Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Informática
Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
Asignatura:	Arquitectura y Organización de Computadores
Tipo:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso:	2
Código:	5621
Periodo docente:	Tercer semestre
Materia:	Computadores y Sistemas
Módulo:	Común a la Rama de Informática
Tipo de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Total de horas de dedicación del alumno:	150

Equipo Docente	Correo Electrónico
Daniel León González	daniel.leon@ufv.es
José Manuel Sánchez Mañes	jm.smanes@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Arquitectura y Organización de Computadores proporciona una visión global de la estructura y el

funcionamiento de un computador y de los distintos componentes que lo forman: procesador, sistema de memoria y dispositivos periféricos. Además, permite desarrollar aplicaciones de bajo nivel para un determinado procesador y adquirir la capacidad de aprender nuevos lenguajes y entornos de desarrollo para otros procesadores o microcontroladores diferentes.

Esta asignatura corresponde al módulo Común a la Rama de Informática y, dentro de éste, a la materia Computadores y Sistemas. Se imparte en el primer semestre del segundo curso de los estudios de Grado en Ingeniería Informática, y requiere de una dedicación mínima de 150 horas por parte del alumno.

La asignatura proporciona una visión global del funcionamiento de un computador, centrándose, principalmente, en el procesador y el modelo de programación de bajo nivel (lenguaje ensamblador)

Comienza repasando los diferentes convenios utilizados para la representación de información en el computador, especialmente información numérica (números enteros y reales), así como los distintos tipos de sistemas informáticos (o computadores) de la actualidad: sobremesas, portátiles, servidores, mainframes, consolas, móviles, etc.

A continuación aborda el estudio del procesador, tanto desde el punto de vista del software (es decir, su arquitectura), indicando los aspectos que definen los diferentes repertorios de instrucciones, como de su organización interna (es decir, su microarquitectura), exponiendo qué tipos de componentes lo forman y como se relacionan entre sí para permitir la ejecución de instrucciones, y qué parámetros afectan a su rendimiento.

Posteriormente aborda el resto de subsistemas del procesador: el sistema de memoria y almacenamiento, centrándose en comentar las diferencias tecnológicas entre los distintos tipos de memoria y los fundamentos de la organización jerárquica de la misma; el sistema de entrada/salida, con énfasis en las diferentes técnicas de comunicación entre el procesador y los dispositivos periféricos; y los buses de interconexión, explicando su estructura básica y los diferentes tipos existentes.

Finalmente, introduce las principales técnicas de optimización que se han usando a nivel de procesamiento y organización de la memoria: memoria cache, segmentación, técnicas superescales y VLIW, sistemas multihilo, multicore y multiprocesador.

La asignatura cuenta con una importante carga práctica en laboratorio, destinada al aprendizaje de la programación en ensamblador para una o más arquitecturas.

OBJETIVO

El principal objetivo de esta asignatura es comprender, por un lado, cómo funciona un computador desde el punto de vista del hardware, (qué componentes principales forman su estructura y cómo se relacionan entre sí) y qué criterios se utilizan para determinar la calidad y el rendimiento de un sistema; y por otro lado, los principios básicos del desarrollo de aplicaciones a bajo nivel para un determinado procesador. Esto sentará las bases para poder analizar y evaluar el rendimiento de los sistemas y desarrollar la capacidad de seleccionar los sistemas más adecuados a cada situación.

Los fines especficos de la asignatura son:

Desarrollo de programas en ensamblador

Análisis básico de un computador Von Neumman

Optimización de accesos a memoria mediante caché

Cálculo de optimizaciones por paralelismo y segmentación

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Principales convenios de representación de información en binario y cambio de base numérica entre decimal, binario y hexadecimal. También la representación en complemento a 2 (Abordado en la asignatura "Fundamentos de ingeniería informática") .
- Características básicas de los circuitos lógicos combinacionales y secuenciales (cubierto en la asignatura "Electrónica y tecnología de computadores").
- Algorítmica y diseño de programas (temario contenido en "Introducción a la programación" y "Programación orientada a objetos").

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción.

- Conceptos básicos.
- Tipos de sistemas informáticos.
- Repaso de conocimientos previos: representación de información.

Tema 2. Arquitectura del repertorio de instrucciones.

- Características de las instrucciones máquina.
- Modos de direccionamiento.
- Instrucciones RISC y CISC.
- Formato máquina.
- Lenguaje ensamblador.

Tema 3. Aspectos básicos de la organización de un computador

- Arquitectura Von Neumann y Harvard.
- Fases en la ejecución de una instrucción.
- Estructura interna del procesador: unidad aritmético-lógica, registros, unidad de control.
- Tipos de memoria, organización del sistema de memoria, interacción con el procesador.
- Comunicación entre el procesador y los periféricos: sistema de entrada/salida
- Buses de interconexión

Tema 4. Rendimiento del sistema

- Parámetros para evaluar el rendimiento
- Tiempo de ejecución de un programa
- Benchmarks

Tema 5. Aspectos avanzados en la organización del computador

- Aspectos avanzados en el procesador: paralelismo a nivel de instrucción, paralelismo a nivel de hebra, paralelismo a nivel de proceso.
- Aspectos avanzados en el sistema de memoria: jerarquía de memoria, memoria cache, memoria virtual.

Sesiones de laboratorio: PROGRAMACIÓN EN ENSAMBLADOR

- Entorno de simulación y computador utilizado.
- Entorno de desarrollo y depuración de programas.
- Programación con instrucciones aritméticas. o Programación de sentencias de selección condicional y bucles. Flags.
- Acceso Indirecto, recorrido de tablas y tablas de salto.
- Gestión de la pila (stack)
- Gestión de entrada/salida
- Uso de subrutinas

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a la aplicación práctica. Las actividades síncronas previstas en esta asignatura son, fundamentalmente, las lecciones expositivas, las clases prácticas y las sesiones de laboratorio.

- Lecciones expositivas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave del ámbito de la arquitectura y estructura de computadores. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesor-alumno y alumno-alumno.
- Clases prácticas: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas y se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno - alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.
- Laboratorios: las sesiones en laboratorio están encaminadas al desarrollo de habilidades prácticas de programación en ensamblador. Predominará la metodología de aprendizaje basado en proyectos, y se llevarán a cabo en grupos.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

- Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las clases expositivas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.
- Visualización de contenido audiovisual y lectura de documentación on-line.
- Trabajo individual: trabajo de preparación de prácticas y ejercicios de laboratorio.
- Trabajo en grupo: destinado a la realización del proyecto de laboratorio.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor tanto en las clases y actividades síncronas, como en tutorías individuales y en grupo.
Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar el aprendizaje del alumno.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL

67 horas	83 horas
• Lección expositiva 20h • Clase práctica 16h • Laboratorio 23h • Presentación de trabajos 1h • Tutorías 4h • Evaluación 3h	• Estudio y trabajo individual: 68h • Trabajo en grupo 15h

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta memoria.

Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta memoria.

Competencias específicas

Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los

componentes básicos que los conforman.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El alumno puede describir la estructura básica de los equipos informáticos y el funcionamiento de sus principales componentes: procesador, sistema de memoria, sistema de E/S y buses de interconexión, así como el flujo de información entre ellos.

El alumno conoce el modelo de programación de bajo nivel de un procesador y puede construir programas en ensamblador que implementen algoritmos de complejidad media, depurando de forma autónoma con ayuda de los entornos de desarrollo y documentación propios del fabricante.

El alumno es capaz de analizar, calcular y razonar acerca de algunos parámetros relacionados con el rendimiento de los sistemas y también puede describir y analizar las técnicas más importantes aplicadas para la optimización del rendimiento así como las principales tendencias tecnológicas y arquitectónicas en el diseño de procesadores.

El estudiante sabe desarrollar, documentar y presentar, de forma autónoma y colaborativa, diferentes temas y aspectos relacionados con la asignatura, conectándolos con otros contenidos de las asignaturas relacionadas del área de conocimiento de "Computadores y Sistemas", ofreciendo así una visión global.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del rendimiento académico del estudiante, en convocatoria ordinaria, se realizará utilizando las siguientes pruebas:

- 50%: Uno o más exámenes de carácter teórico-práctico.
- 40%: Práctica final de programación en ensamblador, por equipos. Tiene asociada una prueba/examen individual de ensamblador.
- 10%: Participación en actividades, ejercicios e iniciativas de clase.

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deben de cumplirse TODOS los siguientes aspectos:

- La calificación en cada una de las dos primeras pruebas debe ser de 4 o superior
- La media de las calificaciones de las dos primeras pruebas debe ser de 5 o superior
- La media ponderada final de todos los aspectos evaluables de la asignatura debe ser de 5 o superior

Los estudiantes que tengan concedida dispensa académica deberán asistir a tres tutorías durante el curso, en las que se evaluará el seguimiento de la asignatura por parte del alumno y si la está atendiendo con responsabilidad, proactividad y planificación. Estas tutorías contabilizarán, a efectos de calificación, como el apartado del 10% de participación y asistencia.
La evaluación en convocatoria extraordinaria tiene los mismos elementos que en convocatoria ordinaria. Tanto para el examen final, como para la práctica y/o su prueba de nivel de ensamblador asociada, se mantendrán las calificaciones de convocatoria ordinaria siempre y cuando hayan sido de 5 o superior. La calificación de participación y entrega de ejercicios no es recuperable y, en este aspecto, se contabilizará la calificación obtenida durante convocatoria ordinaria.
El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura. La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.
Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Jim Ledin Modern Computer Architecture and Organization 2020
Publisher: Packt. ISBN: 9781838984397

David Patterson & John Hennessy Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface 2011
Publisher: Morgan Kaufmann. ISBN 10: 0123747503 / ISBN 13: 9780123747501

William Stallings Computer Organization and Architecture : Designing for performance 2006
Publisher: Prentice Hall, 7th edition. ISBN: 0131856448, 9780131856448