



1. DATOS GENERALES

Asignatura: COMPUTADORES AVANZADOS

Tipología: OPTATIVA

Grado: 406 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)_20

Centro: 604 - E.S. DE INGENIERIA INFORMATICA ALBACETE

Curso: 4

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: <https://www.esiiaab.uclm.es/asig.php?codasig=42338&curso=2023-24>

Código: 42338

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 16

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: N

Bilingüe: N

Profesor: JESÚS ESCUDERO SAHUQUILLO - Grupo(s): 16

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.C.4	SISTEMAS INFORMÁTICOS	926053203	Jesus.Escudero@uclm.es	Se publicará en las páginas web del Departamento de Sistemas Informáticos y de la ESII. https://www.esiiaab.uclm.es/tutorias.php

Profesor: FRANCISCO JOSE QUILES FLOR - Grupo(s): 16

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.C.7	SISTEMAS INFORMÁTICOS	967599298	francisco.quiles@uclm.es	Se publicará en las páginas web del Departamento de Sistemas Informáticos y de la ESII. https://www.esiiaab.uclm.es/tutorias.php

Profesor: JOSE LUIS SANCHEZ GARCIA - Grupo(s): 16

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ESII / 1.A.9	SISTEMAS INFORMÁTICOS	967599276	jose.sgarcia@uclm.es	Se publicará en las páginas web del Departamento de Sistemas Informáticos y de la ESII. https://www.esiiaab.uclm.es/tutorias.php

2. REQUISITOS PREVIOS

Para evitar esfuerzos adicionales y culminar con éxito el proceso de aprendizaje de esta asignatura, es aconsejable que se hayan conseguido los objetivos y adquirido las competencias de la asignatura "Arquitectura de Computadores". De igual modo, es también muy conveniente que se hayan adquirido las habilidades que permiten alcanzar las asignaturas de "Redes I", "Redes II", "Programación Concurrente y Tiempo Real" y "Sistemas Operativos II". Es importante también tener unos conocimientos mínimos de Fundamentos Matemáticos de la Informática.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Un graduado en Informática con un perfil de Ingeniería de Computadores debe conocer las características fundamentales de la arquitectura de los computadores avanzados, y que son en última instancia los que mayor capacidad de procesamiento tienen en cada momento en el mercado. Un conocimiento en detalle de la arquitectura y los componentes de estos computadores le permitirán tanto participar en su diseño, implantación y evaluación, como en su uso para el desarrollo de algoritmos eficientes.

Las asignaturas "Estructura de Computadores", "Organización de Computadores", "Arquitectura de Computadores" y "Computadores Avanzados" forman un bloque que aglutina todos los conocimientos englobados en la materia Arquitectura de Computadores. Existe pues una relación muy estrecha entre todas ellas. Además, y por las características de esta asignatura, existe una clara relación con las asignaturas de la materia Sistemas Operativos.

Las competencias y habilidades adquiridas por los alumnos al cursar con éxito esta asignatura les dejarán en condiciones muy adecuadas para formar parte de equipos de trabajo que desarrollen proyectos para diseñar computadores con una arquitectura más avanzada o para desarrollar programas eficientes para ellos. Hay que tener en cuenta que los servidores, la inmensa mayoría de los ordenadores de sobremesa, de los portátiles, e incluso de los dispositivos móviles incorporan varios procesadores, y por tanto, el conocimiento de la arquitectura de todos estos sistemas de computación es esencial para diseñar software que pueda aprovechar de una forma eficiente su capacidad de proceso. En este sentido, las competencias que se trabajan en la asignatura serán especialmente relevantes.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
IC03	Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
INS04	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
INS05	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Usar y programar adecuadamente arquitecturas multiprocesador.

Reconocer diferentes tipos de arquitecturas paralelas.

Resultados adicionales

Identificar los parámetros de diseño de las arquitecturas multiprocesador.

Identificar las medidas de rendimiento de arquitecturas paralelas e interpretarlas para evaluar las prestaciones de dichas arquitecturas.

Diseñar algoritmos paralelos que resuelvan de forma óptima problemas científicos y de ingeniería.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a los computadores avanzados

Tema 1.1 Contexto

Tema 1.2 Necesidad de los computadores con mayor poder computacional

Tema 1.3 Clasificación de los computadores

Tema 1.4 Programación paralela

Tema 1.5 Prestaciones de los computadores paralelos

Tema 2: Sistema de interconexión

Tema 2.1 Introducción

Tema 2.2 Parámetros de diseño

Tema 2.3 Evaluación de Prestaciones

Tema 2.4 Prototipos vs simulación

Tema 3: Sistema de memoria

Tema 3.1 Introducción

Tema 3.2 Coherencia

Tema 3.3 Consistencia

Tema 4: Congestión en redes de interconexión

Tema 4.1 Introducción

Tema 4.2 Como manejar la congestión

Tema 4.3 Diferentes propuestas de solución

Tema 5: Tecnologías comerciales de redes de interconexión

Tema 5.1 Introducción

Tema 5.2 Diseño de redes altas prestaciones comerciales

Tema 5.3 Remote Direct Memory Access (RDMA)

Tema 5.4 Análisis de tecnologías comerciales de red

Tema 6: Programación paralela

Tema 6.1 Introducción

Tema 6.2 Creación de un programa paralelo

Tema 6.3 Estilos de programación paralela

Tema 6.4 Evaluación de prestaciones

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El listado de prácticas a realizar es el siguiente:

- **Práctica 1.** Conmutación segmentada.
- **Práctica 2.** Bloqueos permanentes (deadlocks).
- **Práctica 3.** Encaminamiento determinista y adaptativo.
- **Práctica 4.** Protocolos de coherencia.
- **Práctica 5.** Configuración y programación de redes InfiniBand.
- **Práctica 6.** Programación de arquitecturas paralelas de memoria compartida.
- **Práctica 7.** Programación de arquitecturas paralelas de memoria distribuida.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	IC03	0.84	21	S	N	Introducción de conceptos, apoyados con ejemplos
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	INS04	0.68	17	S	N	Planteamiento, discusión y resolución de problemas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	INS05	0.8	20	S	S	Desarrollo de las prácticas en el laboratorio
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	INS05	0.08	2	S	S	Presentación de un póster sobre un artículo científico, en no continua se recuperarán defendiendo ante los profesores el trabajo asignado.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC03	0.6	15	S	S	Desarrollo de una memoria por cada uno de los ejercicios propuestos como trabajos, en no continua se defenderá la solución en una entrevista con los profesores de la asignatura
Pruebas on-line [AUTÓNOMA]	Pruebas de evaluación	IC03	0.08	2	S	N	Resolución de cuestionarios a través del Campus Virtual, al final de cada tema, en no continua se recuperarán realizando una prueba global de la asignatura del mismo tipo

Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	INS05	1.44	36	S	S	Resolución de cuestionarios a través del Campus Virtual, al final de cada práctica, en no continua se recuperarán realizando una prueba global de la asignatura del mismo tipo
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC03	1.48	37	S	N	Estudio de los conceptos necesarios para el desarrollo de los trabajos
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	25.00%	25.00%	1.- En la evaluación continua se propondrán una serie de ejercicios asociados a las temáticas de la asignatura. El estudiante deberá presentar una breve memoria con la solución de cada uno de ellos. Los ejercicios serán calificados con una nota entre 0 y 10, de acuerdo con unos criterios que se darán a conocer al alumno junto con el propio enunciado del ejercicio. Básicamente, se tendrá en cuenta la solución aportada y la forma en la que es evaluada, así como la memoria presentada. La calificación se obtiene como nota la media de todos ellos. Será necesaria una calificación media superior a 4 para poder aprobar la asignatura. 2.- En la evaluación no continua el estudiante deberá defender delante de los profesores la solución de los ejercicios en una entrevista. Serán evaluados de acuerdo con una rúbrica disponible en el Campus Virtual de la asignatura. Corresponde con la categoría "INF" de la memoria de grado.
Presentación oral de temas	10.00%	10.00%	Tanto en la evaluación continua como en la no continua cada grupo de prácticas realizará una presentación sobre una temática específica relacionada con los temas 4 y 5 y la defenderá públicamente. Serán evaluados de acuerdo con una rúbrica disponible en el Campus Virtual de la asignatura. Corresponde con la categoría "PRES" de la memoria de grado.
Prueba	25.00%	25.00%	1- En la evaluación continua se realizarán cuestionarios en Campus Virtual al final de cada práctica, que serán realizados de manera individual. La calificación se obtiene como nota la media de todos ellos. Será necesaria una calificación media superior a 4 para poder aprobar la asignatura. 2- En la evaluación no continua se realizará una prueba de la misma naturaleza que incluya todo el temario. Será necesaria una calificación media superior a 4 para poder aprobar la asignatura. Corresponde con la categoría "LAB" de la memoria de grado.
Pruebas de progreso	40.00%	40.00%	1- En la evaluación continua se realizarán cuestionarios en Campus Virtual al final de cada tema, que serán realizados de manera individual. La calificación se obtiene como nota la media de todos ellos. Será necesaria una calificación media superior a 4 para poder aprobar la asignatura. 2- En la evaluación no continua se realizará una prueba de la misma naturaleza que incluya todo el temario. Será necesaria una calificación media superior a 4 para poder aprobar la asignatura. Corresponde con la categoría "ESC" de la memoria de grado.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Cuando el profesor lo considere oportuno se realizarán:

Pruebas de progreso (Presencial o virtualmente): que consistirán en reuniones con los alumnos para evaluar los conocimientos sobre los casos prácticos.

La nota final se obtendrá aplicando los porcentajes de cada apartado. El alumno que no supere todas las pruebas mínimas exigidas en la asignatura tendrá una nota no superior a 4.00 incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00.

La detección de cualquier tipo de plagio (o copia de material ajeno) en una entrega la anulará automáticamente. En todas las entregas debe quedar clara la procedencia de cualquier material que no haya sido producido por el alumno.

El realizar cualquier test de control presencial de manera remota (sin previo acuerdo con el profesor), supondrá el procedimiento disciplinario correspondiente.

Cualquier estudiante podrá cambiarse a la modalidad de evaluación no continua siempre que no haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura. Si un estudiante ha alcanzado ese 50% de actividades evaluables o si, en cualquier caso, el periodo de clases hubiera finalizado, se considerará en evaluación continua sin posibilidad de cambiar de modalidad de evaluación.

Por defecto, el estudiante será evaluado por evaluación continua. Si desea cambiarse a evaluación no continua, debe indicarlo a través del siguiente enlace <https://www.esiib.uclm.es/alumnos/evaluacion.php> antes de la finalización del periodo lectivo del cuatrimestre.

La fecha límite del cambio aparecerá en el campus virtual de la asignatura.

Evaluación no continua:

Cuando el profesor lo considere oportuno se realizarán:

Pruebas de progreso (Presencial o virtualmente): que consistirán en reuniones con los alumnos para evaluar los conocimientos sobre los casos prácticos.

La nota final se obtendrá aplicando los porcentajes de cada apartado. El alumno que no supere todas las pruebas mínimas exigidas en la asignatura tendrá una nota no superior a 4.00 incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00.

La detección de cualquier tipo de plagio (o copia de material ajeno) en una entrega la anulará automáticamente. En todas las entregas debe quedar clara la procedencia de cualquier material que no haya sido producido por el alumno.

El realizar cualquier test de control presencial de manera remota (sin previo acuerdo con el profesor), supondrá el procedimiento disciplinario correspondiente.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Comentarios generales sobre la planificación: La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas. Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del periodo lectivo en función de las necesidades docentes, festividades, o por cualquier otra causa imprevista. La planificación semanal de la asignatura podrá encontrarse de forma detallada y actualizada en la plataforma Campus Virtual (Moodle). Las actividades de evaluación o recuperación de clases podrían planificarse, excepcionalmente, en horario de mañana.	

Tema 1 (de 6): Introducción a los computadores avanzados

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6

Tema 2 (de 6): Sistema de interconexión

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	15
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8

Tema 3 (de 6): Sistema de memoria

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7

Tema 4 (de 6): Congestión en redes de interconexión

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5

Tema 5 (de 6): Tecnologías comerciales de redes de interconexión

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	3
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7

Tema 6 (de 6): Programación paralela

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3

Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	.4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	11
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	21
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	17
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	20
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	15
Pruebas on-line [AUTÓNOMA][Pruebas de evaluación]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	36
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	37
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
John L. Hennessy and David A. Patterson	Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5th Edition. Interconnection Networks updated Elsevier by Timothy M. Pinkston and José Duato. https://booksite.elsevier.com/9780123838728/references/appendix_f.pdf			9780123838735	2011	
D. Culler, J.P. Singh, A. Gupta	Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach http://www.mkp.com/books_catalog/1-55860-343-3.asp	Morgan Kaufman Publishers		978-1-55860-343-3	1998	
J. Duato, S. Yalamanchili, L. Ni	Interconnection Networks: An Engineering Approach http://users.ece.gatech.edu/sudha/Interconnection%20Networks.htm	Morgan Kaufman Publishers		978-1-55860-852-4	2002	
J.L. Sánchez	Sistemas Multiprocesadores			978-84-690-7901-0	2007	
Julio Ortega, Mancia Anguita, Alberto Prieto Espinosa,	Arquitectura de Computadores	Thomson		9788497322744	2006	
B. Wilkinson, M. Allen	Parallel Programming: Techniques and Applications using Networked Workstations and Parallel Computer http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Parallel-Programming-Techniques-and-Applications-Using-Networked-Workstations-and-Parallel-Computers/9780131405639.page	Prentice-Hall		978-0-13-140563-9	2004	
P.S. Pacheco	An Introduction to Parallel Programming http://www.elsevierdirect.com/ISBN/9780123742605/An-Introduction-to-Parallel-Programming	Morgan Kaufman Publishers		978-0-12-374260-5	2011	
W.J. Dally, B. Towles	Principles and Practices of Interconnection Networks http://cva.stanford.edu/books/ppin/TOP500 www.top500.org	Elsevier		978-0-12-200751-4	2003	