

# ARQUITECTURA E INGENIERIA DE COMPUTADORES

|                      |                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titulación:</b>   | <b>Ingeniería Superior en Informática</b>                               |
| <b>Créditos:</b>     | <b>9</b>                                                                |
| <b>Carácter:</b>     | <b>Troncal</b>                                                          |
| <b>Curso:</b>        | <b>4º</b>                                                               |
| <b>Temporalidad:</b> | <b>Anual</b>                                                            |
| <b>Departamento:</b> | <b>Informática</b>                                                      |
| <b>Profesor/es:</b>  | <b>Serafín Benito Santos (coordinador)<br/>Salvador González García</b> |

## Objetivos

Conocimiento pormenorizado de las diferentes técnicas que se utilizan en la actualidad en la ingeniería de computadores. Se estudian los compromisos clásicos de diseño, como es sobretodo el compromiso coste/prestaciones, que son los que orientan dichas técnicas y permiten comparaciones cuantitativas de las distintas propuestas arquitecturales ofrecidas.

Los temas de esta asignatura amplían, completan y profundizan en los conocimientos adquiridos en asignaturas previas, permitiendo, de esta forma, que el alumno adquiera una base firme para su futuro desarrollo profesional.

## Conocimientos previos recomendados

*Organización de Computadores II.*

## Docencia

2 horas semanales de teoría y problemas y 1 hora semanal de laboratorio.

## Evaluación

Habrà un examen final de teoría y problemas. Las prácticas de laboratorio se evaluarán con trabajos y/o examen.

La nota final será una media ponderada entre la nota de teoría y problemas y la nota de laboratorio.

# Contenidos

## 1. Introducción a la Arquitectura de Computadores.

Conceptos básicos.

El problema del diseño de objetos complejos.

Proceso de diseño de computadores.

Tendencias relevantes para el diseño.

Coste.

Rendimiento y su medida.

Principios cualitativos y cuantitativos del diseño de computadores.

Cuestiones y ejercicios.

## 2. Segmentación encauzada avanzada y paralelismo de instrucciones

Pipeline: repaso.

Interrupciones y segmentación.

Adaptación del cauce de instrucciones a operaciones multiciclo.

Introducción a los procesadores ILP.

Planificación estática para procesadores ILP.

Procesadores superescalares y VLIW.

Predicción dinámica de bifurcaciones.

Planificación dinámica. Estudio del *scoreboard* y algoritmo de Tomasulo.  
Comparación entre ambas técnicas.

Ejecución especulativa de instrucciones e instrucciones condicionales.

Estudio de un procesador con paralelismo de instrucciones.

Cuestiones y ejercicios.

## 3. Arquitecturas MIMD

Objetivos, características y dificultades de las arquitecturas MIMD. Memoria, comunicación entre procesos y clasificación de los computadores MIMD. Compromisos fundamentales de diseño. Convergencia de las arquitecturas paralelas. Aplicaciones paralelas y rendimiento. Cuestiones y ejercicios.

## 4. Arquitecturas MIMD de acceso uniforme a memoria.

Redes de conexión. Coherencia caché y consistencia de memoria. Protocolos de coherencia caché. Protocolos de *espionaje*. Sincronización de procesos. Cuestiones y ejercicios.

## 5. Arquitecturas MIMD escalables.

Escalabilidad. Comunicación en arquitecturas escalables: tipos y estudio de casos. *Clusters* y redes de estaciones de trabajo. Sincronización. Coherencia caché basada en directorios. Cuestiones y ejercicios.

## 6. Arquitecturas multihilo

Técnicas y mecanismos. Mejora del rendimiento. Aspectos de implementación. Integración de procesadores superescalares y multihilo: procesadores multihilo simultáneo. Cuestiones.

## Laboratorio

Fundamentalmente se utilizarán simuladores de procesadores para el estudio del paralelismo a distintos niveles.

## Bibliografía básica

Hennessy, J. L. y D. A. Patterson [2002]. *Computer Architecture. A Quantitative Approach*. Third Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Sima, D., T. Fountain, and P. Kacsuk [1997]. *Advanced Computer Architectures, A Design Space Approach*. Harlow, Essex: Addison-Wesley.

Culler, D. E., and J. P. Singh [1999]. *Parallel Computer Architecture, A Software/Hardware Approach*. San Francisco: Morgan Kauffman.

Hwang, K. [1993]. *Advanced Computer Architecture*. New York: McGraw Hill.

## Bibliografía suplementaria

Hennessy, J. L., y D. A. Patterson [1993]. *Arquitectura de Computadores. Un enfoque cuantitativo*. Madrid: McGraw-Hill.

El-Rewini, H., and T. G. Lewis [1997]. *Distributed and Parallel Computing*. Greenwich, CT: Manning.

Parhami, B. [1998]. *Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures*. New York: Plenum Press.

Omondi, A. R. [1999]. *The Microarchitecture of Pipelined and Superescalar Computers*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Silc, J., B. Robic, and T. Ungerer [1999]. *Processor Architecture: From Dataflow to Superscalar and Beyond*. Berlin (etc.): Addison Wesley.
- Stone, H. [1990]. *High Performance Computer Architecture*. Reading, Massachusetts: Addison Wesley.
- Dasgupta, S. [1989]. *Computer Architecture. A Modern Synthesis: Volume 2: Advanced Topics*. John Wiley & Sons.
- Flynn, M. J. [1995]. *Computer Architecture: Pipelined and Parallel Processor Design*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- Brawer, S. [1989]. *Introduction to Parallel Programming*. Boston: Academic Press Inc.
- Stenstroem, P. [1990]. *A Survey of Cache Coherence Schemes for Multiprocessors*, IEEE Computer, Jun. 1990, pp. 12-24.

## **Complemento web**

Los enunciados de los problemas y otros materiales como transparencias, normas para los exámenes, etc. estarán accesibles en <http://www.inf-cr.uclm.es/www/sbenito/AIC>.

Lo relacionado con las prácticas de laboratorio (enunciados, listas de grupos, etc.) se hará a través de <http://atc.inf-cr.uclm.es>.