



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Multigridmetoder för differentialekvationer Multigrid Methods for Differential Equations

FMNN15, 4 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2012/13

Beslutad av: Utbildningsnämnd 1

Beslutsdatum: 2012-03-22

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik.

Obligatorisk för: Pi3

Valfri för: F4

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Många viktiga fenomen inom naturvetenskap och teknik beskrivs av partiella differentialekvationer. När dessa ekvationer löses numeriskt används diskretiseringsmetoder som leder till (ofta enormt) stora ekvationssystem. Det är inte ovanligt att systemen har många miljoner obekanta. På grund av systemens storlek blir det nödvändigt att använda iterativa metoder, där multigridmetoder hör till de effektivaste teknikerna.

Kursen utgör en direkt fortsättning på FMNN10 Numeriska metoder för differentialekvationer, och inriktas på multigridmetoder för elliptiska ekvationer. Syftet är att ge en elementär introduktion till multigrid, med utgångspunkt i de självadjungerade tvåpunkts randvärdesproblem som studerats i FMNN10. Därefter tillämpas tekniken på mer allmänna elliptiska problem, och olika varianter som V- och W-iterationer används.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- förstå i vilka sammanhang multigridmetoder kan användas, och deras koppling till numerisk lösning av elliptiska partiella differentialekvationer.
- förstå innebörden av olika varianter av multigrid såsom V- och W-iterationer.

- ha en grundläggande förståelse för multigridmetoders konvergens.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna implementera en enkel multigridmetod.

- kunna tolka multigriditerationers konvergens i praktiken och bedöma resultat.

- ha förmåga att lösa enklare elliptiska tillämpningsproblem med multigridmetod.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande kunna redogöra för metod, implementation och resultat.

Kursinnehåll

- Konvergens för linjära iterationer i relation till differential- och differensoperatorernas spektralegenskaper.
- Multigriditeration, V-cykler och W-cykler.
- Poissons ekvation med multigrid, prekonditionering.

Kursens examination

Betygsskala: UG

Prestationsbedömning: En inlämningsuppgift som inriktas mot att lösa ett större beräkningsproblem (exempelvis potentialproblem i tre dimensioner) med hjälp av en elementär multigridteknik.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMNN10 Numeriska metoder för differentialekvationer.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMN130

Kurslitteratur

- Briggs, W.L.: A Multigrid Tutorial. SIAM, 2000, ISBN: 978-0898714623.
- Kompletterande material från institutionen.

Kontaktinfo och övrigt

Studierektor: Studierektor Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

Kursansvarig: Gustaf Söderlind, Gustaf.Soderlind@na.lu.se

Hemsida: <http://www.maths.lth.se/na/courses/FMNN15/>