

Tema 5: Memorias

- Definiciones
- Parámetros característicos
- Jerarquía de memoria
- Dispositivos de almacenamiento
 - Clasificación
- Fundamentos de las memorias
- Memoria caché / Memoria virtual
- Memoria principal
 - Mapa de memoria
 - Organización del mapa de memoria
 - Ejemplo: Microprocesador i80x86

Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Bibliografía básica

- Estructura de Computadores (Capítulo 6)
José M. Angulo
Ed. Paraninfo
- Arquitectura de Computadores (Capítulo 5)
José A. de Frutos y Rafael Rico
Ed. Alcalá de Henares
- Fundamentos de los Computadores (Capítulo 3)
Pedro de Miguel Anasagasti
Ed. Paraninfo



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá

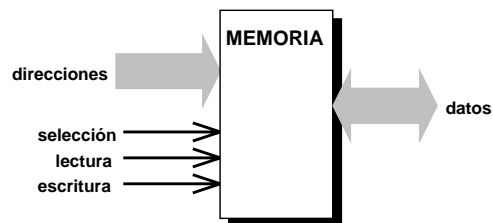


Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Definiciones

- **Memoria:** parte del computador que almacena la información: instrucciones y datos. Es conjunto de posiciones de memoria
- **Dirección:** posición de memoria en la que se almacena una información
- **Punto de memoria:** elemento que almacena un bit
- **Palabra:** número de bits que suele contener cada posición de memoria (8, 16, 32 ó 64 bits)
- **Operaciones básicas:**
 - Lectura
 - Escritura



Esquema básico de memoria



Espacio reservado para notas del alumno

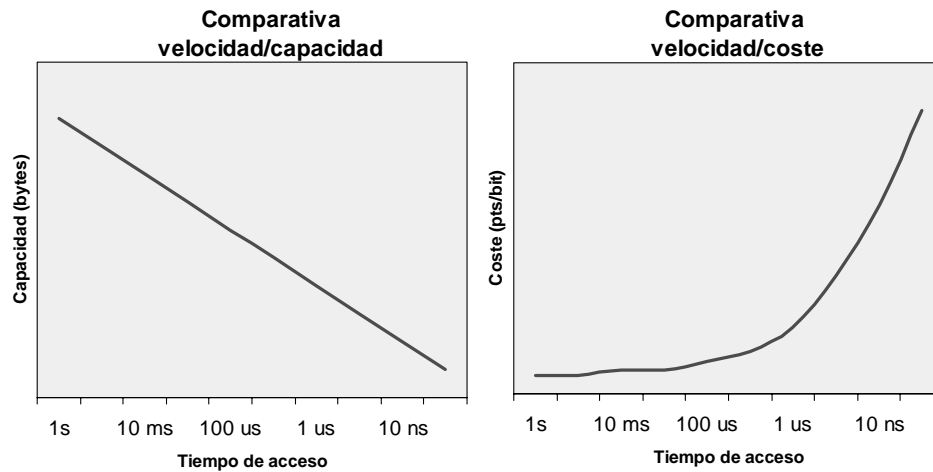
Parámetros característicos (I)

- **Capacidad:** cantidad de información que puede almacenar un dispositivo
 - Medidas más usuales:
 - Kilobyte (Kb) = 2^{10} bytes
 - Megabyte (Mb) = 2^{20} bytes
 - Gigabyte (Gb) = 2^{30} bytes
 - Terabyte (Tb) = 2^{40} bytes
- **Velocidad o tiempo de acceso:** tiempo que transcurre desde que se proporciona la dirección a la memoria y el momento en que el dato está disponible (lectura) o queda grabado (escritura)
- **Ciclo de memoria:** tiempo que transcurre entre dos accesos consecutivos a memoria. Es superior al tiempo de acceso (Ej. DRAM)
- **Coste por bit:** precio por cada bit de información



Espacio reservado para notas del alumno

Parámetros característicos (II)



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Jerarquía de memoria (I)

- Consiste en distribuir la información de diversos dispositivos de memoria, de forma que, cerca del procesador se ubique el modelo de memoria más rápido y de menor capacidad
- El dispositivo más lento y de mayor capacidad contiene la totalidad del código y los datos de un programa
- El procesador percibe que la velocidad del sistema es aproximadamente la velocidad del dispositivo más rápido
- Ejemplos:

Jerarquía	Capacidad en octetos	Tiempo de acceso	Tipo
Registros	512 bytes	2 ns	ECL
Memoria cache	512 Kb	2 ns	SRAM
Memoria principal	512 Mb	40 ns.	SDRAM
Disco duro	3,5 - 10 Gb	10 ms	Magnético
CD-ROM	650 Mb	100 ms	Óptico
DVD	4,7 - 17 Gb		Óptico
Cinta	512 Gb - 2 Tb	Minutos	Magnético



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



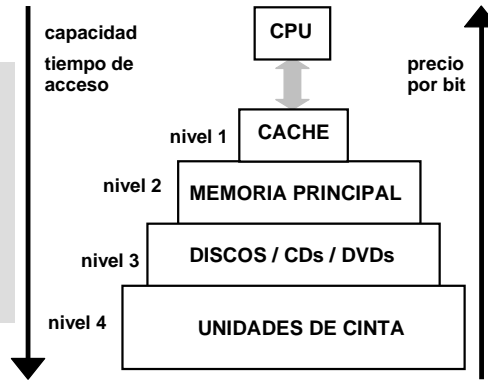
Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Jerarquía de memoria (II)

Jerarquía:

- Registros CPU
- Cache interna
- Cache externa
- Memoria principal
- Dispositivos de almacenamiento secundario



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Dispositivos de almacenamiento (I)

Clasificación

- Duración de la información:
 - Permanente / no volátil
 - Volátil
 - Lectura destructiva
 - Refresco
- Modo de acceso:
 - Aleatorio
 - Secuencial
 - Directo
- Realización de operaciones:
 - Por palabras
 - Por bloques
- Forma de acceso:
 - Por dirección
 - Por contenido



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Dispositivos de almacenamiento (II)

Ferritas:

- Acceso aleatorio (por palabras)
- Lectura destructiva
- Permiten lectura y escritura

Semiconductores:

- Acceso aleatorio (por palabras)

Tipos:

- de lectura y escritura
 - RAM estáticas
 - Volátil
 - RAM dinámicas - DRAM -
 - Refresco
- de sólo lectura
 - ROM
 - Permanente

Cintas magnéticas:

- Acceso secuencial (por bloques)
- Permanente
- Permiten lectura y escritura
- Uso: almacenamiento secundario

Discos:

- Acceso directo (pista/sector/cilindro)
- Permanente
- Permiten lectura y escritura
- Uso: almac. auxiliar/secundario

CD-ROMs R:

- Acceso secuencial (por sectores)
- Permanente
- Sólo permiten lectura
- Uso: almac. auxiliar/secundario



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Fundamentos de las memorias

- Soporte de almacenamiento - almacena los estados de energía (0 ó 1)
- Dispositivo de lectura (trasductor de lectura) - detecta el estado en el que se encuentra el soporte
- Dispositivo de escritura (trasductor de escritura) - genera la energía necesaria para poner el soporte en el estado deseado
- Dispositivo de direccionamiento - permite grabar o leer la información en el lugar deseado



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Memoria caché / Memoria virtual

- **Objetivo de la MCaché:** dar la impresión de que las referencias a memoria se sirven a una velocidad muy cercana a la del procesador
- **Objetivo de la memoria virtual** dar la impresión de tener un espacio de memoria ilimitado

Diseño de la MCaché:

- Se debe tener en cuenta la optimización de los siguientes parámetros: probabilidad de acierto, tiempo de acceso efectivo, retardos debidos a fallos
- Está dividida lógicamente en: el directorio y los bloques de datos estableciendo la correspondencia entre bloques de MP y bloques de Mcaché

Diseño de la MVirtual:

- Es un mecanismo que permite la ejecución de programas cargados parcialmente en la memoria principal del computador ofreciendo al usuario un espacio de memoria principal ilimitado
- **Combina** dos dispositivos de almacenamiento de diferente capacidad, velocidad y coste: **la memoria principal y el disco** duro (lo más habitual)
- Facilita los mecanismos de protección de memoria, fundamentales en multiprogramación, para que los distintos programas no interfieran entre sí
- Separa los conceptos de **espacio de direcciones lógicas y espacio de direcciones físicas**



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Memoria principal (I)

Clasificación

RAM

Random Access Memory - Memoria de acceso aleatorio

- SRAM - RAM estática -
- DRAM - RAM dinámica
 - SDRAM - Synchronous Dynamic RAM - (RAM síncrona y dinámica)

ROM

Read Only Memory - Memoria de sólo lectura

- PROM - *Programmable ROM* - ROM programable
- EPROM - *Erasable PROM* - PROM que se puede borrar
- EEPROM - *Electrically EPROM* - EPROM eléctrica
- Flash - Ej. BIOS



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

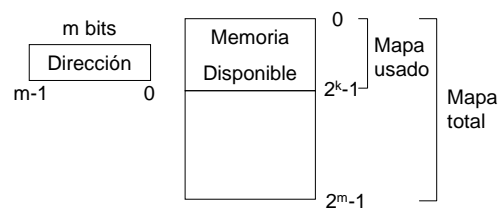
Espacio reservado para notas del alumno

Memoria principal (II)

Mapa de memoria

Mapa de memoria

- El mapa de memoria es el espacio direccionable de un computador
- El mapa de memoria viene determinado por el tamaño de las direcciones. Así, un tamaño de direcciones de "m" bits permite direccionar 2^m direcciones
- "m" es el ancho del bus de direcciones



Ampliación del mapa de memoria.

- Normalmente no se suele equipar el computador con toda la memoria que es capaz de direccionar



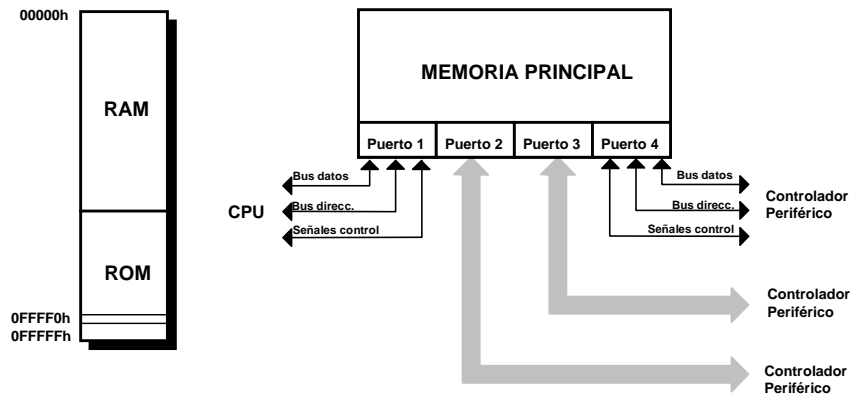
Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Memoria principal (III) Organización del mapa de memoria (I)



Mapa de memoria en el 8086/88

Memoria multipuerto



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá

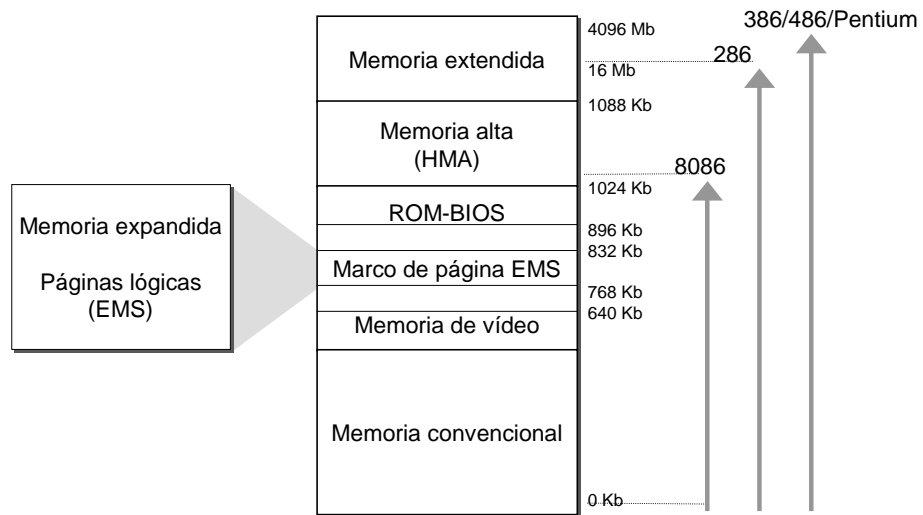


Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno

Memoria principal (IV)

Ejemplo: Microprocesador i80x86



Área de Arquitectura y Tecnología de los Computadores
Departamento de Automática
Universidad de Alcalá



Tema 5: Memorias
Estructura de Computadores

Espacio reservado para notas del alumno