

Velkommen

Velkommen til kurset *Lineær algebra* for hold 5!

Generelt om kursets forløb

Kurset består af 25 lektioner ialt. I 20 af dem vil der være en blanding af forelæsninger (med repetition og nyt stof) og øvelser (med opgaver og teorispørgsmål) indenfor jeres gruppe – med hjælp fra lærer og hjælpelærer. I de resterende 5 lektioner skal I arbejde med miniprojekter af en mere anvendt art ved hjælp af MATLAB programmet. Her vil der være hjælp aat hente fra to hjælpelærere.

Kurset begynder med en introduktion til vektorer og matricer og hvad man kan bruge dem til¹. Teorien bygges systematisk op, og til sidst skal man bruge stort set alt hvad man har lært i mellemtiden. Begyndelsen synes sikkert simpelt for de fleste, men det gælder om at hænge på og at forstå begreber og metoder til bunds: de vil blive brugt hele semestret igennem!

Litteratur

Som grundlæggende lærebog bruger vi

- Spence, Insel, Friedberg *Elementary Linear Algebra. A Matrix Approach*, 2nd ed., Pearson Education, 2008 (SIF).

Bogen er på engelsk. Det skal man lige vænne sig til; men de fleste vil hurtigt opdage, at sproget er et forholdsvis lille problem. Oversættelser af mange glosser fra lærebogen til dansk findes på denne terminologi-liste udarbejdet af min kollega Arne Jensen.

Mange drager nytte af et kortfattet kompendium med de vigtigste definitioner, resultater og formler, samt flere eksempler (på dansk!) med titlen:

- H.V. Christensen, B. Rosbjerg: Kompendium i lineær algebra - Definitioner, formler og eksempler.

Jeg vil gerne bede jer om at købe kursuslitteraturen i centerboghandelen snarest muligt – vi skal allerede første gang bruge lærebogen under opgaveregning.

En fællesside på nettet

Kurserne for alle hold i Lineær algebra på 1.semester koordineres via denne webside. Her kan man finde lektionsplaner og slides for andre hold, oplæg til miniprojekter samt en del andet materiale.

¹Faktisk bruges de til meget mere end hvad kurset omhandler!

Køreplan

“Prædiken”:

kl. 8:15 – 8:45 i Auditorium 2.

Forelæsnings 1. del

kl. 8:50 – 9:25 i Auditorium 2.

Forelæsnings 2. del

kl. 9:30 – 10:05 i Auditorium 2.

Opgaveregning

kl. 10:10 – 12:00 i grupperummene.

Næste gang

Torsdag, den 8.9.2011.

Løsning af lineære ligningssystemer.
SIF, ch. 1.3 – 1.4.

Mål og indhold

“Prædiken”

Jeg begynder med et “prædiken” som omhandler forslag vedr. vores samarbejde gennem det kommende semester.

Her kommer jeg ind på mange praktiske forhold (litteratur, kursets opbygning, de enkelte kursusgange, hjemmesider, eksamen mv.). Desuden vil jeg formulere nogle bud på hvordan man kan få mest mulig ud af deltagelse i kurset, hvordan man kan og skal arbejde med stoffet.

Nyt stof

1. hovedemne: Matricer og vektorer

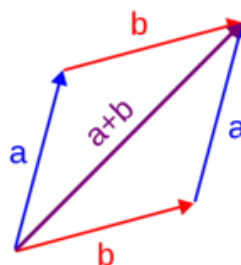
Vi begynder med en introduktion til det helt basale værktøj: En **matrix**² er bare et rektangulært talskema; en $m \times n$ -matrix har m rækker og n søjler – og man plejer at sætte kantede parenteser om sådan et talskema. Specielt vigtige matricer er vektorerne; de har kun én række (rækkevektor)

eller kun én søjle (søjlevektor).

Matricernes **koefficienter**³ har en adresse (i, j) : i -te række, j -te søjle.

Der er en del regneoperationer for matricer: To matricer af samme størrelse kan lægges sammen koefficientvis, man kan gange en matrix med et reelt tal (eller skalar), og de sædvanlige regneregler (bogens Theorem 1.1) gælder også for disse operationer. Man kan **transponere** en matrix ved at forvandle horizontale rækker til vertikale søjler (eller omvendt!)

I det mindste i dimension 2 og 3 har vektorer en **geometrisk fortolkning**, og det har addition af vektorer (parallelogram) og multiplikation med en skalar også.



²OBS: Det hedder matrix, **ikke matrice**! En matrice kan man bl.a. møde hos tandlægen, men ikke i matematikken. Til gengæld er det helt ok at talen om matricen og om matricer.

³eng.: entries

2. hovedemne: Linearkombinationer, produkt mellem matrix og vektor

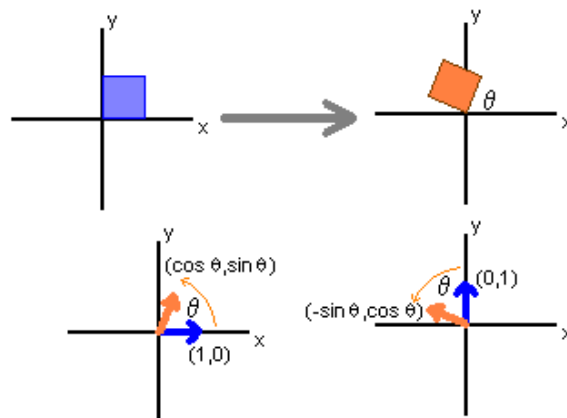
Hvordan kan man kombinere sig frem fra få vektorer til mange andre? **Linearkombinationer** af vektorer kan udspænde en hel plan, hele rummet eller faktisk endnu "større" lineære verdener. Når man beskriver en vektor ved hjælp af koordinater, så skriver man den faktisk som linearkombination af **standard enhedsvektorerne**.

Nu skal matrixer og vektorer ganges sammen: **Produktet** $A\mathbf{v}$ af en $m \times n$ -matrix A og en $n \times 1$ -rækkevektor \mathbf{v} er en $n \times 1$ -vektor som beregnes som linearkombination af A s søjlevektorer givet ved \mathbf{v} s koefficienter. Se definitionen på p. 19.

Vi undersøger produktet med specielle matrixer:

- Enhedsmatrixen⁴ I_n er en $n \times n$ -diagonalmatrix med 1-taller på diagonalen. Der gælder $I\mathbf{v} = \mathbf{v}$ for alle $n \times 1$ -vektorer.
- Multiplikation med en 2×2 -**rotationsmatrix** A_θ : For en 2×1 -søjlevektor beskriver $A_\theta\mathbf{v}$ den vektor

man får ved at dreje \mathbf{v} vinklen θ^5 mod uret.



Litteratur

SIF Ch. 1.1 – 1.2, pp. 3 – 24.

Komp pp. 2, 4, 6 – 8.

Webisode Multiplying A Matrix And A Vector – til beregninger for elektriske kredsløb

Wikipedia Matrix (mathematics)

Webdemos

- Produkt matrix-vektor med mange ord
- Produkt matrix-vektor uden mange ord

Opgaver

Ch. 1.1 3, 5, 19, 18, 37 – 56.

Ch. 1.2 1, 3, 5, 15.

Ch. 1.2+ 7, 19, 31.

⁴eng.: identity matrix

⁵græsk, det udtales "teta"