

Ekonomietrian tilastolliset menetelmät

Laskuharjoitus 1

2014, Tammikuu 16

1 Kertaustehtäviä

1. Määritellään 2×2 -matriisi:

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}.$$

- (a) Mikä on matriisin A determinantti $\det(A)$?
- (b) Mikä on matriisin A käänteismatriisi A^{-1} ?
- (c) Mikä on matriisin A transpoosi A' ?
- (d) Määritellään 2×2 -matriisi:

$$B = \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix}.$$

Mikä on matriisi AB ?

2. Määrittele seuraavat funktiot.

- (a) Kirjoita yksiulotteisen normaalijakauman $N(\mu, \sigma^2)$ tiheysfunktion lauseke, missä $\mu \in \mathbf{R}$ ja $\sigma > 0$.
- (b) Kirjoita moniulotteisen normaalijakauman $N(\mu, \Sigma)$ tiheysfunktion lauseke, missä $\mu \in \mathbf{R}^K$ ja Σ on $K \times K$ matriisi.

3. Olkoot X ja Y reaaliarvoisia satunnaismuuttujia.

- (a) Määrittele kovarianssi $\text{Cov}(X, Y)$.
- (b) Osoita, että $\text{Cov}(a, X) = 0$, missä $a \in \mathbf{R}$ on vakio.

- (c) Osoita, että $\text{Cov}(a + bX, X) = b \text{Var}(X)$, missä $a, b \in \mathbf{R}$ ovat vakioita.
4. Olkoon $X = (X_1, \dots, X_K)'$ satunnaisvektori.
- (a) Määrittele kovarianssimatriisi $\text{Cov}(X)$. Huom. vektorin kovarianssimatriisia merkitään joskus $\text{Var}(X)$.
- (b) Olkoon A $K \times K$ -matriisi. Osoita, että $\text{Cov}(AX) = A \text{Cov}(X) A'$.
- (c) Oletetaan, että X noudattaa normaalijakaumaa $N(\mu, \Sigma)$. Mitä jakaumaa noudattaa AX ?

2 Tietokonetehtäviä

Tutkitaan aineistoa, jossa on kaksi muuttujaa:

- RealGDP: Quarterly values of Real GDP for the United States in Billions of Chained (2000) Dollars Seasonally Adjusted, Annual Rate.
- TBillRate: Quarterly values of the rate on 3-month Treasury Bills. Quaterterly averages of daily rates in percentage points at an annual rate.

Aineiston voi lukea R:ään komennoilla

```
file<-"http://cc.oulu.fi/~jklemela/econometrics/USMacro_Quarterly.csv"
data<-read.table(file,skip=1,sep=",")
```

Aineiston voi lukea SAS:iin komennoilla

```
FILENAME myurl URL 'http://cc.oulu.fi/~jklemela/econometrics/USMacro_Quarterly.txt';

DATA USmacro;
  INFILE myurl firstobs=2;
  INPUT time $ gdpq tbill;
RUN;
```

5. (a) Laske muuttujan RealGDP keskiarvo ja keskihajonta ja piirrä aikasarjasta kuvio.
- (b) Laske muuttujan TbillRate keskiarvo ja keskihajonta ja piirrä aikasarjasta kuvio.