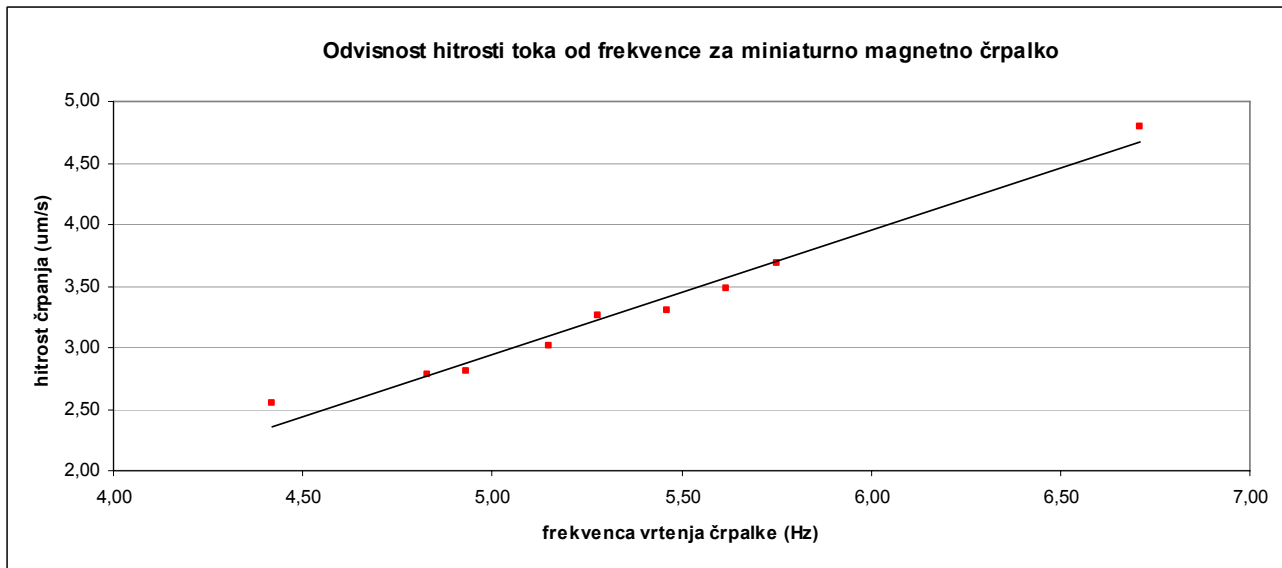


1.) V najnovejši številki Obzornika je objavljen zanimiv članek o miniaturi magnetni črpalki.<sup>[1]</sup> Avtorji napovedo linearno zvezo med frekvenco rotorja in hitrostjo toka; meritve v datoteki "HitrostTokaOdFrekvence.txt" to potrjujejo. Določi korelacijski koeficient zveze med obema količinama.



Korelacijski koeficient zveze med obema količinama sem računala v excelu in sicer na dva načina. Prvič sem v excelu obdelala podatke po dani formuli v navodilih:

$$R(a,b) = (r(a,b) - a_{pov} * b_{pov}) / (\sigma_a * \sigma_b).$$

Po tej formuli je korelacijski koeficient prišel: **0,987970185**

Obstaja pa v excelu tudi funkcija CORREL, ki za izbrana dva seta podatkov izračuna ta koeficient. V tem primeru pride enako: **0,987970185**

Funcijo lahko izberemo s seznama funkcij, obstaja pa tudi pod zavihkom Tools – Data analysis – Correlation.

Ob upoštevanju napake, se korelacijski koeficient nekoliko spremeni in sicer, če prištejemo napake vrednostim hitrosti se korelacijski koeficient zmanjša, če pa napako odštejemo se poveča:

brez napake	<b>0,987970185</b>
prišteta napaka	0,987948677
odšteta napaka	0,987975012

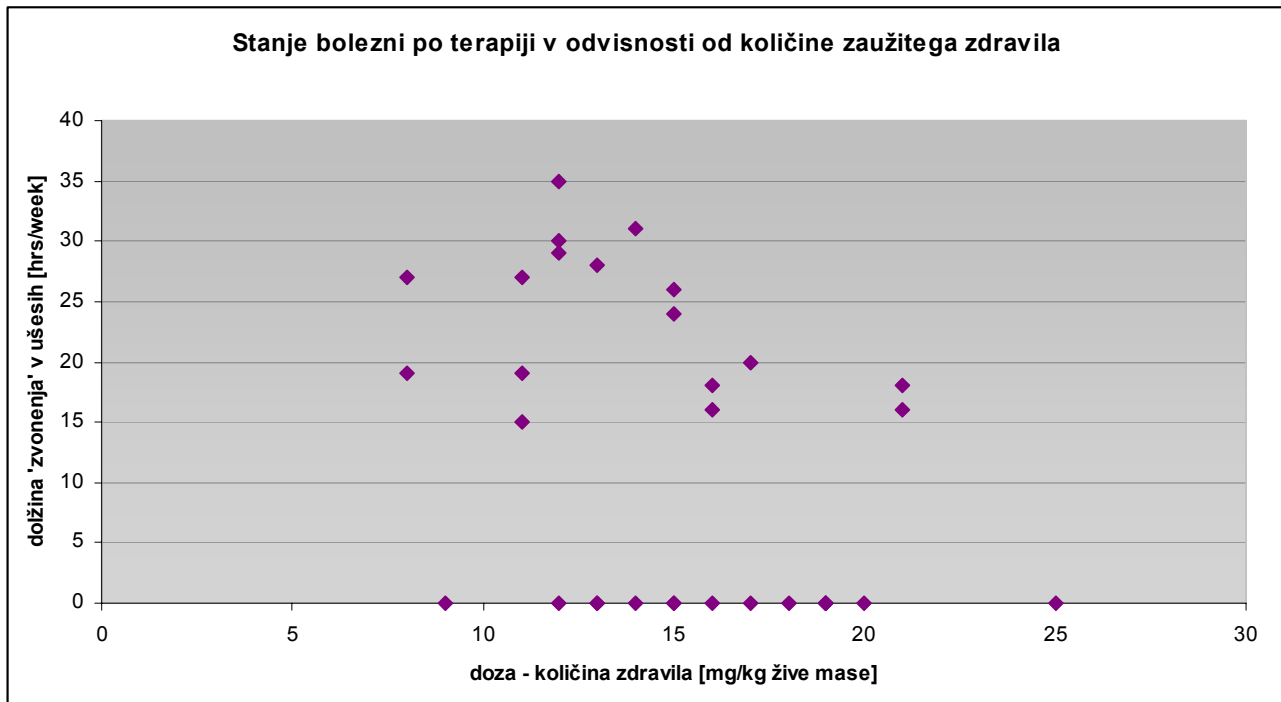
\*Za ugotavljanje kako močno sta povezana dana seta podatkov sem uporabila tudi Spermanov rank. Prva formula je poenostavljena verzija druge za namen lažjega programiranja. Rezultati naj bi bili enaki.

Spearman Rank Correlation Coefficient 1

$$r^s = 1 - 6 \frac{\sum d^2}{n(n^2 - 1)} : \mathbf{0,999572}$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} : \mathbf{0,996997685}$$

2.) Ameriška uprava za zdravila (FDA – Food and Drug Administration) je preskusila čudežno zdravilo mirabilitin za zvonjenje v ušesih (tintinabulus). V datoteki "Tintin.dat" so podani rezultati dvojno slepega preskusa. Določi korelacijski koeficient med dozo (v mg/kg žive mase) in stanjem bolezni po terapiji (ur zvonjenja na teden).



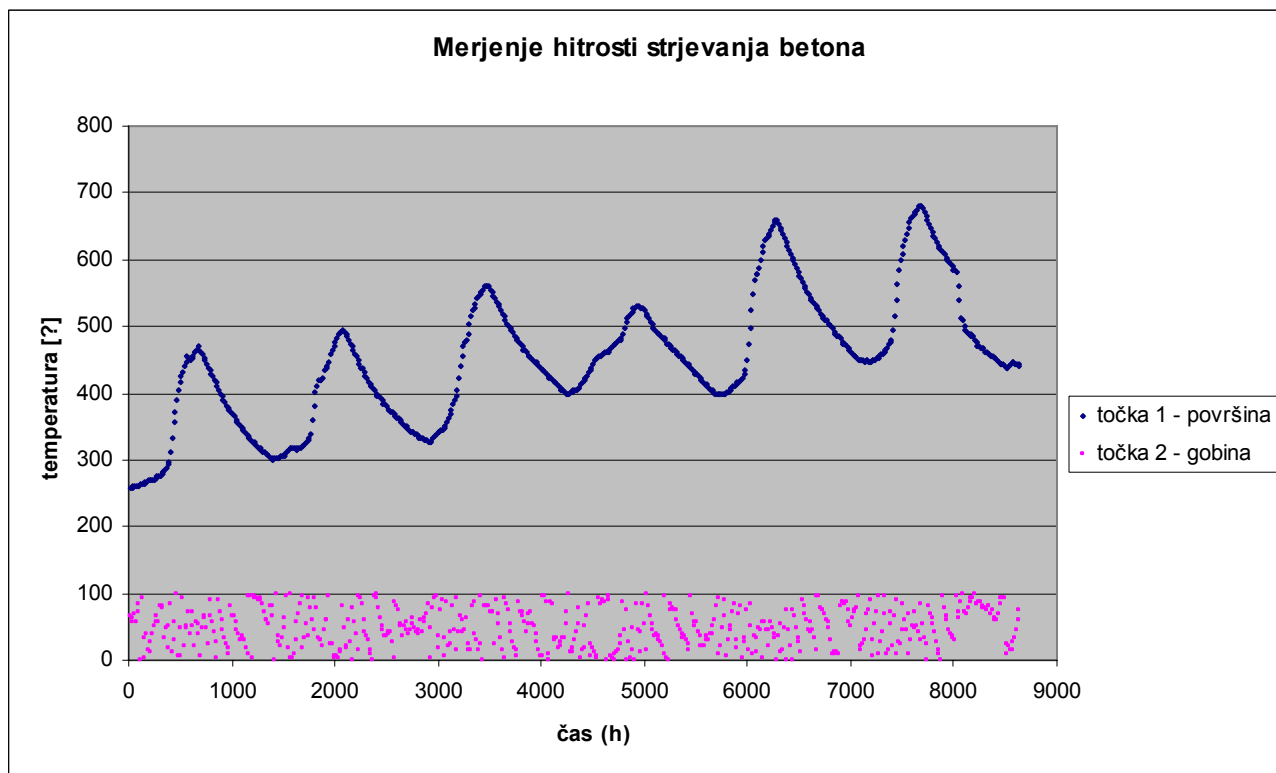
Izračuni po istem postopku kot v prejšnji nalogi:

Korelacijski koeficient (po dani formuli): **-0,394090046**

Korelacijski koeficient (s funkcijo CORRREL): **-0,394090046**

Rezultati kažejo šibko povezavo med količino zaužitega zdravila in količino 'zvonjenja' v ušesih. Vseeno, glede na to da je za odobritev zdravila potrebna vrednost korelacijskega koeficienta vsaj 0,3 absolutno, bi bilo to zdravilo praviloma odobreno.

3.) Pred leti smo v okviru mednarodnega projekta v našem znanem gradbenem podjetju merili hitrost strjevanja betona. Ulili so nekaj metrov velik betonski blok, v katerega je bila vdela cel vrsta termočlenov za sprotno merjenje temperature. Datoteka "Beton.dat" podaja izmerke v razdobju šestih dni v dveh merilnih točkah. Prva je blizu površine, druga globoko v notranjosti. (Prvi stolpec je zaporedna številka meritve – časovni interval med njimi lahko oceniš iz očitnih dnevnih nihanj temperature.) Določi efektivno zakasnitev med obema signaloma iz njune korelacijske funkcije.



#### Graf nezamaknjenih funkcij

Korelacijski koeficient med setoma podatkov za primer, ko druga krivulja ni zamaknjena po x osi je: -0,06666, kar pomeni zelo šibko povezavo.

Ko drugo krivuljo (rezultati meritev v globini) zamaknemo po x osi, se korelacijski koeficient postopoma povečuje in doseže maksimalno vrednost pri zamiku za 9 merilnih točk/kvadratkov, kar časovno ustreza približno 2h in 12min.

Takrat je korelacijski koeficient enak **-0,0906961**

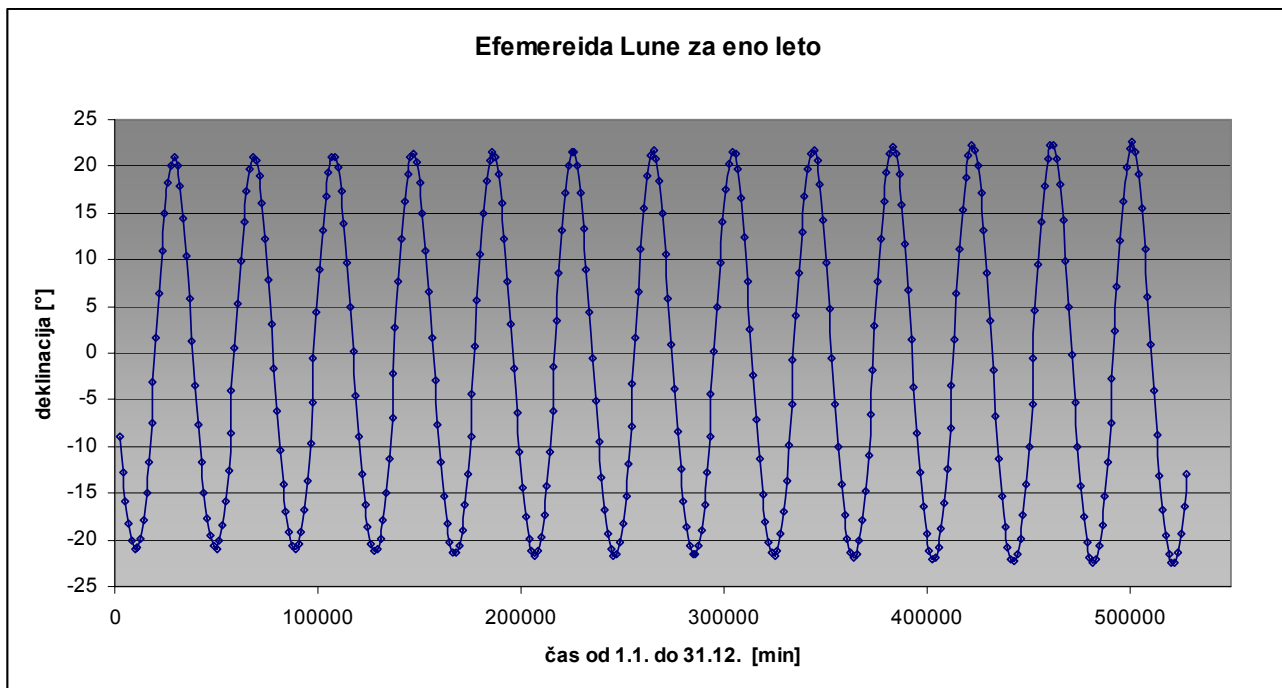
Korelacijska funkcija pa bi se glasila:

$$K(y) = (a(x), b(x+9)),$$

oz. izraženo s časom v urah:

$$K(y) = (a(x), b(x+2.19))$$

4.)V datoteki "Luna.efe" je dana efemerida Lune za eno od preteklih let. Stolpci so: dan začenši s 1.1., nato rektascenzija (nebesna dolžina) v urah in minutah, in nazadnje deklinacija (nebesna širina) v stopinjah, ob 0<sup>h</sup> svetovnega časa tega dne. Iz avtokorelacijske funkcije deklinacije čim bolj natančno določi Lunino periodo tira. (Lahko si pomagaš z odvajanjem.)



Maksimalni korelacijski koeficienti se pojavljajo pri zamikih za 14 dni. Ta maksimalna vrednost na določenem intervalu se povečuje. Takšno povečevanje, širjenje, vidimo tudi zgoraj na grafu (maksimalne vrednosti so vedno večje in minimalne vrednosti vedno manjše s časom).

Prva maksimalna vrednost korelacijskega koeficienta se pojavi pri zamiku za 13 dni : **0,058923**  
naslednja pa potem čez 27 dni: **0,065025** itd.

Perioda tira Lune: cca. 39300min = 27,3 dni

**\* Spearman Rank Correlation Coefficient**

A nonparametric (distribution-free) rank statistic proposed by Spearman in 1904 as a measure of the strength of the associations between two variables (Lehmann and D'Abrebra 1998). The Spearman rank correlation coefficient can be used to give an R-estimate, and is a measure of monotone association that is used when the distribution of the data make Pearson's correlation coefficient undesirable or misleading.

The Spearman rank correlation coefficient is defined by

$$r^s = 1 - 6 \sum \frac{d^2}{N(N^2 - 1)}$$
 where  $d$  is the difference in statistical rank of corresponding variables, and is an approximation to the exact correlation coefficient

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

computed from the original data. Because it uses ranks, the Spearman rank correlation coefficient is much easier to compute.

Source: [<http://mathworld.wolfram.com/SpearmanRankCorrelationCoefficient.html>]