

17 januari 2012

DN1240 Numeriska metoder för OPEN VT2012

Föreläsning 1: Introduktion

Kap 1 i GNM (Obs! Skumma!)

- Introduktion till kursen
 - Kursen på 6 hp
 - Laboration 1-2 ger 1.5 hp
 - Tentamen 3 hp
 - Projekt (=lab3), 1.5 hp
 - Kurskrav: Godkända laborationer 1-2, projekt samt tentamen.
- Personer inblandade i kursen
 - Ninni Carlsund (kursansvarig, föreläsare och övningslärare)
 - Elias Jarlebring (övningslärare)
 - Cem Degirmenci (övningslärare)
- Praktiska detaljer
 - Kursens hemsida: www.csc.kth.se/utbildning/kth/kurser/DN1240/numo12/
Kolla hemsidan ofta !!!
 - Kursbunt säljs för 150 kronor på CSC/Nadas studentexpedition, OB2, plan2
 - Kursböcker (Pohl: Grundkurs i Numeriska Metoder) säljs i kårbokhandeln
 - Labbar görs i Nadas datorsalar, Osquars Backe 2, plan 4
 - Konton till Nadas datorer har ni sedan tidigare. Om du glömt ditt lösenord, tag med ID-kort och kvittera ut ett nytt på Delfi i god tid före terminalövning 1..
 - Kursomgången i KTH TimeEdit heter DN1240V122
- Vad handlar kursen om ?
 - * Vad är numeriska metoder ?
 - * Varför behöver vi numeriska metoder ?
 - * Till vad kan vi använda numeriska metoder ?

- Numeriska metoder
 - * Approximativ lösning av matematiska problem som inte går att lösa exakt/analytiskt
 - * Identifiera typen av matematiskt problem och välja en lämplig numerisk metod
 - * Skriva effektiva algoritmer för de numeriska metoderna (programmering)
 - * Presentera resultat på ett illustrativt sätt
 - * Bedömning av tillförlitligheten hos resultaten

- Hur hänger det ihop
 - Fysik Exempel: en mekanisk pendel
 - Matematik
 - Numeriska metoder
 - Programmering

- Några grundläggande idéer i numerisk analys
 - Gränsvärdesprocesser

Exempel:

Derivataskattning $\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$,
 men i våra beräkningar låter vi aldrig $\Delta x = 0$.
 - Differensapproximation

Exempel:

Enkelsidig differens: $\frac{dy}{dx} \approx \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i}$

Central differens: $\frac{dy}{dx} \approx \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{x_{i+1} - x_{i-1}}$
 - Rekursion/iteration

Exempel:

$y_{i+1} = y_i + hK$

Räkna ut nya y -värden med hjälp av de gamla

- Vilka fel har vi i våra beräkningar ?
 - Modellfel
 - Fel i indata
 - Trunkeringsfel
 - Avrundningsfel
- Numeriska algoritmer
 - Effektivitet
 - Kostnad
 - Komplexitet
- I kursen kommer vi ta upp följande typer av problem och metoder
 - Olinjära ekvationer och nollställen
 - * Intervallhalveringsmetoden
 - * Fixpunktsiteration
 - * Newtons metod
 - Icke-linjära ekvationssystem
 - * Newtons metod
 - Approximation av funktioner och data
 - * Interpolation
 - * Minstakvadratmetoden
 - Numerisk derivering
 - * Differenskvoter
 - Numerisk integration
 - * Trapetsregeln
 - Numerisk lösning av differentialekvationer - begynnelsevärdesproblem
 - * Eulers metod
 - * Runge Kuttas metod
 - * Konvergens och stabilitet
 - Numerisk lösning av differentialekvationer - randvärdesproblem
 - * Finita differensmetoden
 - Stora linjära ekvationssystem
 - * LU-faktorisering
 - * Konditionstal

* Glesa strukturer

- Programmering i MATLAB
 - För att implementera de numeriska metoderna
 - För att kunna skriva rimligt effektiva program
- Lärobok
 - GNM: Peter Pohl, *Grundkurs i numeriska metoder*
- Kursbunt
 - Edsberg mfl: Exempelsamling i Numeriska Metoder
 - Edlund: Matlab 7 i korthet.
 - Lathund i Unix-användning på Nada och KTH CSC
 - Hederskodex
- Ofta använda andra numme-böcker
 - NAM: Gerd Eriksson, *Numeriska algoritmer med Matlab*
 - Timothy Sauer, *Numerical Analysis*

/NC