

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

319 - Programación Paralela

Máster Universitario en Ingeniería Informática
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería Informática	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias		
Módulo / materia	ASIGNATURAS OPTATIVAS		
Código y denominación	319 - Programación Paralela		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Profesor responsable	JOSÉ LUIS BOSQUE ORERO
E-mail	joseluis.bosque@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO - COORDINACION NUEVO PLAN ESTUDIOS FAC. C (3017)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los propios de un graduado en ingeniería informática.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática
Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos
Competencias Específicas
Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida
Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y método numéricos o computacionales a problemas de ingeniería
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Competencias Transversales
Capacidad de organización y planificación
Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería
Aprendizaje autónomo
Creatividad

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y comprender los principales modelos de arquitecturas paralelas y vectoriales.
- Ser capaz de analizar, diseñar e implementar algoritmos y aplicaciones paralelas eficientes, en diferentes arquitecturas paralelas.
- Ser capaz de evaluar el rendimiento de un algoritmo paralelo, identificando los factores de diseño e implementación que más impacto tienen sobre el rendimiento, siendo capaces de resolverlos utilizando técnicas de modelado propias del ámbito de la computación paralela.
- Conocer y saber usar los esquemas y algorítmicos y patrones más frecuentes en el desarrollo de software paralelo.

4. OBJETIVOS

Los objetivos de esta asignatura se centran en formar a los alumnos en la programación de arquitecturas paralelas, en concreto de sistemas basados en clusters de multiprocesadores. El alumno debe ser capaz de realizar una paralelización completa de una aplicación en este tipo de arquitecturas, abordando problemas como el análisis de rendimiento, el equilibrio de carga de trabajo y el análisis de consumo energético.
--

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	2,5
Subtotal actividades de seguimiento	10
Total actividades presenciales (A+B)	40
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	35
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Tema 1. Modelos de Programación Paralela 1.1 Concepto y Necesidad de la Programación Paralela 1.2 Arquitecturas Paralelas 1.3 Paradigmas de Programación Paralela	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1
2	Tema 2. Diseño de Programas Paralelos 2.1 Diseño de Programas Paralelos 2.2 Comprender el problema y el programa 2.3 Partición 2.4 Comunicaciones y Sincronización 2.6 Dependencias de datos 2.7 Granularidad 2.8 Entrada/Salida 2.9 Equilibrio de carga: Definición del problema 2.10 Clasificación 2.11 Estructura de un algoritmo de equilibrio de carga	2,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00	1,25	0,00	12,00	0,00	0,00	1
3	Tema 3. Programación Paralela de Paso de Mensajes: MPI 3.1 Paradigma de Programación basada en Paso de Mensajes 3.2 MPI: Message Passing Interface 3.3 Funciones de Comunicación Punto a Punto 3.4 Funciones Colectivas 3.5 Comunicación No Bloqueante 3.6 Comunicadores 3.7 Tipos de Datos Derivados y Empaquetados	2,00	0,00	10,00	0,00	0,00	2,00	1,25	0,00	15,00	0,00	0,00	3
4	Tema 4 Gestor de Colas SLURM 4.1 Concepto de Gestor de Colas 4.2 Arquitectura de SLURM 4.3 Modelado del Sistema 4.4 Modelado del Trabajo 4.5 Comandos Básicos 4.6 Creación de un Trabajo	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4
5	Tema 5. Análisis de Algoritmos Paralelos 2.1 Análisis de algoritmos secuenciales 2.2 Tiempo de ejecución paralelo 2.3 Métricas de prestaciones de algoritmos paralelos 2.4 Escalabilidad 2.5 Estudio experimental.	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	2
TOTAL DE HORAS		10,00	0,00	20,00	0,00	0,00	7,50	2,50	0,00	35,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	100,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	Todo el curso			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Entregar las prácticas propuestas para la convocatoria extraordinaria en las fechas indicadas.			
Observaciones	Las prácticas se evaluarán de forma individual en el laboratorio y con una presentación final a la clase.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
Si el cupo de matrículas de honor de la asignatura se completa en la evaluación ordinaria, los alumnos que se presenten a recuperación no podrán optar a la calificación de matrícula de honor.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Es condición indispensable para aprobar la asignatura entregar todas las prácticas que se realicen a lo largo del curso, bien en la convocatoria ordinaria o en la extraordinaria.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Francisco Almeida, Domingo Giménez, José Miguel Mantas, Antonio M. Vidal: "Introducción a la Programación Paralela". Editorial Paraninfo. 2008
Michael J. Quinn. "Parallel Programming in C with MPI and OpenMP". McGraw-Hill, 2003
Peter Pacheco, Matthew Malensek. An Introduction to Parallel Programming 2nd Edition, 2021
Complementaria
A. Grama, A. Gupta, G. Karipis, V. Kumar. "Introduction to Parallel Computing". 2º Edition. Pearson - Addison Wesley. 2003.
M. Herlihy, N. Shavit. "The art of Multiprocessor Programming". Morgan Kaufmann 2012.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones