

La memoria del ordenador



IES Gonzalo Nazareno
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Alberto Molina Coballes
David Sánchez López

Fundamentos de Hardware

Diciembre 2011

La memoria

- Desde el punto de vista informático, memoria es todo dispositivo que es capaz de:
 - **Almacenar información**
 - **Suministrar información**



Operaciones básicas de memoria

- Por tanto, las operaciones básicas que va a permitir una memoria son:
 - **Lectura:** el dispositivo de memoria suministra información previamente almacenada
 - **Escritura:** el dispositivo de memoria almacena una información en un lugar disponible



Aspectos de diseño

- Existen multitud de tecnologías para la fabricación de memorias, pero todas ellas trabajan sobre los mismos **aspectos de diseño**:
 - **Coste**
 - **Capacidad de almacenamiento**
 - **Tiempo de acceso**
 - **Tiempo de ciclo**
 - **Ancho de banda o transferencia**



Jerarquía de memoria de un ordenador

- 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**



Relación tamaño - velocidad - precio

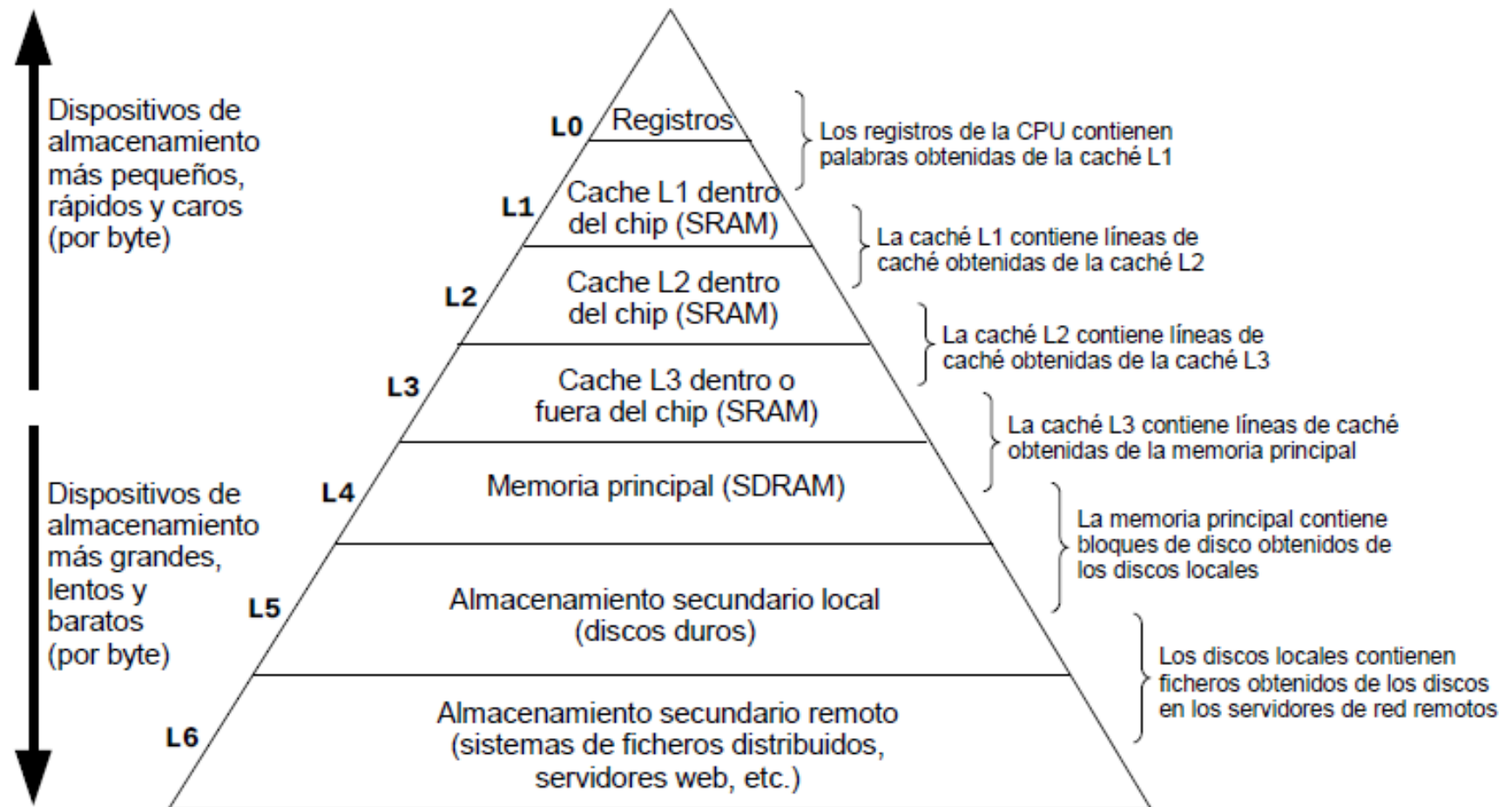


Figura: Estructura básica de la jerarquía de memoria.

Características principales

- **Volatilidad**
 - Memoria **volátil**
 - Memoria **no volátil**
- **Tipo de acceso a los datos**
 - **Secuencial**
 - **Aleatorio**
- **Material de fabricación**
 - Memorias **magnéticas**
 - Memorias de **semiconductores**
 - Memorias **ópticas**
 - Memorias **mixtas**



Características principales

- **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.



Características principales

- **Tiempo de ciclo**

- Determina el intervalo que debe transcurrir entre dos refrescos sucesivos

- **Latencia**

- Es el tiempo que transcurre desde que la memoria recibe la orden de leer o escribir un dato, hasta que éste se incorpora al bus de datos o pasa del bus de datos a la celda correspondiente

- **Velocidad (frecuencia)**

- Número de operaciones por segundo que puede realizar la memoria



Características principales

- **Ancho de banda (tasa de transferencia)**
 - Cantidad de datos que la memoria puede recibir o entregar por segundo. Se mide en bytes/s.
- **Capacidad**
 - Cantidad de información que puede almacenar. Se mide en bytes (mega, giga, etc).

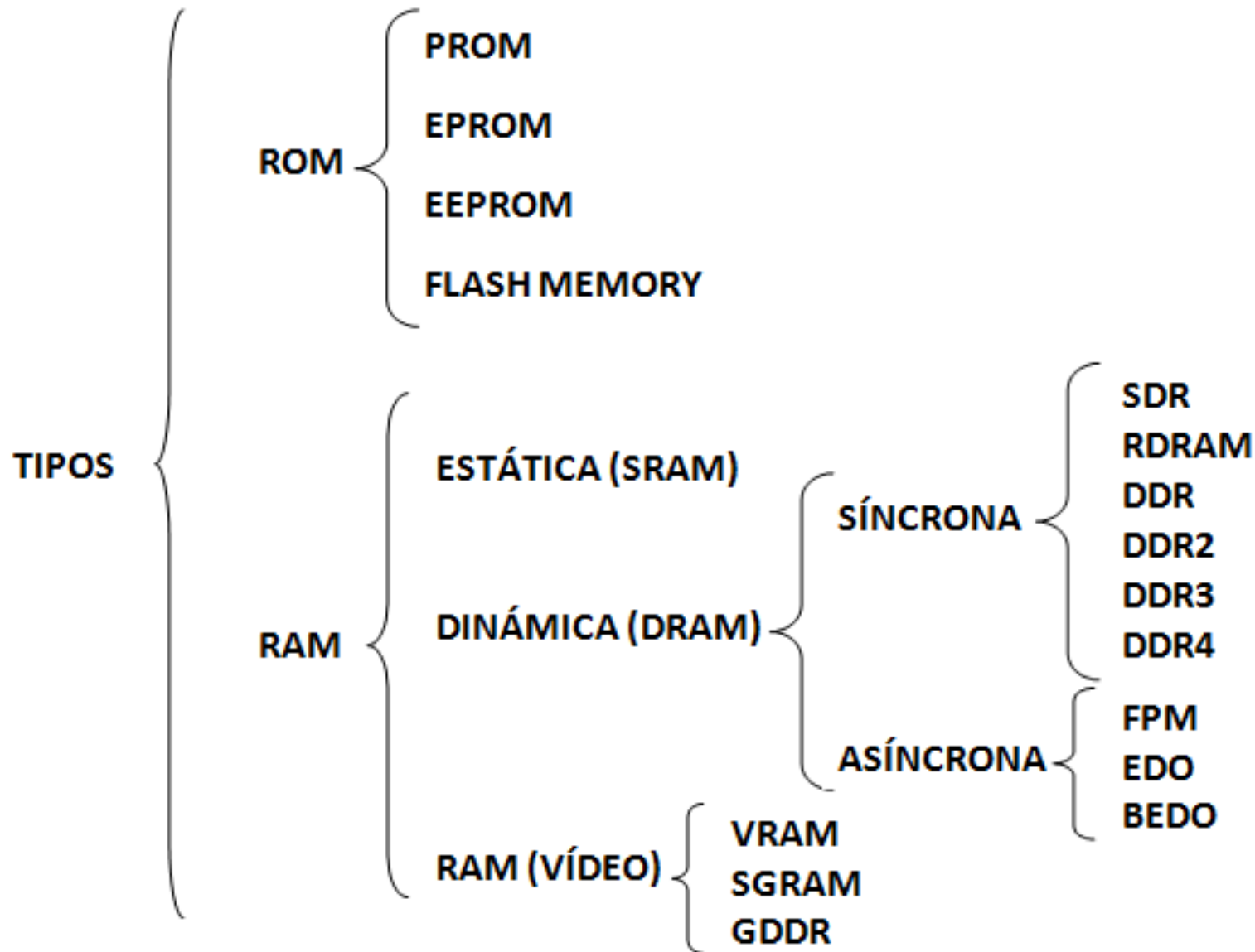


Memorias de semiconductores

- Se basan en materiales semiconductores y la tecnología de los circuitos integrados
- Se distinguen dos tipos principales:
 - **De lectura y escritura** → Memorias RAM
 - **De solo lectura** → Memorias ROM



Tipos de memoria de semiconductores



Tipos de RAM según su formato físico

- **SIMM (Single In-line Memory Module)**

- Módulos de 30 contactos



- Módulos de 72 contactos



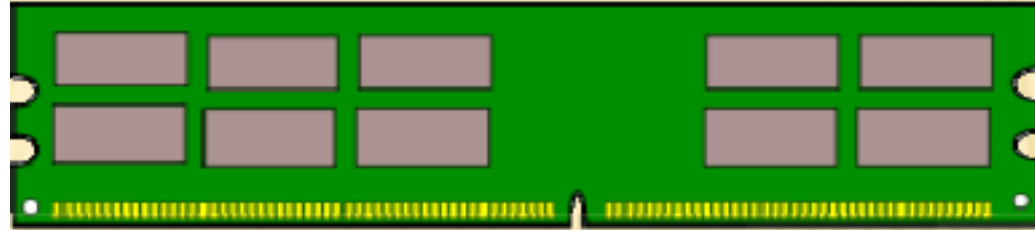
Tipos de RAM según su formato físico

- **DIMM (Dual In-line Memory Module)**
 - Son capaces de transferir 64 bits de datos en cada ciclo de reloj
 - Existen dos versiones para portátiles: **SO-DIMM y Micro-DIMM.**
 - **Algunos tipos comunes de DIMM:**
 - SO-DIMM de 200 contactos → DDR
 - SO-DIMM de 200 contactos → DDR2
 - SO-DIMM de 204 contactos → DDR3
 - DIMM de 184 contactos → DDR
 - DIMM de 240 contactos → DDR2
 - DIMM de 240 contactos → DDR3

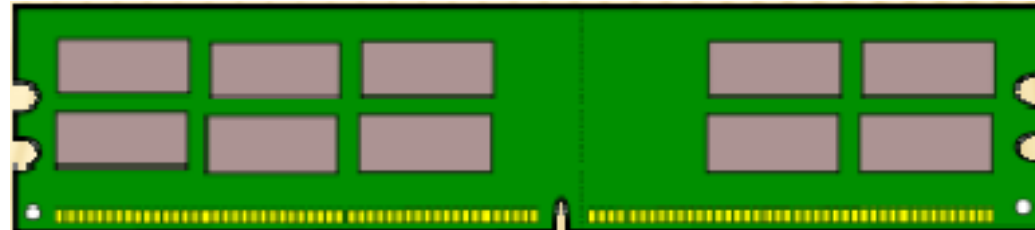


Tipos de RAM según su formato físico

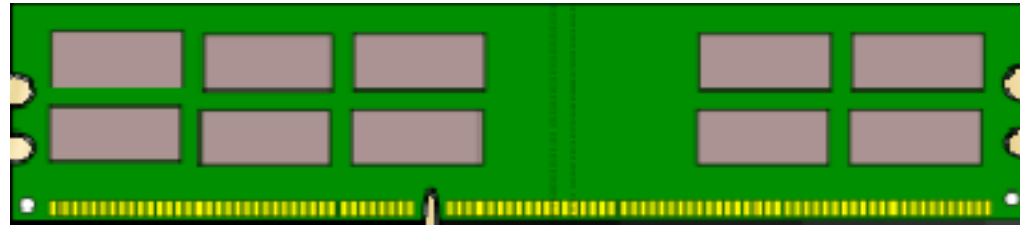
- DDR



- DDR2



- DDR3



¡Todos son incompatibles entre sí, incluso DDR2 y DDR3 aún teniendo el mismo número de pines!

Tipos de RAM según su formato físico

- DIMM 184 (DDR)



- DIMM 240 (DDR2)



- DIMM 240 (DDR3)



Tipos de RAM según su formato físico

- SO-DIMM DDR



- SO-DIMM DDR2



- SO-DIMM DDR3



Tipos de RAM según su formato físico

- **RIMM (Rambus In-line Memory Module)**

- Módulos de 168 contactos y 64 de ancho de bus
- Trabaja con chips de memoria Rambus (apareció con P4)
- Altas frecuencias de trabajo → requieren disipadores de calor (placa metálica que recubre los chips del módulo)
- Todos los zócalos de un banco deben estar ocupados y si no, habrá que instalar un **módulo de continuidad** para cerrar el canal



Tipos de RAM según su formato físico

- **Comparación del aspecto físico de los distintos módulos de memoria**

- SIMM de 30 contactos
- SIMM de 72 contactos
- DIMM de 168 contactos
- DDR de 184 contactos
- RIMM de 184 contactos



Tipos de RAM según su formato físico

- **Zócalos de memoria**

- Lugares donde se insertan los módulos de memoria
- Se agrupan en bancos de uno, dos, cuatro y hasta 6 zócalos numerados como SIMM1, SIMM2, etc. (o DIMM1, DIMM2, etc.)



Características específicas

- Sin embargo, existen otras características específicas que también son muy importantes como:
 - **Dual-Channel**
 - **Tri-Channel**
 - **Latencia CAS o CL**
 - **ECC**
 - **Buffered and Unbuffered Memory**



Características específicas

- **Dual Channel/Tri Channel**

- Permite a la CPU trabajar con dos/tres canales independientes y simultáneos para acceder a memoria principal.
- Las mejoras de rendimiento son especialmente perceptibles cuando se trabaja con la tarjeta de vídeo integrada en la placa base.
- Las TriChannel se usan con los Core i7 y en algunos Xeon de servidores.

- **Latencia CAS**

- Indica el tiempo que transcurre desde que el controlador de memoria envía una petición para leer una posición de memoria hasta que los datos son enviados a los pines de salida del módulo.

Características específicas

- **ECC (Error Checking and Correction)**

- Todas las memorias RAM experimentan errores.
- Las memorias ECC son capaces de detectar y corregir dichos errores pero no todas las placas base las soportan.

- **Buffered and Unbuffered Memory**

- Los módulos de memoria buffered o registered RAM son aquellos que tienen unos registros intermedios entre el controlador de memoria y la propia memoria.
- Son más estables, algo más lentas y más caras que las unbuffered y suelen incorporar ECC.
- **Se usan principalmente en servidores.**

