

17-18

GRADO EN INGENIERÍA EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## INGENIERÍA DE COMPUTADORES II

CÓDIGO 71902025

UNED

17-18

INGENIERÍA DE COMPUTADORES II  
CÓDIGO 71902025

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Nombre de la asignatura   | INGENIERÍA DE COMPUTADORES II   |
| Código                    | 71902025  |
| Curso académico           | 2017/2018   |
| Departamento              | INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA  |
| Título en que se imparte  | GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN - TIPO: OBLIGATORIAS - CURSO: SEGUNDO CURSO / MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (complemento) |
| Nº ETCS                   | 6   |
| Horas                     | 150.0   |
| Periodo                   | SEMESTRE 1  |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO  |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Ingeniería de Computadores II" se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso, tiene carácter obligatorio para las titulaciones de los grados de Ingeniería Informática y de Tecnologías de la Información y aporta 6 créditos ECTS, equivalentes a 150 horas de trabajo por parte de un estudiante.

El objetivo de esta guía es proporcionar un conjunto de orientaciones para poder abordar con éxito el estudio de la asignatura. Por esta razón, se recomienda la lectura completa de la guía a comienzo del cuatrimestre con el fin de formarse una idea completa de la temática de la asignatura y del plan de trabajo que se piensa seguir en su desarrollo.

La asignatura de "Ingeniería de Computadores II" pertenece a la materia de Ingeniería de Computadores. La inclusión de esta asignatura en el plan de estudios persigue los siguientes objetivos generales:

- Adquirir conceptos básicos para entender el funcionamiento de los computadores actuales.
- Proporcionar herramientas y conocimientos necesarios para otras asignaturas que forman parte del Plan de Estudios.
- Ayudar a adquirir las competencias genéricas y específicas que debe tener el futuro ingeniero.

Los dos primeros objetivos son propios de cualquier enseñanza tradicional de carácter técnico. En el tercer objetivo se menciona la adquisición de competencias propias de las enseñanzas impartidas en el Espacio Europeo de Educación Superior.

La asignatura "Ingeniería de Computadores II" pertenece a la materia denominada "Ingeniería de Computadores" que está compuesta por tres asignaturas, siendo ésta la que se puede considerar como intermedia. Con la inclusión de esta asignatura en el plan de estudios se persigue que el alumno:

1. Adquiera los conceptos básicos necesarios para entender el funcionamiento de los procesadores que incorporan los computadores actuales, ya sean tanto máquinas orientadas al ámbito doméstico, como al empres o al científico-técnico.
2. Posea una sólida base académica para abordar el estudio de otras asignaturas del plan de estudios con contenidos técnicos más avanzados, como, por ejemplo, "Ingeniería de Computadores III", "Procesamiento paralelo" o "Sistemas distribuidos".

3. Adquiera parte de las competencias genéricas y específicas que debe tener todo graduado en el campo de la ingeniería informática y de las tecnologías de la información.

Los dos primeros objetivos son propios de cualquier enseñanza tradicional de carácter técnico-científico y, dada la extensión y profundidad con que se tratan algunos temas, se sitúa en el nivel intermedio dentro del plan de formación de los grados en Ingeniería Informática y en Tecnologías de la Información.

En el tercer objetivo se menciona la adquisición de competencias propias de las enseñanzas impartidas en el Espacio Europeo de Educación Superior. En este sentido, la asignatura "Ingeniería de Computadores II" contribuye al desarrollo de distintas competencias genéricas y específicas de las planteadas en el plan de estudios en el que se enmarca (ver apartado "Competencias que adquiere el estudiante").

#### **Papel de la asignatura dentro del Plan de Estudios**

Los contenidos de la asignatura "Ingeniería de Computadores II" se relacionan con los de otras asignaturas que los alumnos deben haber cursado previamente, o que cursarán en años posteriores. Un mismo concepto puede aparecer en varias ocasiones y, normalmente, cada asignatura lo planteará desde un punto de vista particular y diferente al de las otras asignaturas. Por ejemplo, la organización de la jerarquía de memoria es un tema tratado tanto en las asignaturas "Ingeniería de Computadores I" e "Ingeniería de Computadores II" como en la materia de "Sistemas Operativos". Esto permite que el alumno llegue a tener una visión y una comprensión más amplia y coherente de las distintas áreas que forman una materia tan extensa como es "Ingeniería de Computadores".

Las asignaturas que guardan una relación más directa con "Ingeniería de Computadores II" se citan a continuación.

La asignatura que sirve como punto de arranque para el resto de asignaturas de esta materia es "Ingeniería de Computadores I" (primer curso, segundo cuatrimestre), impartida en el Grado en Ingeniería Informática y en el Grado en Tecnologías de la Información; "Procesamiento Paralelo" (tercer curso, primer cuatrimestre), impartida sólo en el Grado en Ingeniería Informática; "Ingeniería de Computadores III" (segundo curso, segundo cuatrimestre) impartida sólo en el Grado en Tecnologías de la Información. Los conceptos aprendidos en "Ingeniería de Computadores II" se aplicarán en el estudio de estas asignaturas.

También guarda relación con la materia de "Fundamentos Físicos". Esta materia comprende la asignatura de "Fundamentos Físicos de la Informática" para el Grado en Ingeniería Informática, la asignatura de "Física" para el Grado en Tecnologías de la Información y la asignatura de "Fundamentos de Sistemas Digitales" común a ambos grados. Esta materia se centra en las bases electrónicas de la computación digital y cubre los temas principales de los fundamentos de sistemas digitales. Todas estas asignaturas se cursan en el primer cuatrimestre del primer curso de ambos grados, por tanto, lo habitual es que el alumno las

haya cursado antes de cursar la asignatura de "Ingeniería de Computadores II".

Otra materia relacionada con esta asignatura es la materia de "Sistemas Operativos". Las asignaturas de esta materia son: "Sistemas Operativos", común a ambos grados e impartida en el primer cuatrimestre del segundo curso; "Diseño y Administración de Sistemas Operativos", asignatura del Grado en Ingeniería Informática y "Ampliación de Sistemas Operativos", asignatura perteneciente al Grado en Tecnologías de la Información. Las dos asignaturas se imparten en el primer cuatrimestre del tercer curso.

Es destacable también la relación con la asignatura "Lógica y Estructuras Discretas", asignatura de primer cuatrimestre del primer curso de ambos grados.

Además, muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura van a ser aplicables para realizar un buen proyecto fin de carrera.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Necesariamente, se requiere haber cursado la asignatura "Ingeniería de Computadores I" dado que los contenidos que se tratan en esta asignatura profundizan en todo lo relativo al funcionamiento a nivel arquitectónico de los diferentes procesadores (superescalares, vectoriales, VLIW, EPIC) que incorporan actualmente tanto los computadores comerciales como los supercomputadores.

Además, es muy recomendable haber cursado alguna asignatura relacionada con la programación de computadores dado que ya se inicia al estudiante en los conceptos de procesamiento paralelo a nivel de instrucción (procesadores segmentados), a nivel de datos (procesadores vectoriales) y a nivel de función, hilo y proceso (multicomputadores y multiprocesadores).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE SANCHEZ MORENO  
jsanchez@dia.uned.es  
91398-7146  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

SEBASTIAN DORMIDO CANTO  
sebas@dia.uned.es  
91398-7194  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

VICTORINO SANZ PRAT  
vsanz@dia.uned.es  
91398-9469  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA  
INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

|                    |   |
|--------------------|---|
| Nombre y Apellidos | DAVID MORENO SALINAS                    |
| Correo Electrónico | dmoreno@dia.uned.es                     |
| Teléfono           | 91398-7942                              |
| Facultad           | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA |
| Departamento       | INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA                |

## TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Los profesores que forman parte del equipo docente de la asignatura tienen amplia experiencia docente, actúan de forma coordinada y comparten responsabilidades. El alumno podrá ponerse en contacto directo con el equipo docente en los despachos, teléfonos y correos electrónicos siguientes:

Sánchez Moreno, José (jsanchez@dia.uned.es)

Lunes de 10:00 a 14:00 horas.

Tfno: 913987146.

Despacho 5.11; E.T.S.I. Informática. UNED. (Coordinador).

Dormido Canto, Sebastián (sebas@dia.uned.es)

Lunes de 10:00 a 14:00 horas.

Tfno: 913987194.

Despacho 5.11; E.T.S.I. Informática. UNED.

Moreno Salinas, David (dmoreno@dia.uned.es)

Lunes de 15:00 a 19:00 horas.

Tfno: 913987942.

Despacho 6.12; E.T.S.I. Informática. UNED.

Sanz Prat, Victorino (vsanz@dia.uned.es)

Lunes de 10:00 a 12:00 y de 14:00 a 16:00 horas.

Tfno: 913989469.

Despacho 6.12; E.T.S.I. Informática. UNED.

Las consultas sobre los contenidos o sobre el funcionamiento de la asignatura se plantearán, preferentemente, en el curso virtual utilizando los foros públicos. Si el alumno no puede acceder a los cursos virtuales, o cuando necesite privacidad, se podrá poner en contacto con el equipo docente mediante la dirección de correo electrónico:

ic2@dia.uned.es

La ETSI Informática de la UNED está situada en la Ciudad Universitaria de Madrid. La dirección postal es

C/ Juan del Rosal, 16, 28040. Madrid

Además del Equipo Docente de la asignatura, el estudiante tendrá asignado un profesor-tutor que desempeñará las siguientes funciones:

1. Ayudar al estudiante a entender el funcionamiento de la institución dado el desconocimiento que puede tener de la UNED.
2. En función de la demanda de su grupo de estudiantes, centrar su tutoría en clases presenciales o semipresenciales o en resolver dudas específicas.
3. Evaluar y hacer el seguimiento de una parte de las actividades formativas que sus estudiantes realicen, bajo las directrices marcadas por el equipo docente.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

#### Competencias genéricas

- G.1. *Competencias de gestión y planificación*: Iniciativa y motivación. Planificación y organización (establecimiento de objetivos y prioridades, secuenciación y organización del tiempo de realización, etc.). Manejo adecuado del tiempo.
- G.2. *Competencias cognitivas superiores*: selección y manejo adecuado de conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diversos tipos dtareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: Análisis y Síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. Pensamiento creativo. Razonamiento crítico. Toma de decisiones.
- G.3. *Competencias de gestión de la calidad y la innovación*: Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros. Aplicación de medidas de mejora. Innovación
- G.4. *Competencias de expresión y comunicación (a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores)*: Comunicación y expresión escrita. Comunicación y expresión oral. Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés). Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica (cuando sea requerido y estableciendo los niveles oportunos).
- G.5. *Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento*: Manejo de las TIC. Competencia en la búsqueda de información relevante. Competencia en la gestión y organización de la información. Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.
- G.7. *Compromiso ético*: Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional. El tratamiento y funcionamiento ético individual es un valor indiscutible para la construcción de sociedades más justas y comprometidas. La Universidad puede fomentar actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético: Compromiso ético (por ejemplo en la realización de trabajos sin plagios, etc.) Ética profesional (esta última abarca también la ética como investigador).

#### Competencias específicas

- FB.03. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y para la resolución de problemas propios de la ingeniería

- FB.04. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- BC.9. Capacidad para conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman
- BTEc.1. Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- BTEic.1. Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- BTEic.3. Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el proceso de adquisición de las competencias específicas mencionadas, esta asignatura contribuye ofreciendo al alumno los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Saber las diferencias entre los procesadores RISC y los procesadores CISC.
2. Clasificar y conocer las características generales de las arquitecturas paralelas.
3. Conocer y saber utilizar las medidas para evaluar el rendimiento de un computador.
4. Conocer las características de los procesadores segmentados.
5. Conocer y saber analizar los distintos tipos de riesgos presentes en la segmentación.
6. Conocer las técnicas que evitan los riesgos en la segmentación.
7. Entender el funcionamiento del algoritmo de Tomasulo como técnica de planificación dinámica en la segmentación.
8. Entender qué son y cómo se tratan los riesgos estructurales, de datos y de control en un procesador segmentado.
9. Conocer las bases de la ejecución de instrucciones fuera de orden en un procesador segmentado.
10. Saber qué son el front-end, el núcleo de ejecución fuera de orden y el back-end de un procesador superescalar.
11. Conocer las técnicas estáticas y dinámicas más utilizadas para la especulación del resultado y la dirección de destino de una instrucción de salto condicional.
12. Conocer técnicas que mejoran el ancho de banda de un procesador, como son la prelectura, la predecodificación y la traducción de instrucciones.
13. Comprender la finalidad del renombramiento de registros y conocer las diferentes formas que existen para incorporar esta técnica en un procesador superescalar.
14. Entender la relevancia de las etapas de distribución y terminación.



15. Entender cómo se mejora el procesamiento de las instrucciones de carga y almacenamiento en un procesadores superescalar.
16. Conocer cómo se consigue que un procesador superescalar tenga precisión de excepción.
17. Entender otras formas de explotar el paralelismo a nivel de instrucción, como son las aproximaciones VLIW y EPIC.
18. Conocer las características de un procesador VLIW junto con sus ventajas, sus inconvenientes, sus orígenes y su proyección de futuro.
19. Conocer las técnicas de planificación estática que se utilizan para evitar la problemática que conlleva el procesamiento VLIW.
20. Entender las aportaciones del concepto EPIC para evitar los inconvenientes de los procesadores VLIW.
21. Conocer cómo algunos conceptos EPIC se han implementado en la arquitectura Intel Itanium.
22. Conocer las características básicas de los procesadores vectoriales, su evolución y sus perspectivas de futuro.
23. Entender las diferencias entre procesadores vectoriales y matriciales.
24. Comprender cómo funcionan las unidades vectoriales aritmético-lógicas y de acceso a memoria.
25. Conocer un repertorio genérico de instrucciones vectoriales y las técnicas que se utilizan para resolver determinados inconvenientes como son el almacenamiento de datos en memoria con separación superior a la unidad, los bucles con instrucciones ejecutadas condicionalmente o el procesamiento de vectores con una longitud superior a la de los registros vectoriales.
26. Saber cómo calcular el tiempo de ejecución de un conjunto de instrucciones vectoriales y de un bucle escalar vectorizado mediante la técnica de seccionamiento.
27. Analizar y distinguir las características de las principales plataformas de computación paralela, ya sea desde el punto de vista del programador o de la arquitectura hardware.
28. Conocer los diferentes tipos de redes para la interconexión de componentes en sistemas de memoria compartida, analizando las ventajas e inconvenientes de cada tipo.
29. Estudiar las técnicas más comunes para el mantenimiento de la coherencia en sistemas de caché compartida.
30. Estudiar las características y arquitecturas más comunes de los sistemas tipo clúster.
31. Analizar y conocer el rendimiento y las ventajas de uso de los sistemas de computación paralela.

## CONTENIDOS

Tema 1. Procesadores segmentados

Tema 2. Procedadores supescalares

Tema 3. Procesadores VLIW y procesadores vectoriales

Tema 4. Procesamiento paralelo

## METODOLOGÍA

La metodología de aprendizaje a aplicar será la propia de la enseñanza a distancia, utilizando para ello tanto los medios tradicionales impresos como las tecnologías de información y comunicación disponibles en nuestra universidad, teniendo en cuenta los requerimientos de flexibilidad y autonomía propios de nuestros estudiantes.

El alumno contará, inicialmente, con esta guía de estudio que explica en detalle el plan de trabajo propuesto para la asignatura y proporciona orientaciones sobre el estudio y las actividades que debe realizar. Además, en esta guía encontrará información sobre la organización de la asignatura, cómo estudiarla y qué papel están llamados a desempeñar los materiales y medios que se van a utilizar.

También se describen las actividades y ejercicios prácticos que deberá realizar, el calendario a seguir para realizarlas y cómo enviar los documentos y trabajos desarrollados.

El alumno dispondrá, además, de un texto base que ha sido escrito de forma específica para abordar el estudio y la práctica de la asignatura. El texto incluye la descripción teórica detallada de los contenidos objeto de estudio, así como ejemplos prácticos resueltos y ejercicios de autoevaluación, que le ayudarán a analizar y evaluar su aprendizaje.

Por otro lado, el alumno estará en todo momento apoyado por el curso virtual de la asignatura, donde encontrará la ayuda del equipo docente y del tutor para cualquier duda que se le presente. Además, en dicho curso el equipo docente publicará ejercicios que el alumno podrá realizar de forma voluntaria. Se facilitarán también la solución de algunos de los exámenes propuestos, enlaces de interés y lecturas complementarias que se considere que pueden ayudar al alumno en el estudio de la asignatura. Por último, será el curso virtual el lugar en el que podrá encontrar los ejercicios de evaluación continua, que tendrán un peso en la nota final.

Además de todo lo expuesto, el alumno tiene también la posibilidad de asistir a la tutoría presencial de su Centro Asociado, donde el tutor encargado de ella, le orientará en el estudio de la asignatura y le resolverá todas las dudas que tenga en relación a la misma. Dicho tutor será también el encargado, siempre que sea posible, de corregir las pruebas de evaluación continua propuestas por el equipo docente. La distribución del tiempo de estudio

de la asignatura que se proporciona a continuación es orientativa, ya que la planificación obviamente dependerá del tipo de alumno:

1. Trabajo con contenidos teóricos, lectura de orientaciones, desarrollo de actividades prácticas tanto presenciales como en línea e intercambio de información con el equipo docente, tutor, etc. puede suponer hasta un 25%.
2. Trabajo autónomo que incluye el estudio de los contenidos teóricos, la realización de trabajos prácticos libres u obligatorios y la realización de las pruebas presenciales puede suponer el 75% restante.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 4                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

Un texto de la temática de la asignatura con anotaciones.

Calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

La Prueba de Evaluación Presencial (PEP) es el equivalente al examen final tradicional. Consiste en una prueba presencial que tendrá una duración de 2 horas y se desarrollará en un Centro Asociado de la UNED.

**Se puede utilizar un libro con anotaciones y una calculadora no programable, pero no podrán utilizarse fotocopias, ni miniordenadores tipo calculadora, ni ningún otro material.**

**La prueba constará de tres o cuatro ejercicios similares a los presentes en el texto base recomendado en la bibliografía básica de la asignatura. En estos ejercicios se valorarán, especialmente, los razonamientos, desarrollos y explicaciones que haga el alumno para llegar a la solución de los mismos.**

|  |     |
|--|-----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 90  |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5,5 |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 9   |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 0   |

### Comentarios y observaciones

Las preguntas serán eminentemente prácticas.

La utilización de un libro durante la realización de la prueba presencial debe hacerse, únicamente, para consultas puntuales y concretas.

La consulta intensiva del libro durante el examen debido a una falta de estudio de la materia, probablemente, hará que el tiempo disponible (2 horas) sea totalmente insuficiente para completar el mínimo necesario para superar con éxito la prueba.

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?

Descripción

Se publica en el curso virtual al comienzo del cuatrimestre y se basa en la programación, mediante un simulador, de un procesador segmentado escalar con extensiones vectoriales.

**El procesador tiene una características similares a las de los procesadores descritos en los temas 1 y 3 del texto base. El estudiante deberá desarrollar un conjunto de programas en ensamblador que pongan de manifiesto algunas de las características de este procesador y de las técnicas estudiadas para mejorar el rendimiento mediante incremento del paralelismo a nivel de instrucción (por ejemplo, el desenrollamiento de bucles o la segmentación software).**

Criterios de evaluación

Esta prueba no tiene carácter obligatorio pero representa el 10% de la calificación final.

**Será evaluada por el equipo docente.**

**Si se suspende la prueba presencial en febrero pero se aprueba la PED, se guarda la nota para septiembre.**

**No se guarda la calificación de esta prueba para cursos posteriores.**

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega La siguiente semana a los exámenes

Comentarios y observaciones

El enunciado de la PEC recogerá el tipo de actividad a realizar, los materiales necesarios, los plazos y la forma de presentación de la prueba. Los materiales necesarios para realizar la PEC, además del enunciado, serán el software de simulación y el manual de usuario, todo disponible en el curso virtual.

**No es necesaria la presencia del alumno en el Centro Asociado para la realización de la PEC.**

**El acceso y entrega de la misma estarán limitados a un periodo de tiempo, enmarcado en el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura, fuera del cual no se podrá entregar. Los plazos de entrega son la semana siguiente a la realización de los exámenes. Se concreta con más detalle en el enunciado de la PEC.**

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Nota final= Nota PEP \* 0.9 + Nota PEC \* 0.1

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788492948604

Título:INGENIERÍA DE COMPUTADORES II

Autor/es:Dormido Canto, Sebastián ;

Editorial:SANZ Y TORRES

El objetivo básico del libro "Ingeniería de Computadores II" es proporcionar una visión lo más completa posible de los fundamentos en que se apoya el diseño de los diferentes tipos de procesadores que incorporan los computadores actuales así como describir los esquemas y elementos básicos que se utilizan en el diseño de los computadores orientados al procesamiento paralelo, esto es, los denominados, genéricamente, multiprocesadores y multicomputadores.

Los contenidos de este texto constituyen una continuación de los temas tratados en la asignatura "Ingeniería de Computadores I". Si en "Ingeniería de Computadores I" se estudia la arquitectura, organización y diseño de computadores poniendo el foco en cada uno de los elementos básicos que constituyen un computador, en este libro se estudian algunas de las técnicas más utilizadas para mejorar las prestaciones, es decir, el tiempo que se tarda en ejecutar un conjunto de instrucciones. Estas técnicas para mejorar el rendimiento se suelen agrupar en dos grandes categorías: el paralelismo funcional y el paralelismo de datos. De forma escueta, el paralelismo funcional pretende mejorar las prestaciones de un computador en base a la ejecución en paralelo de instrucciones, funciones, procesos o programas. El paralelismo de datos se basa en el diseño de procesadores con repertorios de instrucciones que sean capaces de procesar un conjunto de datos de forma continua y sin detenciones, como si fuera un único dato.

Alrededor de estas dos formas de paralelismo se articula el contenido de los cuatro capítulos del libro. Como representantes del paralelismo funcional a nivel de instrucción se tratan los procesadores segmentados (Capítulo 1), los procesadores superscalares (Capítulo 2) y los procesadores VLIW (Capítulo 3), y como forma de paralelismo de datos se estudian los procesadores vectoriales (Capítulo 3). Dado que ambas aproximaciones presentan limitaciones que impiden por sí solas una mejora sostenida y permanente de las prestaciones de un procesador, el texto se completa con un cuarto capítulo sobre multiprocesadores y multicomputadores, es decir, computadores contruidos en base a la unión y replicación de procesadores individuales como los tratados en los tres primeros capítulos. Por ello, el Capítulo 4 se centra en computadores que pueden explotar de forma simultánea las ventajas que brindan el paralelismo funcional y el de datos.

Dado el perfil del alumno para el que se ha escrito este libro, se ha tratado de cuidar de manera muy especial los aspectos específicos de la enseñanza a distancia. Los conceptos se introducen de forma progresiva, tratando de que el estudio se realice de forma incremental y asentando los conceptos vistos con anterioridad. La gran cantidad de figuras, tablas y ejemplos que presenta el texto (más de 200) tienen como objetivo facilitar su estudio sin la ayuda directa de un profesor.

La estructuración de todos los capítulos es uniforme. Todos contienen, además de las secciones específicas de desarrollo del tema, una sección guión-esquema donde se enumeran los temas tratados y una introducción en la que se exponen los objetivos a cubrir y se dan algunas reseñas históricas, una sección final de conclusiones en la que se resumen los conceptos introducidos y se proporciona una visión global y de futuro, una sección de preguntas de autoevaluación (alrededor de 250) y una sección de problemas (más de 40) con diferentes grados de dificultad que pretenden cubrir todos los aspectos tratados a lo largo de cada capítulo.

En el curso virtual se dispone de un documento que contiene la lista de erratas detectada en el texto base hasta la fecha. Es importante descargar y consultar este documento durante el estudio.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

ISBN(13):9780123704900

Título:COMPUTER ARCHITECTURE: A QUANTITATIVE APPROACH (4)

Autor/es:John L. Hennessy, David A. Patterson ;

Editorial:MORGAN KAUFMANN

ISBN(13):9780201648652

Título:INTRODUCTION TO PARALLEL COMPUTING (2)

Autor/es:Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, Anshul Gupta ;

Editorial:ADDISON WESLEY

ISBN(13):9788448146429

Título:ARQUITECTURA DE COMPUTADORES. FUNDAMENTOS DE LOS PROCESADORES SUPERESCALARES (1ª)

Autor/es:Shen, John Paul ; Lipasti, Mikko H. ;

Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9788497322744

Título:ARQUITECTURA DE COMPUTADORES (1ª)

Autor/es:Anquita López, Mancia ; Ortega Lopera, Julio ; Prieto Espinosa, Alberto ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

Los libros que se indican como bibliografía complementaria tienen por finalidad ayudar a ampliar o completar los temas tratados en la asignatura. A continuación, se proporcionan

unos breves comentarios sobre la idoneidad de cada libro.

El texto de Anguita, Prieto y Ortega, que lleva por título "ARQUITECTURA DE COMPUTADORES (1ª)", cubre, prácticamente, todos los temas tratados en la asignatura aunque de forma más extensa, especialmente, en lo referente al procesamiento paralelo. Para los temas 1, 2 y 3 constituye una referencia excelente ya que los contenidos se enfocan de forma muy parecida a como se hace en el texto base. Es la primera referencia de la que debe hacer uso el estudiante si quiera aclarar algún aspecto del temario y acceder a nuevos ejercicios.

El texto "ARQUITECTURA DE COMPUTADORES. FUNDAMENTOS DE LOS PROCESADORES SUPERESCALARES (1ª)" de Lipasti y Shen es un texto dedicado por completo al estudio de los procesadores superescalares. Es un texto avanzado que cubre aspectos de los procesadores superescalares que no son tratados en la asignatura pero ello no impide que pueda consultarse para clarificar algunos conceptos o ver cómo los abordan otros autores. Este libro se puede utilizar para completar lo tratado en el tema 2 de la asignatura.

El libro "INTRODUCTION TO PARALLEL COMPUTING" de Grama, Karypis, Kumar y Gupta es considerado un texto fundamental para introducirse en todos los aspectos del procesamiento paralelo, ya sea a nivel de iniciación como avanzados. Por esa razón, y pese a estar en inglés, se ha incluido en la bibliografía complementaria. Cualquier aspecto de los tratados en el tema 4 puede ser ampliado en este texto.

Otro texto clásico y muy utilizado que ya ha alcanzado la quinta edición en lengua inglesa es "COMPUTER ARCHITECTURE: A QUANTITATIVE APPROACH" de Hennessy y Patterson. Este libro permite estudiar la mayor parte de los puntos tratados en los cuatro temas que constituyen los contenidos de la asignatura. Es especialmente adecuado para estudiar con profundidad todo lo referente al paralelismo a nivel de instrucción, aunque sigue siendo igual de válido para profundizar en el mundo del procesamiento paralelo. Lo característico de este libro, y que lo ha convertido en un texto de referencia en curso avanzados de ingeniería de computadores en cualquier universidad del mundo, es el enfoque cuantitativo que realizan los autores.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos que brinda la UNED al estudiante para apoyar su estudio son de distintos tipos, entre ellos cabe destacar:

1. Guía de curso.
2. Curso virtual. Su uso es ineludible para cualquier estudiante y se caracteriza por tener las siguientes funciones: a) Atender y resolver las dudas planteadas en los foros siguiendo el procedimiento que indique el equipo docente. b) Proporcionar materiales de estudio complementarios a los textos indicados en la bibliografía básica. c) Indicar la forma de

acceso a materiales multimedia que se consideren apropiados. d) Establecer el calendario de actividades formativas. e) Explicitar los procedimientos de atención a la resolución de dudas de contenido así como la normativa del proceso de revisión de calificaciones. f) Ser el medio para realizar pruebas de nivel y evaluación continua (PAs y PED).

3. Tutoría presencial. Algunos Centros Asociados cuentan con un tutor que atiende las dudas de los estudiantes en relación con el desarrollo y los contenidos de la asignatura. La asistencia a la tutoría proporciona contacto con otros compañeros del grado y constituye un gran apoyo para el estudio.
  4. Bibliotecas. Además de los recursos anteriores, el uso de la biblioteca, donde el estudiante podrá encontrar solución autónoma a distintas cuestiones, dada la gran cantidad de material existente en ellas.
  5. Internet. En algunos casos, constituye la herramienta por excelencia para el acceso a determinado tipo de información.
- 

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.