

Aalto Yliopisto

SCI-C0200 - Fysiikan ja matematiikan menetelmien studio

# **Tietokoneharjoitus 1: Johdatus matemaattiseen mallintami- seen**

Elli Kiiski

## Sisällys

<b>1</b>	<b>Tehtävä A: Matlab-pelleilyä</b>	<b>3</b>
1.1	Komentoja . . . . .	3
1.2	Vektorilaskutoimituksia . . . . .	3
1.3	Parittomien lukujen vektori . . . . .	3
1.4	Funktion kuvaaja . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Tehtävä B: Latex-pelleilyä</b>	<b>4</b>
2.1	Ensimmäinen dokumentti . . . . .	4
2.2	Kertymäfunktio . . . . .	4
2.3	Diffistä . . . . .	4
2.4	Taikka . . . . .	4
2.5	Kuva kuvaajasta . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Kotitehtävä: Osakeanalyysi</b>	<b>6</b>
3.1	Osakekurssien ja DJIA-indeksin aikasarjat . . . . .	6
3.2	Hajontakuviot . . . . .	6

# 1 Tehtävä A: Matlab-pelleilyä

## 1.1 Komentoja

- Funktio `eig` palauttaa sille parametrina annetun matriisin ominaisarvot pystyvektorina. Jos komentoa yritetään käyttää muulle kuin neliömatriisille, tulostuu virheilmoitus.
- Komento `clear all` puolestaan poistaa muistista kaikki muuttujien ja välitulosten arvot eli tyhjentää Workspacen.

## 1.2 Vektorilaskutoimituksia

$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  ja  $b = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 \end{bmatrix}$ .

- $a \cdot b' = 38$
- $a' \cdot b = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 \\ 2 & 10 & 18 \\ 3 & 15 & 27 \end{bmatrix}$
- $a .* b = \begin{bmatrix} 1 & 10 & 27 \end{bmatrix}$
- $a .* a = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 9 \end{bmatrix}$
- $a.^2 = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 9 \end{bmatrix}$

## 1.3 Parittomien lukujen vektori

Vektori  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & \dots & 97 & 99 \end{bmatrix}$  saadaan aikaan helposti komennoilla

- $v = 1:2:99$
- $v = \text{linspace}(1,99,50)$

## 1.4 Funktion kuvaaja

- Komennolla `hold on` useat kuvaajat saa näkymään koordinaatistossa samanaikaisesti.
- Komento `close all` sulkee kaikki auki olevat `figure`-ikkunat.

## 2 Tehtävä B: Latex-pelleilyä

### 2.1 Ensimmäinen dokumentti

Yhtälö voidaan kirjoittaa tekstin sekaan:

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

Yhtälö numeroituna:

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \tag{1}$$

### 2.2 Kertymäfunktio

Tässä normaalijakauman kertymäfunktio, wau!

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{\frac{-t^2}{2}} dt \tag{2}$$

### 2.3 Diffistä

Ja vielä vähän diffiksiä:

$$\frac{d}{dt}x(t) = ax(t) - bx(t)y(t) \tag{3}$$

$$\frac{d}{dt}y(t) = -py(t) + qx(t)y(t) \tag{4}$$

### 2.4 Taikaa

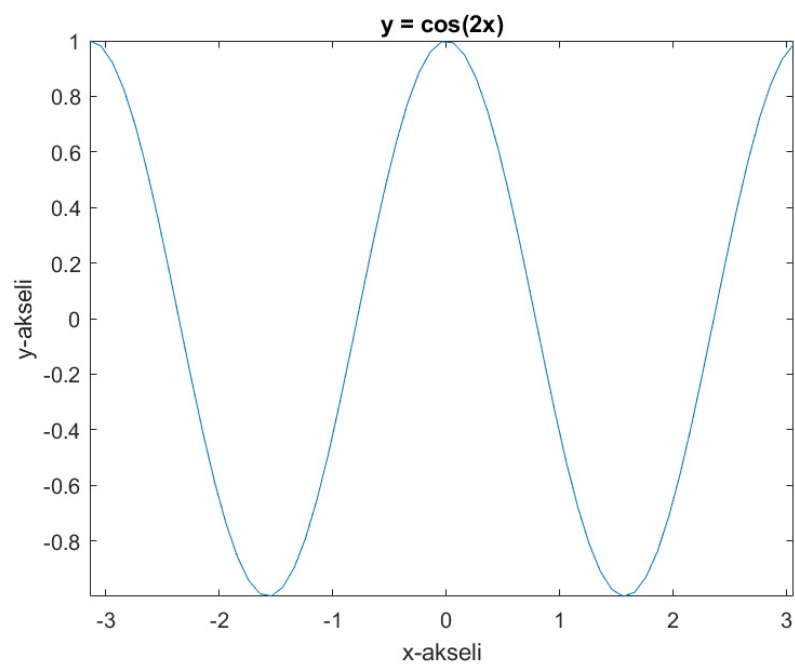
Komennolla `magic(3)` saadaan matriisi

$$\begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix} \tag{5}$$

Matriisi (5) on taikaneliö!

### 2.5 Kuva kuvaajasta

Kuvassa 1 taitavasti MATLABilla plotattu kuvaaja  $\cos(2x)$ -funktioista.



Kuva 1: Nätti kosini-käyrä.

## 3 Kotitehtävä: Osakeanalyysi

### 3.1 Osakekurssien ja DJIA-indeksin aikasarjat

Kuvassa 2 näkyy allekkain IBM:n ja Microsoftin osakkeiden arvojen vaihtelut 2.1.2013 alkaen 9.8.2013 asti, sekä DJIA-indeksin arvo samalla aikavälillä.

Kuvaajien perusteella Microsoftin osakekurssi näyttäisi seuranneen loppua lukuun ottamatta hyvinkin tarkasti DJIA-indeksiä. IBM:n osakkeen arvot sen sijaan ovat vaihdelleet varsin eri tahtiin ja suuntiin kuin kahden muun arvot.

Kaikista kuvaajista on huomattavissa notkahdus noin 75. päivän kohdalla, joskin IBM:n tapauksessa se on paljon dramaattisempi kuin esim. DJIA-indeksin kuvaajassa.

### 3.2 Hajontakuviot

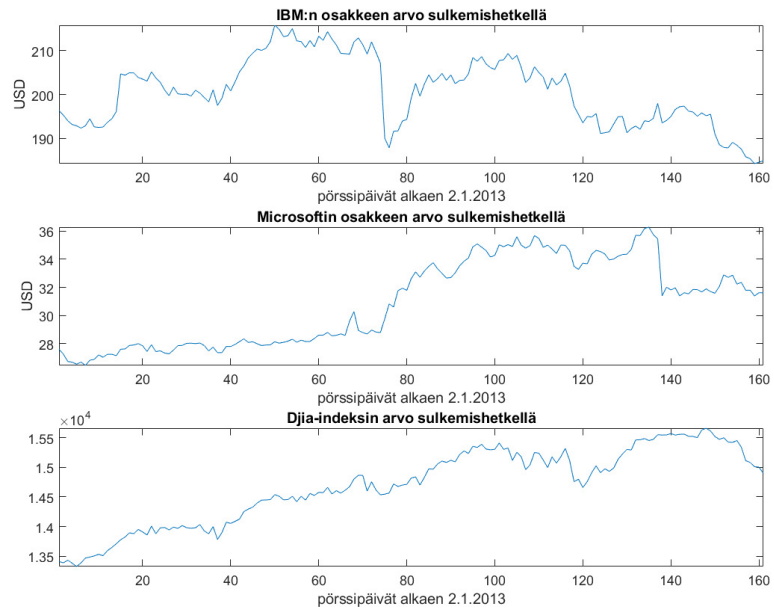
Kuvassa 3 on puolestaan käsittelyssä olevien arvojen hajontakuvioita edelleen samalta aikaväliltä.

Hajontakuvioista positiivista korrelaatiota on havaittavissa oikeastaan vain Microsoftin osakkeen arvon ja DJIA-indeksin arvon välillä. Muissa kahdessa tapauksessa korrelaatiota ei näyttäisi juuri olevan niin positiivista kuin negatiivistakaan.

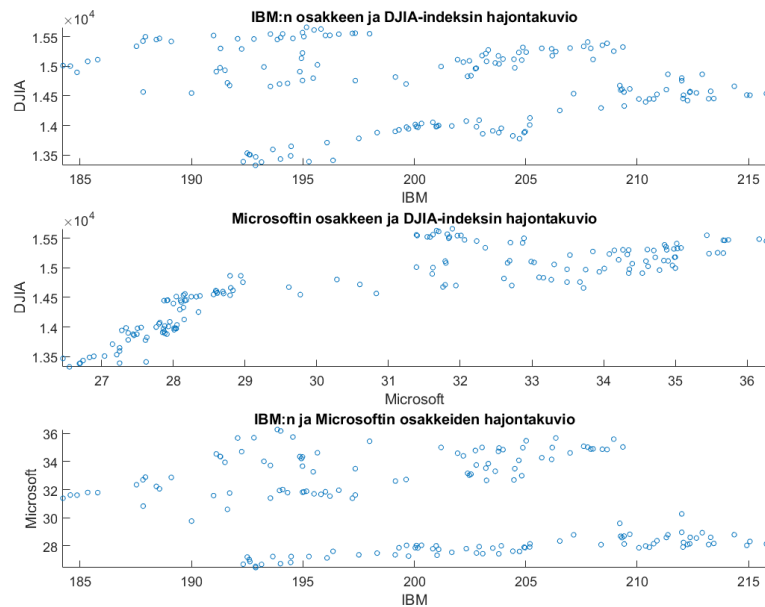
Pearsonin korrelaatiokerrointen laskeminen vahvistaa havainnon:

- `corr(ibm, djia) = -0.0944`
- `corr(microsoft, djia) = 0.8400`
- `corr(ibm, microsoft) = -0.2014`

Näistä ainoastaan `corr(microsoft, djia)` eroaa merkittävästi nolasta, mikä tarkoittaa, että korrelaatiota on olemassa. Mielenkiintoinen seikka on myös se miten IBM:n osakkeen arvo korreloi pikemmin negatiivisesti muiden arvojen kanssa, vaikkakaan ei merkittävästi.



Kuva 2: IBM:n ja Microsoftin osakekkeiden sekä DJIA-indeksin arvojen vaihtelut aikavälillä 2.1.2013-9.8.2013.



Kuva 3: IBM:n ja Microsoftin osakekkeiden sekä DJIA-indeksin arvojen välisiä hajontakuvioita aikavälillä 2.1.2013-9.8.2013.