

## 30235 - Procesadores comerciales

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	439 - Graduado en Ingeniería Informática
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Indeterminado
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se continúa la línea iniciada con las asignaturas "Arquitectura y Organización de Computadores I y II", buscando aumentar y profundizar los conocimientos teóricos y prácticos sobre organización del computador, arquitectura del procesador y su relación con el compilador, en lo relativo a la ejecución eficiente de uno o pocos flujos de instrucciones. Esta asignatura se complementa con la asignatura Multiprocesadores, pero pueden cursarse en cualquier orden.

En relación a la organización (estructura, función y control), se introducen técnicas comerciales de extracción de paralelismo de grano fino, como ejecución multi-threading y ejecución fuera de orden. En relación a la arquitectura (lenguaje máquina), se presentan extensiones de propósito específico al repertorio de instrucciones, como las extensiones multimedia, y se estudian arquitecturas de propósito específico como los procesadores digitales de señal (DSPs) o los microcontroladores para sistemas empotrados. Finalmente se estudia cómo el compilador es capaz de sacar provecho de cada una de estas arquitecturas, y cómo se puede medir y mejorar el rendimiento del código crítico, bien de forma manual o bien guiando al compilador.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado la asignatura Arquitectura y Organización de Computadores 2.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura completa los conocimientos en Ingeniería Informática relativos a la organización y arquitectura de computadores en el contexto de la ingeniería de computadores.

#### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se compone de clases magistrales, clases de problemas, prácticas de laboratorio y trabajo práctico no presencial.

### 2. Resultados de aprendizaje

## 30235 - Procesadores comerciales

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conoce técnicas de aumento de prestaciones, tales como multithreading y ejecución fuera de orden, y sabe analizar su influencia en el rendimiento del sistema.

Conoce las arquitecturas de los procesadores contemporáneos de propósito general, identificando sus objetivos (coste, velocidad, consumo, etc.). Es capaz de mejorar el rendimiento de códigos críticos para objetivos concretos, de forma manual o guiando al compilador mediante las opciones de compilación.

Conoce extensiones de repertorio (multimedia, seguridad, etc.) y el papel del compilador en su explotación (vectorización, compilación iterativa, etc.).

Conoce varias arquitecturas de propósito específico, tales como microcontroladores, DSPs, procesadores multimedia, procesadores gráficos, o de red.

### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura busca ofrecer una visión amplia de la arquitectura y organización de los procesadores comerciales. Se examinan mercados muy diferentes: desde los segmentos de bajo consumo (móviles, tablets, etc.) hasta los de altas prestaciones (cloud, supercomputación), pasando por varios tipos de sistemas empotrados o de propósito específico (redes de sensores, procesadores gráficos, instrumentación médica). El alumno termina conociendo ejemplos de las principales arquitecturas del mercado, lo que le permitirá: i) conseguir códigos eficientes (en recursos, tiempo o consumo) para todas ellas, ii) analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware más adecuadas para distintos ámbitos como sistemas empotrados, servidores, etc. iii) desarrollar nuevos procesadores adaptados a necesidades específicas.

## 3. Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Alcanzar los resultados de aprendizaje y las competencias especificadas en los apartados correspondientes.

### 3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

Diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

Desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

Analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y

## 30235 - Procesadores comerciales

optimizar software para las mismas.

Analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.

Analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

La evaluación constará de tres partes:

1. Defensa de las prácticas de laboratorio (30 puntos).
2. Presentación de resultados sobre trabajo práctico no presencial (10 puntos).
3. Examen de teoría y problemas (60 puntos).

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 50 puntos sobre el total y al menos 24 puntos sobre 60, es decir, un 4 sobre 10, en el examen. En el caso de no alcanzar un 4 sobre 10 en el examen, la nota del alumno en la convocatoria coincidirá con la obtenida en dicho examen.

La entrega de resultados de prácticas de laboratorio y trabajo práctico no presencial se realizará coincidiendo con las fechas programadas para examen en cada convocatoria.

### 5.Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

Seguimiento de las actividades de aprendizaje programadas en la asignatura.

#### 5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades.

- Asistencia con aprovechamiento a las clases presenciales
- Resolución de problemas en grupos reducidos
- Realización de prácticas asistidas en laboratorio.
- Estudio y trabajo personal, para lo cual, además del material utilizado en las clases y el laboratorio
- Resolución de dudas mediante tutorías personalizadas o en pequeños grupos
- Realización de las pruebas de evaluación correspondientes

#### 5.3.Programa

Presentación

Módulo 1: Organización del procesador

- Repaso segmentados: tratamiento de excepciones

## 30235 - Procesadores comerciales

- Operaciones multiciclo. Ejecución fuera de orden
- Renombre de registros y memoria. Predicción de saltos
- Multithreading

### Módulo 2: Organización de la jerarquía de memoria

- Repaso: técnicas básicas de mejora de prestaciones
- Técnicas avanzadas de mejora de prestaciones
- Acceso segmentado a caches
- Caches multipuerto
- Caches no bloqueantes
- Prebúsqueda

### Módulo 3: Arquitectura de lenguaje máquina

- Opciones de diseño
- Ejemplo RISC: SPARC
- Ejemplo CISC: Intel
- Ejemplo VLIW: TMS

### Módulo 4: Compilación

- Etapas de compilación
- Asignación de registros y planificación de instrucciones
- Optimización
- Optimización de código orientada a la jerarquía

## 5.4. Planificación y calendario

El curso se organiza en 2 horas de clase mas 1 hora de problemas cada semana.

Además, se realizan 6 sesiones de prácticas de 2 horas cada una.

El calendario se concretará para cada grupo docente cuando se apruebe el calendario académico de la Universidad de Zaragoza y cada centro fije también el suyo.

## 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] Baer, Jean-Loup. Microprocessor architecture : from simple pipelines to chip multiprocessor / Jean-Loup Baer . New York : Cambridge University Press, 2010
- [BB] González Colás, Antonio. Processor microarchitecture : an implementation perspective / Antonio González, Fernando Latorre and Grigorios Magklis . San Rafael : Morgan & Claypool, cop. 2011
- [BB] Hennessy, John L. Computer architecture : a quantitative approach / John Hennessy, David A. Patterson ; with contributions by Andrea C. Arpaci-Dusseau ... [et al.] . 4th ed. San Francisco : Morgan Kaufmann, 2007
- [BB] Patterson, David A.. Estructura y diseño de computadores : la interfaz software/hardware / David A. Patterson, John L. Hennessy ; con contribuciones de Perry Alexander ... [et al. ; versión española por, Javier Díaz Bruguera] Barcelona : Reverté, D.L. 2011