
Arquitectura de Computadores

(2019-20)

Centro: Facultad de Informática

Titulación: Grado en Ingeniería Informática/ Grado en Ingeniería de Computadores

Curso: 4º

Créditos: 6

Profesores: Francisco Tirado Fernández, Katalin Olcoz

Resumen del Programa.

Esta asignatura está orientada a profundizar en los conocimientos de arquitectura de sistemas digitales proporcionados por las asignaturas de Tecnología y Estructura de Computadores estudiadas en los cursos previos, con especial atención a los aspectos cuantitativos de rendimiento y los mecanismos para explotar adecuadamente el creciente número de transistores que pueden integrarse en un chip. Tras estudiar conceptos de segmentación avanzada, paralelismo a nivel de instrucciones, multithreading y paralelismo a nivel de datos, la asignatura introduce los conceptos básicos de multiprocesadores, así como los mecanismos para su utilización eficiente en la ejecución de algoritmos.

Resumen del programa en inglés

This subject is conceived as an advanced course on Computer Architecture that is grounded on the concepts learned by the students in the previous courses on Computer Technology and Organization. Special emphasis is given to the quantitative aspects that characterize the performance and the proposals to adequately exploit the growing amount of transistors that can be integrated into a chip. After studying advanced pipelining, instruction-level parallelism, multithreading and data-level parallelism, the course presents the basic notions of multiprocessors, as well as the mechanisms for the efficient application of such architectures to execute algorithms.

Programa detallado

Módulo 1. Introducción y tendencias en arquitectura de computadores.

- Contexto de la asignatura
- Evolución tecnológica, binomio arquitectura-tecnología
- Consumo de energía
- Factores determinantes del coste
- Medidas de rendimiento

Módulo 2. Paralelismo a nivel de instrucción y multithreading.

- Técnicas de compilación básicas.
- Planificación dinámica de instrucciones: dependencias y renombramiento de registros
- Técnicas de predicción de saltos.
- Ejecución especulativa.
- Técnicas de lanzamiento múltiple de instrucciones.
- Arquitectura de procesadores superescalares fuera-de-orden
- Límites del paralelismo a nivel de instrucción.
- Ejemplos: Evolución de arquitecturas Intel
- Multithreading: concepto y tipos
- Ejemplos de arquitecturas multithread

Módulo 3. Paralelismo a nivel de datos.

- Concepto de arquitectura vectorial
- Instrucciones SIMD para procesamiento multimedia
- Unidades para procesamiento gráfico (GPUs)
- Paralelismo a nivel bucle: vectorización

Módulo 4. Multiprocesadores

- Conceptos básicos de multiprocesamiento
- La red de interconexión
- Arquitecturas de memoria compartida centralizada.
- Coherencia de cache: protocolos.
- Arquitectura de memoria compartida distribuida.
- Coherencia basada en directorio.
- Sincronización. Primitivas de sincronización.
- Concepto de consistencia de memoria: modelos.

Bibliografía

Básica (por orden de prioridad):

- J. Hennessy, D. Patterson, "Computer Architecture: A Quantitative Approach" (5th edition), Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 2012.
- David E. Culler, Jaswinder P. Singh, "Parallel Computer Architecture: A hardware/software approach", Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1999.

Complementaria:

- Shen, J.P., Lipasti, M .H., "Modern Processor Design", M cGraw Hill, 2005
 - Baer, J.-L., "Microprocessor Architecture", Cambridge University Press, 2010
 - S. Brawer, "Introduction to Parallel Programming", John Wiley and Sons, 1989.
 - Dubois, M., Annavaram, M., Stenström, P. "Paraller Comuter Organization and Design", Cambridge University Press, 2012.
 - González, A., Latorre, F., Magklis, G., "Processor Microarchitecture - An Implementation Perspective", Morgan & Claypool Publishers, 2011
-

Desarrollo de la asignatura:

Clases teóricas: 3 horas de clases teóricas a la semana en aula.

Clases prácticas: 1 hora de clase práctica (problemas, discusión, ...) a la semana en aula.

Evaluación:

A mitad del cuatrimestre habrá una prueba de clase opcional y no liberatoria, cuyo peso en la nota de la asignatura será del 20% para los alumnos que deseen realizarla.

Convocatoria de mayo: Examen final obligatorio y escrito, formado por teoría y problemas. La nota de esta convocatoria será la mayor de la dos siguientes:

- Nota de la prueba de clase x 0,2 + Nota examen x 0,7+Nota entrega ejercicios x 0,1
- Nota examen x 0,9 + Nota entrega ejercicios x 0,1.

Convocatoria de Junio: Examen final escrito que incluye teoría y problemas. La nota de esta convocatoria será la Nota examen x 0,9 + Nota entrega ejercicios x 0,1.

La nota entrega de ejercicios será la obtenida en la convocatoria ordinaria.

Para que la nota de entrega de ejercicios de clase se incorpore a la nota final, es necesario asistir al menos al 65% de las clases de la asignatura

Revisión de exámenes:

Se realizará de forma individualizada, previa petición de los interesados.
