

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

English version



Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Sistemas Multiprocesador
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Segundo ciclo
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Ingeniero en Electrónica
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Obligatoria
Año en que se programa year of study	1º
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	segundo semestre. Para horarios y exámenes, consultar en las tablas de la página principal
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	3+3
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	6*
Descriptorios Descriptors	Sistemas multiprocesador. Controladores integrados de periféricos. Diseño de sistemas digitales complejos.
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p>El alumno sabrá/ comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los fundamentos en el diseño de computadores: tendencias tecnológicas y en el uso de los computadores, medida de prestaciones, principios cuantitativos, clasificación de los computadores, y perspectiva histórica. ● Los elementos que componen un sistema computador: espacio de diseño y prestaciones de la jerarquía de memoria, Entradas/Salidas, y procesador/es (únicamente el complemento necesario respecto a las asignaturas Fundamentos de Computadores II y Procesadores Integrados). ● Las redes de interconexión: espacio de diseño y prestaciones de las redes de medio compartido (bus único o múltiple), de las redes directas o estáticas (malla, hipercubo, árbol, anillo, etc.), y de las redes indirectas o basadas en conmutadores (red de barras cruzadas, redes multietapa). ● Las arquitecturas que implementan paralelismo a nivel de sistema: UMA (uniform memory access), CC-NUMA (cache-coherent non-uniform memory access), NCC-NUMA (non-cache-coherent non-uniform memory access), COMA (cache-only memory architecture), Cluster (COW, NOW), y MPP (Massively parallel processors) básicamente. ● Analizar y diseñar algoritmos paralelos: método de paralelización, modelos de programación, y herramientas software de paso de mensajes para la implementación de aplicaciones paralelas. <p>El alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocer los procedimientos de diseño, prestaciones y eficiencia relacionados con el computador y el paralelismo implementado

Prerrequisitos y recomendaciones

Prerequisites and advises

Contenidos/descriptores/palabras clave

Course contents/descriptors/key words

Bibliografía recomendada

Recommended reading

- Conocer la estructura, el funcionamiento y la mejoras en prestaciones más importantes de los principales elementos de un computador
- Saber clasificar y distinguir las distintas arquitecturas multiprocesador
- Conocer las topologías más usuales en redes de interconexión, y las técnicas de conmutación y estrategias de encaminamiento básicas
- Conocer los principales problemas en los sistemas multiprocesador: coherencia y consistencia de memoria, sincronización, y programación
- Saber diferenciar el modelo de programación basado en variables compartidas del de paso de mensajes
- Familiarizarse con fuentes documentales relacionadas con la materia

Fundamentos de la programación y Fundamentos de Computadores I y II (impartidas como complementos de formación), y Procesadores Integrados (impartida en el primer cuatrimestre del mismo curso) Comprensión de textos en inglés científico. Conocimientos básicos de arquitectura de computadores. Conocimientos básicos de programación.

Multiprocesadores. Multicomputadores. Paralelismo a nivel de instrucción. Procesadores integrados. Jerarquía de memoria. Redes de interconexión. Técnicas de conmutación y protocolos de enrutamiento. Programación paralela (OpenMP, PVM, MPI). Coherencia y consistencia de memoria. Primitivas de sincronización.

Programa Teoría:

1. Fundamentos del Diseño de computadores
2. Jerarquía de Memoria: Memoria Cache
3. Sistema de Entrada/Salida
4. Procesador: Paralelismo Interno
5. Aspectos Generales de las Redes de Interconexión
6. Introducción a los Sistemas Multiprocesador
7. Multiprocesadores de Memoria Compartida
8. Mantenimiento de Coherencia en el sistema de memoria

Programa Prácticas:

- .1 PRACTICA: Análisis del comportamiento de la memoria cache (SMPCache)
- 2 Multiprocesadores
 - 2.1 SEMINARIO: Introducción a la interfaz paralela PVM (y XPVM)
 - 2.2 PRACTICAS: Implementación de programas paralelos con PVM

ORTEGA, J.; ANGUITA, M.; PRIETO, A.: "Arquitectura de Computadores". Thomson, 2005. Libro básico para la asignatura sobre arquitectura de computadores

CULLER, D.E.; SINGH, J.P.: "Parallel Computer Architecture. A Hardware/Software approach". Morgan Kaufmann, 1999. Libro de consulta sobre arquitecturas paralelas

PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J.L.: "Computer Organization and Design.", Morgan Kaufmann, 2007. Libro sobre arquitectura de computadores para ver ejemplos de evaluación de pipelines.

DUATO, J; YALAMANCHILI, S.; NI, L: "Interconnection Networks. An engineering approach", IEEE Computer Society Press, 1997. Libro de consulta sobre redes de interconexión

HENNESSY, J.L.; PATTERSON, D.A.: "Computer Architecture. A quantitative approach.", Morgan Kaufmann, 2003. Libro sobre arquitectura de computadores desde el punto de vista de las prestaciones del computador

LARRY L. PETERSON; BRUCE S. DAVIE; Morgan Kaufmann, 2007. 4ª Edición. Libro para evaluar y comprender las redes de computadores.

SIMA, D.; FOUNTAIN, T.; KACSUK, P.: "Avanced Computer Architectures. A design space approach". Addison-Wesley, 1997. Libro sobre el diseño de arquitectura de computadores

STALLINGS, W.; "Arquitectura y Organización de Comptadores", 5ª Ed. Prentice-Hall, 2000. Libro de consulta sobre los elementos

Métodos docentes
Teaching methods

del computador
WILKINSON, B; ALLEN M.: "Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers". Prentice Hall, 2005. Libro sobre metodología de programación paralela

Clases teóricas impartidas en el aula, donde se utilizarán los medios adecuados en función de la materia y del tipo de desarrollo a realizar (Diapositivas, proyector, pizarra, internet, etc.). En estas clases se intercalarán múltiples ejercicios pensados para fijar los conceptos teóricos más importantes, que se realizarán tanto por parte del profesor como de los alumnos.

Realización de trabajos por parte de grupos reducidos de alumnos, que se expondrán al resto de la clase. Se fomentarán los debates para discutir colectivamente los aspectos más destacados de las arquitecturas computacionales estudiadas.

Los conceptos teóricos y ejercicios realizados en clase se completarán con las prácticas de laboratorio, donde mediante el desarrollo de programas y simulaciones realizadas sobre PCs, se consolidarán los conceptos estudiados y se validarán los resultados de los ejercicios realizados.

Actividades y horas de trabajo estimadas
Activities and estimated workload (hours)

Actividad	h.clase	h. estudio	Total
Clases de teoría y ejercicios	29	30	59
Prácticas laboratorio	28	12	40
Presentación prácticas e informes	2	6	8
Realización y exposición de trabajos	1	16	17
Exámenes	1	25	26
<u>Total</u>	61	89	150

Las horas de tutoría individualizada a petición del estudiante no se incluyen en éste cómputo.

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

*Estimación del profesor

Se evaluará tres aspectos de la asignatura. Los conocimientos teóricos (teoría), los conocimientos prácticos (prácticas) y los conocimientos adquiridos por parte del alumnado (trabajo de la asignatura)

- La teoría y las prácticas se puede aprobar por separado empleando las distintas convocatorias del presenta curso académico. Esto es, si en Septiembre se suspende la asignatura habrá que repetir tanto teoría como prácticas.
- La teoría se evaluará con un examen calificado entre 0 y 10 puntos (test + cuestiones + problemas).
- Habrá un examen de prácticas consistente en realizar un sencillo algoritmo paralelo en PVM en la última sesión. Sólomente a aquellos alumnos que superen este examen se les corregirán los cuadernos de las prácticas mediante una presentación oral, calificada entre 0 y 10 puntos.
- Es requisito indispensable para aprobar las prácticas que estas compilen y ejecuten correctamente.
- La nota final de la asignatura resultará de aplicar el 60% de la nota obtenida en teoría más el 30% de la obtenida en prácticas más el 10% de la evaluación del trabajo y participación en clase.
- Para aprobar la asignatura es indispensable APROBAR el examen de teoría y APROBAR las prácticas y presentar el trabajo de la asignatura en clase.
- El trabajo de la asignatura se expondrá en clase en un tiempo no superior a 15 minutos.
- La presentación se realizará al final de la hora de teoría utilizando transparencias que guían la exposición.
- Los temas de los trabajos serán elegidos por los alumnos o asignados por el profesor en caso de conflicto.
- El comienzo de las exposiciones se realizará en el mes de marzo y se harán dos exposiciones por semana.
- Cada alumno enviará la presentación del trabajo al profesor unos días antes de la fecha asignada para su exposición.
- El orden de las exposiciones se realizará de forma voluntaria por los alumnos o en su defecto de forma alfabética

Idioma usado en clase y exámenes

Language of instruction

Enlaces a más información

Links to more information

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías

Name of lecturer(s) and address for tutoring

asignada por el profesor.

- En caso de no presentar el trabajo durante el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura, deberá entregarse el trabajo en formato redacción utilizando una extensión mínima de 15 folios incluyendo portada, índice, texto, imágenes explicativas, conclusiones críticas y bibliografía consultada por el alumno para la realización del trabajo.
- Cada trabajo realizado será útil durante el curso académico en el que se presenta y no en años posteriores.

Español

Página Web (<http://www.swad.es>) donde el alumno puede encontrar toda la información referente a la asignatura: Temario, Bibliografía, Objetivos, Planificación de actividades, Presentaciones de clase, Problemas propuestos, Guiones de prácticas, enlaces de interés, etc.

Teoría

María Isabel García Arenas, Ph.D.

Correo electrónico: maribel@atc.ugr.es

Oficina: Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, E.T.S. Ingeniería Informática y Telecomunicación, Periodista Daniel Saucedo Aranda, s/n, E-18071 GRANADA

Prácticas

Miguel Damas Hermoso, Ph.D.

Correo electrónico: mdamas@atc.ugr.es

Oficina: Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, E.T.S. Ingeniería Informática y Telecomunicación, Periodista Daniel Saucedo Aranda, s/n, E-18071 GRANADA