

Računalniška orodja v fiziki

Naloga 6: Skalarni produkt

Nejc Rosenstein

20. 4. 2009

Za podatke miniaturne magnetne črpalke sem določil korelacijski koeficient za zvezo med frekvenco rotorja in hitrostjo toka skoznjo. Zveza med njima je linearna.

Korelacijski koeficient med količinama sem določil s funkcijo Correl v Excelu. Če sem v istem programu uporabil v Data Analysis ukaz Correlation, sem dobil isti rezultat.

Korelacijski koeficient: $R = 0,98797$ (zaradi preglednosti je rezultat zaokrožen na 5 decimalk)

Ker je R zelo blizu 1, nam to pove, da sta količini močno odvisni (lahko bi na primer z dokaj veliko natančnostjo potegnili čeznjo premico).

Iz datoteke Tintin.dat, kjer so podani rezultati preizkusa čudežnega zdravila mirabilitin (za zdravljenje zvonjenja v ušesih), sem določil korelacijski koeficient zveze med dozo zdravila ter stanjem bolezni po terapiji. Doza zdravila je podana v kilogramih na živo maso, stanje bolezni pa v urah zvonjenja v ušesih na teden.

Korelacijski koeficient sem računal na isti način kot pri prvem primeru (funkcija Correl):

$R = -0,39409$

Vidim, da je tukaj ujemanje zelo slabo.

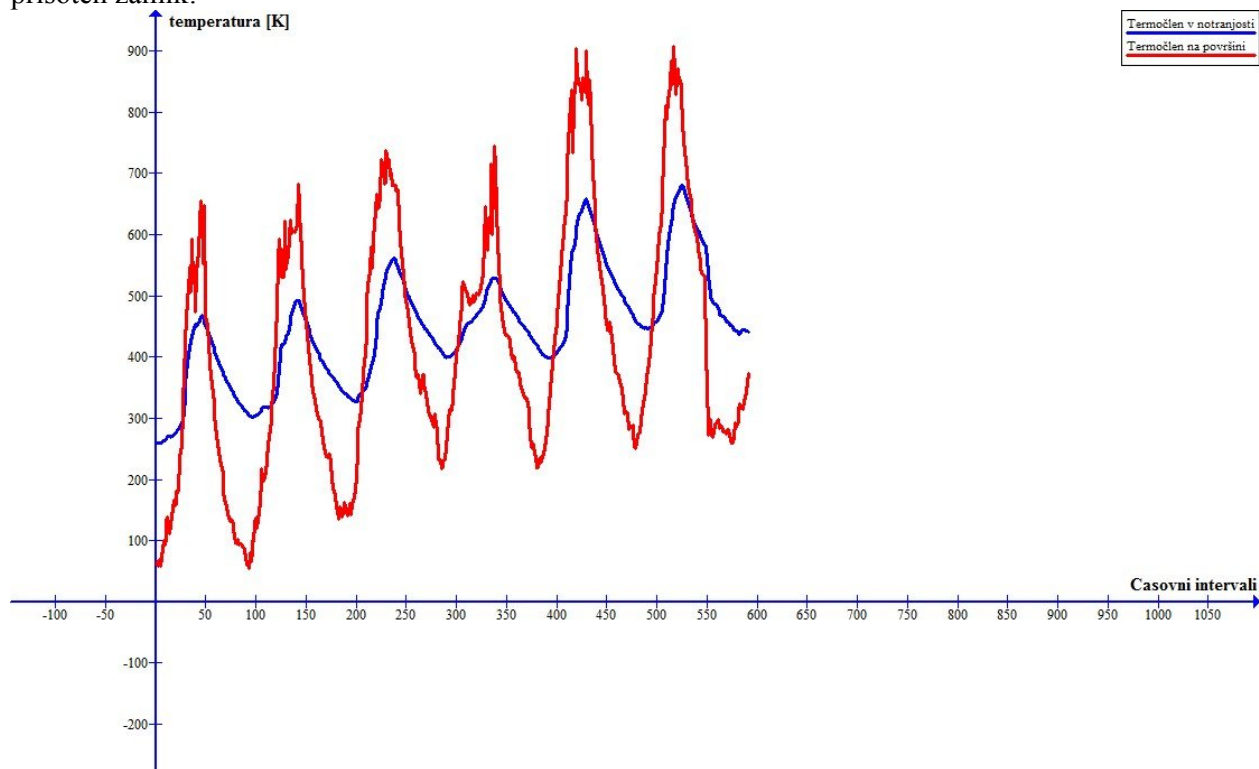
Ker so vmes podani podatki za ljudi, ki niso prejeli zdravila, se mi je zdelo smiselno, da izračunam korelacijski koeficient tudi samo za podatke ki pripadajo le njim. (Učinkovitost zdravila se navsezadnje opazuje na ljudeh ki so ga vzeli).

$R = -0,38096$

Vidim, da se trajanje bolezni pri različnih bolnikih, ki so vzeli vsaj minimalno dozo zdravil, zelo močno razlikuje ne glede na zaužito količino. To čudežno zdravilo se torej po tem preizkusu izkaže za dokaj nezanesljivo ...

3. V podatkih za merjenje hitrosti strjevanje betona imamo podane temperaturne vrednosti za dva termočlena (enega v notranjosti betonskega bloka, enega pa blizu površine). Vrednosti so v enakih časovnih razmikih. Iz očitnih dnevnikih nihanj temperature sem moral ugotoviti časovni interval, nato pa s pomočjo korelacijske funkcije določiti efektivno zakasnitev med signaloma iz termočlenov.

Če narišem graf temperatur v odvisnosti od časovnih intervalov, lahko jasno vidim, da je prisoten zamik:



Po preučevanju maksimumov in minimumov temperatur sem sklepal, da je glede na število intervalov med posameznima ekstremoma najbolj smiselna vrednost za časovni interval 15 min.

Fazni zamik lahko že kar iz teh podatkov približno ocenimo na okoli 10 časovnih enot, se pravi 150 minut.

Zdaj uporabim korelacijsko funkcijo. Če računam po njej z različnimi časovnimi zamiki, dobim potem seveda različne vrednosti. Največjo vrednost funkcija doseže pri zamiku 9 časovnih enot (se pravi 135 minut). Vrednosti sem znova računal s funkcijo Correl.

V tem primeru je $R = 0,914877$.

4. V datoteki Luna.efe, kjer je dana efemerida Lune so sledeči podatki: dan, rektascenzija v urah in minutah ter deklinacija oz. nebesna širina v stopnjah. Iz avtokorelacijske funkcije sem skušal čimbolj natančno določiti Lunino periodo tira. Tu sem uporabljal spet funkcijo Correl v Excelu, le da sem tokrat za spremembo računal s podatki iz dveh stolpcev, temveč sem podatke za vsako korelacijsko funkcijo vzemal le iz enega stolpca naenkrat (kot tudi smiselno sledi iz podanih navodil).

Iskanje zamika mi je zelo olajšalo primerjanje višin deklinacij, ki mi je dalo vedeti, da bo približna perioda nekje med 25 in 30 dnevi (v pomoč je tudi splošno znan podatek o približno 28dnevnih Luninih ciklih). Za deklinacijo sem zato izračunal korelacijsko funkcijo, ter dobil najvišjo korelacijo ravno pri zamiku 27 dni.

Korelacijski koeficient pri zamiku 27 dni: $R = 0,997$

Preveril sem to še z računanjem za rektascenzijo, pri čemer sem moral podatke najprej spraviti v enake enote. Najvišji je bil znova pri zamiku 27 dni.

Korelacijski koeficient za rektascenzijo pri zamiku 27 dni: $R = 0,93$

Vidim, da mi oba izračuna potrjujeta domnevo, da je lunina perioda enaka približno 27 dnem. Podatek za periodo Lune, najden na internetu, mi je potrdil pravilnost izračuna. Dejanski obhodni čas Lune je namreč 27 dni, ter 7 ur in 43 minut. Za večjo točnost dobljenih rezultatov bi moral imeti podatke podane bolj na gosto.