

Skalarni produkt in korelacija

1. V članku o miniaturi magnetni črpalki v Obzorniku avtorji napovejo linearno zvezo med frekvenco rotorja in hitrostjo toka. Ko iz danih meritev izračunamo korelacijski koeficient, vidimo, da je zveza resnično linearna.

Korelacijski koeficient sem izračunala po formuli iz navodil ($k_1 = \frac{\frac{a \cdot b}{N} - \bar{a} \cdot \bar{b}}{\sigma(a) \cdot \sigma(b)}$) in s

funkcijo CORREL v Excelu. Vrednosti se v tem primeru razlikujeta, saj Excel (prav tako tudi Mathematica) računa po malenkost drugačni formuli ($k_2 = \frac{\sum(a-\bar{a})(b-\bar{b})}{\sqrt{\sum(a-\bar{a})^2 \sum(b-\bar{b})^2}}$). V prvi nalogi se zaradi majhnega števila podatkov vrednosti precej razlikujeta, v naslednjih pa odstopanje ni preveliko, zato sem v naslednjih nalogah uporabljala kar Excelovo funkcijo.

$$k_1=0,878$$

$$k_2=0,988$$

Kljub temu, da sta vrednosti različni, sta obe dovolj blizu 1, da lahko iz njiju sklepamo na linearno zvezo med spremenljivkama.

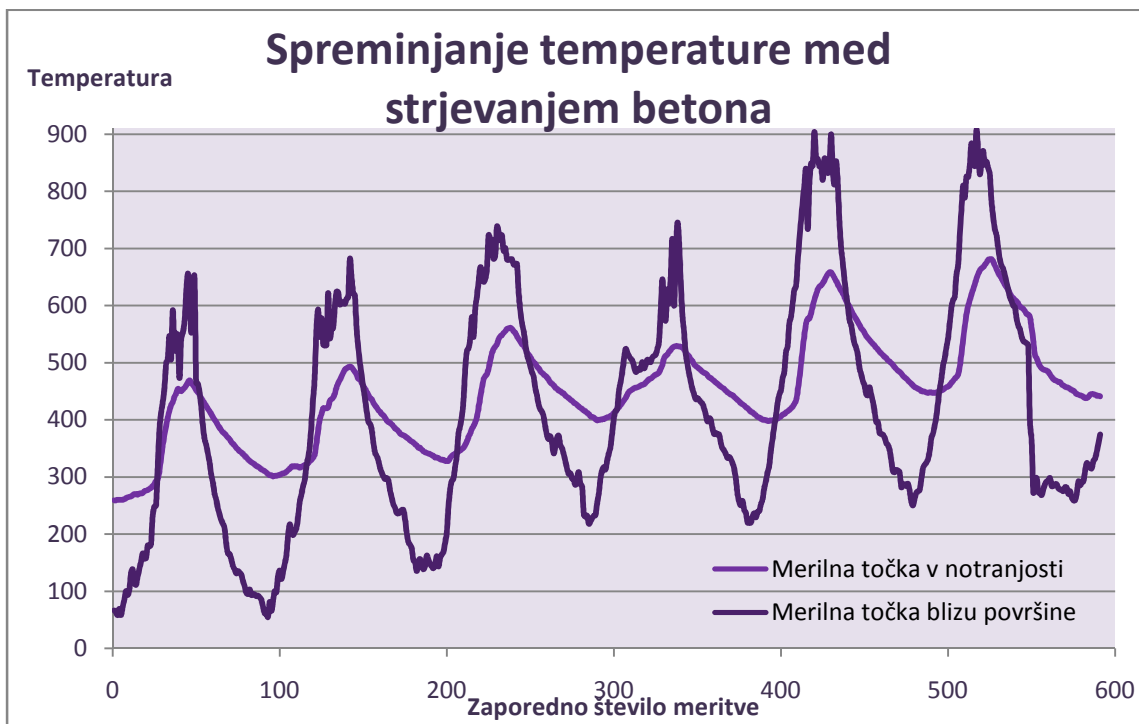
2. Ameriška uprava za zdravila (FDA – Food and Drug Administration) je preskusila čudežno zdravilo mirabilitin za zvonjenje v ušesih (tintinabulus). V datoteki "Tintin.dat" so podani rezultati dvojno slepega preskusa.

$$k_1= -0,38177$$

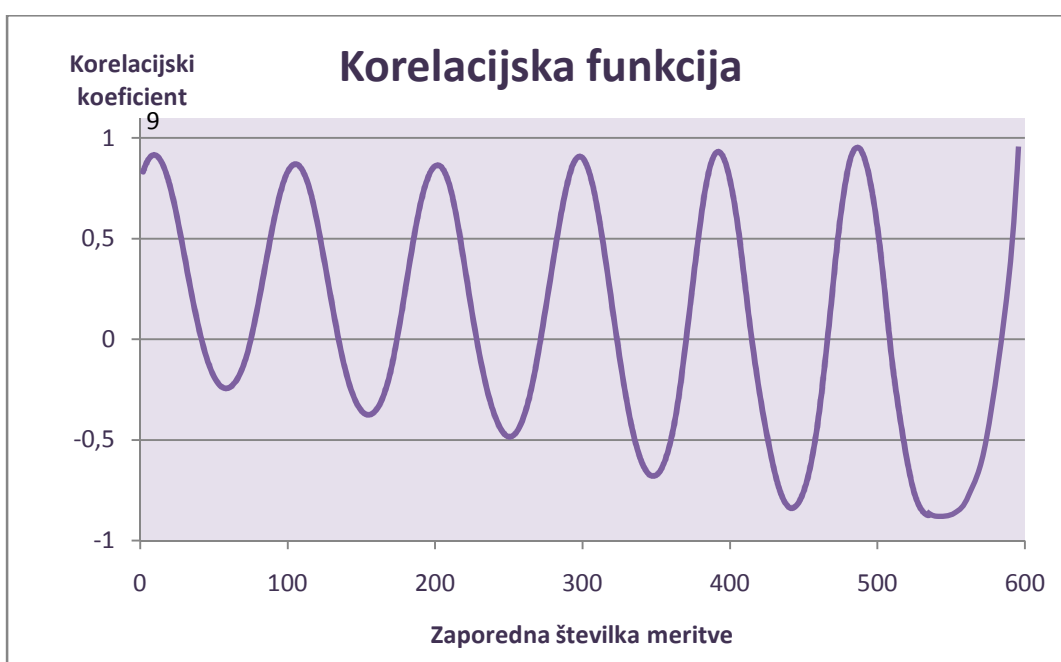
$$k_2= -0,39409$$

Zdravilo očitno ni preveč učinkovito, zaznavna je le blaga povezava med dozo zdravila in stanjem bolezni po terapiji. Rezultat nam pove, da ob večji dozi zdravila ljudem v ušesih zvoni manj, vendar zveza ni zelo močna.

3. Pred leti so v okviru mednarodnega projekta v znanem gradbenem podjetju merili hitrost strjevanja betona. Ulili so nekaj metrov velik betonski blok, v katerega je bila vdoljena cela 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.



Iz dnevnih nihanj temperature je mogoče razbrati, da so bile meritve izvedene 96-krat dnevno, torej vsakih 15min. Iz navodil se ni dalo razbrati v kakšnih enotah je bila temperatura merjena, zato enote niso vnesene v graf. Logično se mi tudi zdi, da se beton prej in bolj segreje na površini, zato sem privzela da drugi stolpec predstavlja točko v notranjosti bloka, tretji pa točko na površju.



Korelacijsko funkcijo sem izračunala s funkcijo CORREL v Excelu, z zamikanjem kolon podatkov.

Efektivna zakasnitev med signaloma je približno 9 merilnih intervalov, kar znaša okoli 2 uri in 15min. Efektivni zamik preberemo iz naslednjega grafa, kjer se namreč funkciji pri zamikanju pokrijeta, ima korelacijska funkcija vrh, prvi tak vrh pa nam pove zamik med signaloma.

4. V datoteki "Luna.efe" je dana efemerida Lune za eno od preteklih let. Stolpci so: dan začeni s 1.1., nato rektascenzija (nebesna dolžina) v urah in minutah, in nazadnje deklinacija (nebesna širina) v stopinjah, ob 0^h svetovnega časa tega dne.



Z avtokorelacijsko funkcijo deklinacije lune dobimo zgornji graf. Kjer ima ta funkcija vrhove, je luna na istem mestu, zamaknjen signal se namreč prekrije s originalnim. V 366 dneh se, kot je razvidno iz grafa, perioda ponovi 13,5-krat, kar pomeni, da je ena perioda dolga 27,11 dni.