



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **ARQUITECTURA DE COMPUTADORES II**

CÓDIGO **E 226**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Ingeniería Electrónica**

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.

Bibliografía

D. A. Patterson, J. L. Hennessy: "Estructura y Diseño de Computadores - Interficie Circuitería / Programación - Vols. 1, 2 y 3. Ed. Reverté, 2000.

D. A. Patterson, J. L. Hennessy: "Organización y Diseño de Computadores". Mc Graw-Hill, 1995.

S. Dasgupta: "Computer Architecture: A Modern Synthesis". Vol. 1: "Foundations" Vol. 2: "Advanced Topics". J. Wiley & Sons, Inc., 1985.

J. L. Hennessy, D. A. Patterson: "Arquitectura de Computadores. Un enfoque Cuantitativo". Mc Graw-Hill, 1993.

W. Stallings: "Computer Organization and Architecture". Prentice Hall, 4 th. Edition, 1996.

K. Hwang, F. A. Briggs: "Computer Architecture and Parallel Processing". McGraw-Hill, 1984.

Van de Goor, A. J.: "Computer Architecture and Design". Addison-Wesley, 1989.

Stone, H. S.: "High Performance Computer Architecture". Addison-Wesley, 1987.

De Blasi, M.: "Computer Architecture". Addison-Wesley, 1989.

INMOS Ltd.: "Transputer Technical Notes". Prentice-Hall, 1989.

Pountain, D., May, D.: "A Tutorial Introduction to OCCAM Programming". BSP Professional Books, 1988.

B. Wilkinson, M. Allen: "Parallel Programming, Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers". Prentice-Hall, 1999.

W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum: "Using MPI, Portable Parallel Programming with the Message Passing Interface". The MIT Press, 1997.

Geist, A. Beguelin, et al.: "PVM: Parallel Virtual Machine. A User's Guide and Tutorial for Networked Parallel Computing". The MIT Press, 1994.