

## ARQUITECTURAS AVANZADAS DE COMPUTADORES

UC	HT	HP	HL	Modalidad	Código	Requisitos	Ult. Actualización
5	4	2		Optativa/ electiva	6046	- Sistemas Operativos - Comunicación de Datos	Junio 2004

### Fundamentación:

El conocimiento de distintas estructuras y modelos de arquitecturas de computadores y la comprensión de los fundamentos teóricos involucrados darán al estudiante las herramientas necesarias para identificar, analizar y orientar la solución de ciertos problemas hacia la arquitectura computacional idónea con el objeto de obtener una solución óptima. El estudiante comprenderá la necesidad de describir y adaptar soluciones computacionales que exploten y aprovechen el paralelismo inherente de los problemas que trate así como de los recursos computacionales disponibles en ambientes científicos, industriales y empresariales.

### Objetivos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- a) Comprender los modelos de arquitecturas de computador que permiten explotar el paralelismo de los problemas.
- b) Identificar, analizar y describir el paralelismo inherente a los problemas.
- c) Adaptar soluciones a diferentes modelos de arquitectura paralelas, aprovechando eficientemente sus recursos.

### Contenido del Programa:

1. Nociones Fundamentales de Computación Paralela.

Introducción: Motivación, importancia y objetivos de las Arquitecturas Paralelas. Antecedentes. Evolución de los Computadores. Clasificación de Computadores según Flynn. Otras Clasificaciones. Conceptos fundamentales de computación: Algoritmo, Tarea y Proceso. Modos de Programación Secuencial y Concurrente. Jerarquía y Grano del Paralelismo. Rendimiento de Programas Paralelos. Ley de Amdhal. Técnicas de Explotación del Paralelismo: Paralelismo de Datos. Paralelismo de Control. Modelos de Computación Paralela: Manager-Worker. Pipeline. SPMD y MPMD. Grid Computing.

2. Sistemas Secuenciales de von Neumann o SISD.

Organización de von Neumann. Componentes tecnológicos de la arquitectura del computador. Organización y arquitectura del Procesador Central. Tecnología de la Jerarquía de Memorias. Sistema de Interconexión y de Entrada-Salida. El Problema del Cuello de Botella. Estudio de casos.

3. Sistemas Paralelos Sincrónicos o SIMD.

Máquinas Matriciales: Arreglo de Procesadores. Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Máquinas Vectoriales: Estructura. Funcionamiento. Encauzamiento de Instrucciones. Vectorización de Datos. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos.

4. Sistemas Paralelos Asincrónicos o MIMD.

Sistemas Multiprocesadores o fuertemente acoplados: Estructura. Funcionamiento. Aplicaciones. Sistemas Multicomputadores o débilmente acoplados: Estructura. Funcionamiento. Aplicaciones. Otro enfoque de Sistemas MIMD: con Memoria Compartida, con Memoria Distribuida y con Memoria Distribuida-Compartida. Sistemas UMA. Sistemas COMA. Sistemas NUMA. Sistemas de Procesamiento Simétrico o SMP: Estructura. Funcionamiento. Sistemas de Procesamiento Asimétrico o MPP: Estructura. Funcionamiento. Estudio de casos.

5. Elementos de Hardware de los Sistemas Paralelos.

Organización de la Memoria en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Memoria Compartida. Memoria Distribuida. Memoria Distribuida-Compartida. Jerarquía de Memorias. Clases de Memorias: Memorias Multipuerto. Memorias Entrelazadas. Memorias Asociativas. Memorias Multicache y Protocolos de Coherencia. Organización de la Entrada-Salida en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Métodos de Interconexión de Entrada-Salida. Técnicas de Entrada-Salida. Conceptos básicos. Redes de Interconexión en Sistemas Paralelos: Conceptos básicos. Tipos de Redes: Redes Estáticas y Redes Dinámicas. Redes de Uni-etapa y Redes Multi-etapa. Clasificación: Redes en Bus Común. Redes de Bus Jerárquico. Redes Crossbar. Redes Mesh. Redes Cubo. Redes Shuffle-Exchange. Redes Plus Minus 2i. Redes Cubo Generalizado. Redes Omega. Redes Banyan. Redes Delta. Redes Bennes. Algoritmos de Enrutamiento.

6. Otros Paradigmas de Procesamiento Paralelo.

Máquinas de Flujo de Datos: Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos. Máquinas Sistólicas. El Modelo de Leiserson y Kung. Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos. Máquinas Recursivas: Estructura. Funcionamiento. Programación. Aplicaciones. Estudio de casos: La Máquina Paralela Recursiva MPR. Máquinas Neuronales. Estructura. Funcionamiento. Programación. Estudio de casos.

7. Estudio de casos: Exposiciones

Las máquinas de tecnología japonesa: Fujitsu VPP300/700, NEC SX-5, Hitachi SR2201/8000, etc. Las máquinas de tecnología europea: Computador Transputer, Computador Parsytec GC, Xplorer/CC, etc. Las máquinas de tecnología americana: Computador IBM SP3, Computador SG Origin 3000, ONIX, Cray T3E, CRAY SRC-6. Máquinas NOW y COW: Redes y Clusters de Estaciones. Máquinas orientadas a la inteligencia artificial: Máquinas Neuronales, Máquinas Genéticas, etc.

**Bibliografía:**

- Tanenbaum, Andrews. "*Structured Computer Organization*". Editorial Prentice-Hall. 1999.
- Hennessy, J. y Patterson, D. "*Arquitectura de Computadores. Un enfoque Cuantitativo*". 2da. Edición. Mc-Graw Hill. 1998.
- Sima, Dezso, Fountain, Terence and Kacsuk, Peter. "*Advanced Computer Architectures. A Design Space Approach*". Addison-Wesley. 1998.
- Decegama, Angel. "*The Technology of Parallel Processing*". Prentice-Hall. 1989.
- Barry y Allen, Michael. "*Parallel Programming. Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers*". Prentice-Hall. 1999.

Cualquier otro material bibliográfico relacionado con la materia.