

Arquitectura de Computadoras

Objetivo

Revisar la organización y arquitectura de los sistemas de cómputo modernos que permiten mejorar su rendimiento.

Descripción

Los avances en el rendimiento de los procesadores modernos son dramáticos. Aun cuando buena parte del rendimiento actual se debe a los avances en la tecnología de computadoras, esto mismo ha permitido que la arquitectura de los procesadores evolucione y se pueden ejecutar más y mejores funciones directamente sobre un procesador. La disponibilidad a bajo costo de los microprocesadores, hace que el estudio de la arquitectura de computadoras sea necesario para aquel interesado en conocer cómo explotar al máximo el rendimiento de los procesadores actuales. En el curso se revisa la organización de las computadoras modernas y sus diferentes componentes. Se revisa la arquitectura de los procesadores modernos, su conjunto de instrucciones y la jerarquía de memoria sobre la cual estos han sido diseñados.

Se revisan los aspectos más relevantes de la arquitectura de computadoras los cuales le permiten ofrecer mejores rendimientos. Después de revisar los aspectos para evaluar el rendimiento de un procesador, se revisan los avances en el diseño de conjuntos de instrucciones. Posteriormente, se revisa la organización de la jerarquía de memoria y los diferentes aspectos sobre la ejecución paralela de varias instrucciones.

Contenido

- a. Conceptos básicos.
 - a. Diseño lógico
 - b. Aritmética computacional
 - c. Tipos de dispositivos computacionales
- b. Fundamentos de arquitecturas de computadoras.
 - a. Clases de computadoras
 - b. Taxonomía de Flynn
 - c. Definición de una Arquitectura de Computadora
 - d. Tendencias tecnológicas
- c. Diseño de instrucciones
 - a. Tipos de instrucciones
 - b. Modos de direccionamiento de memoria
 - c. Control de flujo
 - d. Pipeline
 - e. Predicciones de salto
 - f. Paralelismo a nivel de instrucciones
- d. Diseño de jerarquía de memoria.
 - a. Optimizaciones del rendimiento de memoria
 - b. Tecnología de memoria y optimización
 - c. Protección: Memoria virtual y máquinas virtuales
 - d. Casos de estudio.

5. Arquitectura multicore
 - a. Paralelismo a nivel hilo
 - b. Arquitecturas de memoria centralizada compartida
 - c. Memoria compartida distribuida y coherencia
 - d. Arquitectura de cache

6. Procesamiento vectorial y arquitectura de GPU
 - a. Arquitectura vectorial
 - b. Conjunto de instrucciones SIMD para multimedia
 - c. Unidades de procesamiento gráfico
 - d. Arquitectura many-core heterogéneas (asimétricas)
 - e. Detección y mejora de paralelismo a nivel ciclo

Bibliografía básica

1. Hennessy, John L., and David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach: 6a Edition. Morgan Kaufmann Publishers. (7 Diciembre 2017).
2. Harris, David, and Sarah Harris. Digital design and computer architecture. Elsevier, 2012.
3. Solihin, Yan. Fundamentals of parallel computer architecture. Solihin Publishing Consulting LLC, 2009.
4. Jean-Loup Baer. Microprocessor Architecture, From Simple Pipelines to Chip Multiprocessors. Cambridge University Press, 2009.

Bibliografía complementaria

5. Shen, John Paul, and Mikko H. Lipasti. Modern processor design: fundamentals of superscalar processors. Waveland Press, 2013.
6. Iannucci, Robert A., et al., eds. Multithreaded computer architecture: A summary of the state of the art. Vol. 281. Springer Science Business Media, 2012.
7. Patterson, David A., and John L. Hennessy. Computer organization and design RISC-V edition: the hardware/software interface. Morgan Kaufmann; 1er edición (27 de abril 2017).