



KURSPLAN

Multiprocessorsystem

Multiprocessor Systems

7,5 högskolepoäng (7,5 ECTS credit points)

Kurskod: DV2544

Nivå: Avancerad nivå

Fördjupning: A1N

Utbildningsområde: Teknik

Ämnesgrupp: Datateknik

Huvudområde: Datavetenskap, Programvaruteknik

Version: 9

Gäller från: 2014-02-12

Fastställt: 2014-02-12

Nedlagd: 2021-06-17

1. Kursens benämning och omfattning

Kursen benämns Multiprocessorsystem / Multiprocessor Systems och omfattar 7,5 högskolepoäng. En högskolepoäng motsvarar en poäng i European Credit Transfer System (ECTS).

2. Beslut om fastställande av kursplan

Denna kurs är inrättad av prefekten vid institutionen för datalogi och datorsystemteknik 2014-02-12. Kursplanen har reviderats av prefekten vid institutionen för datalogi och datorsystemteknik och gäller från 2014-02-12.
BTH 4.1.1-0107-2014

3. Syfte

Parallellism har under många år varit ett sätt att uppnå hög prestanda i datorsystem. Att skriva parallella program är svårt och tidskrävande, och har därför tidigare oftast bara använts i storskaliga serversystem. Bilden har dock ändrats med introduktionen av sk multicoreprocessorer. Idag är i princip varje dator försedd med en liten multiprocessor. För att kunna utnyttja denna till fullo, behöver man skriva parallella program. Mao, multiprocessorsystem och parallell programmering är fundamentala grundstenar för dagens och framtidens datorer.

För att kunna utveckla bra parallella program för framtidens datorer är det väsentligt att studenten utvecklar en god förståelse för olika konstruktionsprinciper för multiprocessorsystem, samt en god förståelse för olika metoder och tekniker för att utveckla parallella program.

4. Innehåll

Kursen omfattar följande moment:

- introduktion till multiprocessorer och parallell programmering
- konstruktionsprinciper för multiprocessorer och parallella datorsystem
- konstruktionsprinciper för parallella program

- programmeringsmodeller för parallella program
- exempelalgoritmer för att antal viktiga applikationsområden praktisk övning i utveckling av parallella program

5. Mål

Kunskap och förståelse

Efter genomförd kurs skall studenten:

- utförligt kunna redogöra för uppbyggnad och funktion hos olika typer av multiprocessorer och parallella datorsystem
- utförligt kunna redogöra för olika typer av programmeringsmodeller för parallell datorer
- översiktligt kunna redogöra för de möjligheter och problem som finns vid utveckling av parallella program
- utförligt kunna redogöra för olika principer att designa parallella program för att få bra prestanda
- översiktligt kunna analysera prestanda i parallella program och parallella datorsystem

Färdighet och förmåga

Efter genomförd kurs skall studenten:

- kunna tillämpa olika principer och tekniker för att utveckla parallella program
- kunna utveckla program för olika programmeringsmodeller, dvs för både delat minnet och distribuerat icke-delat minne
- kunna utföra enklare prestandamätningar och prestandaanalys av parallella program
- kunna genomföra lämpliga optimeringar för att förbättra prestandan i ett parallellt program

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomförd kurs skall studenten:

- både skriftligt och muntligt kunna redogöra för och motivera sina lösningar på projektuppgifter
- självständigt och kritiskt kunna utvärdera och analysera sina lösningar

6. Generella förmågor

7. Lärande och undervisning

De teoretiska grunderna i kursen presenteras på föreläsningar och/eller övningar. Studenten förväntas dessutom att självständigt tillgodogöra sig teoretiska kunskaper med hjälp av självstudier av relevant litteratur. De teoretiska kunskaperna tillämpas sedan praktiskt dels i lärarledda laborationer och dels i obligatoriska projektuppgifter som genomförs enskilt eller i grupp inom givna tidsramar.

8. Bedömning och examination

Examinationsmoment för kursen

Kod	Benämning	Omfattning	Betyg
1405	Tentamen[1]	3 hp	A-F
1415	Projekt: Multithreading	1.5 hp	G-U
1425	Projekt: OpenMP	1.5 hp	G-U
1435	Projekt: Message-passing	1.5 hp	G-U

¹ Bestämmer kursens slutbetyg vilket utfärdas först när samtliga moment godkänts.

Kursen bedöms med betygen A Utmärkt, B Mycket bra, C Bra, D Tillfredsställande, E Tillräckligt, FX Underkänd, något mer arbete krävs, F Underkänd.

9. Kursvärdering

Kursansvarig ansvarar för att studenternas synpunkter på kursen systematiskt och regelbundet inhämtas och att resultaten av utvärderingar i olika former påverkar kursens utformning och utveckling.

10. Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs att den studerande har minst 90 högskolepoäng inom Datavetenskap eller Programvaruteknik, inklusive godkända kurser i: programmering, 15 hp, algoritmer och datastrukturer, 6 hp, dator teknik, 6 hp och Realtids- och operativsystem, 6 hp.

11. Utbildningsområde och huvudområde

Kursen tillhör utbildningsområdet Teknik och ingår i huvudområdet Datavetenskap och huvudområdet Programvaruteknik. Kursen kan även räknas till området Programvaruteknik.

12. Begränsningar i examen

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet i denna kurs.

13. Övrigt

Ersätter DV2415 och DV2528.

14. Kurslitteratur och övriga läresurser

Huvudlitteratur

[1] T. Rauber and G. Rünger, Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, 2nd ed., Springer, 2013, ISBN 978-3-642-37800-3.

[2] Relevanta tutorials och artiklar. Bestäms inför varje kursomgång.

[3] Material från institutionen.

Referenslitteratur

[1] G. Almasi and A. Gottlieb, Highly Parallel Computing, 2nd ed., Addison Wesley Longman, 1993, ISBN 0-8053-0443-6.

[2] G. Andrews, Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming, Addison Wesley, 2000, ISBN 0-201-35752-6.

[3] J. Dongarra, I. Foster, G. Fox, W. Grop, K. Kennedy, L. Torczon, and A. White, Sourcebook of Parallel Computing, Morgan Kaufmann Publishers, 2003, ISBN 1-55860-871-0.

[4] A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, and V. Kumar, Introduction to Parallel Computing, 2nd edition, Addison-Wesley, 2003, ISBN 0201648652.

[5] J.L. Hennessy and D.A. Patterson, Computer Architecture – A Quantitative Approach, 4th edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2007, ISBN 0-12-370-490-1.

[6] M. Herlihy and N. Shavit, The Art of Multiprocessor Programming, Revised Reprint, Morgan Kaufmann Publishers, 2012, ISBN 0123973376.

[7] C. Hughes and T. Hughes, Professional Multicore Programming – Design and Implementation for C++ Developers, Wiley Publishers, 2008, ISBN 978-0-470-28962-4.

[8] N.M. Josuttis, The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference, 2nd ed., Pearson Education, 2012, ISBN 0-321-62321-5.

[9] B. Stroustrup, The C++ Programming Language, 4th ed., Pearson Education, 2013, ISBN 0-321-56384-0.

[10] B. Wilkinson and M. Allen, Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers, 2nd edition, Prentice Hall, 2004, ISBN 0131405632.

■