



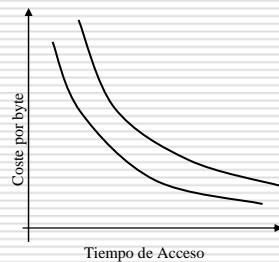
TEMA 7 UNIDAD DE MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN.
2. FUNDAMENTOS DE LAS MEMORIAS.
 - Medio o soporte de la unidad de memoria.
 - Transductores de escritura y lectura.
 - Mecanismo de direccionamiento.
3. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEMORIAS.
 - Modos de acceso.
 - Tamaño de una memoria.
 - Velocidad de una memoria.
 - Interconexión de las memorias.
4. LOS DISPOSITIVOS DE MEMORIA EN UN COMPUTADOR.
 - Memoria principal del ordenador: Memoria RAM.
 - Memorias de sólo lectura. Memorias ROM.
 - Memoria de video (VRAM).
5. MAPA DE MEMORIA DEL COMPUTADOR
6. MEMORIAS JERARQUIZADAS
7. MEMORIA VIRTUAL
 - Paginación de la memoria virtual.
 - Segmentación en memoria virtual.



1. INTRODUCCIÓN.

- Almacenamiento de información: Datos e instrucciones
- Operaciones básicas
 - Escritura o almacenamiento ⇨ Información ⇨ Dirección
 - Lectura ⇨ Dirección ⇨ Información
- Propiedades de la Memoria
 - Coste por bit
 - Tiempo de acceso
 - Capacidad de almacenamiento $1K=2^{10}=1024$ $1M=2^{20}=1024K$ $1G=2^{30}=1024M$





2. FUNDAMENTOS DE LAS MEMORIAS.

□ Medio o soporte.

■ Características

- Dos estados estables caracterizados por una magnitud física discreta.
- Diferentes estados en posiciones próximas entre si.
- Poder pasar de uno a otro.
- Detectar el estado existente.

■ Tiempo de permanencia de la información

- Duradera (No volátil).
- Volátil.
- Con refresco.
- De lectura destructiva.
- Permanente o de solo lectura.

□ Traductor de escritura.

- Deben suministrar energía en ciertos puntos del soporte para modificar su estado

□ Traductor de lectura.

- Costosos.
- Relación N°/Velocidad.
- Estáticos y dinámicos.

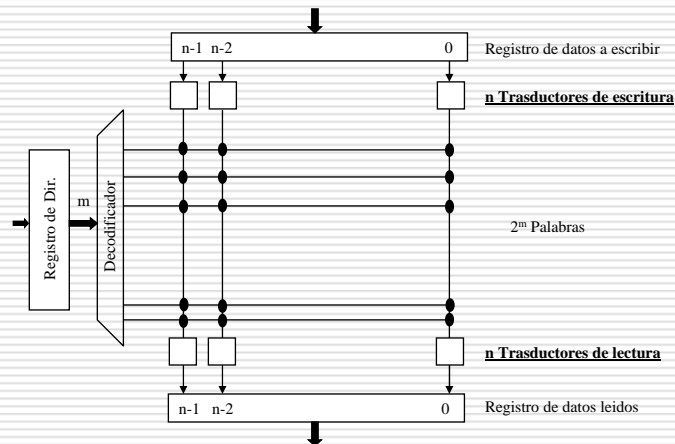
Tipo	Capacidad	T. Acceso
Registros	1K	0.25-0.5 ns
Mem. Caché	128K-8M	0.5-25 ns
Mem. Ppal.	16M-16G	60-200 ns
Mem. Disco	5G-400G	5-20 ms
Mem. CD	800M	150 ms



2. FUNDAMENTOS DE LAS MEMORIAS.

□ Mecanismos de direccionamiento

- Mecanismo que permite la selección del punto de memoria deseado.
- Direccionamiento cableado (Trasductores estáticos).



- Direccionam. de propagación (Trasductores dinámicos). → Acceso bloques enteros.



3. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEMORIAS.

□ Modos de acceso.

- Acceso por palabras (RAM, Random Access Memory).
 - Con transductores de tipo estático (direccionam. cableado).
 - Se puede acceder a cada palabra de forma independiente.
- Acceso por bloques.
 - Con transductores de tipo dinámico (direccionam. de propagación).
 - Se accede a un conjunto de datos a la vez.

□ Tamaño o capacidad de una memoria

- Cantidad de información que se puede almacenar.
- Direccionamiento cableado → Tamaño dado por el número de bits disponibles para realizar el direccionamiento. (m bits, 2^m palabras, $n \cdot 2^m$ bits).
- Direccionamiento de propagación → Se almacenan los datos + información direccionamiento: Capacidad bruta / capacidad real.

□ Velocidad de una memoria.

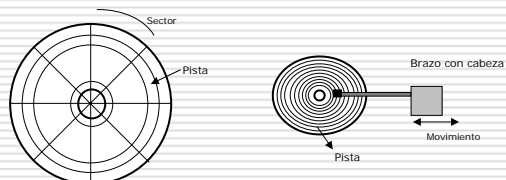
- Tiempo que se necesita para realizar una operación de lectura o de escritura.
- Direccionam. cableado → Tiempo de acceso independiente de la dirección.
 - Lecturas consecutivas: Regeneración transductores.
- Direccionam. propagación → Hay que considerar el tiempo que se tarda en hacer coincidir el transductor con la información a leer o escribir. (Tiempo de búsqueda).



3. CARACTERÍSTICAS DE LAS MEMORIAS.

□ Interconexión de las memorias

- MEMORIA PRINCIPAL DEL ORDENADOR → Memorias acceso aleatorio (Transductores estáticos, direccionam. cableado).
 - Acceso individualizado a nivel de palabra.
 - Disponen de un registro donde se almacena la dirección a acceder y otro registro donde se encuentra la información contenida en esa dirección.
 - Memorias Multipuerta: Varias vías de comunicación simultáneas. Debe existir un mecanismo que evite que diferentes dispositivos puedan acceder simultáneamente a la misma posición de memoria (colisión)
- PERIFÉRICOS ALMACENAMIENTO INFORMACIÓN → Memorias transductores dinámicos, direccionamiento por propagación.





4. DISPOSITIVOS DE MEMORIA EN UN COMPUTADOR.

MEMORIA PRINCIPAL DEL ORDENADOR (MEMORIA RAM).

- Primera memoria comercial de semiconductores: IBM (1968). 64 bits.
- Con transductores de tipo estático (direccionam. cableado).
- Permiten operaciones de lectura y escritura.
- Se puede acceder a cada palabra de forma independiente.

Memorias de semiconductores:

□ Tipo bipolar:

- Mayor velocidad de acceso.
- Disipan más calor → Menor densidad integración.

□ Tipo MOS:

- Menor velocidad de acceso.
- Disipan menos calor → Permiten mayor densidad de integración.
- Tipo CMOS. Consumo muy reducido.

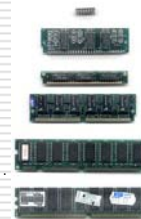
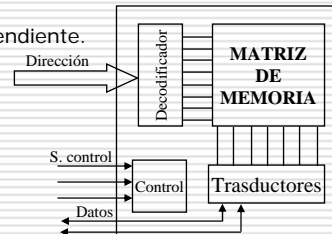
Tipos:

□ RAM Estáticas:

- Basadas en semiconductores.
- Mantienen la información mientras no se interrumpa la alimentación.
- Más caras, ocupan más espacio y consumen más energía que las dinámicas.

□ RAM Dinámicas (DRAM):

- El estado de cada punto se almacena en un condensador (tiende a descargarse).
- Necesitan refresco cada cierto tiempo para mantener la información (ms).
- Más económicas pero más complicadas de utilizar.



4. DISPOSITIVOS DE MEMORIA EN UN COMPUTADOR.

MEMORIAS DE SÓLO LECTURA. MEMORIAS ROM.

- También son memorias de acceso aleatorio.
- Una vez realizada la grabación, sólo pueden realizarse operaciones de lectura sobre ellas. (Memorias permanentes).

Tipos:

□ ROM (Read Only Memory).

- Información se graba en el proceso de fabricación (irreversible).
- Rentables para series muy grandes (fabricación compleja y cara).
- Suele almacenar la configuración del sistema o el programa de arranque.



□ PROM (Programmable Read Only Memory).

- Almacenan la información al someterlas a tensiones elevadas.
- Este proceso se realiza con sistemas sencillos y asequibles a los usuarios.
- La información se graba mediante la fusión de los fusibles que lleva incorporados.
- Una vez fundidos, es imposible regenerarlos.

□ EPROM (Erasable PROM).

- Su contenido se puede borrar y volver a programar.
- Se borran al someter al circuito a rayos ultravioleta.
- Proceso de escritura muy lento.



□ EEPROM (Electrically EPROM).

- Igual a las EPROM pero el borrado se realiza eléctricamente.
- Se borran a nivel palabra.
- Mas caras y menor densidad de integración.



4. DISPOSITIVOS DE MEMORIA EN UN COMPUTADOR.

□ MEMORIAS DE SÓLO LECTURA. MEMORIAS ROM.

- También son memorias de acceso aleatorio.
- Una vez realizada la grabación, sólo pueden realizarse operaciones de lectura sobre ellas. (Memorias permanentes).
- Tipos:
 - FLASH.
 - Forma evolucionada de la EEPROM.
 - Permite que múltiples posiciones de memoria sean escritas o borradas en una misma operación de programación mediante impulsos eléctricos.
 - Funciona a velocidades muy superiores.
 - Se utilizan en teléfonos móviles, PDA, cámaras de fotos digitales, reproductores MP3, memorias flash USB...



4. DISPOSITIVOS DE MEMORIA EN UN COMPUTADOR.

□ MEMORIA DE VÍDEO (VRAM).

- Tipo especial de RAM que utiliza el controlador gráfico para manejar la información que le envía la CPU (información gráfica a mostrar por pantalla).
- Diseñada para realizar refrescos muy rápidos sobre los terminales gráficos.
- Accesible de forma simultánea por dos dispositivos (es posible que la CPU grave información en ella, mientras se leen los datos que serán visualizados en el monitor en cada momento).
- La cantidad de memoria de video disponible en una tarjeta gráfica indicará la resolución soportada por este computador sobre un monitor gráfico.

Tamaño de Pantalla	256 colores		Color en 16 bits		Color verd. (32 bits)	
	bits	bytes	bits	bytes	bits	bytes
640x480	2.457.600	300 K	4.915.200	600 K	9.830.400	1200 K
800x600	3.840.000	~ 470 K	7.680.000	937.5 K	15.360.000	~ 1.8 M
1024x768	6.291.456	768 K	12.582.912	1.5 M	21.165.824	3 M
1152x864	7.962.624	972 K	15.925.248	~ 1.9 M	31.850.496	~ 3.8 M
1280x1024	10.485.760	1.25 M	20.971.520	2.5 M	41.943.040	5 M
1600x1200	15.360.000	~ 1.8 M	30.720.000	~ 3.7 M	61.440.000	~ 7.3 M



5. MAPA DE MEMORIA DEL COMPUTADOR.

1. Registros.

- Dispositivos de propósito general en los que se almacena información según se van ejecutando las instrucciones de un programa.
- Acceso extremadamente rápido (mucho menor que a la memoria principal).
- Se utilizan para acelerar ciertas operaciones frecuentes.

2. Memoria principal.

- Memoria donde residen los programas (datos e instrucciones) a ejecutar.
- En la RAM están los programas habituales y en los dispositivos ROM, programas especiales (de arranque del computador).

3. Memoria caché.

- Memoria auxiliar para acelerar accesos a la memoria principal (5 a 10 veces más rápida).
- Cantidad limitada (256KB – 4MB).
- Se accede en primer lugar a esta memoria, situada dentro del propio microprocesador, antes que a la memoria principal.
- Se incrementa la velocidad de ejecución de los programas.
- 3 niveles de memoria caché.
 1. Fabricada dentro del propio procesador (hasta 256 KB).
 2. Dentro del encapsulado del procesador.
 3. En la placa base.



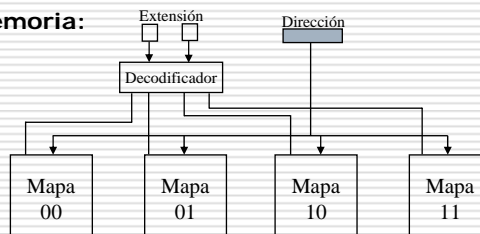
5. MAPA DE MEMORIA DEL COMPUTADOR.

□ Espacio direccionable por un computador:

- m bits de dirección → 2^m posiciones de memoria.
- Mapa de memoria = espacio direccionable por un computador.
 - 16 bits → 64 KB (Z80, Motorola 6800...)
 - 20 bits → 1 MB (Intel 8086, 8088...)
 - 24 bits → 16 MB (Intel 80286, Motorola 68000...)
 - 32 bits → 4 GB (Intel 80386, 80486, Pentium, Celeron, Core, Motorola 68020, 68030, 88000, ...)
 - 64 bits (Intel Itanium, AMD 64, Motorola PowerPC G5...)

□ Ampliación del mapa de memoria:

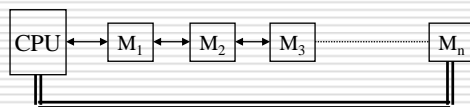
- Rediseñar todo el computador para que se amplíe el espacio de direcciones utilizado.
- Añadir a las direcciones unos bits adicionales (permiten seleccionar uno de entre varios mapas de memoria iguales a los existentes).



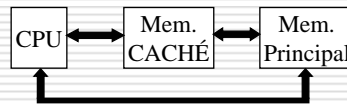


6. MEMORIAS JERARQUIZADAS.

- Objetivo: que el computador trabaje de la forma más rápida posible.
- Si la CPU es rápida, también deben serlo el resto de dispositivos.
- Se requieren memorias cada vez mayores y muy rápidas (alto coste).
 - Solución intermedia: Disponer unidades de memoria diferentes en cuanto a su capacidad de almacenamiento y en cuanto a su velocidad.
 - Cuando se ejecuta un programa, no se accede a todo el mapa de memoria, sino a zonas muy localizadas → Esas zonas deben ser rápidas.
 - Memorias jerarquizadas: Se dispone de diferentes memorias: Una con capacidad limitada y muy rápida y otra con mayor capacidad pero mas lenta.
 - Se transvasan los datos en ejecución a las zonas rápidas.

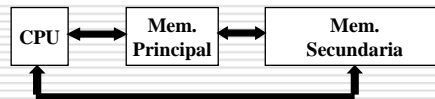


Coste $i >$ Coste $i+1$
T. Acceso $i <$ T. Acceso $i+1$
Capacidad $i <$ Capacidad $i+1$

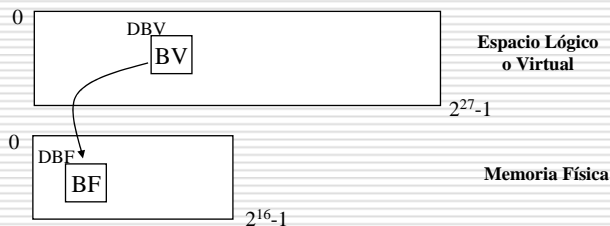


7. MEMORIA VIRTUAL.

- Las direcciones de los programas se refieren a un espacio mayor que el disponible en memoria principal.



- Al ejecutar un programa, los datos e instrucciones deben estar almacenados en la memoria ppal del computador → En ppio, no es posible ejecutar programas de tamaño mayor al de la memoria ppal.
- Se trabaja con un espacio virtual (mayor que el espacio real del que se dispone). El SO se encarga de ir transvasando la información entre el espacio virtual y el fisico.
- Se trasvasan bloques del espacio virtual al fisico a medida que se usan.
 - Ejemplo: Computador con un mapa de memoria de 640K (16 bits). Se desea disponer de un espacio de memoria virtual de 128 M (27 bits).
 - Convertir direcciones virtuales a fisicas.





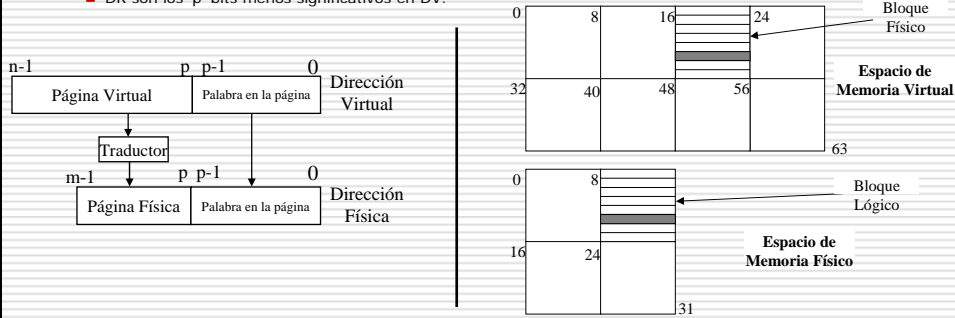
7. MEMORIA VIRTUAL.

- Una dirección DV, tendrá respecto al comienzo de su bloque:
 $DR = DV - DBV$

- En el espacio físico, esa dirección será $DF = DBF + (DV - DBV)$

- Paginación:

- Se dividen ambos espacios en bloques (páginas) regulares direccionables con 'p' bits (2^p páginas).
- DR son los 'p' bits menos significativos en DV.



- El IPF se obtiene a partir del IPV a través de una tabla.
- Segmentación.**
 - Los bloques no son regulares, sino de distinto tamaño.
 - Difícil encajar los segmentos en zonas libres de la memoria física.
 - Complicación en la traducción.
- La gestión de la memoria virtual la realiza el SO siendo transparente al usuario.**