



**Arquitecturas para el Cómputo  
de Altas Prestaciones**

**Carrera:**

Doctorado en Ciencias Informáticas

**Profesor a cargo:**

Dr. Francisco Tirado Fernández

Dra. Katalin Olcoz

**Carga horaria:**

**Créditos:**

**Programa detallado**

**Módulo 1. Introducción y tendencias en arquitectura de computadores.**

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

**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" (5<sup>th</sup>/6<sup>th</sup> edition), Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- ✓ David E. Culler, Jaswinder P. Singh, "Parallel Computer Architecture: A hardware/software approach", Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1999.

##### **Complementaria:**

- ✓ Dubois, M., Annavaram, M., Stenström, P. "Parallel Computer Organization and Design", Cambridge University Press, 2012.
- ✓ González, A., Latorre, F., Magklis, G., "Processor Microarchitecture - An Implementation Perspective", Morgan & Claypool Publishers, 2011