

Talousmatematiikan perusteet – Excel harjoitus 2

Harjoituksen viimeinen palautushetki on perjantaina 5. huhtikuuta klo 13.00 joko kurssin MyCourses-sivun sähköiseen palautuslaatikkoon tai fyysiseen laatikkoon. Harjoitukseen liittyen järjestetään kaksi samansisältöistä opastuskertaa, jotka ovat torstaina 28. maaliskuuta kello 10-14 ja 14-18 luokassa A046a.

1. Olkoon vektorit $\mathbf{a} = (1, 2, 3)$ ja $\mathbf{b} = (4, 5, 6)$. Laske vektorien $\mathbf{a}$ ja $\mathbf{b}$ pistetulo käyttäen Excelin SUMPRODUCT-funktioita.
2. Olkoon:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -5 & -8 & 0 \\ 3 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{bmatrix} \text{ ja } \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Laske a) $\mathbf{C} - \mathbf{C}^T$, b) $\mathbf{B} + \mathbf{AC}$ sekä c) $\mathbf{A}^T \mathbf{A}$.

3. Jatkoa edelliseen, laske a) $\det(\mathbf{C})$ b) $\det(\mathbf{B})$ c) $\det(\mathbf{AB})$ d) $\mathbf{A}^{-1}$ e) $(\mathbf{AB})^{-1}$
4. Ohessa on esitetty kymmenen yrityksen liikevaihto sekä tilikauden tulos.

Yritys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liikevaihto (t€)	170	175	181	182	173	188	169	170	166	178
Tilikauden tulos (t€)	67	70	90	89	66	100	68	70	65	89

Laske liikevaihdon ja tilikauden tuloksen välinen Pearsonin korrelaatiokerroin (r) käyttäen matriisioperaatioita eli:

$$r = \frac{\mathbf{x}'\mathbf{y}}{\sqrt{\mathbf{x}'\mathbf{x}\mathbf{y}'\mathbf{y}}}$$

Kun sekä $\mathbf{x}$ että $\mathbf{y}$ ovat pystyvektoreita ja $\mathbf{x}'$ on $\mathbf{x}$:n transpoosi ja $\mathbf{y}'$ on $\mathbf{y}$:n transpoosi.

Vektorien alkiot on puolestaan määritelty siten, että:

$$x_i = \text{Yrityksen } i \text{ liikevaihto} - \text{Keskimääräinen liikevaihto}$$

$$y_i = \text{Yrityksen } i \text{ tilikauden tulos} - \text{Keskimääräinen tilikauden tulos}$$

Eli vektorit $\mathbf{x}$ ja $\mathbf{y}$ ovat keskiarvoilla normitetut liikevaihto- ja tilikauden tulos -vektorit. Voit tarkistaa tuloksen Excelin CORREL-funktiolla.

5. Seuraavassa on esitetty neljän yhtälön ryhmä:

$$\begin{aligned} 2b_1 + 2b_2 - b_3 + b_4 &= 4 \\ 4b_1 + 3b_2 - b_3 + 2b_4 &= 6 \\ 8b_1 + 5b_2 - 3b_3 + 4b_4 &= 12 \\ 3b_1 + 3b_2 - 2b_3 + 2b_4 &= 6 \end{aligned}$$

- a) Esitä yhtälöryhmä kerroinmatriisin ja muuttujavektorin tulona, joka on yhtäsuuri kuin oikea puoli eli $\mathbf{Xb} = \mathbf{y}$.
- b) Ratkaise yhtälöryhmä eli laske vektorin $\mathbf{b}$ alkioden arvot käyttäen Excelin matriisifunktioita. Vinkki: $\mathbf{Xb} = \mathbf{y} \Leftrightarrow \mathbf{X}^{-1}\mathbf{Xb} = \mathbf{X}^{-1}\mathbf{y} \Leftrightarrow \mathbf{b} = \mathbf{X}^{-1}\mathbf{y}$