



Aalto-yliopisto

Matriisilaskenta (TFM)**Laskuharjoitus 4 / vko 47**

Harjoitustilaisuuksissa voi käsitellä tarvittaessa myös STACK-tehtäviä.

Alkuviikko: Säännöllisyysaste**Johdantotehtävä 1:** Mikä on matriisin A säännöllisyysaste parametrin q funktiona?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & q \end{pmatrix}.$$

Johdantotehtävä 2: Mikä on matriisin A lineaarisesti riippumattomien sarakkeiden lukumäärä?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & -2 \\ 1 & 1 & 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}.$$

Vertaisarviointi 3: Valitse parametri q siten että matriisin A säännöllisyysaste on 1, 2, tai 3, jos mahdollista.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 4 & 2 \\ -3 & -2 & -1 \\ 9 & 6 & q \end{pmatrix}.$$

Vertaisarviointi 4: Näytä, että vektori $b = (b_1, b_2, b_3)^T$ on matriisin A kuva-avaruudessa, jos $b_3 - 2b_2 + 4b_1 = 0$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 3 & 8 & 2 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Loppuviikko: Determinantti**Johdantotehtävä 5:** Olkoon

$$A = \begin{pmatrix} 13 & 8 & 6 \\ -13 & -8 & -4 \\ 8 & 5 & 5 \end{pmatrix}.$$

Laske $\det((-5AA^T)^7)$ käyttämällä determinantin laskusääntöjä.

Johdantotehtävä 6: Laske determinanti

$$\begin{vmatrix} 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \beta & \beta^2 \\ 1 & \gamma & \gamma^2 \end{vmatrix}.$$

Vertaisarviointi 7: Matriisista A tiedetään, että se ei ole symmetrinen ja että sillä on ominaisuus $A^T = \lambda A$ eräällä skalaarilla λ . Mitä tämän perusteella voidaan päätellä matriisista A ja skalaarista λ ?

Vertaisarviointi 8: Millä lukuja α ja β koskevilla ehdoilla seuraavat determinantit ovat $= 0$?

$$\text{a) } \begin{vmatrix} \alpha + \beta & \alpha + 2\beta & \alpha + 3\beta \\ \alpha + 3\beta & \alpha + \beta & \alpha + 2\beta \\ \alpha + 2\beta & \alpha + 3\beta & \alpha + \beta \end{vmatrix}, \quad \text{b) } \begin{vmatrix} 2 & \alpha & 2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha \\ \alpha & \alpha^3 & 1 \end{vmatrix}.$$

Verkkotehtävät 1: Verkkotehtävien palautus päättyy viikon 48 tiistaina klo 16.