



Guía docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Técnicas de Optimización e Paralelización		Código	614473005
Titulación	Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Prerrequisitos				
Departamento	Electrónica e Sistemas			
Coordinador/a	Fraguela Rodriguez, Basilio Bernardo	Correo electrónico	basilio.fraguela@udc.es	
Profesorado	Arenaz Silva, Manuel Carlos	Correo electrónico	manuel.arenaz@udc.es	
	Fraguela Rodriguez, Basilio Bernardo		basilio.fraguela@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>O obxectivo principal do curso é proporcionar unha visión xeral dos esquemas básicos de optimización de código e paralelización máis usados en aplicacións de todo tipo, con especial énfasis nas científicas e de ingeniería. Faise unha revisión dos núcleos computacionais máis comúns neste tipo de aplicacións, e das súas versións paralelas para cada tipo de algoritmo. Coas competencias adquiridas nesta materia, o egresado terá a capacidade de tomar decisións profesionais e empresariais que permitan mellorar a calidade, o rendemento e a competitividade dos produtos de software da súa organización.</p>			

Competencias de la titulación	
Código	Competencias de la titulación
A1	Analizar y mejorar el rendimiento de una arquitectura o un software dado.
A2	Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema.
A6	Analizar, diseñar e implementar algoritmos y aplicaciones paralelas eficientes.
B2	Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	Comunicar conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B4	Aplicar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que deberá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B6	Capacidad de análisis y síntesis.
B9	Usar las nuevas tecnologías.
B12	Trabajar en equipo.
B13	Exponer, defender y discutir propuestas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.

Resultados de aprendizaje			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)			Competencias de la titulación
Aplicar técnicas de optimización para códigos secuenciales que tienen un alto impacto en programas paralelos			A11 A16
Aplicar los algoritmos de transformación de programas secuenciales en programas paralelos más utilizados			A11 A16



Extraer paralelismo mediante el análisis de las características de una aplicación secuencial con el objeto de desarrollar una versión paralela	AI1 AI6	BI6	
Adaptar aplicaciones de forma que tengan un buen rendimiento en computadores paralelos con diferentes arquitecturas	AI1 AI6		
Comparar y evaluar alternativas de diseño e implementación de aplicaciones paralelas para computadores paralelos con diferentes arquitecturas	AI1 AI2 AI6	BI2 BI3 BI9	CM6
Trabajar en equipo		BI12 BI13	CM1
Llevar a cabo un aprendizaje autónomo		BI4	CM2 CM7

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Introducción	a. Programa b. Relación con otras asignaturas c. Evaluación d. Consideraciones generales
2. Optimización del procesamiento paralelo	a. Métricas de rendimiento de programas paralelos b. Fases en la paralelización c. Técnicas de distribución/particionamiento de datos d. Técnicas de balanceo de la carga computacional
3. Optimización del uso de la jerarquía de memoria	a. Técnicas de programación para la mejora de la localidad b. Técnicas de programación para la ocultación de la latencia de los accesos c. Optimizaciones del uso de la memoria específicas de las aplicaciones paralelas
4. Otras optimizaciones secuenciales	a. Extensiones al lenguaje b. Condicionales c. Bucles d. Tablas de consulta e. Plantillas f. Inlining g. Otros
5. Optimización basada en núcleos computacionales	a. Caracterización de núcleos computacionales b. Técnicas de paralelización de núcleos computacionales c. Acoplamiento de diversas técnicas de paralelización d. Otros aspectos del rendimiento de las técnicas de paralelización de núcleos computacionales e. Paralelización automática

Planificación			
Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	22	44	66
Prácticas de laboratorio	27	27	54
Trabajos tutelados	3	21	24
Atención personalizada	6	0	6
(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos			

Metodologías



Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de fases de debate con los estudiantes. Todo eso 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.
Prácticas de laboratorio	Actividad que permite a los estudiantes aprender y afianzar los conocimientos ya adquiridos mediante la realización de sesiones prácticas en ordenadores.
Trabajos tutelados	Actividad que permite a los alumnos estudiar en mayor profundidad una aplicación específica directamente relacionada con alguno de los contenidos de la materia. Se le asignará un trabajo tutelado a cada alumno. Una vez desarrollado tendrá que entregar un informe sobre lo mismo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	La atención personalizada se desarrolla en la realización de las prácticas de laboratorio, así como en los trabajos tutelados, ya que es imprescindible para dirigir a los alumnos en el desarrollo del trabajo. Además, esta atención sirve para validar y evaluar el trabajo que va realizando cada alumno en distintas fases de su desarrollo hasta llegar a su finalización. Por otro lado, se recomendará a los alumnos la asistencia a tutorías como método de ayuda.

Evaluación		
Metodoloxías	Descrición	Calificación
Prácticas de laboratorio	Valoración de la aptitud y aprendizaje desarrollados en las actividades acometidas en las sesiones prácticas de la materia	40
Trabajos tutelados	Calidad del trabajo y del progreso del alumno durante su realización	60

Observación evaluación
Todas las actividades de evaluación recogidas en esta guía conforman el proceso de evaluación continua de la asignatura. Ni las clases ni ninguna actividad de evaluación requieren presencialidad del alumno. Esto, unido al hecho de que todos los materiales de la asignatura están disponibles en la plataforma web de educación del título, favorece el trabajo y la evaluación de los alumnos matriculados a tiempo parcial. La entrega de actividades de evaluación (sean prácticas o trabajos tutelados) copiadas dará lugar a un suspenso automático.

Fuentes de información	
Básica	- M. Wolfe (1995). High-Performance Compilers for Parallel Computing. Addison Wesley - Randy Allen, Ken Kennedy (2001). Optimizing Compilers for Modern Architectures: A Dependence-based Approach. Morgan Kaufmann - Richard Gerber, Aart J. C. Bik, Kevin Smith, Xinmin Tian (2005). The software optimization cookbook. High performance recipes for IA-32 platforms. Intel Press 2nd edition
Complementaria	- M.J. Quinn (2003). Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Arquitectura e Tecnoloxía de Computadores/614473001 Programación Paralela/614473004
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Programación Paralela/614473004
Asignaturas que continúan el temario



Taller de Proxectos/614473013

Traballo Fin de Mestrado/614473014

Depuración de Programas e Análise do Rendemento/614473008

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías