



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Multicoreprogrammering Multicore Programming

EDAN26, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2016/17

Beslutad av: Utbildningsnämnd A

Beslutsdatum: 2016-04-05

Allmänna uppgifter

Undervisningsspråk: Kursen ges på svenska

Syfte

Kursens syfte är att studenterna ska lära sig att implementera en algoritm så effektivt som möjligt på en given multicoredator, dels för traditionella multiprocessorer med delat minne, och dels för multicores där kommunikation mellan cores hanteras explicit i mjukvara som t.ex med DMA på Cellprocessorn, samt att förstå fördelar och nackdelar med dessa två olika multicorearkitekturer. Ett annat syfte är att få insikt om fördelar och nackdelar med olika språk för multicore programmering, såsom Java, Scala, C och OpenCL, samt OpenMP. Studenterna ska även få förståelse för låsningsfria algoritmer och datastrukturer.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- förstå hur cacheminnen fungerar på multicores
- förstå vikten av att minska antal cachemissar
- förstå vikten av load-balancing mellan olika processorer
- förstå hur Cellprocessorn och dess DMA-baserade kommunikation fungerar
- förstå hur man kan dela upp ett sekventiellt C program med hänsyn tagen till ovanstående
- förstå fördelar och nackdelar med olika multicorearkitekturer dels med avseende på (1) prestanda och dels på (2) hur komplicerad programmeringen blir
- förstå fördelar och nackdelar med olika programmeringsspråk
- förstå när låsfria algoritmer är lämpliga

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda Pthreads för att skapa trådar och synkronisera dessa på en multiprocessor
- kunna använda OpenMP för att parallellisera beräkningsintensiva sekventiella C program
- kunna förstå Cellprocessorns DMA-primitiver för att i varje core uppnå parallellism mellan beräkning och kommunikation
- kunna förbättra prestandan på ett givet sekventiellt program genom att parallellisera detta på ett sätt som maximerar prestandan.
- kunna välja programspråk för ett givet problem

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna hitta en fördelaktig version av en algoritm med hänsyn taget till tillämpningens krav och arkitekturen hos den aktuella multiprocessorn som ska användas
- kunna välja rätt multicorearkitektur för en given algoritm.
- kunna välja rätt programspråk för en given algoritm.

Kursinnehåll

Multiprocessorer, klassificering av cachemissar, parallellisering av ett sekventiellt program genom decomposition, assignment, orchestration, och mapping, owner-computes regeln, memory consistency models, sequential consistency, weak ordering, release consistency, Pthreads, OpenMP, OpenCL, Cellprocessorn, aktuell forskning inom multicores.

Kursens examination

Betygsskala: TH

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen. För godkänt betyg krävs godkänd tentamen, godkända datorlaborationer samt godkänd inlämningsuppgift (projekt). Projekt utgörs av ett program som ska skrivas för en multiprocessor med fyra processorer. Slutbetyg i kursen grundar sig på resultatet av den skriftliga tentamen.

Delmoment

Kod: 0116. **Benämning:** Obligatoriska moment.

Antal högskolepoäng: 3,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** För godkänt betyg krävs godkända laborationer och projekt. **Delmomentet omfattar:** Laborationer och ett projekt.

Kod: 0216. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 4. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Slutbetyg på kursen baseras på resultatet av den skriftliga tentamen. **Delmomentet omfattar:** Skriftlig tentamen.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- EDAA01 Programmeringsteknik - fördjupningskurs

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: EDA116, EDAN25

Kurslitteratur

- Jonas Skeppstedt and Christian Söderberg: Writing Efficient C Code: A Thorough Introduction, 2nd edition. Skeppberg, 2016, ISBN: 978-91-977940-4-6.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Jonas Skeppstedt, jonas.skeppstedt@cs.lth.se

Hemsida: <http://cs.lth.se>