



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Multicoreprogrammering Multicore Programming**

**EDAN25, 6 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2013/14

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd A

**Beslutsdatum:** 2013-04-15

### **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** D4, D4-is, D4-pv, F4, Pi4, Pi4-pv

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### **Syfte**

Kursens syfte är att studenterna ska använda kunskapen från EDAF15 Algoritmimplementering vid programmering på multicores, dvs att 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.

### **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

*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 använda Cellprocessornas 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 dels på en traditionell multiprocessor och dels på Cellprocessorn.

*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.

## 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, 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 dels för en multiprocessor med fyra processorer, och dels för en Cellprocessor. Slutbetyg i kursen grundar sig på resultatet av den skriftliga tentamen. Kursen får läsas samtidigt som EDAF15.

**Delmoment**

**Kod:** 0114. **Benämning:** Obligatoriska moment.

**Antal högskolepoäng:** 2. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** För godkänt betyg krävs godkända laborationer och projekt. **Delmomentet omfattar:** Laborationer och ett projekt.

**Kod:** 0214. **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 eller EDA027 Algoritmer och datastrukturer, samt de obligatoriska momenten i kursen EDAF15 Algoritmimplementering. Får läsas samtidigt som EDAF15

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** EDA116

## **Kurslitteratur**

- Jonas Skeppstedt and Christian Söderberg: Writing Efficient C Code: A Thorough Introduction for Java Programmers. Skeppberg, 2011, ISBN: 9197794007.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Jonas Skeppstedt, [jonas.skeppstedt@cs.lth.se](mailto:jonas.skeppstedt@cs.lth.se)

**Hemsida:** <http://cs.lth.se/edan25>