



Memoria

Memoria

- La expresión memoria se utiliza frecuentemente para hacer referencia a la memoria interna o RAM, pero el concepto es mucho más amplio.
- Desde el punto de vista informático, memoria es todo dispositivo que es capaz de:
 - Almacenar información
 - Suministrar información
- Por tanto, las operaciones básicas que va a permitir son:
 - **Lectura:** el dispositivo de memoria suministra información previamente almacenada
 - **Escritura:** el dispositivo de memoria almacena una información en un lugar disponible

Jerarquía de la memoria

- Existen multitud de tecnologías para la fabricación de memorias, pero todas ellas trabajan sobre los mismos **aspectos de diseño**:

- Coste
- Capacidad o tamaño
- Tiempo de acceso
- Tiempo de ciclo
- Ancho de banda o transferencia

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

Jerarquía de la memoria

- Los equipos no se fabrican con memorias mas potentes, de mayor tamaño y con mayor rendimiento, únicamente por cuestión de coste.
- Hay una justificación matemática, que son los principios de localidad:
 - Localidad temporal. Si se accede a un dato, seguramente se volverá a acceder próximamente.
 - Localidad espacial. Si se accede a un dato, seguramente se accederán a otros cercanos a él.
- Estos conceptos, junto con la existencia de tipos de memoria de mayores rendimientos (aunque más caras) fomentan la aparición de las jerarquías de memoria de los ordenadores actuales.

Jerarquía de la memoria

- Las distintas memorias de un ordenador se organizan en niveles, desde las más pequeñas y rápidas hasta las más lentas y de mayor capacidad:

- Registros de la CPU
- Memoria caché (L1, L2 y L3)
- Memoria principal (RAM)
- Memoria secundaria (HDD)
- Memoria auxiliar (lápices USB, discos en red)



- Este conjunto de niveles se denomina **Jerarquía de Memoria**

Características principales

- Las características principales de las memorias que nos podemos encontrar en el equipo son:
- Volatilidad
 - Memoria volátil (necesita ser alimentada para no perder el contenido)
 - Memoria no volátil (no necesita ser alimentada)
- Material de fabricación
 - Memorias de semiconductores
 - Memorias magnéticas
 - Memorias ópticas
 - Memorias mixtas

En el desarrollo de este tema nos vamos a centrar principalmente de **memorias de semiconductores**, que a su vez son **volátiles**.

Características principales

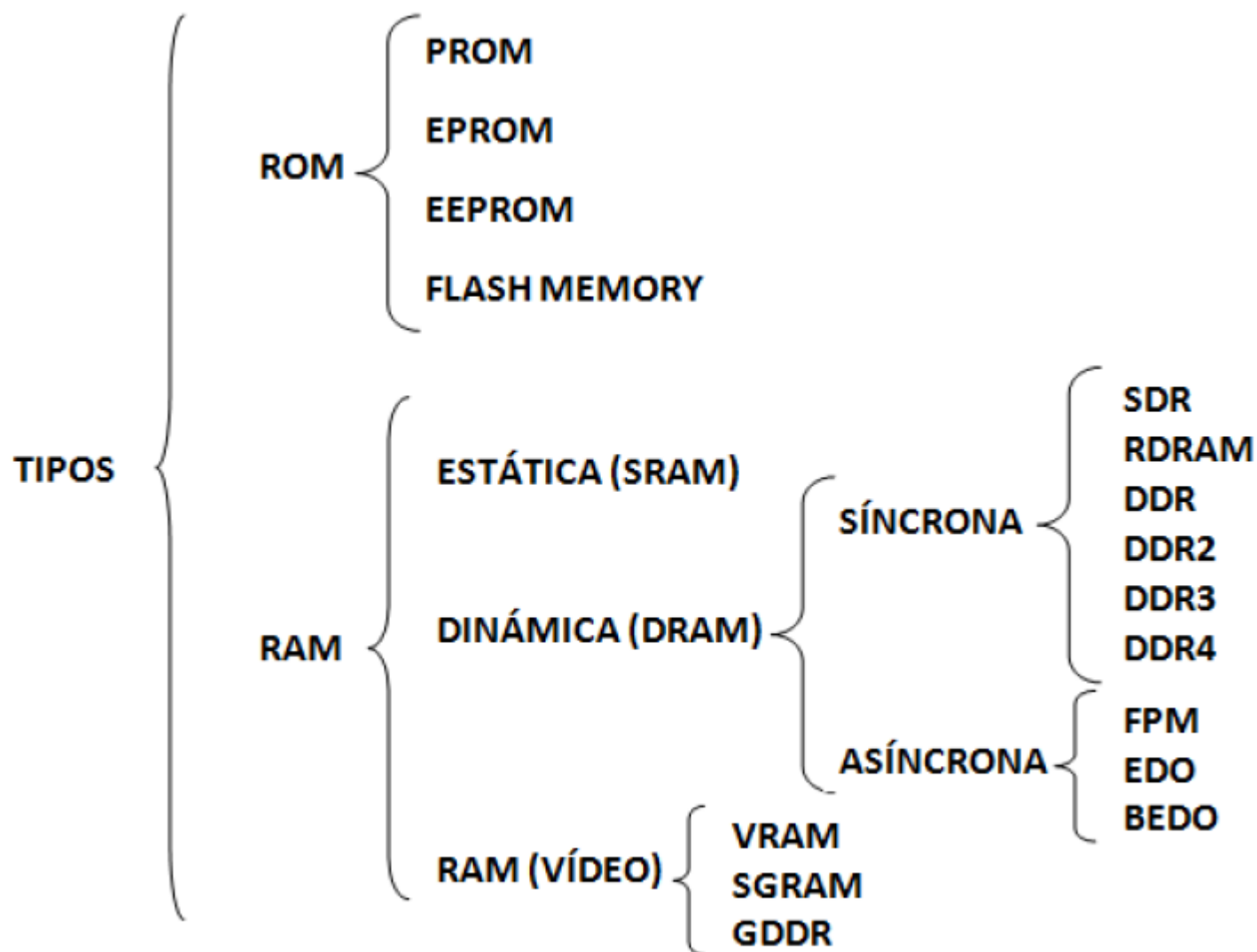
- Capacidad

Cantidad de información que puede almacenar. Se mide en bytes (mega, giga, etc).

- Medidas más usuales:

- Kilobyte (KB) = 2^{10} bytes $\approx 10^3$ bytes
- Megabyte(MB) = 2^{20} bytes $\approx 10^6$ bytes
- Gigabyte (GB) = 2^{30} bytes $\approx 10^9$ bytes
- Terabyte (TB) = 2^{40} bytes $\approx 10^{12}$ bytes
- Petabyte (PB) = 2^{50} bytes $\approx 10^{15}$ bytes
- Exabyte (EB) = 2^{60} bytes $\approx 10^{18}$ bytes
- Zettabyte(ZB) = 2^{70} bytes $\approx 10^{21}$ bytes.

Memorias de semiconduct.



Memorias de semiconduct.

Entre las características específicas de memorias de semiconductores, nos encontramos:

- Dinámicas o estáticas
 - Dinámicas: necesitan que la información almacenada sea refrescada cada cierto tiempo.
 - Estáticas: no necesitan de refresco.
- Síncronas o asíncronas
 - Asíncronas: no utilizan ningún reloj que marque la cadencia para que el dato sea leído o escrito.
 - Síncronas: requieren de un reloj que marque las pautas de lectura o escritura de los datos.

Las memorias DDR como SDRAM que son, se trata de memorias Síncronas y Dinámicas. Las caché por otro lado serán Estáticas (SRAM).

Conceptos sobre memorias

- **Latencia.** Es el tiempo transcurrido desde que se solicita el dato hasta localizarlo en la memoria. Dependiendo de si es mayor o menor, se clasifica en categorías dándoles a estas el nombre de clase (CL). A mayor clase, peor prestaciones.
- **Capacidad.** Es la cantidad de información que puede contener. Se expresa en bytes.
- **Tiempo de acceso.** Es el tiempo transcurrido entre la petición de datos y la disponibilidad del dato para leer o escribir en la memoria. Se mide en milisegundos (ms).

Conceptos sobre memorias

- **Frecuencia.** Es la velocidad a la cual circulan los datos entre los distintos chips del módulo, así como la velocidad a la que entran o salen de él. Se mide en hercios (Hz).
- **Ancho de banda.** Indica la cantidad de información que se retransmite simultáneamente con continuidad por los distintos canales. Se mide en bytes/s o múltiplos como MB o GB.
- **Voltaje.** Es la tensión que necesita para ser alimentada y que funcione correctamente. Cada día se va reduciendo. Se mide en voltios (V).

Memoria principal. Conceptos básicos

La función de la memoria principal es almacenar datos e instrucciones del programa que se está ejecutando de forma temporal. Cualquier resultado parcial o final de cualquier proceso, así como todas las operaciones de entrada y salida, deben almacenarse obligatoriamente en esta memoria.

Los ordenadores trabajan con celdas de memoria RAM que sirven para almacenar los datos de forma temporal, hasta que se apaga o reinicializa el ordenador. RAM significa *Ramdon Access Memory* (memoria de acceso aleatorio), es decir, puede accederse a cualquier punto de la memoria en cualquier momento.

Memoria principal. Conceptos básicos

Cada posición de memoria puede almacenar 1 byte, una secuencia de 8 bits (un bit es un 0 o un 1) que representa un número del 0 al 255. La cantidad de bytes de memoria a la cual podemos acceder depende del tamaño del bus de direcciones del microprocesador.

Sabías que...

Cada posición de memoria o byte se identifica mediante una dirección o número de posición, recibiendo el nombre de **dirección de memoria**.



Memoria principal. Conceptos básicos

Sabías que...



En general, el número de direcciones de un microprocesador es 2^n , siendo n el número de líneas del bus de direcciones.

Los primeros microprocesadores de los ordenadores PC poseen los siguientes tamaños en el bus de direcciones. El 8088/8086 propio de los PC y XT tenía 20 líneas, por tanto, gestionaba 2^{20} , que es igual a 1 048 576 bytes, es decir, 1 MB. El 286 tenía un bus de direcciones de 24 bits, por tanto, 2^{24} direcciones, que es igual a 16 MB. Posteriormente, los micros 386 y superiores tienen 32 líneas, por tanto, 2^{32} , que es igual a 4 GB. Actualmente, los micros de Intel y AMD de 64 líneas, como son el Itanium 2, el Athlon 64 y sucesivos, pueden llegar a 2^{64} direcciones o, lo que es lo mismo, 18 446 744 073 709 551 616 bytes o 16 777 216 TB.

Memoria principal. Conceptos básicos

Debemos señalar, a pesar de que hemos estado diciendo anteriormente que las memorias son de 1 byte, 8 bits, en un PC la memoria no tiene 8 bits, sino 9. El noveno bit se usa para el cálculo de la paridad.

Sabías que...



La función de la paridad es controlar que la información recibida en el destino, en una transmisión, corresponde con la que ha sido enviada en su origen.

Memoria principal.

Tipos de memorias según formato físico

Los módulos de memoria han tenido diferentes formatos a lo largo del tiempo: Módulos DIP (chips independiente que podían estar soldados), Módulos SIPP (Paquete de Pines en Línea Simple), SIMM (Single In-line Memory Module) y los actuales DIMM.

Módulos DIMM

DIMM son las siglas de Dual In-line Memory Module. Son módulos de memoria SDRAM reconocibles externamente por poseer sus contactos separados en ambos lados, a diferencia de los SIMM.



Módulo DIMM-SDRAM de 168 contactos.

Memoria principal.

Tipos de memorias según formato físico

Módulos DDR (Double Data Rate)

Double Data Rate SDRAM es la siguiente generación de las SDRAM. La DDR se basa en el diseño de la SDRAM, con mejoras que suponen aumentar al doble la velocidad de transferencia sin aumentar la frecuencia del reloj.

La DDR se fabrican en módulos de 184 contactos, con capacidad hasta 512 MB y 2,6 V.

De las DDR pasamos a las DDR2 de 240 contactos, con capacidad hasta 8 GB y 1,8 V.

Luego aparecieron las DDR3 también de 240 contactos, capacidad hasta 32 GB y 1,5 V.

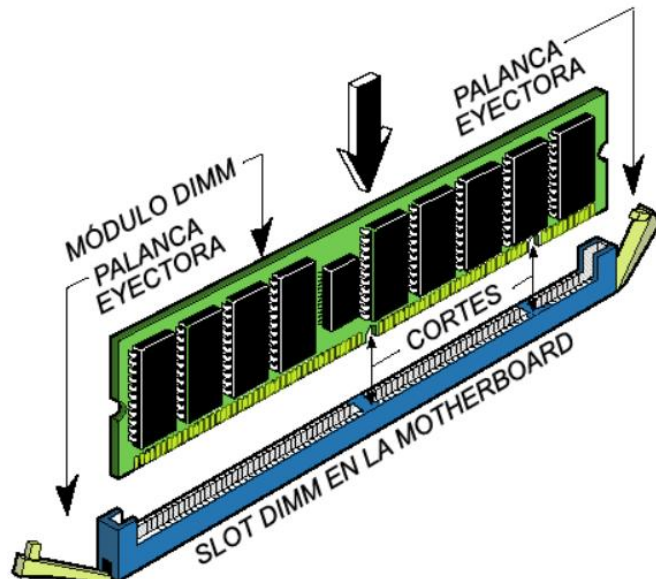
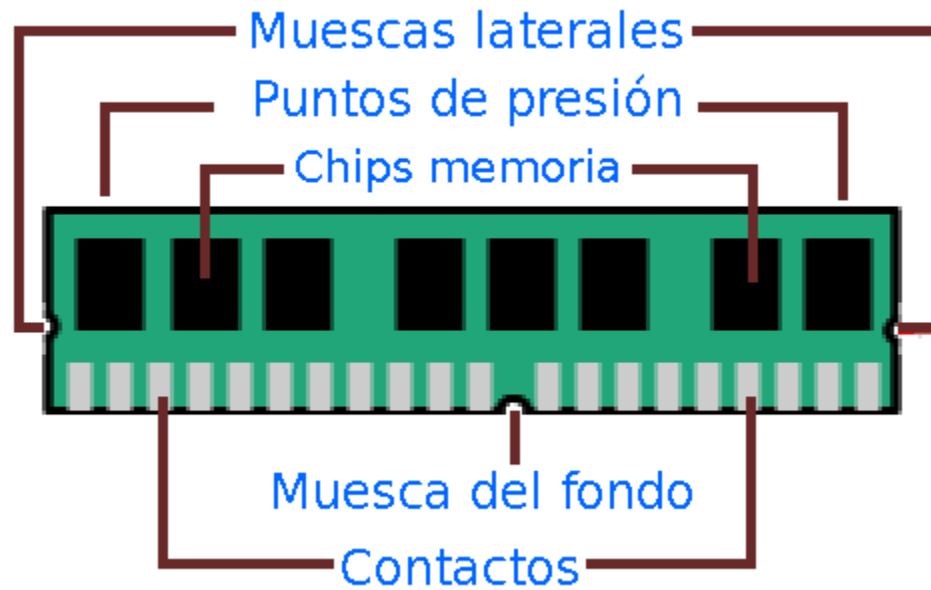
Finalmente las DDR4 de 288 contactos, capacidad hasta 64 GB y de 1,2 a 1,05 V.

Sabías que...

Existen módulos de memoria llamados de bajo perfil en los que lo único que varía con respecto a los módulos habituales es su menor altura.



Partes de la módulos de memoria





SDR-SDRAM



DDR-SDRAM



DDR2-SDRAM



DDR3-SDRAM





DIMM-DDR



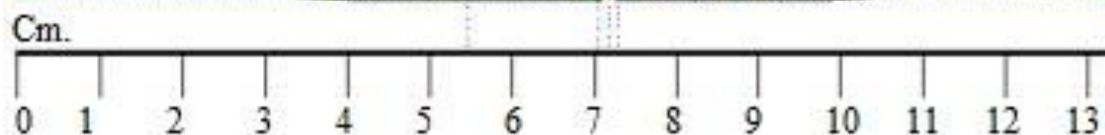
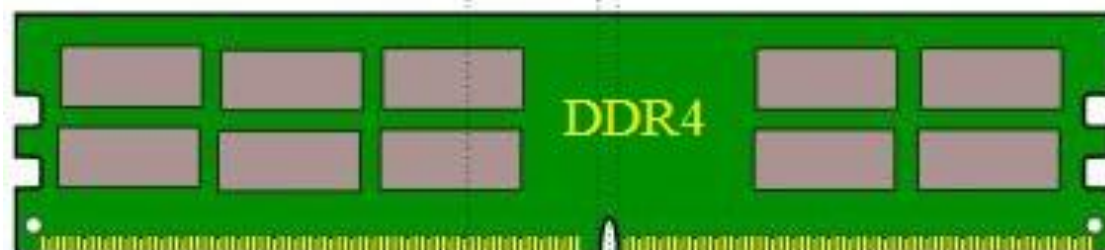
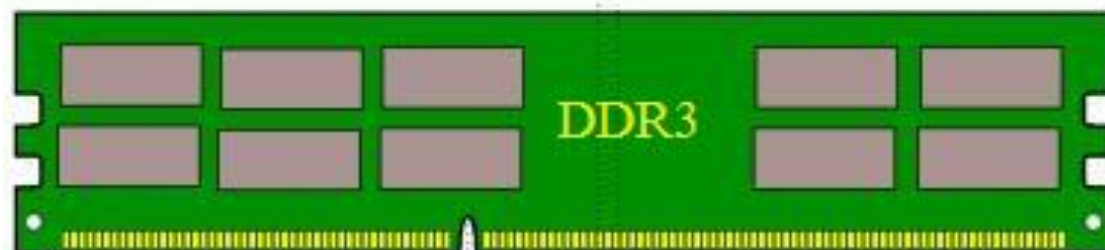
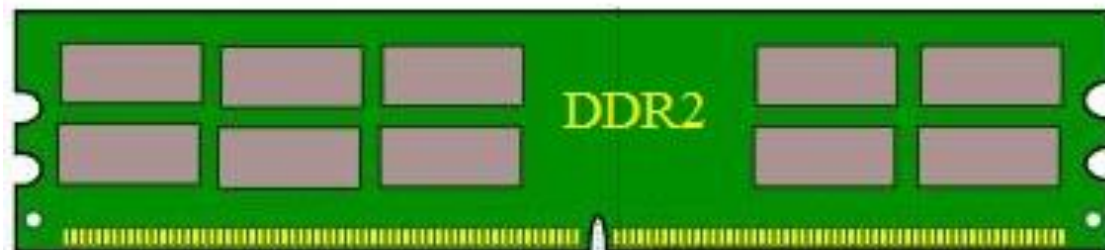
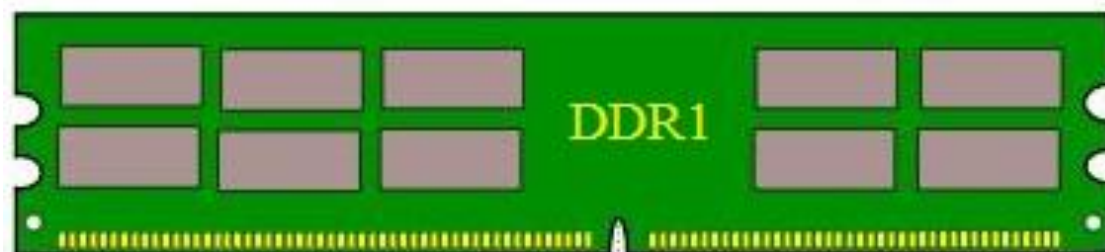
DIMM-DDR2



DIMM-DDR3

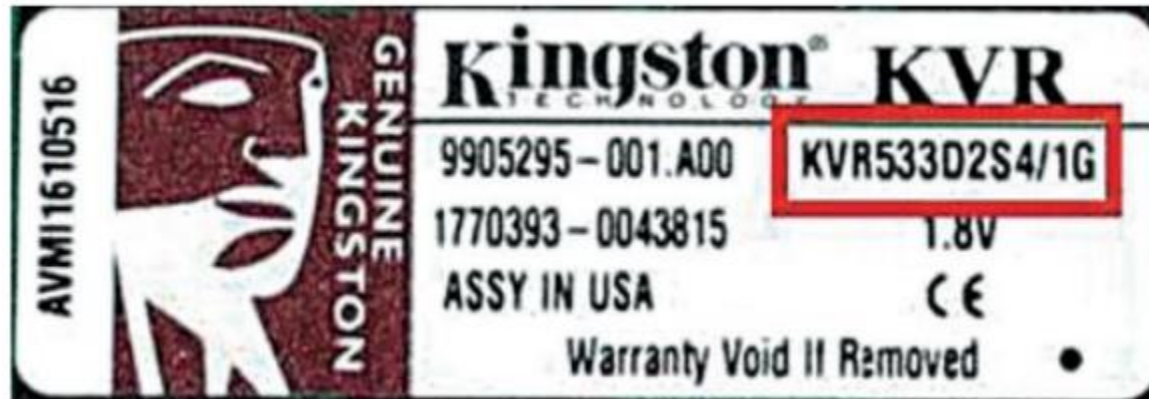


DIMM-DDR4



Interpretación de los datos de las etiquetas

Dependen del tipo de memoria. Veamos un ejemplo, que puede variar dependiendo del fabricante, para los DDR3 y DDR4



- **KVR.** Corresponde a las iniciales del fabricante.
- **533.** Nos indica la velocidad efectiva en MHz. En las más modernas nos viene en MT/s.
- **D2.** Indica el tipo de memoria lógica, en este ejemplo DDR2. Nos podemos encontrar también D3 y D4.

Interpretación de los datos de las etiquetas



- D. Nos indica el rango, pudiendo ser Single (S), Dual (D) o Quad (Q).
- S. Nos indica el tipo de memoria física. Los valores pueden ser No-ECC (N), ECC (E), SODIMM (S), FBDIMM (F), MicroDIMM (U) o Registered (R).
- 4. Es un número indicador de la latencia CAS. A mayor latencia, **más lenta**.
- 1 G. Capacidad de memoria del módulo.