

Programació Paral·lela

2014/2015

Codi: 43481

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313136 Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria / Modelling for Science and Engineering	OB	0	1

Professor de contacte

Nom: Tomás Manuel Margalef Burrull

Correu electrònic: Tomas.Margalef@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Juan Carlos Moure Lopez

Eduardo Cesar Galobardes

Prerequisites

There are no prerequisite

Objectius

The objective of the module is to:

- Develop C programs
- Identify difficulties related to parallel programming
- Apply an adequate methodology for the development of parallel applications
- understand the differences of parallel programming approaches: Shared memory, message passing
- Determine the most convenient parallel programming approach to develop a particular application
- Develop parallel applications
- Evaluate parallel application performance and collect necessary measurements to tune the application in order to improve its performance

At the end of this module, students should have enough knowledge, methods and technical skills to develop parallel applications using an adequate programming model and to evaluate the application performance.

Competències

- Analitzar i avaluar arquitectures de computadors paral·lels i distribuïts, així com desenvolupar i optimitzar programari avançat per a les mateixes
- Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
- Assegurar, gestionar, auditar i certificar la qualitat dels desenvolupaments, processos, sistemes i productes informàtics avançats.

- Innovar en la cerca de nous espais / àmbits en el seu camp de treball.
- Participar en projectes de recerca i equips de treball en l'àmbit de l'enginyeria de la informació i el còmput d'altres prestacions.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
2. Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
3. Desenvolupar la solució paral·lela a un problema computacional triant les eines més adequades
4. Dissenyar la solució paral·lela a un problema computacional prenent en compte les característiques del maquinari disponible
5. Identificar les fonts de paral·lisme en un problema computacional
6. Innovar en la cerca de nous espais / àmbits en el seu camp de treball.
7. Interpretar la informació donada per les eines d'anàlisi de rendiment i transformar-la en accions que millorin l'aplicació paral·lela
8. Planificar i desenvolupar projectes de recerca amb continguts relacionats amb la programació paral·lela
9. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
10. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
11. Utilitzar les eines adequades per analitzar el rendiment d'una aplicació.

Continguts

1. Introduction to the course (17/09)
1. C programming (01/10, 08/10, 15/10, 22/10)
1. OpenMP programming (29/10, 05/11)
1. CUDA (12/11, 19/11, 26/11, 03/12, 10/12, 17/12)
1. MPI Programming (07/01, 14/01, 21/01, 28/01)
1. Final Exam (04/02)

Metodologia

Classes magistrals i pràctiques de laboratori

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals	18	0,72	2, 3, 4, 5, 8, 10
Pràctiques de Laboratori	8	0,32	3, 4, 7, 8
Tipus: Autònomes			

Estudi	76	3,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Preparació i elaboració d'exercicis pràctics	36	1,44	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11

Avaluació

- Development of 2 C exercises in lab sessions
- Development of one OpenMP basic program during the classes of OpenMP laboratory. The objective is to study OpenMP and analyze differences in programming model. The practice may be developed by groups of two students.
- Development of one CUDA basic program during the classes of CUDA laboratory. The objective is to introduce CUDA and to analyze differences in programming model. The practice may be developed by groups of two students.
- Development of two MPI basic programs during the classes of C+MPI laboratory. The objective is to study OpenMP and analyze differences in programming model. The practice may be developed by groups of two students.
- Exam. The exam is individual and it contains all subjects studied during the master classes.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	40	4	0,16	3, 4, 5, 9, 10
Exercici Pràctic C	10	2	0,08	9, 10
Exercici Pràctic OpenMP	10	2	0,08	4, 5
Laboratori de CUDA	20	2	0,08	3, 4, 5
Laboratori de MPI	20	2	0,08	1, 3, 4, 5, 9, 10, 11

Bibliografia

Parallel Programming : Techniques and Applications using Networked Workstations and Parallel Computers. Barry Wilkinson. Prentice Hall, 1999.

Designing and Building Parallel Programs: Concepts and Tools for Parallel Software Engineering. Ian Foster . Addison Wesley, 1995.

Introduction to Parallel Computing. A. Grama et al. Addison Wesley, Second Edition, 2003.

Parallel Program Development For Cluster Computing: Methodology, Tools and Integrated Environments. Edited by J. C. Cunha, P. Kacsuk, S. C. Winter. Nova Science Publishers, Inc., 2001.

High Performance Cluster Computing (Vols. 1 y 2), Rajkumar Buyya ed., Prentice Hall, 1999.

Parallel Programming with MPI, Peter Pacheco, Morgan Kaufman, 1996

Using MPI-2, William Gropp, Ewing Lusk and Rajeev Thakur, MIT Press, 1999.

Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach. David Kirk and Wen-mei Hwu. ISBN: 978-0-12-381472-2. Published by Elsevier Inc. 2010.

http://www.elsevierdirect.com/morgan_kaufmann/kirk/