

Velkommen til det nydesignede kursus *Lineære transformationer i arkitektur og design*. Kurset behandler især geometriske aspekter ved den lineære algebra og demonstrerer hvordan matematikken anvendes i professionelle designværktøjer som *Rhino* og *Grasshopper*. Kurset holdes i samarbejde mellem Martin Raussen fra Institut for matematiske fag og Mathias K. Kristensen og Christian Raun Jepsen (MSc.Eng.Arch.).

Information om dette kursus, især alle lektionsplaner ("spisesedler") finder I (efterhånden) på kursets hjemmeside. Skemaet for hele semestret findes fra holdets hjemmeside. Jeg vil gerne bede jer om at købe kursuspenslitteraturen i centerboghandelen snarest muligt – vi skal allerede første gang bruge lærebogen under opgaveregning:

Lærebøger

- 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.

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.

Desuden bruger vi online kompendier, især til introduktion i *Rhino* og *Grasshopper*.

Læg mærke til at I kan finde oversættelser af mange gloser fra lærebogen til dansk på terminologi-listen – med link fra kursets hjemmeside.

Generelt om kursets indhold

Kurset består af 25 enheder ialt. I 15 enheder står det matematiske indhold i foregrunden. 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 vil synes 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!

Så bliver der 5 enheder hvor I bliver introduceret til designværktøjet *Rhino* (især til 3D-design) og en plug-in ved navn *Grasshopper*, som gør Rhinos matematiske baggrund synlig – og giver jer mulighed for at få styr på den.

De sidste 5 enheder bruges til miniprojekter hvor matematiske emner behandles i konkret form og hvor I gerne må inddrage *Rhino/Grasshopper* i arbejdet.

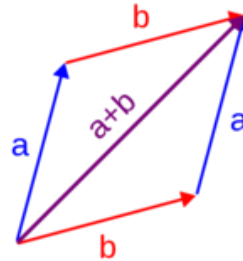
¹Faktisk bruges de til meget mere end hvad kurset omhandler!

Forelæsning

kl. 10:15 – 12:00 i auditorium 3.

“Prædiken”

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



Forelæsnings 1. del

Mål og indhold:

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.

Litteratur:

(SIF), Ch. 1.1, pp. 3 – 11.

Forelæsnings 2. del

Vi fortsætter med at gennemgå **geometriske aspekter** ved vektorregning; en stor del af dette er i bekendt med gennem ungdomsuddannelserne. Vi introducerer **længden**⁴ af en vektor og **prikproduktet**⁵ mellem to vektorer – et reelt tal! En del regneregler for længde og prikprodukt og deres sammenhæng er sammenfattet i bogens Theorem 6.1.

Den vigtigste anvendelse tillader at aflæse om to vektorer er **vinkelrette** på hinanden: De gør de netop når deres indbyrdes prikprodukt er lig med 0; og det hænger nøje sammen med **Pythagoras sætning**.

Litteratur:

(SIF), Ch. 6.1, pp. 361 – 366.

Webdemo:

Denne webside viser beregning af et prikprodukt.

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

⁴eng.: length

⁵eng.: dot product

Orientering om Rhino og Grasshopper

kl. 12:30 – ca. 13:00

ved Matthias K. Kristensen og Christian Raun Jepsen.

Opgaveregning:

SIF, ch. 1.1, pp. 11 – 13 1, 3, 5, 7, 9, 11, 19, 21, 37 – 56⁶.

kl. 13:00 – 14:15 i grupperummene.

Der tilbydes assistance fra læreren og fra hjælpelærerne Janus Roed Ramlov og Henning Thomsen. Brug os, spørg os og diskuter med os!

Facit til disse opgaver findes i bogen på pp. 581 ff.

Næste gang:

Opgaver:

I skal prøve at arbejde med så mange opgaver som muligt. Gå videre til andre opgavetyper, hvis I har fået nok af en bestemt art; spørg hinanden, lærer eller hjælpelærer hvis I ikke kan komme videre!

Mandag, den 6.9., kl. 12:30 – 16:15.

Flere geometriske anvendelser af prikprodukt og afstand.

(FIS), ch. 6.1, pp. 366 – 369.

Linearkombinationer. Produkt mellem matrix og vektor. Specielle matricer.

(FIS), ch. 1.2, pp. 13 – 24.

⁶Disse “diskussions”opgaver afslører om I har styr på begreberne! Mange af dem vil kun tage få sekunder, enkelte er måske mere tankevækkende. Igen: Spørg os, når I er i tvivl!