



PROGRAMA DE MATERIA

ASIGNATURA: Arquitecturas Avanzadas de Procesadores E-0309

CONTENIDOS ANALÍTICOS:

1.- Conceptos generales sobre rendimiento del computador: Definición basada en tiempo de ejecución y productividad. Ciclos de reloj por instrucción, y demás componentes del rendimiento. Discusión y ejemplos comparativos. Aceleración del tiempo de ejecución y formas de obtenerla: mejoras tecnológicas, mejoras en arquitectura y en organización; y empleo de la computación en paralelo. La jerarquía de las memorias y su importancia.

2.- El procesamiento en “pipeline” (segmentación): conceptos básicos, cálculo de la mejora que introduce; aceleración, rendimiento y productividad. Clasificación de sistemas en “pipeline”. Ejemplos de “pipelines” operativos y “pipelines” de instrucciones. Análisis de las limitaciones del “pipeline” real: riesgos y sus distintos tipos: por dependencia de datos, por dependencia de control, por colisiones. Análisis de casos en procesadores típicos.

3.- Computadores de Conjunto de Instrucciones Reducido (“RISC”). Consideraciones preliminares: características de ejecución de las instrucciones, uso de gran número de registros y ventanas de registros; optimización del uso de registros por medio del compilador. Arquitectura RISC y sus características. Ejemplos. “Pipelines” en arquitecturas RISC, saltos “retardados” y otros modos de mejorar el comportamiento de las transferencias de control. La controversia RISC-CISC.

4.- Otros avances en arquitectura y organización: Procesadores en Super “Pipeline” y Procesadores “Superescalares”. Recursos para mejorar las prestaciones. Ventajas y limitaciones. Consideraciones de diseño: ordenamiento de instrucciones; predicción de ramificaciones. Ejemplos típicos.

5.- Introducción a la Computación en Paralelo. Conceptos generales sobre las diversas formas de paralelismo. Niveles de procesamiento paralelo: entre tareas o programas; entre procedimientos de un mismo programa; entre instrucciones, y entre actividades elementales de una misma instrucción. Paralelismo y granularidad. Clasificación de FLYNN para sistemas computadores: análisis comparativo de los diferentes tipos.

6.- Computadores vectoriales y matriciales. Principio general, arquitectura y organización de super computadores vectoriales basados en “pipelines”. Análisis de ejemplos típicos y de su influencia sobre la evolución de las arquitecturas. Computadores matriciales del tipo SIMD: diferencias con los computadores “vectoriales”. Estructuras básicas. Formas de distribuir datos en memoria para mejor uso del paralelismo. Algoritmos típicos. Consideraciones sobre rendimiento y ley de Amdahl.

7.- Arquitecturas paralelas MIMD. Multiprocesadores y Multicomputadores. Problemas que afectan esos sistemas: otros aspectos de la ley de Amdahl. Redes de interconexión y sus parámetros característicos. Problemas de sincronización. Sistemas de multiprocesadores con memoria compartida: características, tipos y ejemplos: SMP y NUMA. Multicomputadores: comunicación por pasaje de mensajes: primitivas de emisión y recepción. Procesadores especialmente diseñados para procesamiento paralelo por pasaje de mensajes: el “*transputer*” y el lenguaje OCCAM.

8.- Paralelismo en redes de computadores. Bibliotecas de funciones de pasaje de mensajes: “PVM” (Parallel Virtual Machine) y “MPI” (Message Passing Interface); funciones de comunicación punto a punto y colectivas: principios del uso de esos recursos. Bases del diseño de algoritmos paralelos: partición, comunicación, aglomeración, y “mapping”. Creación de programas simples en ambientes MPI o PVM: ejemplos y práctica en una red disponible.