

ESTRUCTURA DE COMPUTADORES

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación específica de rama	Estructura y Arquitectura de Computadores	2º	3º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Responsables: (teoría y prácticas) <ul style="list-style-type: none"> Ignacio Rojas Ruiz Más información: <ul style="list-style-type: none"> SWAD→Asignatura→Usuarios→Lista Profesores Web Grados→Información Académica→Profesorado 			Dpto. Arquitectura Tecnología Computadores ETS Ingenierías Informática Telecomunicación C/Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-Granada Despacho 28. Teléfono: 958246128. Correo: irojas@ugr.es Más información: en plataforma docente SWAD		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica, particularmente de Tecnología y Organización de Computadores.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					



Arquitectura del repertorio de instrucciones. Estructura de un computador en el nivel de lenguaje máquina y programación en ensamblador. Relación entre lenguajes de alto nivel y ensamblador; representación de datos y estructuras sencillas. Sistema de Memoria. Sistema de Entrada/Salida. Buses. Organización del procesador: control cableado y microprogramado, segmentación de cauce, CISC/RISC, etc.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Específicas de la Asignatura: R5, R9

- R5. Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas
- R9. Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman

Competencias Específicas del Título: E4, E10

- E1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
- E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad
- E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- E7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.
- E11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.
- E12. Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

Competencias Transversales o Generales: T1, T3, T5-7

- T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información
- T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la



redacción de documentación técnica

- T4. Capacidad para la resolución de problemas
- T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- T7. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- T8. Capacidad de trabajo en equipo.
- T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- T13. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T14. Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- T15. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Caracterizar las instrucciones en lenguaje máquina y en lenguaje ensamblador. Distinguir los diferentes formatos de las instrucciones y describir los diferentes métodos para codificar el código de operación.
- Distinguir entre los diferentes tipos de instrucciones en ensamblador, modos de direccionamiento, registros, clases de arquitecturas a nivel de lenguaje máquina y tipos de operandos.
- Implementar código en ensamblador. Implementar un programa con código ensamblador y código de alto nivel.
- Explicar cómo se implementan construcciones de los lenguajes de alto nivel en ensamblador y cómo se representan y almacenan en el computador datos y estructuras (vectores, matrices y registros).
- Depurar código a bajo nivel y desensamblar.
- Describir una implementación elemental de camino de datos y unidad de control.
- Explicar como la unidad de control de una CPU interpreta una instrucción a nivel máquina tanto en implementaciones cableadas como microprogramadas.
- Explicar el concepto de segmentación de cauce, junto con los riesgos que pueden degradar las prestaciones, las implicaciones software y hardware, y su influencia en el repertorio de instrucciones.
- Explicar la estructura y el funcionamiento de la jerarquía de memoria en un computador y mostrar la necesidad de su presencia.
- Describir el hardware para gestión de la jerarquía de memoria en un computador (memoria cache, memoria virtual y protección). Describir el funcionamiento de la gestión de memoria virtual.
- Describir como configurar y diseñar memorias utilizando varios módulos. Explicar cómo incrementar el ancho y número de palabras, junto con el diseño de memoria entrelazada.
- Describir las diferentes organizaciones de la memoria cache, analizando las posibles estrategias de extracción, colocación, reemplazo y actualización. Explicar cómo se diseñaría una cache, analizando los parámetros que afectan a las prestaciones.
- Distinguir entre CISC/RISC.
- Explicar las diferentes técnicas de gestión de E/S. Describir controladores o interfaces de dispositivo.



- Explicar el concepto de bus, estructuras y tipos. Describir los diferentes tipos de transferencia, el arbitraje, la temporización y el direccionamiento.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción.
 - Unidades funcionales.
 - Conceptos básicos de funcionamiento.
 - Estructuras de bus.
 - Rendimiento.
 - Perspectiva histórica.
- Tema 2. Representación de programas a nivel máquina.
 - Codificación de programas. Lenguajes ensamblador y máquina. Ficheros fuente, objeto y ejecutable.
 - Arquitectura del repertorio (ISA). Formatos de datos (tipos y tamaños). Modos de direccionamiento.
 - Instrucciones de transferencia, aritmético-lógicas, de control.
 - Procedimientos y subrutinas. Marco de pila. Convenciones de llamada.
 - Arrays. Aritmética de punteros. Estructuras de datos heterogéneas.
- Tema 3. Unidad de control.
 - Camino de datos.
 - Unidades de control cableadas y microprogramadas.
 - Control microprogramado.
- Tema 4. Segmentación de cauce.
 - Conceptos básicos.
 - Riesgos de datos.
 - Riesgos de instrucciones.
 - Influencia en el repertorio de instrucciones.
 - Funcionamiento superescalar.
 - Consideraciones relativas a las prestaciones.
 - Ejemplo de funcionamiento.
- Tema 5. Entrada/Salida y buses.
 - Funciones del sistema de E/S. Interfaces de E/S.
 - E/S programada.
 - Interrupciones.
 - DMA (Acceso directo a memoria).
 - Estructuras de bus básicas.
 - Especificación de un bus: Transferencias. Temporización. Arbitraje.
 - Ejemplos y estándares.
- Tema 6. Memoria.
 - Jerarquía de memoria
 - Concepto de localidad
 - Memorias RAM semiconductoras
 - Memorias de sólo lectura
 - Prestaciones: velocidad, tamaño y coste
 - Configuración y diseño de memorias utilizando varios chips



- Memorias asociativas
- Memoria cache
- Influencia en las prestaciones

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Seminario práctico 1: Entorno de programación. Ensamblador en Linux. Depuración. Llamadas al sistema.
- Seminario práctico 2: Llamada y retorno de subrutinas. Convenciones de llamada.
- Seminario práctico 3: Desensambladores y editores hexadecimal.
- Seminario práctico 4: Simulador WinDLX.

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Programación en ensamblador IA-32.
 - Verificación de diversos ejercicios en lenguaje C y ensamblador IA-32.
 - Programas aritméticos, representación de datos, llamadas a subrutinas, etc.
- Práctica 2. Combinar código escrito en distintos lenguajes, C/ASM.
 - Llamar desde ASM a rutina C, llamada librería C, marcos de pila, etc.
 - Llamar desde C a rutina ASM, ensamblador inline, etc.
 - Comparación de tiempos de ejecución con/sin ensamblador inline.
- Práctica 3. Bomba digital.
 - Ejercicios de desensamblado y depuración.
- Práctica 4: Prácticas de procesadores segmentados con WinDLX.
 - Ejercicios de optimización.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- R.E. Bryant, D.R. O'Hallaron: Computer systems: a programmer's perspective. Pearson, 2011.
- C.V. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, Organización de Computadores. McGraw-Hill, 2003.
- W. Stallings, Organización y Arquitectura de Computadores. Pearson Educación, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ortega, M. Anguita, A. Prieto. Arquitectura de Computadores. Thomson, 2005.
- F. García, et al, Problemas resueltos de Estructura de Computadores. Paraninfo, 2009.
- M.I. García, et al, Estructura de Computadores: problemas resueltos. Ra-Ma, 2006.
- N. Carter. Arquitectura de Computadores. McGraw-Hill, 2004.
- A.S. Tanenbaum. Structured Computer Organization. Pearson Education, 2006.
- J.L. Hennessy, D.A. Patterson, Computer architecture: a quantitative approach. Morgan Kaufmann, 2007.
- D.A. Patterson, J.L. Hennessy, Computer Organization and design: the hardware-software interface. Elsevier, 2005.

ENLACES RECOMENDADOS

Computer Architecture Page <http://pages.cs.wisc.edu/~arch/www/>

IEEE TCCA (Technical Committee on Comp. Architecture) <http://www.computer.org/portal/web/tandc/tcca>

ACM SIGARCH (Special Interest Group on Computer Architecture) <http://www.sigarch.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE



- Lección magistral (Clases teóricas–expositivas) (grupo grande)
 - Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)
 - Competencias: R9, E10, T1, T3, T5, T7
- Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)
 - Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)
 - Competencias: R5, R9, E4, E10, T3, T5, T6, T7
- Seminarios (grupo pequeño)
 - Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)
 - Competencias: R5, R9, T1, T5, T6, T7
- Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)
 - Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
 - Competencias: R5, R9, E4, E10, T1, T3, T6, T7
- Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)
 - Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
 - Competencias: R9, E4, T1, T5
- Tutorías académicas (grupo pequeño)
 - Contenido en ECTS: 5 horas presenciales (0.2 ECTS)
 - Competencias: R5, R9, E4, E10, T3, T5, T6, T7

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con precisión de un decimal (art. 5 del R. D 1125/2003). Para aprobar oficialmente una asignatura se ha de obtener una puntuación mínima de 5 (art. 5 del R. D 1125/2003).

- Teoría (máximo 6 puntos, 60% de la puntuación final). Se evaluará mediante el examen final en la fecha que fije el Centro dentro del período de exámenes, y mediante entregas durante el cuatrimestre destinadas a incentivar el trabajo autónomo del alumno.
- Prácticas y seminarios (máximo 4 puntos, 40% de la puntuación final). Se evaluará mediante entregas y defensas durante el cuatrimestre, y un examen escrito a realizar junto con el examen final en la fecha que fije el Centro.

Para aprobar la asignatura se debe obtener una puntuación mínima tanto en la parte teórica como en la parte de prácticas/seminarios (40% de sus puntuaciones máximas)

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Parte Teórica (incluyendo notas de clase, entregas, etc)	60.00%	2.4
Parte Práctica (incluyendo seminarios, notas de clase, entregas, etc)	40.00%	1.6
Total	100.00%	5.0

Todo lo relativo a la evaluación se registrá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes



vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entregas a los profesores):

Sistema SWAD, <http://swad.ugr.es>

