



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Arquitectura e Tecnoloxía de Supercomputadores	Code	614473002	
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	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Gonzalez Gomez, Patricia	E-mail	patricia.gonzalez@udc.es	
Lecturers		E-mail		
Web	aula.cesga.es			
General description	<p>Mediante esta materia pretendese completar os coñecementos sobre arquitecturas de altas prestacións que o alumno esté adquirindo a través da materia de Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores. En esta materia, Arquitectura e Tecnología de Supercomputadores, trátanse as arquitecturas paralelas modernas tanto dende o punto de vista funcional como de deseño. Estos coñecementos facilitarán ao alumno o desenvolvemento de algoritmos paralelos cubertos polas materias de ?Programación Paralela? e ?Técnicas de Computación Paralela?.</p>			

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.
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
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades
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.
B12	Ser capaz de traballar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar.
B13	Expor, defender e discutir propostas.
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.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
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		
Búsqueda, selección e manexo de recursos (bibliografía, software, simuladores, etc.) sobre o campo das arquitecturas de altas prestacións.		BR5 BR10	CC7
Seleccionar a arquitectura máis adecuada en función das características do problema computacional, en base ás distintas características das arquitecturas estudadas	AR1 AR2 AR5 AR12	BR2	CC4 CC6 CC8
Análise, comparación e avaliación de diferentes arquitecturas para supercomputación como base para a elaboración dun pliego de condicións técnicas.	AR1 AR2 AR12	BR2 BR7	
Integrarse na operativa diaria nun Centro relacionado coa supercomputación.	AR13	BR4 BR5 BR12 BR13	CC1 CC2

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1. Computadores paralelos	Breve Introducción Histórica Niveis de paralelismo Clasificación Organización do sistema de memoria: clasificación tradicional de sistemas MIMD Comparación multiprocesador-multicomputador Denominacións actuais: Lista Top500
Tema 2. Deseño en multiprocesadores: coherencia caché	Introdución Protocolos de coherencia caché Protocolos de snooping (arquitecturas UMA) Protocolos baseados en directorios (arquitecturas CC-NUMA)
Tema 3. Deseño en multiprocesadores: sincronización e consistencia de memoria	Primitivas de sincronización Soporte hardware para sincronización Implementacións software de sincronización Modelos de consistencia de memoria Comparación entre os modelos de consistencia
Tema 4. Redes de interconexión	Tipos de redes Compoñentes básicos dunha rede: ligazóns, encaminadores e interfaces de rede Parámetros de rendemento Espazo de deseño en redes de interconexión: Clasificación, topología, técnicas de conmutación, algoritmos de encaminamiento, control de fluxo, bloqueos Avaliación de prestacións en redes de interconexión



Tema 5. Sistemas distribuídos: clústers	<p>Introdución ás arquitecturas clúster</p> <p>Arquitectura dun cluster</p> <p>Nodos</p> <p>Redes de interconexión</p> <p>Software</p> <p>Paquetes de ferramentas</p> <p>Aplicacións das arquitecturas clúster:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alta produtividade</li> <li>-Alto rendemento</li> <li>-Alta dispoñibilidade</li> </ul> <p>Planificación e abalo da carga</p>
---	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A5 A12 C8	22	33	55
Problem solving	A1 A2 A5 A12 B2 B7 B12 B5 C4 C6	24	48	72
Supervised projects	A1 A2 A5 A12 A13 B4 B10 B12 B13 B5 C1 C2 C6 C7	2	15	17
Personalized attention		6	0	6

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introducción de fases de debate cos estudantes.
Problem solving	Actividade que permite aos estudantes aprender e afianzar os coñecementos xa adquiridos mediante a resolución de problemas
Supervised projects	Traballos académicamente dirixidos.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Supervised projects	A atención personalizada na realización de prácticas de laboratorio e os traballos tutelados é altamente recomendable para dirixir os alumnos no desenvolvemento do traballo nesta materia.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Problem solving	A1 A2 A5 A12 B2 B7 B12 B5 C4 C6	Resolución de exercicios ou pequenos traballos plantexados nas clases interactivas	40
Supervised projects	A1 A2 A5 A12 A13 B4 B10 B12 B13 B5 C1 C2 C6 C7	Realización de traballos académicamente dirixidos	60



## Assessment comments

Consiste nunha avaliación continua baseada na realización de traballos académicamente dirixidos ( 60%) e prácticas (20%) e no seguemento da participación activa durante as clases (20%).

### Avaliación

convocatoria ordinaria (Xaneiro): Se realizará segundo a avaliación continua detallada máis arriba. Non haberá exame da asignatura.

### Avaliación

convocatoria extraordinaria (Xullo): Para superar a avaliación continua será necesario entregar os traballos académicamente dirixidos e prácticas que se teñan suspendido durante a convocatoria ordinaria. Non haberá exame.

### ALUMNOS A TEMPO PARCIAL

A avaliación será igual que a dos alumnos a tempo completo.

### NON PRESENTADO

Se considerará non presentado o alumno que non teña entregado ningún dos traballos tutelados e prácticas.

## Sources of information

<b>Basic</b>	Dado que se tratan de reflectir non soamente os fundamentos da arquitectura de supercomputadores senón tamén os avances máis recentes, moita da información bibliográfica consultarase en artigos publicados en revista e dispoñibles online e noutras fontes de consulta dispoñibles online. A bibliografía básica necesaria para seguir cada parte da materia a irá indicando o profesor durante as clases. Bibliografía básica. Os libros polos que se segue máis directamente partes da materia son:1.Arquitectura de Computadores, Xullo Ortega, Mancia Anguita e Alberto Prieto. Thompson. 2005.2. High Performance Cluster Computing, Rajkumar Buyya, ed., Prentice Hall PTR, 1999. ISBN 0-13-013784-7, 0-13-013785-5.
<b>Complementary</b>	Bibliografía complementaria. Os seguintes son libros que permiten consultar máis en profundidade algúns contidos de:1. Parallel Computer Architecture, David E. Culler, Jaswinder Pal Singh e Anoop Gupta. Morgan Kaufmann Publishers. 1999.2. In Search of Clusters, 2ª ed., Gregory Pfister, Prentice Hall, 1998, ISBN: 0138997090.3.Organización e Arquitectura de Computadores (7ª edición), W. Stallings. Prentice Hall. 2007.4. Computer Architecture: a Quantitative Approach (4ª edición), John L. Hennessy e David A. Patterson. Morgan Kaufmann Publishers. 2007.

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores/614473001

Programación Paralela/614473004

Técnicas de Optimización e Paralelización/614473005

### 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.