

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I

8.10.2014

Helsingin yliopisto, matematiikan ja tilastotieteen laitos
Johanna Rämö, johanna.ramo@helsinki.fi

Käytännön asioita

- ▶ Jos et pääse kurssikokeeseen esim. toisen tentin vuoksi, voit päästä korvaavaan kokeeseen.
- ▶ Lukihäiriön tai vastaavan vuoksi on mahdollista saada lisäaikaa kokeeseen.
- ▶ Näissä tapauksissa ota yhteyttä mahdollisimman pian!

Matematiikan ja tilastotieteen laitoksen pääaineopiskelijat:

- ▶ TVT-ajokortin suorituskoke ma 13.10. Lisätietoa laitoksen sivuilta syksyn 2014 opetuksen kohdalta.
- ▶ TVT-ajokortti on yhtenä kriteerinä uusien opiskelijoiden käyttöön annettavien tablettien ja kannettavien myöntämisessä.
- ▶ Tietoa tableteista ja kannettavista: Opiskelu -> Ajankohtaista.

Käsitekartta.

Siirry istumaan jonkun viereen. Jos et tunne vieruskaveriasi, esittäydy hänelle.

Keskustele parisi kanssa tähänastisista kokemuksistanne matematiikan opiskelun parissa.

- ▶ Mikä on ollut kaikkein vaikeinta?
- ▶ Mikä on ollut antoisinta?

Siirry istumaan jonkun viereen. Jos et tunne vieruskaveriasi, esittäydy hänelle.

Keskustele parisi kanssa tähänastisista kokemuksistanne matematiikan opiskelun parissa.

- ▶ Mikä on ollut kaikkein vaikeinta?
- ▶ Mikä on ollut antoisinta?

Voitte jakaa ajatuksenne Presemossa: presemo.helsinki.fi/joh.

Kääntyvien matriisien lause

Lause

Oletetaan, että A neliömatriisi. Seuraavat ehdot ovat yhtäpitäviä:

- (a) Matriisi A on kääntyvä.
- (b) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{b}$ on täsmälleen yksi ratkaisu kaikilla $\bar{b} \in \mathbb{R}^n$.
- (c) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{0}$ on vain triviaali ratkaisu $\bar{x} = \bar{0}$.
- (d) Matriisi A on riviekvivalentti ykkösmatriisin kanssa.
- (e) Matriisi A on alkeismatriisien tulo.
- (f) Matriisi A ei ole riviekvivalentti minkään nollarivin sisältävän matriisin kanssa.
- (g) Matriisin A determinantti ei ole nolla.

Kääntyvien matriisien lause

Lause

Oletetaan, että A neliömatriisi. Seuraavat ehdot ovat yhtäpitäviä:

- (a) Matriisi A on kääntyvä.
- (b) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{b}$ on täsmälleen yksi ratkaisu kaikilla $\bar{b} \in \mathbb{R}^n$.
- (c) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{0}$ on vain triviaali ratkaisu $\bar{x} = \bar{0}$.
- (d) Matriisi A on riviekvivalentti ykkösmatriisin kanssa.
- (e) Matriisi A on alkeismatriisien tulo.
- (f) Matriisi A ei ole riviekvivalentti minkään nollarivin sisältävän matriisin kanssa.
- (g) Matriisin A determinantti ei ole nolla.

Kääntyvien matriisien lause

Lause

Oletetaan, että A neliömatriisi. Seuraavat ehdot ovat yhtäpitäviä:

- (a) Matriisi A on kääntyvä.
- (b) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{b}$ on täsmälleen yksi ratkaisu kaikilla $\bar{b} \in \mathbb{R}^n$.
- (c) Yhtälöllä $A\bar{x} = \bar{0}$ on vain triviaali ratkaisu $\bar{x} = \bar{0}$.
- (d) Matriisi A on riviekvivalentti ykkösmatriisin kanssa.
- (e) Matriisi A on alkeismatriisien tulo.
- (f) Matriisi A ei ole riviekvivalentti minkään nollarivin sisältävän matriisin kanssa.
- (g) Matriisin A determinantti ei ole nolla.

Mitkä väitteistä ovat tosia?

Tarkastellaan matriisia $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$.

- (a) Vektori $\bar{v} = (-1, 1)$ on matriisin A ominaisvektori.
- (b) Vektori $\bar{w} = (1, 1)$ on matriisin A ominaisvektori.
- (c) Matriisilla A on tasan kaksi ominaisvektoria.
- (d) Matriisilla A on äärettömän monta ominaisvektoria.
- (e) Mikä tahansa joukon $\mathbb{R}^2 \setminus \{\bar{0}\}$ vektori on matriisin A ominaisvektori.

Mitkä väitteistä ovat tosia?

Tarkastellaan matriisia $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$.

- (a) Vektori $\bar{v} = (-1, 1)$ on matriisin A ominaisvektori.
- (b) Vektori $\bar{w} = (1, 1)$ on matriisin A ominaisvektori.
- (c) Matriisilla A on tasan kaksi ominaisvektoria.
- (d) Matriisilla A on äärettömän monta ominaisvektoria.
- (e) Mikä tahansa joukon $\mathbb{R}^2 \setminus \{\bar{0}\}$ vektori on matriisin A ominaisvektori.

Mene osoitteeseen premo.helsinki.fi/joh ja äänestä.

Iskulause vapaudelle

Vektorijono on vapaa, jos nollavektori voidaan kirjoittaa vektorien lineaarikombinaationa vain yhdellä tavalla.

Iskulause dimensiolle

Dimensio kertoo, kuinka moneen suuntaan avaruudessa voi kulkea.

Keksi iskulause ominaisvektoreille!

Voit esimerkiksi miettiä, mitä ominaisvektorit ovat tai miten ne käyttäytyvät.

Keksi iskulause ominaisvektoreille!

Voit esimerkiksi miettiä, mitä ominaisvektorit ovat tai miten ne käyttäytyvät.

Voitte kirjoittaa ideanne Presemaan: presemo.helsinki.fi/joh.