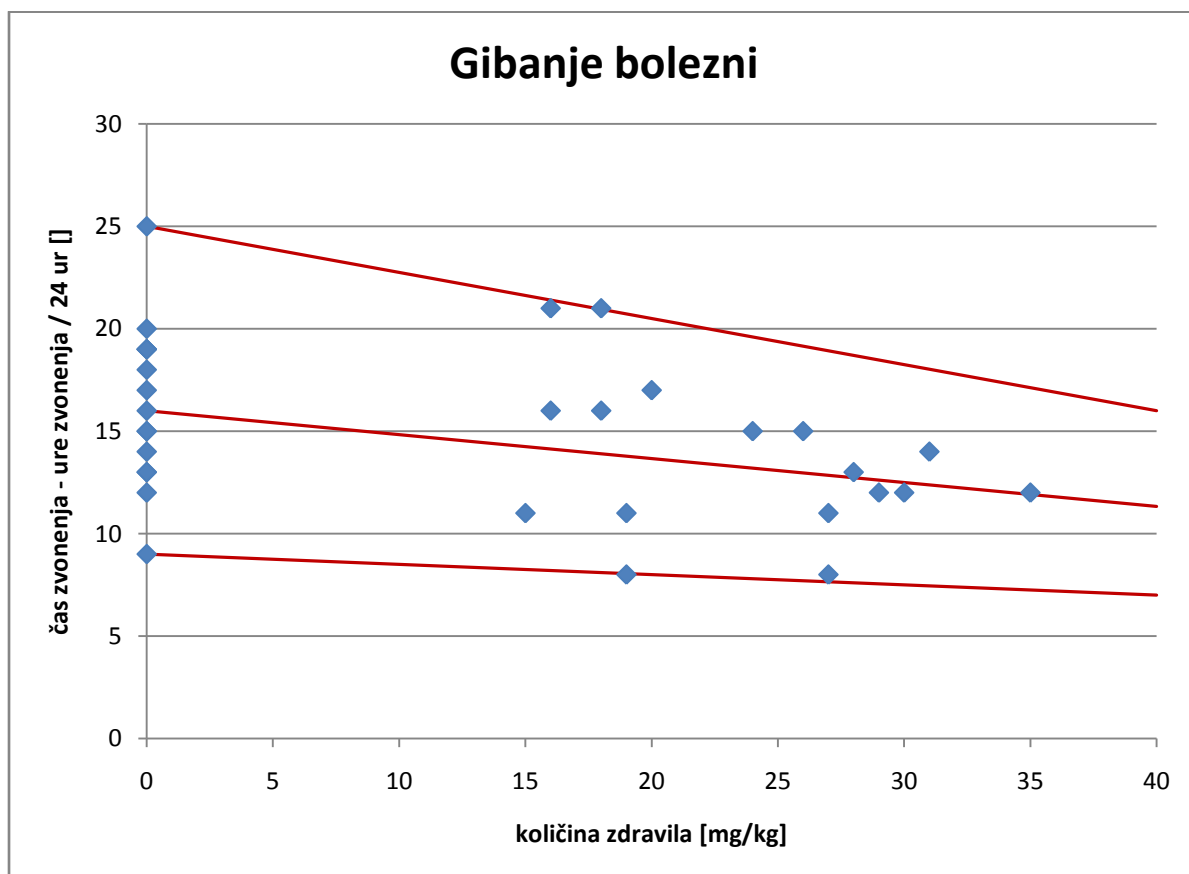
Najmanjša korelacija = 0,94669

Najvišja korelacija = 0,99386

Pri tem se lahko malce zamislimo o smiselnem številu navedenih decimalnih mest. V tem primeru je smiselno navesti 3 (največ 4) decimalna mesta.

2. Naloga

Pri tej nalogi preučujemo učinke zdravila za zvonjenje v ušesih. Da bomo imeli boljše predstavno si omislimo graf:



Opazimo, da zgornja, spodnja in srednja vrednost s količino rahlo padajo. Pričakujemo torej negativen korelacijski koeficient.

$$D1 = \text{CORREL}(B2:B33;C2:C33) = -0,39409$$

Kar nakazuje narahlo povprečno učinkovitost zdravila. Ralo na strani zdravila je še naslednji podatek – korelacija le med tistimi, ki so dobili zdravilo. Podatke sem kopiral v stolpca F in G, ter izbrisal vrstice brez doziranega zdravila (količina zdravila = 0).

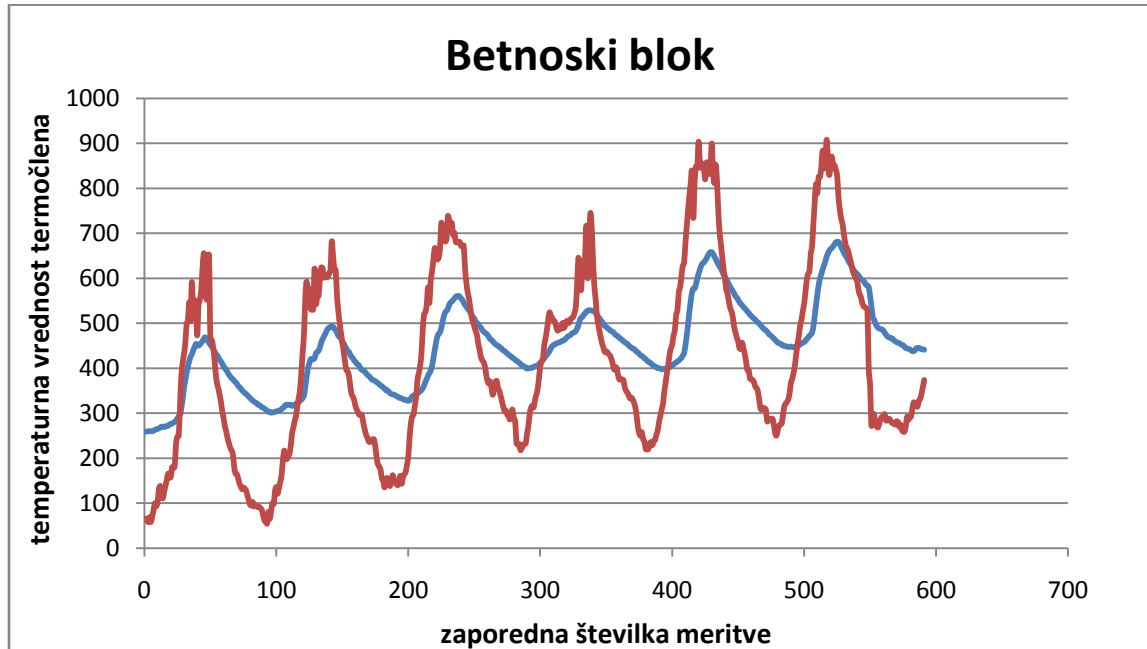
$$D2 = \text{CORREL}(F2:F33;G2:G33) = -0,38096$$

Zadnji podatek nam pove, da (sicer bolj slabo) velja: Več zdravila – manj zvonjenja. To je tudi razvidno iz grafa.

Vrednosti korelacije so kar precej oddaljene od 1 oz. -1, kar nakazuje na to, da je povezava pri tej meritvi bolj šibka in je nikakor ne smemo vzeti za sveto.

3. Naloga

Tokrat obravnavo temperaturni potek v središču ter ob robu betonskega bloka. Natančnih podatkov o temperaturi ni (napetost ali tok ali morebiti kaj drugega). Znova si grafično upodobimo nalogo:



Iz grafa lahko hitro razberemo, da modra krivulja predstavlja meritev v notranjosti bloka. To prepoznamo po manjših amplitudah ter zakasnitvi. Naša naloga je določiti to efektivno zakasnitev. Ko graf približamo iz pri levem ter pri desnem ekstremu, ugotovimo, da je pretečen čas med zaporednima meritvama 15,00 min.

Začetna korelacija = $G1 = \text{CORREL}(C1:C591;D1:D591) = 0,80602$

Zamik sem opravljal tako, da sem priredil nov stolpec, ki je bil zgolj zamaknjen D stolpec (temperaturni potek v notranjosti). Sproti sem opazoval korelacijski koeficient. Najvišjo vrednost je dosegel pri zamiku za 8 vrstic.

$G3 = 0,91520$

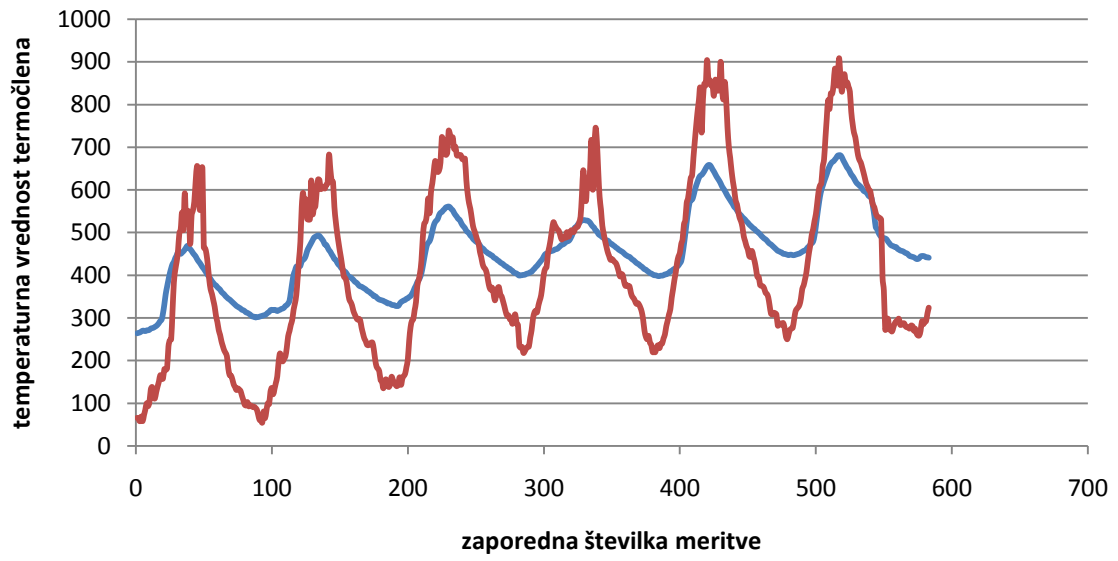
Efektivna zakasnitev torej znaša 120 min. Za nameček še navedimo koeficienta za zamik 7 ter 9 vrstic:

$G2 = 0,9149$

$G3 = 0,9125$

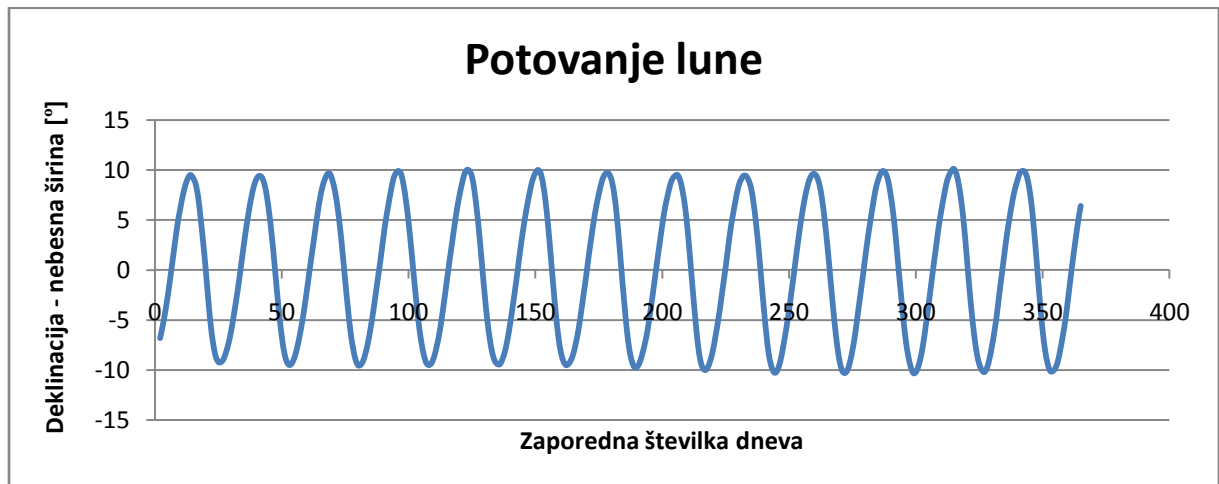
Ujemanje z 8-vrstičnim zamikom je tudi dobro opazno na grafu:

Betonski blok - zamik



4. Naloga

Določiti je potrebno lunino periodo tira.



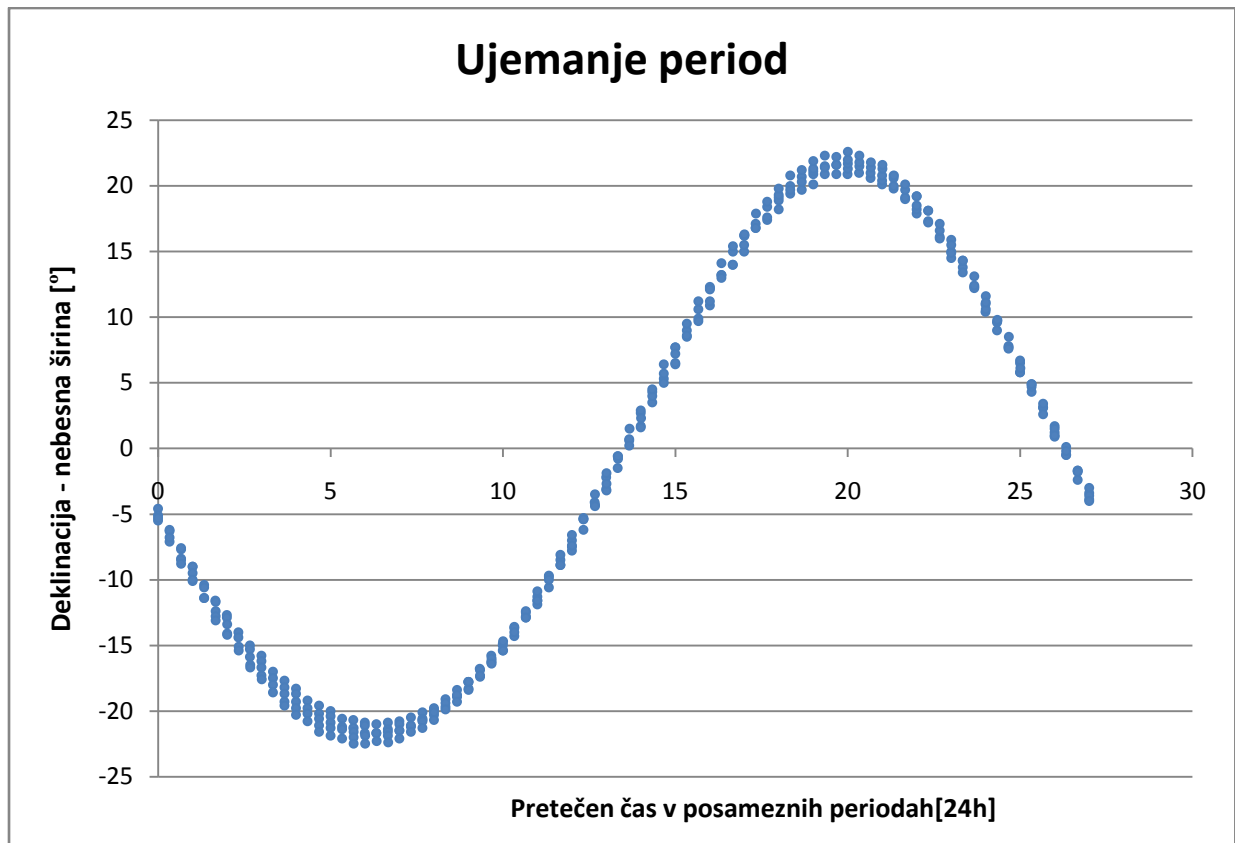
Perioda bo po površni oceni zavzela vrednost okrog 26 dni. Z avtokorelacijo sem opazoval ujemanje period v bližini periode 26tih dni. Postopek je enak kot pri prejšnji nalogi, le da tokrat uporabimo iste podatke dvakrat. Najvišjo vrednost korelacije (0,99709) sem dobil pri periodi 27tih dni.

Spomnil sem se boljše metode. V Excelu sem pripravil nov stolpec za dneve. V A stolpcu so zaporedne številke (zap. št. dneva).

$$C_x = \text{MOD}(A_x; \$F\$1)$$

Tako lahko v polju F1 izbiramo poljubno dolžino periode. To opazujemo na raztresenem grafu (scatter) pri katerem nanašamo na x os stolpec C (ostanek pri deljenju zap. št. dneva z periodo, na y os pa deklinacijo. Sedaj le še spreminjamo polje F1 ter opazujemo odsev naših sprememb na grafu. Najboljše ujemanje dobimo pri vrednosti F1 = 27,33. Torej je perioda 27,33 dni.

Graf:



Za drugo decimalno mesto sem si približal ničlo zgornjega grafa. Ujemanje sem še preveril z avtokorelacijo. Za zamik sem izbral 82 dni, saj je $3 \cdot 27,33 \approx 82$. Avtokorelacija je le še potrdila določeno vrednost periode, saj njena vrednost znaša 0,9994099.

Ut optimus...