

Guía docente

270648 - PPTM - Herramientas y Modelos de Programación Paralela

Última modificación: 04/02/2025

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona
Unidad que imparte: 701 - DAC - Departamento de Arquitectura de Computadores.
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA (Plan 2012). (Asignatura optativa).
Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JESUS JOSE LABARTA MANCHO
Otros: Segon quadrimestre:
JESUS JOSE LABARTA MANCHO - 10

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEE4.2. Capacidad de analizar, evaluar, diseñar y optimizar software considerando la arquitectura y de proponer nuevas técnicas de optimización.

CEE4.3. Capacidad de analizar, evaluar, diseñar y administrar software de sistema en entornos de supercomputación.

Genéricas:

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

Básicas:

CB7. Que los estudiantes sean capaces de 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

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Para la parte dedicada a modelos de programación, clases teóricas para entender los conceptos tras los modelos de programación paralela para las arquitecturas de supercomputación actuales. A esto le seguirá una introducción general de las técnicas principales usadas y las características básicas de las herramientas más importantes. Las clases de laboratorio empezarán con una introducción de las características avanzadas de los modelos de programación más usados y el uso de herramientas en algunos ejemplos sencillos. Después, el estudiante se enfrentará con algunos códigos relativamente grandes que tendrán que ser analizados con las diferentes herramientas y optimizados usando modelos de programación híbridos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	36,0	24.00
Horas grupo pequeño	18,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Conceptos básicos en programación paralela y análisis de rendimiento.

Descripción:

Conocimiento previo necesario para seguir el curso de programación paralela avanzada. Problemas en la programación de arquitecturas multinúcleo. Introducción general de las principales técnicas y características básicas de las actuales herramientas de análisis de rendimiento.

Programación avanzada de memoria compartida y distribuida: OpenMP y MPI.

Descripción:

Resumen de las características básicas en OpenMP y MPI. Características avanzadas en OpenMP, MPI y programación híbrida.

Programación avanzada en flujo de datos y paradigmas innovadores en arquitecturas basadas en aceleradores.

Descripción:

Paradigmas de flujo de datos (OmpSs). Explotación del paralelismo en tiempo de ejecución y ocultación de la arquitectura. Programación paralela avanzada usando aceleradores: CUDA, OpenCL, OpenACC, ...

Adquisición de datos y analítica de rendimiento.

Descripción:

Trazo de aplicaciones secuenciales y paralelas. Procesado de trazas y analítica de rendimiento.

Modelos y predicción de rendimiento.

Descripción:

Modelos de rendimiento paralelo basados en trazas. Parámetros de la arquitectura: CPU, memoria, interconexión.

Análisis y optimización de aplicaciones reales

Descripción:

Análisis de dos aplicaciones grandes (secuenciales y/o paralelas) y optimización usando paradigmas de programación híbrida (flujo de datos, memoria compartida y distribuida y aceleradores).

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación del curso se basará en una serie de trabajos prácticos. Al menos dos aplicaciones principales deberán ser evaluadas por cada estudiante. Por lo menos una de las aplicaciones estará en un área en la que el estudiante no ha sido expuesto. Se requerirá un informe detallado de análisis de los "problemas" de rendimiento de cada aplicación, incluyendo una cuantificación detallada de su importancia y sugerencias de maneras potenciales de superarlos.