

Signalu poros tarpusavio koreliacija

Artur Gončarov

May 2020

Ivadas

Šitas projektas skirtas signalu analizei bei tarpusavio koreliacijos algoritmo taikimui. Bus nagrinėjami ivairus duomenys, kurie bus interpretuojami kaip signalai ir bus nustatomas ju statistinis ryšis. Visi duomenys paimti iš čia: <https://archive.uea.ac.uk/~gj/book/data/datalist.html>, išskyrus garsu failu, kurie buvo paimti iš kito šaltinio - <https://www.soundjay.com/button-sounds-1.html> ir <https://www.soundjay.com/communication/sounds/writing-signature-1.mp3>

Irankiai ir darbine aplinka

Buvo nuspresta panaudoti MATLAB programne iranga ir jos biblioteka Signal Processing Toolbox, kadangi ji leidžia pasinaudoti idiegtomis funkcijomis lengvai ir greitai vykdyti signalu analize ir grafiškai atvaizduoti informacija.

1 Signalu analizė

1.1 Ozono koncentracija L.A. 1955.1-1972.12

Duomenys neturi aprašymo, tik grynai skaičiai. Signalus galima atvaizduoti, tačiau atlikti koreliacijos nepavyko, kadangi MATLAB, atlikdamas tarpusavios koreliacijos finkcija, traktuoja duomenys kaip NaN(not a number), tai igyvendinti algoritmo nepavyko. Priežasti ištirti taip pat.

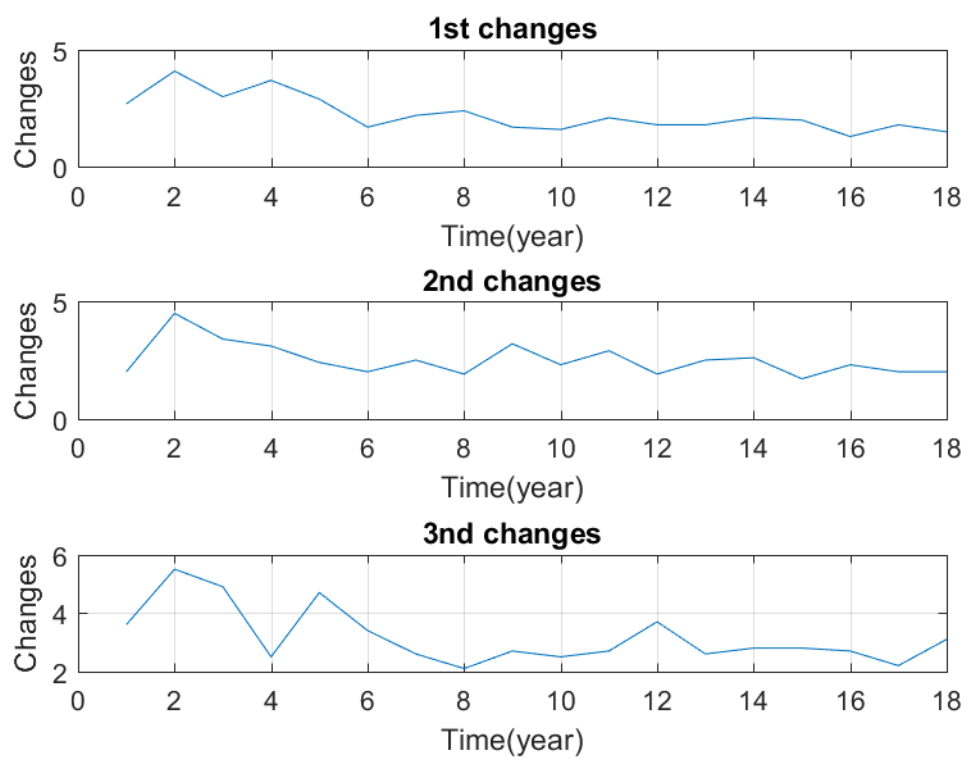
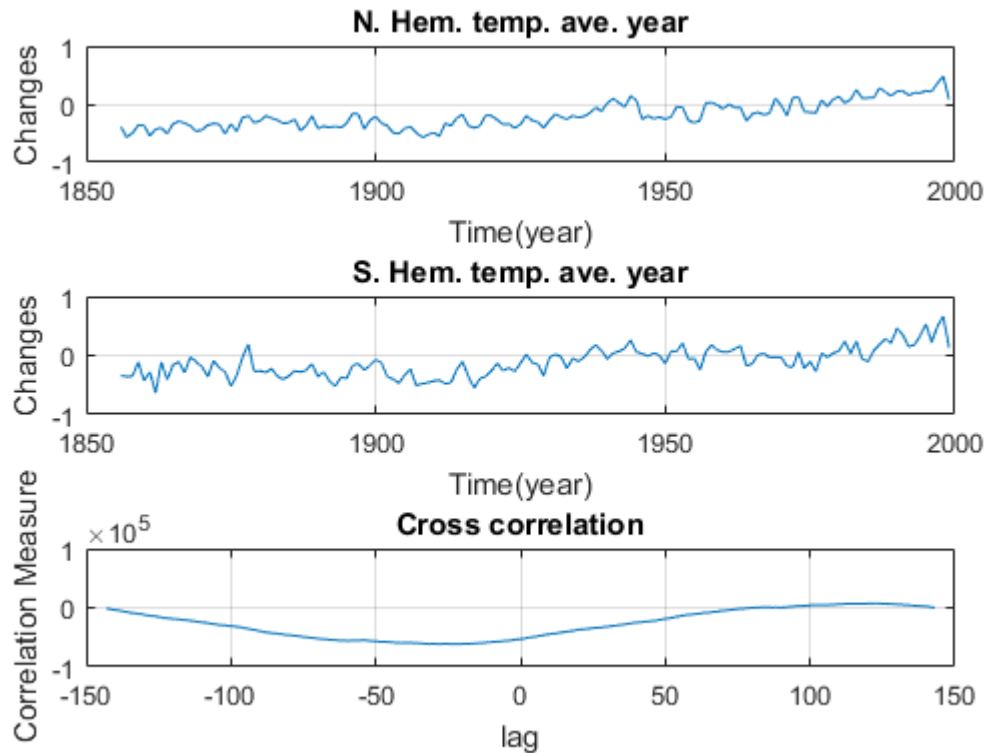


Fig 1. Ozono koncentrācijas grafikas

1.2 Kasmetiniai temperatūros keitimai(Šiaurėje ir Pietuose)

Grafike yra pavaizduoti du signalai(North Hemisphere, south Hemisphere) ir buvo atlikta koreliacijos funkcija xcorr. Atlikus skaičiavimą, gauname grafiką kur argumentai yra koreliacija(Correlation Measurement) ir signalo poslinkis(lag).



Toliau, naudojant funkciją corrcoef, skaičiuojame koreliacini koeficientą. Rezultatas: cr =

1.0000 0.8429 0.8429 1.0000

Koreliacijos koeficientas nurodo reikšmę nuo 0.8 iki 1, tai leidžia teigti, kad abudu signalai yra panašūs tarpusavyje ir turi stiprų statistinį ryšį.

1.3 Audio failas

Šiam darbu analizuosime garso failą button-1.wav. Tikslas bus užtriukšminti signalą, stebėti kaip keičiasi grafikas ir pats garsas.

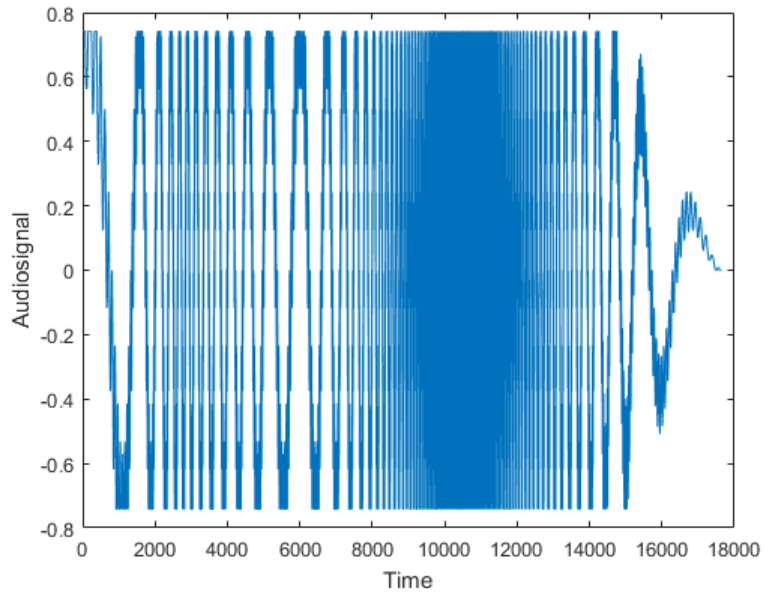


Fig 3. Originalio garso iliustracija

Panaudojus funkcija `awgn`(add white Gaussian noise), apdorojame originalu signalu ir gauname sekančius rezultatus:

```
beginfigure
```

Iliustracijoje matome, kad kad ryškiai pasikeitė dažnis, ir paklausus apdorota garso faila, aiškiai girdisi garso deformacija.

1.4 Audio failo koreliacija

Sekantis pavyzdys yra kitas garso failas, kuriame yra keleta du signalai(kilmė neaiški).

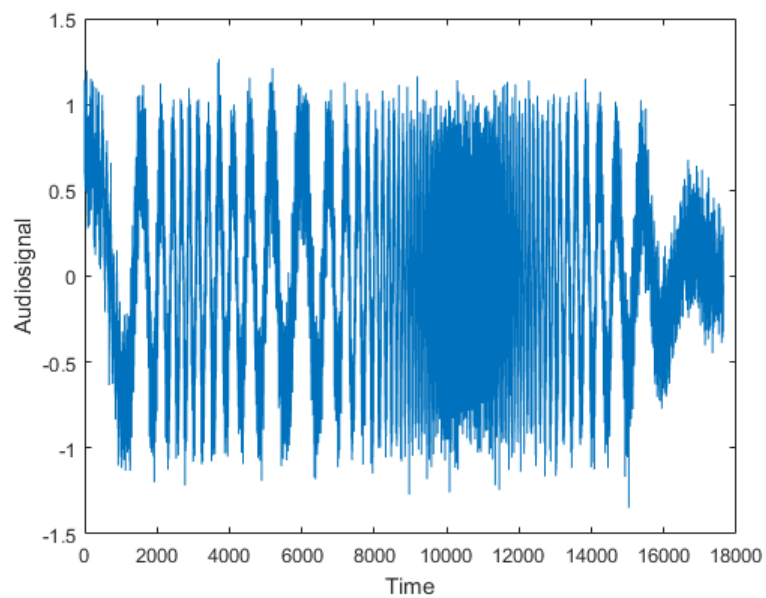
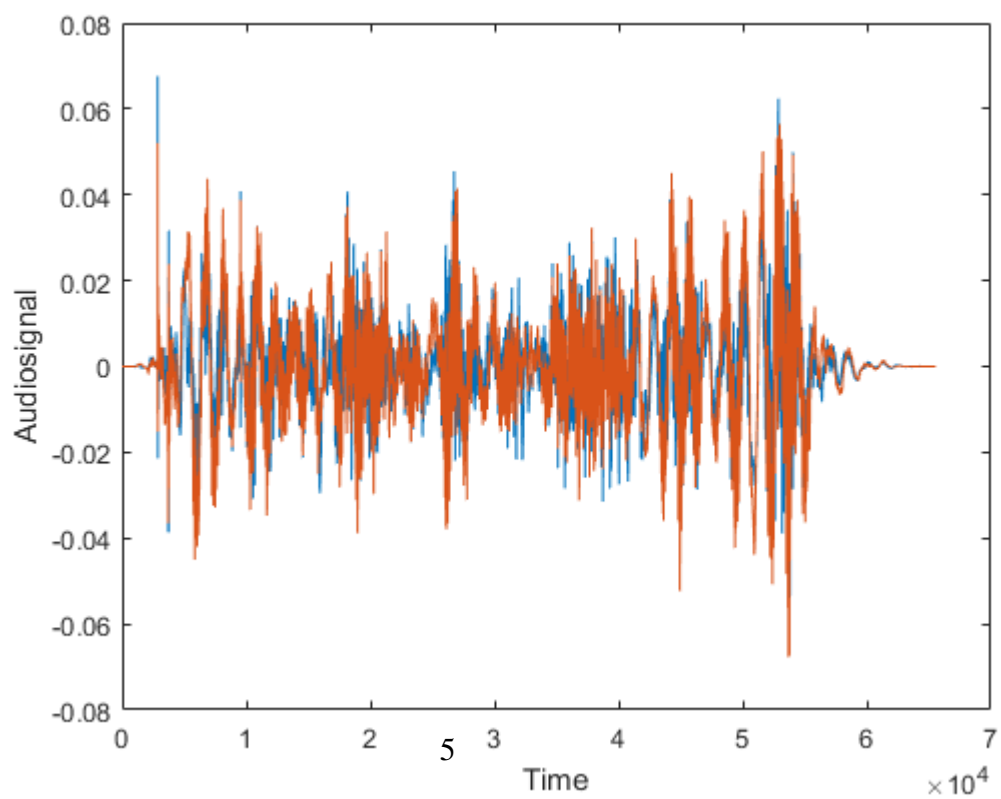


Fig 4. Garsas po užtriukšminimo



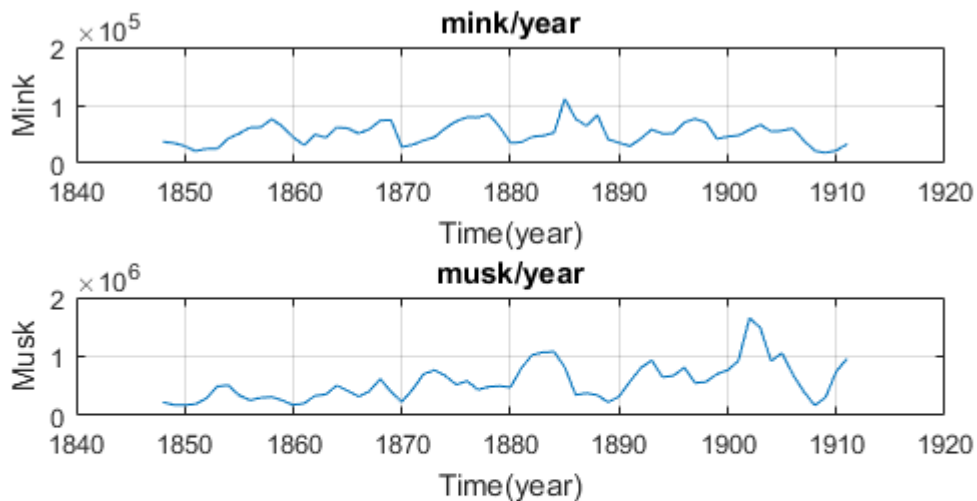
Atlikus tarpusavio koreliacijos funkcija, matoma, kad yra stiprus statistinis ryšis.

cr =

1.0000 0.7961 0.7961 1.0000

1.5 Mink Musk Rat

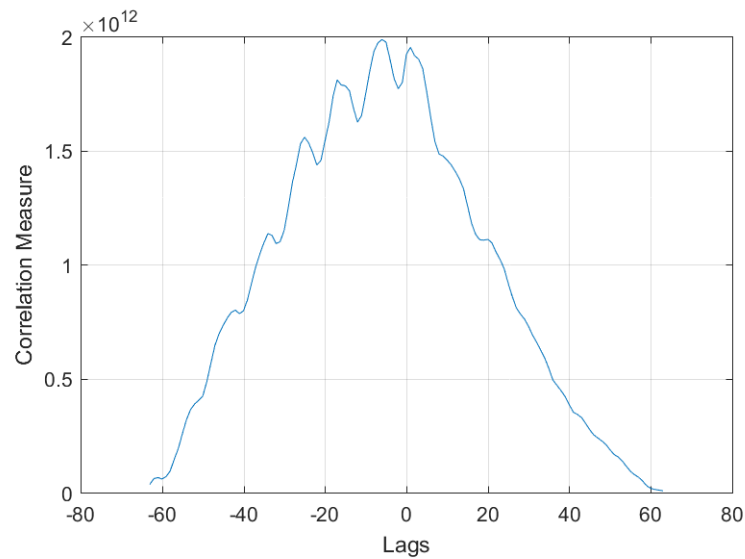
Šituose duomenyse nėra konkretaus aprašymo, itariama kad čia pavaizduotas dviejų rūšių gyvūnų populiacijos keitimas per ilgą laikotarpį.



Koreliacijos koeficientas rodo tokius rezultatus, kurie nurodo, jog tarp musk ir mink yra silpnas statistinis ryšis:

cr =

1.0000 0.1843 0.1843 1.0000



2 Priedai

Kodas koreliacijai atlikti

```
subplot(3,1,1)
plot(year1, mink); title('mink/year'); grid on; xlabel('Time(year)');
subplot(3,1,2)
plot(year1, musk); title('musk/year'); grid on; xlabel('Time(year)');
```

```
%cross correlation and lags
[cor_seq lags] = xcorr(mink, musk)
```

```
figure
plot(lags, cor_seq); grid on; xlabel('Lags'); ylabel('Correlation Meas
```

```
%empirical correlation coefficient
cr = corrcoef(mink, musk)
```