

## II2343 – Arquitectura de Computadores

2021-1

### Presentación

El propósito de este curso es que los estudiantes conozcan los componentes principales de un computador moderno, entiendan cómo las interacciones entre estos componentes llevan adelante la ejecución de un programa, por qué algunas instrucciones son más “caras” que otras, y cuáles son las consecuencias de las decisiones que toman al programar. Los estudiantes van a aprender también las técnicas empleadas en cada componente para que su operación sea más eficiente.

### Objetivos

Finalizado el curso, la/os estudiantes serán capaces de

- Describir la organización interna y explicar el funcionamiento de un computador por dentro.
- Explicar cómo un programa escrito en un lenguaje de alto nivel es traducido al lenguaje de máquina, y cómo el programa resultante es ejecutado por el hardware; cómo el software instruye al hardware para que lleve a cabo las operaciones necesarias.
- Describir cómo el desempeño de un programa depende del programa, del proceso de traducción al lenguaje de máquina y de la eficacia del hardware para ejecutarlo; y describir las técnicas usadas por los arquitectos para mejorar esta eficacia.
- Explicar la motivación y describir los mecanismos de hardware que permiten el paralelismo.

### Contenido

**Lógica digital.** Compuertas, *latches*, *flip-flops* y registros; álgebra de Boole; circuitos combinacionales y circuitos secuenciales.

**Instrucciones.** Lenguaje de máquina y lenguaje *assembly*; instrucciones para operaciones aritméticas y lógicas, acceso a memoria, *shifts*, *jumps* y *branches*; ejecución de subrutinas (o funciones).

**Aritmética computacional.** Representación de números enteros (en complemento de 2) y de números

reales en el estándar IEEE 754; algoritmos y circuitos para las operaciones aritméticas básicas.

**El procesador.** Unidad aritmética-lógica (ALU), registros, memoria de instrucciones y memoria de datos, *program counter*, *stack pointer*, *opcodes* y unidad de control; *datapath* en un computador von Neumann.

**La memoria.** Memoria caché, memoria principal (RAM) y memoria secundaria (discos); principio de localidad y jerarquía de memorias, organización y manejo de la caché, memoria virtual y paginación.

**Paralelismo.** A nivel de instrucción: *pipelining*, *hazards* de datos y de control, *multiple issue*, arquitecturas superescalares y *very long instruction words*, *multi threading*; y a nivel de procesador: multiprocesadores con memoria compartida *UMA* y *NUMA*, protocolos de coherencia de cachés.

**Input/output.** Interconexión del procesador y la memoria con dispositivos tales como teclado, mouse, pantalla, disco, impresora, etc.

### Evaluación

El desempeño de la/os estudiantes será evaluado mediante dos I's (23 abril, 15 julio; 25% c/u) y dos tareas (25% c/u); no hay examen.

### Bibliografía

D. Patterson, J. Hennessy, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface (RISC-V ed.)*, Morgan Kaufmann 2018.

A. Tanenbaum, T. Austin, *Structured Computer Organization (6th ed.)*, Pearson 2013.

### Administración

**Profesor:** Yadran Eterovic ([yadran@ing.puc.cl](mailto:yadran@ing.puc.cl))

**Ayudante Jefe:** Tomás Contreras ()

**Horario:** L-W-V: 4