

## 1 Introducción

Definición de computadora. Partes de una computadora. Capas de abstracción y distinción *hardware/software*. Computadora de programa almacenado y arquitectura de von Neumann. Ciclo de instrucción. Evolución histórica de la computadora y ley de Moore. Transistores y circuitos integrados. Rendimiento de una computadora. Velocidad y espacio. Latencia y rendimiento. *Benchmarks*. Unidades de medida.

## 2 Representación de la información

Señales analógicas y digitales. Sistemas de numeración posicional. Enteros con y sin signo. Complemento a dos. Operaciones lógicas y aritméticas en binario. Suma, resta, producto. Desplazamientos y rotaciones. Códigos de caracteres. Fracciones en binario. Coma flotante: IEEE 754. Error absoluto y relativo en coma flotante. Códigos para detección y corrección de errores.

## 3 Lógica digital

Compuertas lógicas. Álgebra de Boole. Funciones booleanas. Axiomas e identidades. Simplificación. Tablas de verdad. Mapas de Karnaugh. Equivalencia entre expresiones booleanas. Forma normal disyuntiva y minterminos. Compuertas universales. Circuitos combinacionales. Multiplexores y decodificadores. Sumadores. Comparadores. La ALU. Circuitos secuenciales. El *latch* SR. Tabla característica y máquina de estados. Otros tipos de *latch*. Circuitos síncronos y asíncronos. Señal de reloj. *Flip flops*. Registros y contadores. Memorias.

## 4 Lenguaje máquina

Instrucciones. Arquitectura o conjunto de instrucciones de una computadora. Código máquina vs *assembly*. El ensamblador: funcionamiento. Programación en lenguaje ensamblador. Directivas y etiquetas. Instrucciones aritméticas y lógicas. Instrucciones de salto incondicional y condicional. Instrucciones de acceso a memoria. Pseudoinstrucciones. Modos de direccionamiento. Funciones y procedimientos. La pila de llamadas (*call stack*). CISC vs RISC.

## 5 La CPU

Organización de la CPU. Ciclo de instrucción. Camino de datos. Registros de uso general, de estado y de control. El *datapath* de MIPS-32 en detalle. Otras arquitecturas. Unidad de control. Formatos de instrucción. Microcódigo vs *hardwired*. Arquitecturas *load/store*. Arquitecturas de pila y de acumulador. *Pipelining*. Riesgos en un *pipeline*: de control, de datos y estructurales. Resolución de riesgos: *stalls*, *forwarding* y predicción.

## 6 Memoria y E/S

Tipos de memoria Jerarquía de memorias. Localidad de referencia. Memoria cache. Esquemas de mapeo para una cache. Cache directa y asociativa. Políticas de reemplazo. Memoria virtual. Paginación y segmentación. Tabla de páginas. TLB (*translation lookaside buffer*). E/S: interrupciones, *polling* y DMA (*direct memory access*). Manejo de interrupciones. Instrucciones para E/S. *Memory mapped I/O*. Interfaces entre procesador, memoria y E/S. Buses. Tecnologías de almacenamiento.

## 7 Software de sistema

Sistemas operativos. Procesos. Hilos. Comunicación entre procesos. El planificador de procesos. Compiladores e intérpretes. *Linkers*. Librerías de sistema. DLLs. Gestión de memoria. Protección entre procesos y *multiprogramming*. *User mode* y *kernel mode*, excepciones y *traps*. *System calls*.