ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Arquitectura de computadores

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Arquitectura de computadores
Titulación	61IW - Grado en Ingenieria del Software
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos
Semestre/s de impartición	Tercer semestre
Materias	Fundamentos, estructura y arquitectura de computadores obligatorias
Carácter	Obligatoria
Código UPM	615000241
Nombre en inglés	Computer architecture

Datos Generales

Créditos	6	**Curso**	2
Curso Académico	2016-17	**Período de impartición**	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	**Otros idiomas de impartición**	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingenieria del Software no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria del Software no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Fundamentos de computadores

Estructura de computadores

Fundamentos de programacion

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CB5 - Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación

CC13 - Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CC9 - Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

CT4 - Comunicación escrita: Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa, mediante la escritura y los apoyos gráficos.

Resultados de Aprendizaje

RA56 - Conoce las técnicas avanzadas de la organización de la memoria caché

RA233 - Conoce la planificación dinámica de instrucciones como medio para mejorar el rendimiento de los procesadores con "pipeline".

RA234 - Conoce diversas técnicas de predicción dinámica de instrucciones de salto como medio para mejorar el rendimiento de los procesadores con "pipeline".

RA235 - Conoce la estructura y funcionamiento básico de los procesadores superescalares y VLIW.

RA15 - Redacta textos de complejidad y longitud moderada para explicar razonadamente algún tema, aplicando principios básicos de comunicación escrita y organizando las distintas partes del texto

RA231 - Tiene una perspectiva histórica de las arquitecturas de los ordenadores.

RA54 - Conoce y utiliza los conceptos de rendimiento de un sistema informático

RA55 - Conoce los conceptos avanzados de las técnicas de gestión del pipeline de los actuales procesadores segmentados.

RA232 - Utiliza el lenguaje ensamblador de un procesador RISC avanzado para comprender las técnicas de mejoras de rendimiento de los procesadores actuales.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Esteban De La Hermosa, Jose Luis	4414	joseluis.esteban@upm.es	El horario de tutorías se publicará en la página web de la asignatura a principio de curso.
Aylagas Romero, Francisco **(Coordinador/a)**	6110	paco.aylagas@upm.es	El horario de tutorías se publicará en la página web de la asignatura a principio de curso.
Martinez De Icaya Gomez, M. Elvira	4408	elvira.mgomez@upm.es	El horario de tutorías se publicará en la página web de la asignatura a principio de curso.

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Esta asignatura es una continuación natural de otras como Fundamentos de Computadores o Estructura de Computadores, aunque con un nivel de abstracción sobre la máquina sensiblemente superior. Así, si bien es muy recomendable haber cursado previamente estas últimas, no suponen un requisito imprescindible.

Si en cursos anteriores se había estudiado la estructura básica de un ordenador con sus bloques principales (CPU, memoria y sistemas de entrada/salida), ahora el objetivo es mejorar su rendimiento, concretamente en lo referente al procesador y a la memoria. Por esto, se comienza dando unas pinceladas de la historia de los ordenadores hasta situarnos en el presente, en el contexto de un ordenador actual, al que corresponden las características de las arquitecturas que se abordan en esta asignatura. Se termina el primer capítulo tratando los principios de rendimiento de un ordenador y la métrica utilizada.

Los capítulos principales de la asignatura se dedican a la mejora del rendimiento del procesador principal, por lo que se trata con cierta profundidad el concepto de procesador con cauce sementado o en pipeline", junto con los problemas que se plantean para conseguir el rendimiento óptimo de este modelo y las soluciones correspondientes, tales como la predicción de las instrucciones de salto y la planificación dinámica de instrucciones. Como corresponde a los procesadores actuales, se presentan los procesadores superescalares y otros modelo que permiten el procesamiento paralelo de instrucciones.

La última parte de la asignatura está dedicada a la mejora en el tiempo de acceso a la memoria, esto es, la memoria caché, cuyos conceptos y consideraciones se tratan con cierto detalle.

Como complemento de la materia expuesta en las clases magistrales, las clases de prácticas en laboratorio se realizarán utilizando un modelo simplificado de un procesador de arquitectura bastante actual, el MIPS64. Las prácticas se basan principalmente en la comprobación del comportamiento de la ejecución de programas escritos en el lenguaje ensamblador de este procesador, por lo que también es muy recomendable haber cursado asignaturas de fundamentos de programación.

Temario

1. El computador. Historia y rendimiento. (RA231 y RA54)
   - 1.1. ¿Qué es Arquitectura de Computadores?
   - 1.2. Un poco de historia
   - 1.3. Estructura básica de un ordenador
   - 1.4. Rendimiento
2. Arquitectura básica del MIPS64. (RA232)
   - 2.1. Características de la arquitectura MIPS64
   - 2.2. Juego de instrucciones
   - 2.3. Ensamblador de MIPS64
3. Segmentación del cauce. (RA55 y RA232)
   - 3.1. Conceptos básicos
   - 3.2. Etapas del MIPS64
   - 3.3. Riesgos
   - 3.4. Operaciones multiciclo

4. Planificación dinámica de instrucciones. (RA233 y RA232)
   - 4.1. Introducción
   - 4.2. Método del Marcador (Scoreboard)
   - 4.3. Método de Tomasulo
5. Predicción dinámica de saltos. (RA234 y RA232)
   - 5.1. Introducción
   - 5.2. Buffer de predicción de saltos (BPB)
   - 5.3. Buffer de destinos de saltos (BTB)
   - 5.4. Predictores multinivel
6. Procesadores superescalares y VLIW. (RA235 y RA232)
   - 6.1. Introducción
   - 6.2. El cauce superescalar
   - 6.3. El modelo VLIW
7. Memoria caché. (RA56)
   - 7.1. Fundamento e introducción
   - 7.2. Estructura de una memoria caché
   - 7.3. Políticas de ubicación
   - 7.4. Políticas de sustitución
   - 7.5. Políticas de actualización
   - 7.6. Otras consideraciones
   - 7.7. Optimización

Cronograma

Horas totales: 66 horas

Horas presenciales: 66 horas (42.3%)

Peso total de actividades de evaluación continua: 100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final: 100%

Semana	Actividad Prensencial en Aula	Actividad Prensencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	**Tema 1.** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		**Presentación de la asignatura.** Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 2	**Tema 1.** Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Tema 2.** Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	**Tema 2.** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 0: Ensamblador MIPS64.** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 4	**Tema 3.** Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	**Tema 3** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 3. Ejercicios y problemas.** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 6	**Tema 3. Ejercicios y problemas.** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**Práctica 1. Introducción al simulador WinMIPS64.** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	**Tema 4** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Examen de la práctica 1. (RA 232).** Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	**Tema 4.** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Ejercicios del tema 4.** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Tema 5** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 9	**Tema 5** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10	**Ejercicios del tema 5.** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Tema 6.** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Examen parcial de teoría. Temas 1 a 4. (RA 231, 54, 232, 55, 234).** Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	**Tema 6** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Ejercicios del tema 6** Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**Práctica 2.** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	**Tema 7** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 2.** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 13	**Tema 7.** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Examen de la práctica 2. (RA 232, 55).** Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	**Tema 7** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15	**Ejercicios del tema 7.** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 16	**Ejercicios del tema 7.** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	**Práctica 3.** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 17				**Examen parcial de teoría. Temas 5 a 7. (RA 232, 234, 235, 56).** Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial **Examen final de teoría. (RA 231, 54, 232, 55, 233, 234, 235, 56).** Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial **Examen de la práctica 3. Entrega del trabajo de la competencia transversal. (RA 232, 55, 15).** Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial **Examen final de prácticas. Entrega del trabajo de la competencia transversal. (RA 232, 55, 15).** Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial **Evaluación de la competencia transversal. (RA 15).** Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen de la práctica 1. (RA 232).	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%		
10	Examen parcial de teoría. Temas 1 a 4. (RA 231, 54, 232, 55, 234).	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		CB5, CC9
13	Examen de la práctica 2. (RA 232, 55).	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%		
17	Examen parcial de teoría. Temas 5 a 7. (RA 232, 234, 235, 56).	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		CB5, CC9, CC13
17	Examen final de teoría. (RA 231, 54, 232, 55, 233, 234, 235, 56).	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	80%	5 / 10	CB5, CC9, CC13
17	Examen de la práctica 3. Entrega del trabajo de la competencia transversal. (RA 232, 55, 15).	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	5%		
17	Examen final de prácticas. Entrega del trabajo de la competencia transversal. (RA 232, 55, 15).	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	15%	5 / 10	
17	Evaluación de la competencia transversal. (RA 15).	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CT4

Criterios de Evaluación

La evaluación se podrá realizar bien mediante pruebas parciales (evaluación continua) o bien mediante una prueba final. **El alumno deberá indicar su elección antes del 1 de octubre del presente curso académico.** De no hacerlo, se entenderá que se opta por evaluación continua.

Mediante cualquier tipo de evaluación, para aprobar la asignatura es necesario aprobar por separado tanto la teoría como las prácticas (calificación mayor o igual a 5).

En la descripción del Temario de la asignatura, en el título de primer nivel de cada capítulo se indican los resultados de aprendizaje que se requieren para superar la evaluación correspondiente.

CONVOCATORIA ORDINARIA
Evaluación Continua

- 2 exámenes escritos parciales de teoría. Suponen el 80% de la nota final. La calificación global de teoría debe ser mayor o igual a 5.
- 3 exámenes de actividades prácticas (en laboratorio). Suponen el 15% de la nota final. La calificación global de prácticas debe ser mayor o igual a 5.
- Evaluación de la competencia transversal asignada (Comunicación Escrita). A entregar durante el examen de la 3ª práctica o según se acuerde con los profesores. Supone el 5% de la nota final.

Evaluación mediante pruebas finales (teoría y prácticas)

- Examen final de teoría. Supone el 80% de la nota final. La calificación de este examen debe ser mayor o igual a 5.
- Exámen final de prácticas. Supone el 15% de la nota final. La calificación de este examen debe ser mayor o igual a 5.
- Evaluación de la competencia transversal asignada (Comunicación Escrita). A entregar durante el examen final de prácticas o según se acuerde con los profesores. Supone el 5% de la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (en el mes de julio)

- Examen final de teoría. Supone el 80% de la nota final. La calificación de este examen debe ser mayor o igual a 5.
- Examen final de prácticas. Supone el 15% de la nota final. La calificación de este examen debe ser mayor o igual a 5.
- Evaluación de la competencia transversal asignada (Comunicación Escrita). A entregar durante el examen final de prácticas cuando se acuerde con los profesores. Supone el 5% de la nota final.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Computer Architecture: A Quantitative Approach (5th. ed.)	Bibliografía	John L. Hennessy & David A. Patterson. Morgan Kaufmann Publishers, 2011 Se puede utilizar igualmente la 4ª edición (2007).
Computer Organization and Design: The Hw/Sw Interface (4th. ed.)	Bibliografía	David A. Patterson & John L. Hennessy. Morgan Kaufmann Publishers, 2009
Arquitectura de Computadores	Bibliografía	Julio Ortega, Mancia Anguita, Alberto Prieto. Thompson, 2005
Notas y Diapositivas de Arquitectura de Computadores	Otros	Francisco Aylagas, José Luis Esteban, Andrés Sevilla. Apuntes editados en el Dpto. de Publicaciones de la ETSI de Sistemas Informáticos
Material didáctico diverso (diapositivas, apuntes, ejercicios, exámenes, software de simulación, etc.)	Recursos web	www.dia.etsisi.upm.es
Aula de clases teóricas	Equipamiento	Aula equipada con proyector de vídeo conectado a un ordenador en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pantalla y pizarra clásica.
Aula de clases prácticas	Equipamiento	Laboratorios equipados con ordenadores personales para prácticas individuales. Proyector conectado al ordenador del profesor. Con pantalla y pizarra clásica

Otra Información

Dentro del proyecto de evaluación de competencias transversales de esta Escuela, esta asignatura se encarga de la evaluación de la competencia de Comunicación Escrita (CT4). El peso de esta competencia es el 5% de la nota final de la asignatura.

Para la calificación de esta competencia se les envía a los estudiantes textos con información sobre temas tratados en clase. Estos textos provienen de libros o de artículos divulgativos. En el texto proporcionado se les proponen dos o tres cuestiona referidas al mixm que el alumno tienen que responder y desarrollar en una página de una hoja DIN A4.

En esta competencia se evalúa positivamente la concreción y el buen uso del lenguaje tecnológico adquirido. Se evalúa negativamente el desorden, la ausencia de términos tecnológicos o el mal uso de los mismos y, por supuesto, las faltas de ortografía.

La entrega del trabajo realizado tendrá lugar durante la sesión de la 3ª práctica de la asignatura (por evaluación continua) o en el examen final de prácticas (mediante evaluación por prueba final) de cualquier convocatoria.