



| 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