

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I

4.11.2015

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

Hei vierailija!

- ▶ Tämä on tavallinen luento lineaarialgebran kurssilla. Aloitamme klo 11.15.
- ▶ Käytössä on kisällioppimisen menetelmä.
- ▶ Opiskelijat opiskelevat uusia asioita tehtäviä tekemällä. Sen jälkeen luennoilla pohditaan, mitä on tullut opittua ja valotetaan asiayhteyksiä sekä kokonaisuutta.
- ▶ Itse opiskelu tapahtuu Matematiikkabasaarissa. Sinne järjestetään vierailu luennon jälkeen.
- ▶ Lisää: blogs.helsinki.fi/kumpulaopettaa.

1. Opiskelijat tekevät



Kisällioppiminen



3. Aktiiviset luennot



2. Jatkuva palaute



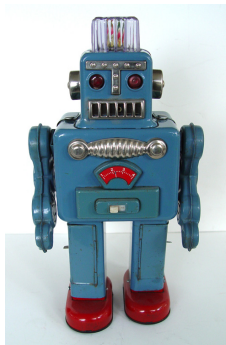
Tutustu vieressä istuvaan ihmiseen

- ▶ Siirry istumaan toisen ihmisen viereen. Kaikilla pitää olla pari, jonka kanssa työskennellä.
- ▶ Jos et tunne pariasi, esittele itsesi hänelle.
- ▶ Opiskelijat: Jos parisi on vierailija, kohtele häntä erityisen ystävällisesti. Ota huomioon, että hän ei välttämättä tiedä yliopistomatematiikasta mitään.

Sovellus: Koodit



Liikutetaan kauko-ohjattavan robotin kättä



Viesti	ylös	alas	vasen	oikea
Koodi	(0,0)	(0,1)	(1,0)	(1,1)

Sovellus: Koodit

Viesti	ylös	alas	vasen	oikea
Koodi	(0,0)	(0,1)	(1,0)	(1,1)

Viestin välityksessä voi tapahtua virhe ja esim. ykkönen muuttua nolaksi. Miten koodia voisi parantaa niin, että virheelliset viestit tunnistaa?

Virheen tunnistava koodi

Viesti	ylös	alas	vasen	oikea
Koodi	(0,0,0)	(0,1,1)	(1,0,1)	(1,1,0)

- ▶ Jos kahden ensimmäisen komponentin summa on **parillinen**, kolmas on **nolla**.
- ▶ Jos kahden ensimmäisen komponentin summa on **pariton**, kolmas on **yksi**.

Viimeinen merkki on tarkistusmerkki

- ▶ henkilötunnus
 - ▶ **131052-308T**
 - ▶ viimeinen merkki on jakojäännös luvulla 31 jaettaessa
- ▶ pankkisiirtojen viitenumerot
 - ▶ pistetulo vektorin $(7, 3, 1, 7, 3, 1, 7, 3, 1, 7, 3, 1)$ kanssa on jaollinen luvulla 10

Virheen korjaava koodi

On olemassa myös koodeja, jotka osaavat korjata virheitä.

Apuna matriisit ja lineaarikuvaukset.

Määritelmä

Olkoon V vektoriavaruus. Sen osajoukko W on vektoriavaruuden V *aliavaruus*, jos seuraavat ehdot pätevät:

- (a) $\bar{w} + \bar{u} \in W$ kaikilla $\bar{w}, \bar{u} \in W$
- (b) $r\bar{w} \in W$ kaikilla $r \in \mathbb{R}$ ja $\bar{w} \in W$
- (c) $\bar{0} \in W$.

Mitä mieltä olet ratkaisusta?

Osoita, että $W = \{(a, 3a, 4b) \mid a, b \in \mathbb{R}\}$ on avaruuden \mathbb{R}^3 aliavaruus.

Ratkaisu:

$$a) (a, 3a, 4b) + (c, 3c, 4d) =$$

$$(a + c, 3(a + c), 4(b + d)) \in W, a, b, c, d \in \mathbb{R}$$

$$b) r(a, 3a, 4b) = (ra, 3ra, 4rb) \in W, r \in \mathbb{R}$$

$$c) (0, 0, 0) = (0, 3 \cdot 0, 4 \cdot 0) \in W$$

Mitä mieltä olet ratkaisusta?

- (a) Ratkaisua on vaikea lukea.
- (b) Ratkaisu on oikein.
- (c) Ratkaisun idea on oikein.
- (d) Ratkaisun looginen rakenne on oikea.
- (e) Ratkaisu ei todista mitään.
- (f) En tajua ratkaisua.

Äänestä: presemo.helsinki.fi/joh.

Miten korjaisit ratkaisua?

Matriisilla kertominen

GeoGebra

Vierailijat:

- ▶ Voit jäädä luennon jälkeen keskustelemaan kisällioppimisesta.
- ▶ Lisäksi pääset katsomaan 3. kerroksen Matematiikkabasaaria, jossa opiskelijat työskentelevät yhdessä ohjaajien kanssa.
- ▶ Perusteellisempi kiertokäynti Matematiikkabasaarissa klo 13.00.