

Tema 6: Skalarni produkt in korelacija,
Jan Bohinec, 28031206

1. Določi korelacijski koeficient zveze med frekvenco rotorja in hitrostjo toka. Program napisan s programskim jezikom C.

```
int main(void)
{
    FILE *f=fopen("Tema6.1.txt", "rt");
    double a, b, apov, bpov, dummy, KF, nKF, sigmaa, sigmab;
    double skalab=0, suma=0, sumb=0, sum2a=0, sum2b=0;

    for(int i=0; i<9; i++){
        fscanf(f, "%lf" "%lf" "%lf", &a, &b, &dummy);
        suma=suma+a;
        sumb=sumb+b;
        skalab=scalab+a*b;
    }

    apov=suma/9;
    bpov=sumb/9;
    KF=scalab/9;
    fclose(f);
    f=fopen("Tema6.1.txt", "rt");
    sum2a=0;
    sum2b=0;
    for(int i=0; i<9; i++){
        fscanf(f, "%lf" "%lf" "%lf", &a, &b, &dummy);
        sum2a = sum2a + pow((a - apov), 2);
        sum2b = sum2b + pow((b - bpov), 2);
    }
    sigmaa=sqrt(sum2a/9);
    sigmab=sqrt(sum2b/9);
    nKF=(KF-apov*bpov)/(sigmaa*sigmab);

    printf("%lf\n", nKF);
    fclose(f);
    return 0;
}
```



R(frekvenca, hitrost) = 0,987970.

2. Določi korelacijski koeficient med dozo (v mg/kg žive mase) in stanjem bolezni po terapiji (ur zvonjenja na teden).

Malce sem priredil zgornji program in ga pognal za datoteko Tintin.dat.

R(doza, stanje) = -0,39409.

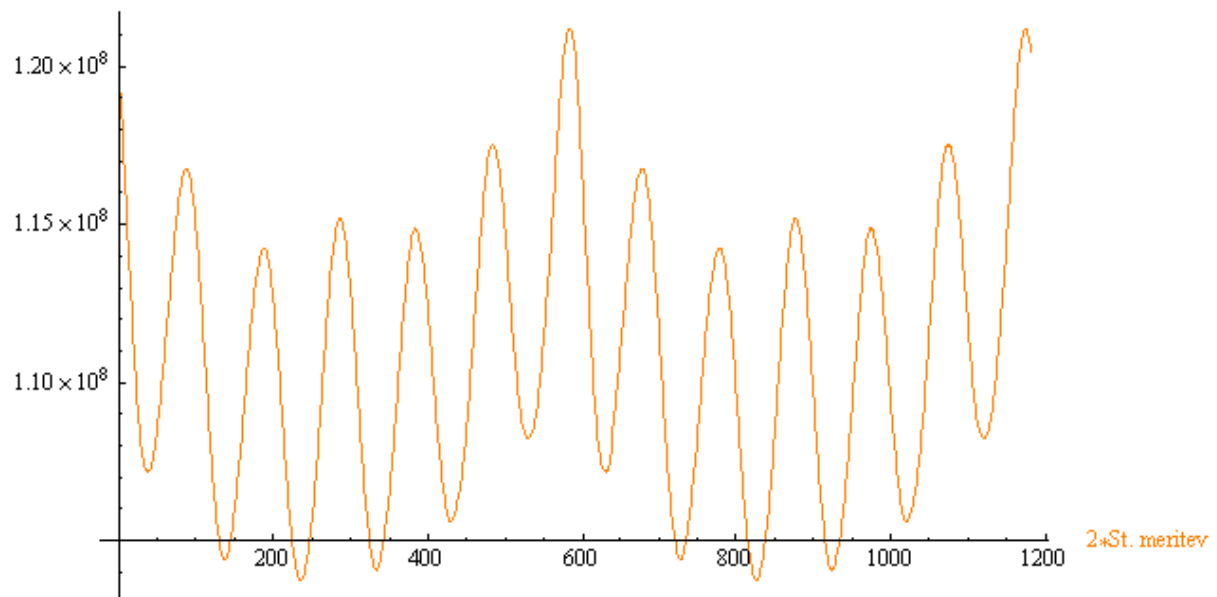
3. Določi efektivno zakasnitev med obema signaloma iz njune korelacijske funkcije.

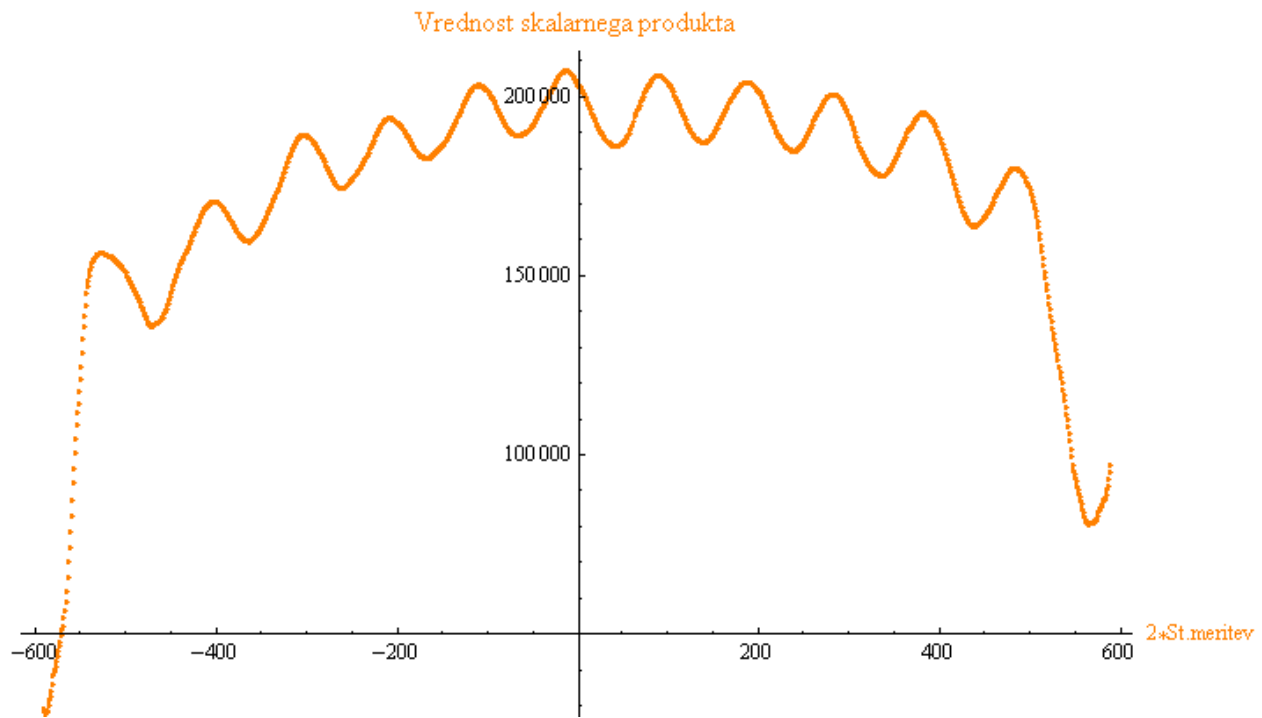
Zgornji program je malce spremenjen, dodano je tudi:

```
for(int k=0; k<591; k++){
    for(int j=591; j<1182; j++){
        skalabplus[k]=skalabplus[k]+tem1[j]*tem2[j-k];
        skalabminus[k]=skalabminus[k]+tem1[j]*tem2[j+k];
    }
    skalabplus[k]=skalabplus[k]/(591-k);
    skalabminus[k]=skalabminus[k]/(591-k);
    fprintf(g,"%d %lf\n", -k, skalabplus[k]);
    fprintf(h,"%d %lf\n", k, skalabminus[k]);
}
```

V Mathematici 7.0 s funkcijo `ListLinePlot[ListCorrelate[T1, T2, {-1, 1}]]` dobimo graf, ki nima normiranega skalarnega produkta, vseeno pa ima približno 12 period in ni težko oceniti zamika v periodah.

Vrednost skalarnega produkta





Ta graf je dobljen s pomočjo programa napisanega v programskem jeziku C in Mathematice 7.0. Vrednost skalarnega produkta je povprečna vrednost skalarnega produkta!

$\text{Max}[\text{ListCorrelate}[T1, T2, \{-1, 1\}]] = 1.21202 \times 10^8 \rightarrow 583$

Ena enota = $6 \cdot 24 \cdot 60 / 591$ minut = 14.619 minute. Vrh prvega grafa 3. naloge oz. prve ne normirane korelacijske funkcije je pri 583 ($n = -8$) podatku, če bi se T1 in T2 spreminjale sočasno bi bil vrh pri 591 ($n = 0$). Podatka se razlikujeta za 8 enot.

$8 \cdot 14.619 \text{min} = 117 \text{min}$

Podobno lahko dobimo iz druge korelacijske funkcije:

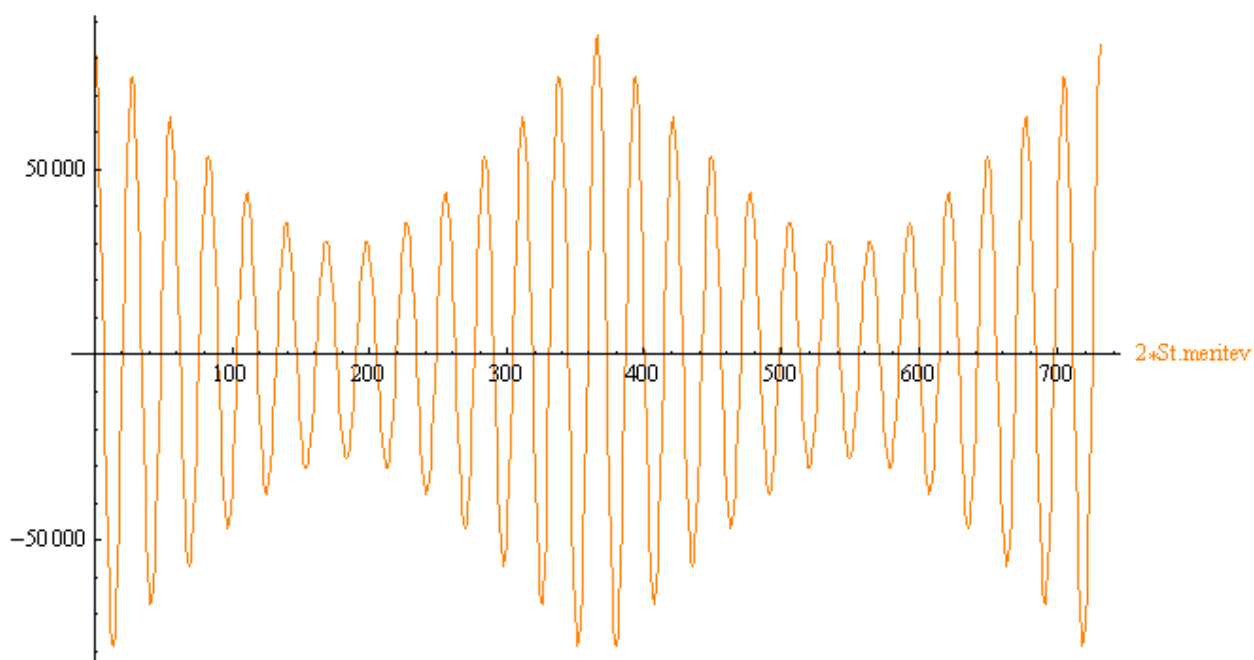
Maximum $\rightarrow \{-10., 207116.\}$

$10 \cdot 14.619 = 146 \text{min}$

4. Iz avtokorelacijske funkcije deklinacije čim bolj natančno določi Lunino periodo tira.

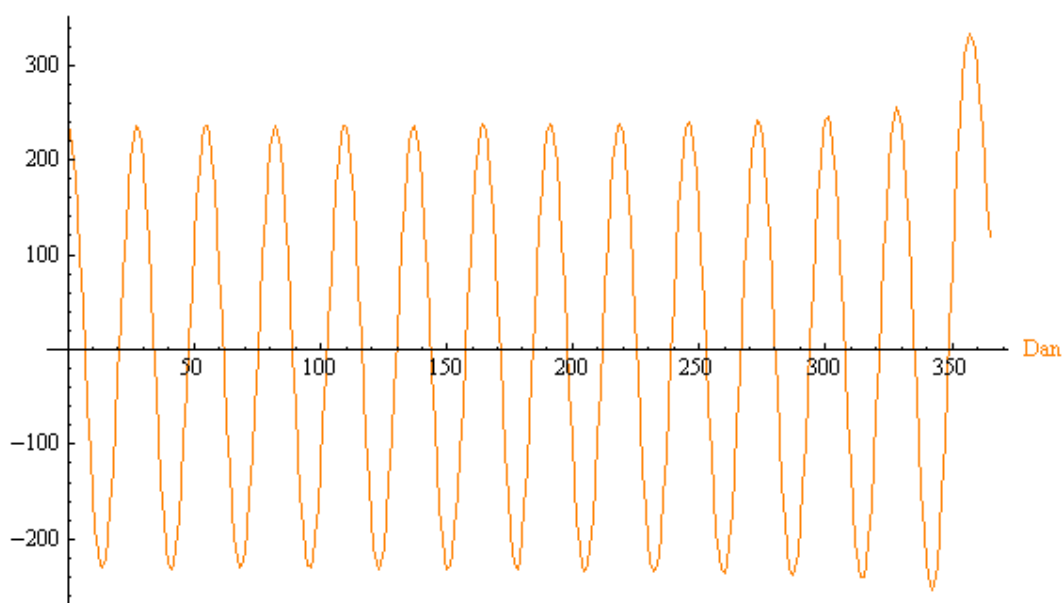
Grafi so dobljeni s pomočjo Mathematice 7.0 in programa v programskem jeziku C.

Vrednost skalarnega produkta



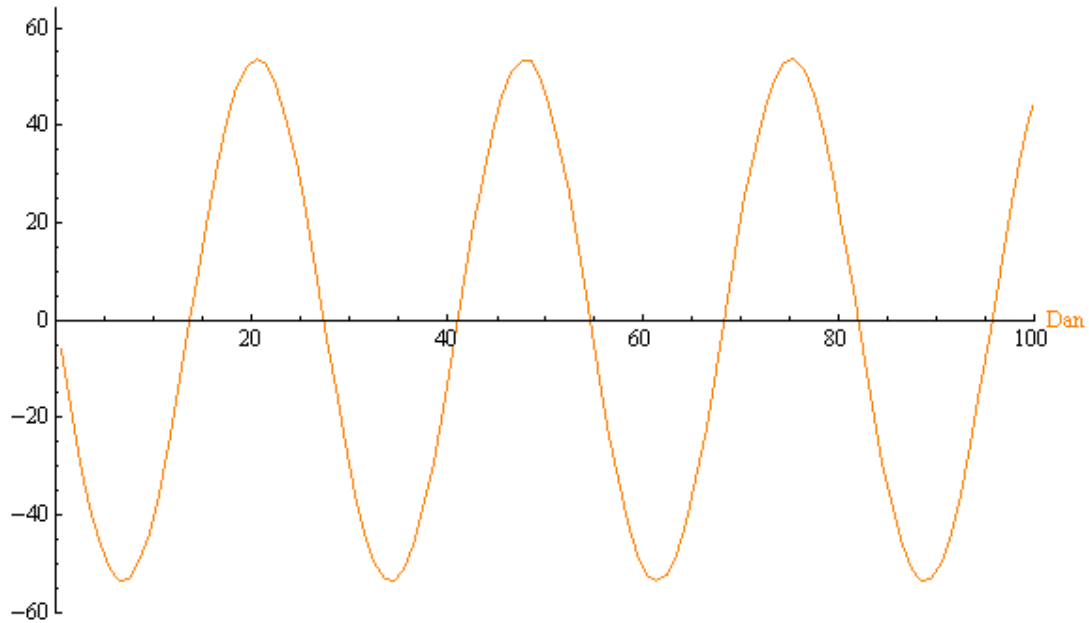
Zgornji graf ni normiran, oziroma vrednost skalarnega produkta ni deljena s številom točk na katerem se intervala prekrivata. Graf prikazuje približno 26 period lune v 732 dneh, kar pomeni, da je lunina perioda tira približno 28 dni.

Povp. vrednost
skalarnega produkta



Graf dobljen s pomočjo programa v programskem jeziku C in Mathematici 7.0. Prikazuje nekaj več kot 13 period luninega tira v enem letu. Dobljene vrednosti sem tabeliral in uporabil diferenčni približek iz prejšnje naloge, saj je perioda tira je razdalja med dvema vrhovoma oz. dolinama avtokorelacijske funkcije.

Vrednost odvoda



$\text{Max}[\text{Take}[\text{perioda}, \{1, 25, 1\}]] = 53.5835 \rightarrow 20.5$

$\text{Max}[\text{Take}[\text{perioda}, \{1, 25, 1\}]] = 53.5393 \rightarrow 47.8$

Za periodo tira lune dobimo $47.8 - 20.5 = 27.3 \Rightarrow 27\text{d } 7\text{h } 12\text{min}$. To pa je zelo dober približek (27 d 7 h 43,1 min je prava vrednost).