



Guía Docente

Datos Identificativos					2013/14
Asignatura (*)	Computación Científica en Arquitecturas Emerxentes		Código	614473003	
Titulación	Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Electrónica e Sistemas				
Coordinación	Amor Lopez, Margarita	Correo electrónico	margarita.amor@udc.es		
Profesorado	Amor Lopez, Margarita	Correo electrónico	margarita.amor@udc.es		
Web					
Descrición xeral	<p>En este curso se propone una introducción a las diversas arquitecturas emergentes que están surgiendo como respuesta a una demanda de computación intensiva a la que no responde las arquitecturas convencionales (procesadores mononúcleo y procesadores multinúcleos homogéneos). En la primera parte de la asignatura se justifica el creciente interés en la explotación de arquitecturas emergentes como plataformas alternativas para la computación científica. En concreto nos centraremos en dos de las arquitecturas con mayor impacto para computación de propósito general, las GPUs (Graphics Processing Unit) y las FPGAs (Field-Programmable Gate Array). En la segunda parte del temario, se estudiará la arquitectura de las GPUs. Además, se presentarán los principales lenguajes de programación de las GPUs enfocados a propósito general. También se presentarán los problemas de la programación de esta arquitectura y las técnicas de optimización para solucionarlos. En la última parte del temario se abordará el estudio de las FPGAs, tanto su estructura como su programación.</p>				

Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A2	Definir, avaliar e seleccionar a arquitectura e o software máis axeitado para a resolución dun problema.
A4	Profundizar no coñecemento das ferramentas de programación e particularmente en entornos Unix e linguaxes C e Fortran.
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.
B1	Aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	Comunicar conclusións (e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan) a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B5	Coñecer e experimentar o método científico de investigación.
B6	Capacidade de análise e síntese.
B8	Motivación pola calidade e mellora continúa.
B9	Usar as novas tecnoloxías.
B10	Buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo.
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.
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.



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 afrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
	Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la ejecución de un problema científico	AI2 AI5 AI6	BI5 BI6 BI9 BI10
Evaluar la eficiencia de diferentes implementaciones	AI2 AI6	BI6	CM6
Conocimiento de las tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevas propuestas, así como la capacidad para enfrentarse a otras arquitecturas emergentes	AI4 AI12	BI1 BI5	CM4
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos		BI3 BI8 BI13	CM1 CM2

Contidos	
Temas	Subtemas
PARTE I. 1.Introducción	1. La crisis del hardware 2. Arquitecturas emergentes: 2.1 Multinúcleos heterogéneos. 2.2 FPGAs 2.3 GPU (Graphics Processing Unit)
PARTE II. 2. Arquitectura de la GPU	1. Introducción. Generaciones de la GPU 2. Estructura de la GPU 3. Arquitectura Tesla de Nvidia 4. Arquitectura Streaming de AMD
3. Programación de la GPU para propósito general	1. Introducción. 2. Modelo de programación 3. Lenguajes de programación para propósito general: 2.1 CUDA de Nvidia 2.2 OpenCL
4. Técnicas de optimización	1. Utilización de instrucciones intrínsecas 2. Optimización del uso de la memoria de la GPU 3. Minimización de la transferencia CPU-GPU 4. Planificación de tareas
PARTE III. 5.- FPGAs	1.- Dispositivos configurables 2.- Estructura de las FPGAs 3.- Metodología de diseño y prototipado.



Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	8	12	20
Traballos tutelados	1	22	23
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Atención personalizada	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de fases de debate con los estudiantes. Todo ello con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Se realizarán sesiones magistrales sobre gran parte de los contenidos del temario, normalmente como punto de partida para el resto de actividades previstas para cada punto.
Traballos tutelados	Actividad que permite a los alumnos estudiar en mayor profundidad una aplicación específica directamente relacionada con alguno de los contenidos de la materia. Una vez desarrollado tendrá que entregar un informe sobre el mismo.
Prácticas de laboratorio	Actividad que permite a los estudiantes aprender y afianzar los conocimientos ya adquiridos mediante la realización de sesiones prácticas en ordenadores. Las prácticas se harán utilizando tarjetas gráficas utilizando lenguajes de programación de última generación. Los alumnos trabajarán individualmente en su realización.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	La atención personalizada en la realización de los trabajos tutelados y las prácticas de laboratorio es imprescindible para dirigir a cada grupo de alumnos en el desarrollo del trabajo que les ha sido asignado. Además, esta atención servirá para validar y evaluar el trabajo que va siendo realizado por los alumnos en sus distintas fases de desarrollo hasta llegar a su finalización.

Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Es obligatoria la asistencia y la realización de las prácticas de laboratorio estipuladas en los boletines	40
Traballos tutelados	Realización de trabajos propuestos por lo profesor para profundizar en algún aspecto de la materia	60

Observación avaliación

--

Fontes de información

Bibliografía básica	- D. B. Kirk and W.-M. Hwu (2010). Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach. Morgan Kaufmann - T. Akenine-Möller and E. Haines (2008). Real-Time Rendering. A. K. Peters - P. J. Ashenden (2002). The Designer's guide to VHDL. Morgan Kaufmann
Bibliografía complementaria	- W.-M. Hwu (2011). GPU Computing Gems. Morgan Kaufmann - D. C. Black, J. Donovan, B. Bunton and A. Keist (2004). SystemC: From the Ground Up. Springer



Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores/614473001

Programación Paralela/614473004

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Técnicas de Optimización e Paralelización/614473005

Materias que continúan o temario

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías