



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Programación Paralela		Code	614473004
Study programme	Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatoria	6
Language				
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Martin Santamaria, Maria Jose	E-mail	maria.martin.santamaria@udc.es	
Lecturers	Martin Santamaria, Maria Jose Tourino Dominguez, Juan	E-mail	maria.martin.santamaria@udc.es juan.tourino@udc.es	
Web	gac.udc.es/master			
General description	Esta materia está estreitamente relacionada coa materia ?Arquitectura e Tecnoloxía de Supercomputadores?. Os obxetivos globales de esta materia son: formar ao alumno nos diversos paradigmas de programación de computadores paralelos, incidir nas técnicas software para o deseño e implementación de algoritmos e aplicacións paralelas eficientes, e aplicar estas técnicas de forma práctica para a programación de computadores paralelos con diferentes arquitecturas, utilizando recursos de supercomputación dispoñibles na Comunidade Autónoma de Galicia. Unha vez finalizada a materia, o alumno disporá dos coñecementos teóricos e prácticos necesarios para abordar con rigor o diseño de algoritmos paralelos sobre arquitecturas multiprocesador.			

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado.
A2	Definir, avaliar e seleccionar a arquitectura e o software máis axeitado para a resolución dun problema.
A5	Coñecer as arquitecturas emerxentes no campo da supercomputación.
A6	Analizar, deseñar e implementar algoritmos e aplicacións paralelas eficientes.
A12	Coñecer as tendencias en supercomputación así como a súa utilización práctica nos sectores industrial, académico e público.
A13	Integrarse na operativa diaria dun centro relacionado coa supercomputación.
B2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo
B5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B7	Capacidade de análise e síntese.
B10	Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.
B11	Manter e estender formulacións teóricas fundados para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas.
B12	Ser capaz de traballar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.



C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
----	---

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences / results	
		AR1	BR2 CC1
		AR2	BR5 CC2
		AR5	BR7 CC3
		AR6	BR10 CC6
		AR12	BR11 CC7
		AR13	BR12 CC8

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Paradigmas de programación paralela	-Paradigma de memoria distribuida -Paradigma de memoria compartida -Paradigma data-parallel -Paradigma PGAS -Novos linguaxes de programación paralela (X10, chapel, Fortress)
Tema 2. Programación mediante directivas de memoria compartida: OpenMP	-Introducción á programación con OpenMP -Directivas para a construción de paralelismo -Directivas de sincronización -Biblioteca de rutinas OpenMP -Variables de contorno
Tema 3. Programación mediante o paradigma de paso de mensaxes: MPI	-Características xerais de MPI -Comunicacións punto a punto -Comunicacións colectivas -Tipos de datos derivados -Topoloxías virtuales e comunicadores -Novas funcionalidades de MPI-2 -Programación híbrida: MPI + OpenMP

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A1 A2 A6 A13 B2 B7 B10 B12 B5 C1 C2 C3 C6 C7 C8	28	28	56
Guest lecture / keynote speech	A5 A12 B11 C2 C3 C6 C7 C8	36	54	90
Personalized attention		4	0	4

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Laboratory practice	Actividade que permite aos estudantes aprender e afianzar os coñecementos xa adquiridos mediante a realización de sesións prácticas en supercomputadores.



Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción de fases de debate cos estudantes. Todo elo coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar o aprendizaxe. Se realizarán sesións maxistrais sobre gran parte dos contenidos do temario, normalmente como punto de partida para o resto de actividades previstas para cada punto.
--------------------------------	---

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Guest lecture / keynote speech	A atención personalizada na realización das prácticas de laboratorio é imprescindible para dirixir aos alumnos no desenvolvemento do traballo. Ademais, esta atención servirá para validar e avaliar o traballo que vai sendo realizado polos alumnos en distintas fases do seu desenvolvemento ata chegar á súa finalización. Por outra banda, recomendarase aos alumnos a asistencia a tutorías como método de axuda.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A1 A2 A6 A13 B2 B7 B10 B12 B5 C1 C2 C3 C6 C7 C8	Na primeira oportunidade evaluarase a través da realización de prácticas de laboratorio utilizando os linguaxes de programación paralelos visto en teoría e sobre sistemas de supercomputación do Centro de Supercomputación de Galicia. Na segunda oportunidade a avaliación consistirá dunha proba escrita sobre os contenidos teóricos e prácticos tratados durante o curso.	100

Assessment comments

--

Sources of information

Basic	- W.P. Petersen, P. Arbenz (2004). Introduction to Parallel Computing. Oxford University Press - F. Almeida, D. Giménez, J.M. Manta, A.M. Vidal (2008). Introducción a la programación paralela. Paraninfo - R. Chandra, L. Dagum, D. Kohr (2001). Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann Publishers - P.S. Pacheco (1997). Parallel Programming with MPI. Morgan Kaufmann Publishers - W. Gropp, E. Lusk and R. Thakur (1999). Using MPI-2. The MIT Press - Barbara Chapman, Gabriele Jost and Ruud Van der Pas (2008). Using OpenMP. The MIT Press - P. Pacheco (2011). An Introduction to Parallel Programming. Morgan Kaufmann Publishers
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.