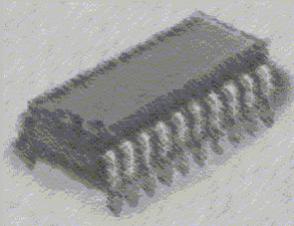


Tema 1. Introducción a los Computadores



Estructura de Computadores

I. T. Informática de Gestión / Sistemas

Curso 2008-2009

Tema 1:

Transparencia: 2 / 24

Introducción a los computadores

Índice

- Niveles de abstracción de un computador
- Estructura vs. arquitectura
- Conceptos básicos
- Evolución histórica de los computadores
- Redes de computadores
- Arquitectura Von Neumann
- Fases de ejecución de una instrucción
- Lenguajes de programación
- Rendimiento de los computadores



Departamento de Automática
Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Estructura de Computadores
I. T. I. de Gestión / Sistemas

Niveles de abstracción del computador

Plan de estudios: Ingeniería Técnica en Informática de Gestión



Asignatura	Contenidos
Estructura de Computadores (1 ^{er} semestre)	Organización de las unidades funcionales y su interconexión para realizar las especificaciones de la arquitectura
Electrónica (2 ^o semestre)	Diseño de circuitos digitales
Arquitectura de Computadores (3 ^{er} semestre)	Sistema que integra tanto el hardware, como el software, y algoritmos para realizar los cálculos del computador
Arquitecturas Avanzadas (5 ^o semestre)	



Niveles de abstracción del computador

Plan de estudios: Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

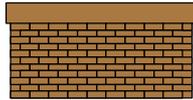


Asignatura	Contenidos
Estructura de Computadores (1 ^{er} semestre)	Organización de las unidades funcionales y su interconexión para realizar las especificaciones de la arquitectura
Componentes y circuitos electrónicos (2 ^o semestre)	Diseño de circuitos digitales
Arquitectura de Computadores I (4 ^o semestre)	Sistema que integra tanto el hardware, como el software, y algoritmos para realizar los cálculos del computador
Arquitectura de Computadores II (5 ^o semestre)	



Estructura vs. Arquitectura (I)

Estructuras



Arquitecturas

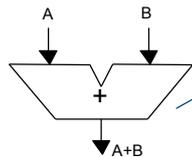
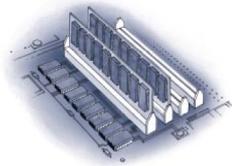


Departamento de Automática
Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

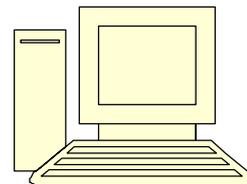
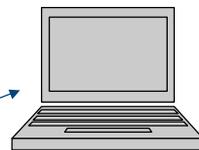
Estructura de Computadores
I. T. I. de Gestión / Sistemas

Estructura vs. Arquitectura (II)

Estructuras



Arquitecturas



Departamento de Automática
Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Estructura de Computadores
I. T. I. de Gestión / Sistemas

Estructura vs. Arquitectura (y III)

Estructuras

- Son las unidades funcionales: memorias, puertas lógicas, buses, circuitos integrados, procesadores a partir de las cuales se formarán otras

Arquitecturas

- Dependiendo de cómo se organicen las estructuras básicas tendremos diferentes arquitecturas que responderán a las especificaciones que de coste y rendimiento se deseen obtener. PC, supercomputador, estación de trabajo ...



Conceptos básicos

- **Computador:** máquina destinada a procesar información, entendiéndose por proceso las sucesivas manipulaciones de la información para resolver un problema
- Información del computador:
- **Bit:** Elemento básico de información ('0' ó '1')
- **Byte u octeto:** Grupo de 8 bits ('01101111')
- **Palabra:** Grupo de bits con el que trabaja habitualmente el computador (8 bits, 16 bits, 32 bits ó 64 bits)
- **Unidades:**

$$1 \text{ K} = 2^{10} = 1024$$

$$1 \text{ M} = 2^{10} \cdot 2^{10} = 1024 \text{ K}$$

$$1 \text{ G} = 2^{10} \cdot (2^{10} \cdot 2^{10}) = 1024 \text{ M}$$
- **Instrucción:** Operación que realiza el computador
- **Dato:** Operando o resultado de una instrucción
- **Programa:** Conjunto ordenado de instrucciones



Evolución histórica de los computadores (I)

Antecedentes de los computadores (I)

Ábaco

- Primer instrumento para calcular.
- Es un dispositivo consistente en un conjunto de cuentas engarzadas en una varilla cuyo origen se remonta a los siglos III o IV a. De C.
- No aportó nada al concepto de cálculo ni a su automatización.



Ábaco

Mecanismo de cálculo

- Desarrollada por Blas Pascal (1642)
- Constaba de un conjunto de ruedas dentadas, cada una de ellas numerada del 0 al 9. Al pasar una rueda del 9 al 0 arrastraba un décimo de vuelta la siguiente.
- Además incluía un sistema de memoria que almacenaba los resultados.



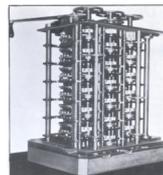
Máquina de cálculo



Evolución histórica de los computadores (II)

Antecedentes de los computadores (II)

- La máquina de Leibnitz (1671)
 - Realizaba las cuatro operaciones aritméticas.
 - Perfecciona la de Pascal que solamente sumaba y restaba



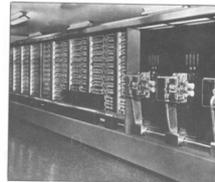
Máquina de diferencias

- Máquina de diferencias (1823) y la máquina analítica (1831) de Babbage
 - Permite ejecutar cualquier operación si intervención humana en el proceso de cálculo
 - Consta de una memoria, una unidad aritmética, sistema de engranajes para transferir datos entre memoria y la unidad aritmética y un dispositivo para introducir y sacar datos de la máquina
 - Empleaba tarjetas perforadas para programarse
 - Nunca llegó a construirse



Evolución histórica de los computadores (III) Primera generación

- Máquinas de carácter experimental construidas con tubos de vacío
- Calculadores de relés. H. Aiken construye la serie de calculadoras MARK
- 1941: ENIAC - *Electronic Numerical Integrator and Calculator*. Eckert y Mauchly
- Computador de propósito general con programa cableado (Cálculo de fuegos de artillería en la II Guerra Mundial)
- 1945: *First Draft of Report on the EDVAC - Electronic Discrete Variable Automatic Computer*. Von Neumann
- Computador de propósito general con programa almacenado (1952)



MARK I



ENIAC

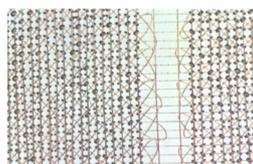


Departamento de Automática
Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Estructura de Computadores
I. T. I. de Gestión / Sistemas

Evolución histórica de los computadores (IV) Segunda generación

- Computadores comerciales
- Construidos con transistores. Menor tamaño, menor disipación de calor, mayor fiabilidad
- Memorias de ferritas



Memoria de ferritas



Mueble para almacenar una memoria de ferritas



UNIVAC (2ª gen.)

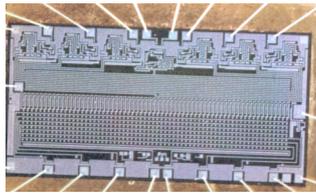


Departamento de Automática
Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores

Estructura de Computadores
I. T. I. de Gestión / Sistemas

Evolución histórica de los computadores (V) Tercera generación

- Familias de computadores: Minicomputadores y supercomputadores.
- Construidos con circuitos integrados con menor tamaño, más baratos, menor consumo de energía.



Circuito integrado



IBM serie 370 (3ª gen.)



Evolución histórica de los computadores (VI) Cuarta generación

- Computadores personales y estaciones de trabajo
- Otras aplicaciones: electrodomésticos, equipos de música y vídeo, etc.
- Construidas con microprocesadores y memorias de semiconductor
- 1971: 1er microprocesador, INTEL 4004
- Década de los 80 é procesamiento de información
- Década de los 90 é comunicación de información (Redes)
- ¿5ª generación?
- Multiprocesadores. ¿Procesamiento paralelo?



PC (4ª gen.)

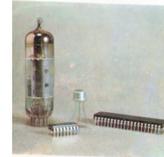


Memoria de semiconductores



Evolución histórica de los computadores (y VII)

Generación	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Duración	1950 - 1960	1960 - 1970	1970 - 1980	1980 - 1990	1990 - 2000
Tecnología	Válvulas electrónicas	Transistores	C.I. (SSI-MMI)	C.I. (LSI)	C.I. (VLSI)
Máquinas	IBM 701	CDC 6600	PDP-8, PDP-11	Fujitsu M382 Cray X-MP	Alpha 21164 Pentium
Tipo de memoria	Tubos de Williams Tambores y cintas magnéticas	Núcleos de ferrita	Memorias en C.I. y memorias caché	Memorias virtuales	Memorias caché de varios niveles
Lenguajes	Máquina	FORTRAM, COBOL, ALGOL, PL1	BASIC, PASCAL	Alto nivel	Lenguaje natural, C
Producto	Computador	Computador comercial	Minicomputador	Microcomputador	Multiprocesador



**Válvula,
transistor,
circuito
integrado**



Redes de computadores

- El desarrollo comienza en los años 60
- Compartición de recursos (programas, datos, periféricos)
- Tipos:
 - LAN (área local)
 - WAN (área extendida) red telefónica
 - ARPANET (1969) y CSIRONET (1971)
 - IBM VNET (1972) y CYCLADES (1972)
 - INTERNET
- Servicios y utilización:
 - Correo electrónico y bases de datos
 - Videoconferencia. Tele-enseñanza
 - Telecompra
 - Optimización de recursos y control distribuido

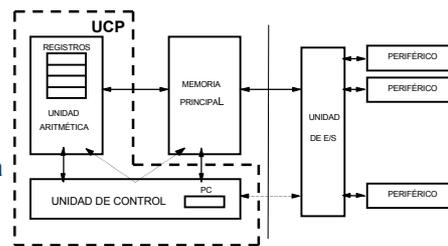


Arquitectura von Neumann

- Fue establecida en 1945 por John von Neumann
- Su característica principal es que ejecuta instrucciones de máquina de un programa almacenado en memoria

- Bloques:

- Memoria principal
- Unidad aritmética y banco de registros
- Unidad de control (UC)
- Unidad de entrada/salida



- Los buses son los elementos que interconectan los diferentes elementos de la arquitectura: bus de datos, bus de direcciones y bus de control



Fases de ejecución de una instrucción

- 1. Fase de búsqueda de la instrucción:**
La UC activa las señales de control necesarias para leer de memoria la instrucción a la que apunta el contador de programa (CP)
- 2. Fase de decodificación:**
La UC recibe la instrucción (RI) y la decodifica
- 3. Búsqueda de operandos:**
La UC, en caso necesario, lee los operandos de memoria o de los registros
- 4. Ejecución y almacenamiento del resultado:**
La UC genera las señales necesarias para realizar la operación, y en caso necesario, guarda el resultado en memoria principal o en un registro
5. La UC **actualiza el CP**, para pasar a ejecutar la siguiente instrucción
 - Funcionamiento secuencial
 - Modificación de secuencia ⇔ modificar CP ⇔ bifurcación o salto



Lenguajes de programación (I) Tipos de lenguajes

- Lenguaje de alto nivel:
 - Posee instrucciones y sintaxis propia (Ej. PASCAL, C)
 - Portabilidad (se compila el mismo código en diferentes máquinas)

Lenguajes de bajo nivel

- **Lenguaje máquina:**
Las instrucciones de un programa se escriben en binario
 - Incomodo y produce errores ⇔
Solución: usar otros lenguajes de programación
- **Lenguaje ensamblador:**
Las instrucciones se representan con nombres simbólicos o **mnemónicos**
 - Cada instrucción en lenguaje ensamblador se corresponde con una instrucción máquina



Lenguajes de programación (II)

- Lenguaje de alto nivel (Ejemplo: PASCAL)


```
BEGIN
  Resta:= Minuendo - Sustruendo
END.
```
- Lenguaje máquina y lenguaje ensamblador (Ejemplo: Ensamblador i80x86)


```
A10000    MOV AX, Minuendo
2B060200  SUB AX, Sustrayendo
A30400    MOV Resta, AX
```
- La traducción de un programa a lenguaje máquina lo llevan a cabo los intérpretes y compiladores)



Lenguajes de programación (y III) Juego de instrucciones

- Juego de instrucciones: Conjunto de todas las instrucciones que puede ejecutar un computador
- **CISC: Complex Instruction Set Computer.** Juego de instrucciones complejo con muchas instrucciones y complejas
- **RISC: Reduced Instruction Set Computer.** uego de instrucciones reducido con pocas instrucciones y sencillas



Rendimiento de los computadores (I)

- **MIPS:** Millones de instrucciones por segundo
- **MFLOPS:** Millones de operaciones en coma flotante por segundo
- Existen una serie de test que permiten medir el rendimiento de todo el sistema en conjunto

- Una forma de medir el rendimiento es por el tiempo de ejecución de los programas

$$\text{Rendimiento} = \frac{1}{\text{Tiempo de ejecución}}$$

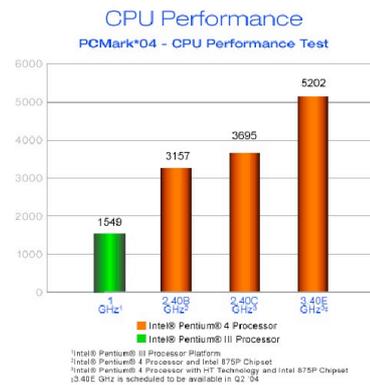
- Con lo que se puede decir que una máquina X es n veces más rápida que otra Y si:

$$\frac{\text{Rendimiento}_X}{\text{Rendimiento}_Y} = \frac{\text{Tiempo de ejecución}_Y}{\text{Tiempo de ejecución}_X} = n$$



Rendimiento de los computadores (y II)

- Para mejorar el rendimiento se puede:
 - Reducir el número de instrucciones a ejecutar
 - Mejorar el hardware sobre el que se ejecutan los programas
 - Computadores experimentales



Bibliografía

- Estructura y diseño de Computadores (Capítulo 1 y capítulo 2)
David A. Patterson, John L. Hennessy
Ed. Reverté S.A.
- Fundamentos de los Computadores (Capítulo 1)
Pedro de Miguel Anasagasti
Ed. Paraninfo
- Arquitectura de Computadores (Capítulo 1)
J. Antonio de Frutos, Rafael Rico
Ed. Universidad de Alcalá
- Estructura de Computadores (Capítulo 1)
José M^a Angulo Usategui
Ed. Paraninfo

