Dansk Matematisk Forening

[Hovedsiden] [Program] [Tilmelding]

DMF Sommerskole i Matematiske Modeller og ikke-lineær Dynamik
Søminestationen 12.-14. august 2002. Tilmeldings frist 1 Juli 2002.

Abstracts

Mogens Niss, IMFUFA RUC:

Matematiske modeller og matematisk modellering
- grundbegreber og pointer -

Foredraget vil for det første sætte en begrebslig scene for behandling og diskussion af spørgsmål vedrørende de bærende konstruktioner i modeller og modelbygning. Det vil her være en hovedsag at se nærmere på de formål modelleringen og modelbrugen tjener, på det matematiske og substansmæssige grundlag modellerne bygges og hviler på, og på de følger begge dele har for midlerne til validering og bedømmelse af modeller. For det andet vil foredraget sætte fokus på den meget varierede status af matematiske modeller inden for forskellige felter. Her vil især videnskabsteoretiske spørgsmål stå i centrum for opmærksomheden. Pointerne i foredraget vil blive illustreret med simple eksempler hentet fra forskellige områder.

Der vil blive lejlighed til at få uddybet pointerne over for mere omfattende konkrete eksempler, både i Johnny Ottesens efterfølgende oplæg og i det gruppearbejde som sættes i værk derefter.

Johnny Ottesen, IMFUFA RUC:

Matematisk modellering i fysiologi
samt et konkret modelleringsforløb.

Matematisk modellering i fysiologi dækker et enormt område og med vidt forskellige typer af modeller til følge. Matematisk behandling og analyse af disse modeller inddrager stort set alle tænkelige klassisk matematiske områder. Men matematisk modellering inddrager desuden mange andre aspekter og kompetencer af matematisk karakter end de, der typisk kommer til udtryk indefor føromtalte klassiske matematiske områder. For at klargøre denne pointe og for at præcisere nogle af ovenstående aspekter og kompetencer begrænses diskussionen til en type af modelleringsproblemstillinger der kan bearbejdes under indragelse af relativ simpel matematik, svarende til første års studiet på de fleste videregående matematikuddannelser.

I foredragsform diskuteres dette og scenen sættes for at deltagerne selv kan arbejde i smågrupper med en konkret modelleringsproblemstilling, såsom hvordan anæstesistoffer skal doseres under en operation. Derved opnås tillige en konkret illustration af de mere overordnede spørgsmål og pointer som indgår i Mogens Niss' oplæg.

Det er nærmere bestemt tanken at deltagerne under vejledning selv arbejder aktivt med at afgrænse og fortolke problemstillingen, med at opstille en model af deres konceptuelle system, at underkaste modellen en matematisk analyse, at fortolke de opnåede resultater, og at forholde sig kritisk til såvel de enkelte delelementer af modelleringen som til det samlede modelleringsforløb. Dette modelleringsforløb afsluttes med fælles fremlæggelse og diskussion af de forskellige erfaringer, pointer og erkendelser, der forhåbentligt er opnået under forløbet.

Poul G. Hjorth, MAT-DTU:

Ikke-lineære Dynamiske Systemer: Teori, Modeller, Anvendelser.

DATA AEQUATIONE QUOTCUNQUE
FLUENTES
QUANTITAE INVOLVENTE
FLUXIONES INVENIRE
ET VICE VERSA
-- I.Newton

Ovenstående citat fra Newton kan løseligt oversættes med: 'Det er nyttigt at løse differentialligninger'. Og det kan man næppe være uenig med den gamle herre i. - Jeg vil i foredraget gennemgå nogle hovedtræk af den matematiske teori for ikke-lineære dynamiske systemer. Jeg vil næsten udelukkende omtale kontinuerte (i modsætning til diskrete) systemer. Den megen snak vil blive punkteret af eksempler, opgaver og udfordringer til tilhørerne. Jeg vil omtale, men ikke forudsætte, tilstedeværelsen af computere; jeg vil antage hos tilhørerne kun

1. Forkundskaber som fx kendskab til den fuldstændige løsning af ligningen

   $$x'' + a x' + b x = \sin t$$

2. Lyst til at regne, og til at blive overrasket.

Per W. Karlsson, MAT-DTU:

Specielle funktioner.

Visse funktioner optræder så ofte i diverse sammenhænge, at man har givet dem navne og undersøgt dem nærmere. Vi vil i tilslutning til "Ikke-lineære .. " betragte de såkaldte hypergeometriske funktioner, herunder specialtilfælde såsom elliptiske integraler, klassiske orthogonale polynomier samt Bessels funktioner. Hypergeometriske funktioner er givet som potensrækker, og ved manipulation af disse kan man udlede en lang række resultater. Nogle stilles som opgaver, fx. påvisning af, at hg. funktioner er løsninger til bestemte differentialligninger.

Stokastiske differentialligninger og Prisfastsættelse af optioner

Steen Thorbjørnsen, IMADA SDU:

Del I: Stokastiske Differentialligninger

Som bekendt benyttes differentialligninger hyppigt til at beskrive fænomener fra ``den virkelige verden''. I praksis vil der ofte være ``støj'' på målinger af de størrelser, som beskrives ved differentialligningen. Vi skal starte med at diskutere, hvordan man matematisk kan beskrive denne støj ved hjælp af den *Brownske bevægelse*. Hvis man inkorporerer støj i den betragtede differentialligning, så ender man med en *stokastisk differentialligning*. For at løse en stokastisk differentialligning skal man kunne udføre *stokastisk integration*, og vi skal kort beskrive teorien for stokastisk integration m.h.t. den Brownske bevægelse. Specielt vil vi formulere den fundamentale *Itô's formel*, og vi vil benytte den til at løse nogle konkrete stokastiske differentialligninger. Med henblik på anvendelserne i Del~II skal vi til sidst omtale *Feynman-Kac's formel* og *Girsanov's Sætning*, som er helt afgørende i *matematisk finansierings teori*.

Kasper Larsen, IMADA SDU:

Del II: Prisfastsættelse af optioner.

Vi skal her anvende teorien fra Del~I til at prisfastsætte *afledte aktiver* med. Som eksempel prisfastsætter vi den *europæiske put option* i det klassiske Black-Scholes-Merton setup. Ejeren af en sådan har *retten*, men *ikke pligten*, til at sælge en aktie til en given pris på et givent fremtidigt tidspunkt. Hvor meget vil en køber være villig til at betale for denne mulighed og hvor meget vil sælgeren have for at yde denne forpligtigelse?

Ved at indføre *arbitrage begrebet*; intet er gratis, viser det sig, at denne pris er entydigt bestemt. Der findes generelt 2 forskelige måder at udregne denne pris; enten ved at udregne en bestemt middelværdi eller ved at løse en bestemt partiel differentialligning. Disse resultater bygger på henholdsvis Girsanovs og Feynman-Kac's sætning.

Endelig vil vi se på den *amerikanske put option*; her kan ejeren udnytte retten til at sælge på ethvert tidspunkt indtil udløb. Dette problem viser sig at være sværere at løse, og der eksisterer idag ikke et lukket udtryk for prisen på et sådant afledt aktiv.

Sponsorer

Denne sommerskole er sponsoreret af :

Nykredit Online

SimCorp

Aloc BONNIER

[Hovedsiden] [Tilmelding]

Dansk Matematisk Forening

Sidst Opdateret: tirsdag den 5. juni, 2002

<lunde@ruc.dk>