

PERIFÉRICOS E INTERFACES

MEMORIA

Borja Rafael Castillo Hernández
25 de noviembre de 2008
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

En este trabajo vamos a hablar sobre un componente básico de los computadores, la memoria. Trataremos algunos conceptos básicos, luego entraremos de lleno en los tipos de memoria que existen, centrándonos en la memoria principal y sus módulos. Además, también hablaremos de cómo instalar actualizaciones RAM en nuestro PC en función de nuestras posibilidades y necesidades, como resolver algunos problemas con una pequeña guía y, finalmente, una breve explicación del mapeo de memoria lógica.

ÍNDICE

Introducción – Pág. 4.
Contenido – Pág. 5.
Conceptos básicos – Pág. 5.
Tipos de RAM y rendimiento – Pág. 6.
Módulos de memoria – Pág. 13.
Instalación de actualizaciones RAM – Pág. 17.
Resolución de problemas – Pág. 18.
Mapeo de memoria lógica – Pág. 21.
Conclusiones – Pág. 24.
Bibliografía – Pág. 25.
Anexo: preguntas tipo test – Pág. 26.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo trata de la memoria de un computador. Para ser informático no basta con saber montar una red o saber programar. Hay ciertos elementos que mucha gente desconoce pero son realmente interesantes e importantes, como las placas base, sistemas operativos o la memoria, tema que trataremos en este trabajo. Con esto, profundizaremos bastante en el tema, empezando por unos conceptos básicos para introducir al lector unos conocimientos necesarios y sencillos sobre los tipos de memoria, y luego hablaremos específicamente de estos tipos de memoria que hay, principalmente de la RAM, conociendo cómo ha ido evolucionando a lo largo de la historia, desde las FPM, pasando por las EDO, y llegando a las SDRAM DDR3, que es un tipo de memoria que se utiliza en la actualidad. También iremos más allá en el tema de los módulos de memoria SIMM, DIMM y RIMM, la diferencia entre ellos y sus características. Seguidamente, hablaremos sobre cómo instalar actualizaciones RAM al computador, dependiendo de las compatibilidades. Además, encontraremos información sobre cómo arreglar problemas con una guía de pasos que nos ayudará bastante. Por último, veremos como es el mapeo de memoria lógica de un computador, un tema que parece abstracto a priori, pero profundizando en él comprenderemos mucho mejor como funciona la memoria.

CONTENIDO

1. Conceptos básicos.

En un trabajo en el que se va a hablar sobre memoria, lo primero que debemos saber es qué significa memoria. La memoria es un espacio de almacenamiento. Si miráramos un diccionario, quizá esta definición sería válida y suficiente pero, en el contexto informático, el concepto de memoria va aún más allá. La memoria es un espacio de almacenamiento temporal o volátil que guarda los datos y los programas que utiliza el procesador. Se podría definir de otras formas, pero una definición debe ser clara y concisa, y con esta definición lo conseguimos.

También hemos de saber que en el contexto informático, hay varios tipos de memoria, los cuales conoceremos más adelante, pero en muchas ocasiones llamamos “memoria” a la memoria principal por comodidad. Esta memoria principal, es también conocida como memoria RAM, del inglés Random Access Memory, que significa Acceso a Memoria Aleatoria. Su nombre es muy significativo. Es obvio que nos indica que es un tipo de memoria al cual se puede acceder de manera aleatoria y no tiene por qué accederse a ella secuencialmente pero, hay otros tipos de memoria a los cuales también se accede de manera aleatoria como la ROM, de Read Only Memory, pero por darle un nombre significativo, en su tiempo se le dio ése.

La memoria RAM tiene una estructura ya definida. Se construyen con un tipo de chips llamados DRAM, del inglés Dynamic RAM, o RAM dinámica. Ser una memoria dinámica puede llevar a ciertas ambigüedades. Principalmente, es dinámica porque se puede escribir en ella las veces que queramos y necesitemos, sin problema alguno. También, ser dinámico en este contexto implica que sus datos deben ser refrescados con frecuencia, aspecto del cual profundizaré más tarde porque son necesarios ciertos conocimientos previos para entenderlo. Como todo, la memoria DRAM tiene sus ventajas e inconvenientes. Por un lado, como ventajas podemos encontrar que es densa, es decir, que puede almacenar muchos bits en un chip muy pequeño, y además es barata. Por otro lado, como memoria temporal que es, es volátil, si deja de llegar electricidad a nuestro computador, los datos que tengamos en la memoria se perderán. Además, es lenta, y como dije anteriormente los datos deben ser refrescados. Esto es así por su

funcionamiento. Para conocer un poco más el funcionamiento, debemos saber que por cada bit, utilizan solamente un transistor y un condensador. Si tomamos como referencia un módulo de memoria de 1 GB, tendremos más de un billón de transistores y, sabiendo que hoy en día hay módulos de 4GB, podemos ver que tenemos una gran cantidad de transistores. Conociendo esto, el funcionamiento de los chips es sencillo. El transistor lee el estado de carga del condensador. Si el condensador está cargado, leerá un 1, en caso contrario leerá un 0. Como además sabemos, la carga del condensador se va disipando constantemente, es posible que deba leer un 1 y lea un 0, razón por la cual debemos refrescar los datos con frecuencia, para que los 1, sigan siendo 1 y no se conviertan en 0 por disipación de carga de los condensadores. Si se produjera el caso de leer un 0 cuando tiene que leer un 1, se produciría un fallo de acceso a memoria corrupta o error grave de pantalla azul.

En contraposición con las DRAM, podemos encontrar las SRAM, de Static RAM o RAM estática, o también conocida como memoria caché. Como ventajas encontramos que al funcionar sin condensadores, los datos no necesitan ser refrescados, y es muy rápida. Como desventajas encontramos que es mucho menos densa que la DRAM, aproximadamente un 30%, y el mismo porcentaje se aplica al aumento del coste, es más cara, y también es volátil. Este tipo de memoria se ha reconocido que tiene mejor rendimiento que la memoria DRAM, entonces, ¿por qué no es la SRAM la memoria principal del computador? Por su alto coste. En vista del coste de la SRAM, no ha podido ser la memoria principal del ordenador pero, a su vez, como también se ha visto que aumenta considerablemente el rendimiento del computador, actualmente se ha llegado a una combinación entre memoria DRAM con SRAM, un alto porcentaje de la primera y un bajo de la segunda.

2. Tipos de RAM y rendimiento.

A lo largo de la historia, ha habido una evolución muy grande en todos los aspectos ya no sólo de la informática, sino de toda la tecnología, algo dentro de lo cual está la memoria.

Las primeras memorias RAM que existieron fueron las FPM, Fast Page Mode o memoria paginada. Como su nombre indica, esta memoria utilizaba la paginación como

método de acceso. Como sabemos que la memoria es una matriz (visto desde el lado del computador), la paginación se basa en guardar la fila de acceso a memoria del último acceso, y va variando la columna, por lo que se accede más rápidamente que una DRAM normal. Dividía la memoria en páginas de tamaño entre 512 bytes y unos pocos KB, para acceder a la memoria. Además, soportaba 66MHz, es decir, 66 transferencias de datos por segundo. Este tipo de memoria se empezó a utilizar a partir de la generación de los 486 y se siguió usando hasta 1995.

En ese mismo año, se empezó a utilizar una variación de la FPM, la llamada EDO, Extended Data Out o memoria hiperpaginada. Seguía soportando 66MHz, pero la mejora se basaba en chips que permiten una superposición de tiempo entre sucesivos accesos a memoria. En lo que el controlador de memoria lee la dirección actual, ya puede empezar una nueva columna de memoria. Se utilizó entre hasta el año 1998. Existió una variación de la EDO llamada BEDO, pero que se vio eclipsada por el fuerte impacto que tuvo la tecnología SDRAM.

La tecnología SDRAM fue la base de la memoria que tenemos hoy en día. Realmente fue la memoria que dio el gran salto, porque, hasta lo que hemos visto anteriormente, todo eran variaciones y, la SDRAM fue una tecnología completamente nueva que se basaba en que la RAM estaba sincronizada con el bus de memoria lo que permitía enviar los datos a ráfagas de alta velocidad. Sus ciclos eran mucho más cortos (iba a ciclos de reloj), por lo que también aumentaba su velocidad. Aumentó al doble su soporte de transferencias por segundo, 133MHz y se utilizó hasta el año 2000, cuando se vieron desbancadas tras su gran éxito por una mejora suya, la DDR SDRAM.

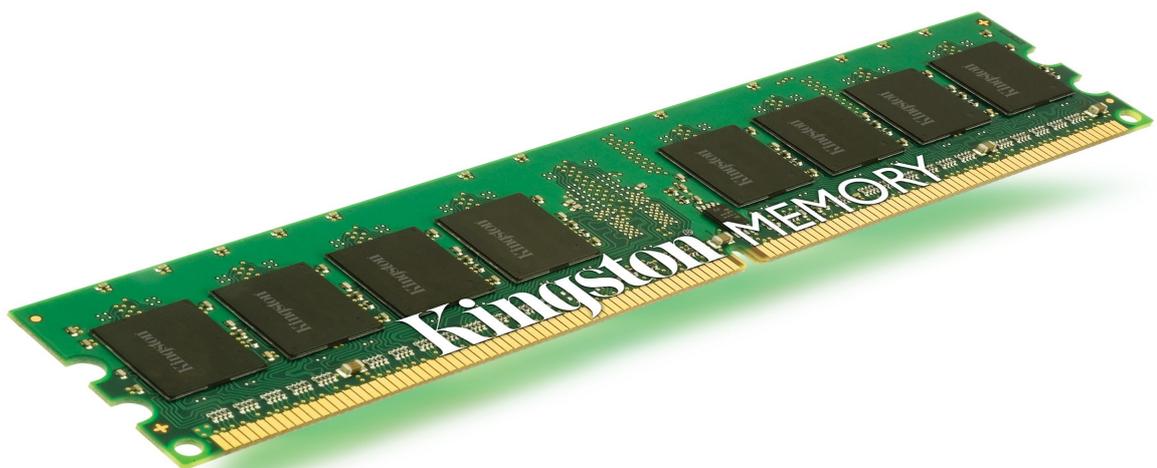
La memoria DDR SDRAM, Double Data Rate SDRAM o SDRAM de doble tasa de datos. Como podemos ver en su nombre, la transferencia de datos era el doble de rápida que una SDRAM normal. Se basaba en enviar datos dos veces por ciclo de reloj, una vez en el ciclo de subida y otro en el ciclo de bajada, con la misma frecuencia de reloj, duplicando así el rendimiento. Tuvo su soporte inicial en el mercado de las tarjetas gráficas y desde ahí ha sido la base de los standards de memoria del PC. Era compatible con la mayoría de procesadores, chipsets y demás componentes. Salió al mercado en el año 2000, pero no tuvo su éxito hasta el año 2001, cuando las placas base y demás elementos ya tenían compatibilidad con ella. Además, tenía un nuevo modelo de

módulo para conectarlo a la placa base, que funcionaba con 2'5 V. Tenían 184 pines de conexiones y soportaban hasta 400MHz., aspecto en el cual también se nota la diferencia. Otra característica de este tipo de memoria es la latencia CAS (Column Address Select) que hace referencia a la columna de memoria física de la matriz de memoria. Esta latencia es el tiempo (medido en ciclos de reloj) que transcurre desde que el controlador de memoria envía una petición de lectura de una posición determinada de memoria hasta que los datos sean enviados a los pines de salida. La latencia de una DDR era buena, las había de 2 o 3, aunque actualmente se ha llegado a 1'5, pero como las DDR están en desuso, no se ha notado esa mejora.



A la vez que la DDR desbancó a la SDRAM, en el año 2003 llegó al mercado la DDR2, pero los primeros chipsets, placas base y otros componentes que soportaban este tipo de memoria salieron al mercado en 2004, año en el que empezaron a desaparecer las DDR. La DDR2 es una mejora de la DDR, de modo que envían 4 bits por ciclo, 2 en el flanco de subida y 2 en el flanco de bajada. Trabaja a la misma frecuencia que una DDR pero aumenta considerablemente el ancho de banda, por lo que el buffer de la memoria almacena 4 bits, y envía los cuatro en cada ciclo, duplicando así el rendimiento con respecto a una DDR normal. Además, incorporaban pares de señales en lugar de

una señal, para poder señalar más rápidamente y, a su vez, realizarlo con menos ruido e interferencias. El tener este par de señales implica que aumente su tamaño, tal que tiene 240 pines, lo que provocó el tener que cambiar la estructura de los módulos de memoria. También mejoró en el aspecto de consumo y de generar calor, bajando el voltaje a 1'8V, (0'7 menos que una DDR), y en el aspecto de transferencia de datos por segundo, que de los 400 millones que tenía la DDR, triplicó la tasa, de modo que podía llegar hasta las 1.200 millones transferencias de datos por segundo. A pesar de todas estas ventajas que incorpora la DDR2, tiene una desventaja en la latencia CAS, dado que las había desde 3 hasta 7, aunque actualmente se ha conseguido reducir el máximo a 5, lo que implica que la latencia CAS de una DDR2 es casi dos veces superior a una DDR. La compatibilidad con respecto a una DDR es nula porque, como dije anteriormente, el tener más pines hizo cambiar su estructura, y un módulo DDR no encaja en un zócalo de DD2 y viceversa. Intel tenía mejor compatibilidad para este tipo de memoria, pero tuvo más éxito la empresa AMD, ya que, en el año 2005, en sus procesadores que despuntaban en la época como el Athlon 64 y el Opteron, incorporó controladores de memoria DDR integrados, y, en 2006, lo hizo con controladores de memoria DDR2. Esta memoria se sigue utilizando actualmente y convive con la memoria DDR3, de la cual hablaré posteriormente.

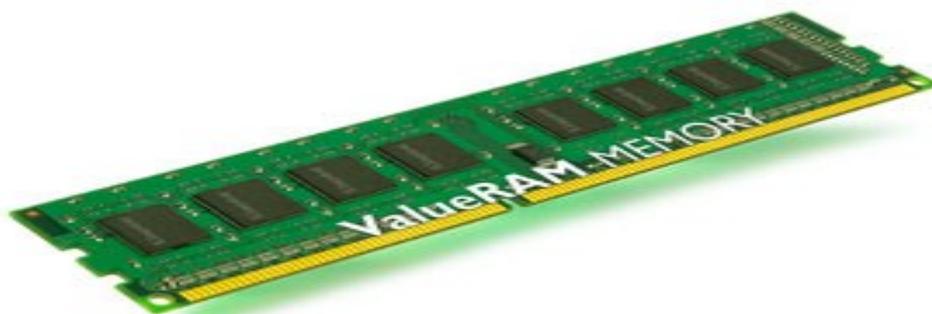


Salió al mercado una variación de la DDR2, llamada GDDR2, de Graphics DDR2, destinada a gráficos, aunque realmente es un punto intermedio entre una DDR y una DDR2. La primera tarjeta gráfica que utilizó este tipo de memoria fue la NVIDIA GeForce FX 5800. Más tarde, salió al mercado la GDDR3, que ya es un formato más parecido a una DDR2, y es la tecnología que incorporan la mayoría de tarjetas gráficas de ATI y NVIDIA actualmente, aunque ATI ha comenzado a distribuir algunas que utilizan la tecnología GDDR4, que es posible que puedan llegar a alcanzar 2GHz.

Existe otro tipo de memoria que son las RDRAM, o Rambus DRAM, que se caracteriza porque solamente podían transferir 2 bits cada vez, pero lo hacían muy rápidamente. Esta técnica empezó a utilizarse en algunos videojuegos de la consola Nintendo 64, y cuando se vio su buen rendimiento, fue exportada a la Play Station 2. Finalmente, tras el enorme éxito, fue lanzado a los PCs. Su frecuencia es de 1.200 MHz al igual que las DDR2. Conviven actualmente con las DDR2 y DDR3, pero tienen menos fama y son mucho menos utilizadas.

La tecnología puntera en cuanto a memoria se refiere hoy en día es la DDR3 SDRAM. Es una mejora considerable de la DDR2 que salió al mercado en 2005, pero los componentes compatibles con ella salieron en 2007, por lo que podemos destacar que es bastante reciente. Mejoró el aspecto del consumo, bajando el funcionamiento a 1'5V, aunque también se puede trabajar hasta 1'975 V sin sufrir daños graves, aunque lo recomendado es trabajar entre 1'42V y 1'58V. También mejoró la frecuencia, llegando a los 1.600 MHz o millones de transferencias de datos por segundo. El número de pines con respecto a una DDR2 es el mismo, 240, pero ambas son incompatibles debido a que tienen diferente corte y una DDR2 no encaja en un zócalo de una DDR3 y viceversa. La latencia CAS de una DDR3 es mayor que una DDR2, que es 9, pero sus ciclos son considerablemente más cortos, lo que implica también que haya un mayor número de ciclos. Como desventaja principal, las DDR3 son más caras que las DDR2. Esa es la razón principal por la cual las DDR3 y DDR2 todavía conviven conjuntamente, a pesar de que las DDR3 también son recientes. Han tenido más éxito en Intel que en otras empresas.

Como podemos ver en la imagen, el corte es diferente al de una DDR2, por lo cual son incompatibles.



Especificaciones estándar

Chips y Módulos:

DDR:

Nombre estándar	Velocidad del reloj	Tiempo entre señales	Velocidad del reloj de E/S	Datos transferidos por segundo	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia
DDR200	100 MHz	10 ns	100 MHz	200 millones	PC1600	1.600 MiB/s
DDR266	133 MHz	7,5 ns	133 MHz	266 millones	PC2100	2.133 MiB/s
DDR300	150 MHz	- ns	150 MHz	300 millones	PC2400	2.400 MiB/s
DDR333	166 MHz	6 ns	166 MHz	333 millones	PC2700	2.667 MiB/s
DDR366	183 MHz	- ns	183 MHz	366 millones	PC3200	2.933 MiB/s
DDR400	200 MHz	5 ns	200 MHz	400 millones	PC3200	3.200 MiB/s
DDR433	216 MHz	- ns	210 MHz	433 Millones	PC3500	3.500 MiB/s
DDR466	233 MHz	4,2 ns	233 MHz	466 millones	PC3700	3.700 MiB/s
DDR500	250 MHz	4 ns	250 MHz	500 millones	PC4000	4.000 MiB/s
DDR533	266 MHz	3,7 ns	266 MHz	533 millones	PC4300	4.264 MiB/s

DDR2:

Nombre estándar	Velocidad del reloj	Tiempo entre señales	Velocidad del reloj de E/S	Datos transferidos por segundo	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia
DDR2-400	100 MHz	10 ns	200 MHz	400 millones	PC2-3200	3.200 MiB/s
DDR2-533	266 MHz	7,5 ns	266 MHz	533 millones	PC2-4200	4.264 MiB/s
DDR2-600	300 MHz	- ns	300 MHz	600 millones	PC2-4800	4.800 MiB/s
DDR2-667	333 MHz	6 ns	333 MHz	667 Millones	PC2-5300	5.336 MiB/s
DDR2-800	400 MHz	5 ns	400 MHz	800 Millones	PC2-6400	6.400 MiB/s
DDR2-1.000	500 MHz	3,75 ns	500 MHz	1.000 Millones	PC2-8000	8.000 MiB/s
DDR2-1.066	533 MHz	3,75 ns	533 MHz	1.066 Millones	PC2-8500	8.530 MiB/s
DDR2-1.150	575 MHz	- ns	575 MHz	1.150 Millones	PC2-9200	9.200 MiB/s
DDR2-1.200	600 MHz	- ns	600 MHz	1.200 Millones	PC2-9600	9.600 MiB/s

DDR3:

Nombre estándar	Velocidad del reloj	Tiempo entre señales	Velocidad del reloj de E/S	Datos transferidos por segundo	Nombre del módulo	Máxima capacidad de transferencia
DDR3-1.066	533 MHz	7,5 ns	533 MHz	1.066 Millones	PC3-8500	8.530 MiB/s
DDR3-1.200	600 MHz	- ns	600 MHz	1.200 Millones	PC3-9600	9.600 MiB/s
DDR3-1.333	667 MHz	- ns	667 MHz	1.333 Millones	PC3-10667	10.664 MiB/s
DDR3-	688 MHz	- ns	688 MHz	1.375	PC3-	11.000 MiB/s

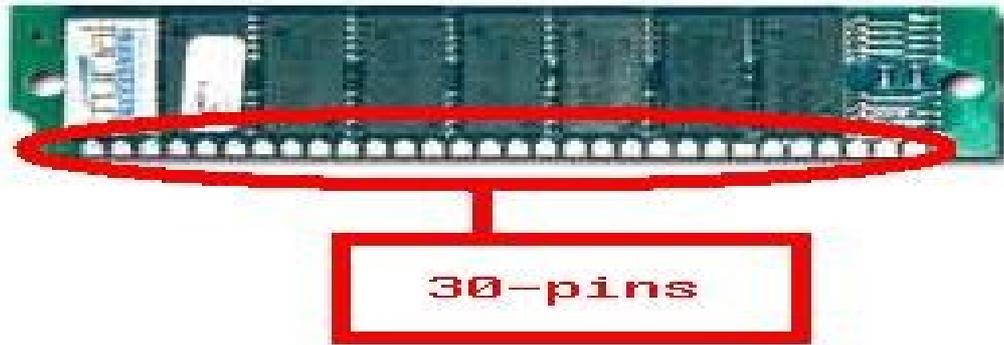
1.375				Millones	11000	
DDR3-1.466	733 MHz	- ns	733 MHz	1.466 Millones	PC3-11700	11.700 MiB/s
DDR3-1.600	800 MHz	5 ns	800 MHz	1.600 Millones	PC3-12800	12.800 MiB/s
DDR3-1.866	933 MHz	- ns	933 MHz	1.866 Millones	PC3-14900	14.930 MiB/s
DDR3-2.000	1.000 MHz	- ns	1.000 MHz	2.000 Millones	PC3-16000	16.000 MiB/s

3. Módulos de memoria.

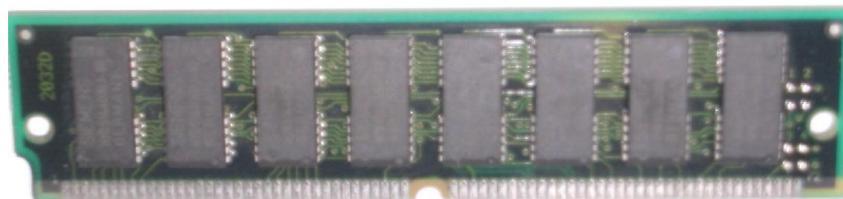
Los módulos de memoria han tenido también una evolución a lo largo del tiempo. En sus inicios, estos módulos se soldaban a la placa base, lo cual suponía algunos problemas. Para empezar, soldar mal el módulo a la placa hacía que prácticamente el módulo quedara inutilizado, por lo que había que hacerlo con sumo cuidado. Seguidamente, si teníamos problemas con los módulos y queríamos cambiarlos, había que desoldarlos para soldar los nuevos, y eso era un trabajo muy costoso, que requería habilidad, tiempo y dedicación.

La solución a este método nació a finales de la década de los 80, con la salida de los zócalos SIMM. Los zócalos SIMM (Single Inline Memory Module) están soldados a la placa base, y luego basta con insertar los módulos de memoria en los zócalos SIMM. Había dos tipos de SIMM, los de 30 pines, que tenían 8 bits más uno opcional de paridad y los de 72, que tenían 32 bits más 4 opcionales de paridad. Ambos modelos tenían un corte por cada lado. Estos zócalos se utilizaron hasta los años 90, por lo que hoy en día son obsoletos.

Zócalo SIMM de 30 pines



Zócalo SIMM de 72 pines



El final de los zócalos SIMM fue debido a la aparición de los zócalos DIMM (Dual Inline Memory Module). Éstos, a diferencia de los SIMM, tienen dos cortes en los lados. Hay tres modelos de zócalos DIMM, los de 168 pines, 184 pines y 240 pines. Los de 168 se diferencian del resto por tener dos cortes en la conexión, ya que los de 184 tienen un solo corte en la conexión y los de 240 tienen también un solo corte, pero lo tienen justo en el centro de la conexión, razón por la cual también se diferencian los de 184 y 240. A pesar de haber tres modelos con diferente número de pines, todos los zócalos DIMM son de 64 ó 72 bits, dependiendo de los bits de paridad. Aunque salieron en los años 90, actualmente siguen existiendo.

Zócalo DIMM de 168 pines



Zócalo DIMM de 184 pines



Zócalo DIMM de 240 pines



También existen actualmente otros zócalos llamados RIMM (Rambus inline memory module) que, como su nombre indica, están dedicados a memorias RAMBUS. Hay tres modelos de este tipo de zócalo, los de 184 pines con 16 ó 18 bits, que son los más corrientes y comunes en la actualidad, los de 232 pines con 32 ó 36 bits, que se introdujo a finales del año 2002, y los de 326 pines con 64 ó 72 bits que se introdujeron en el año 2004. El tamaño de los tres modelos es el mismo, pero se diferencian en los cortes para prevenir fallos. Los RIMM de 184 pines tienen un corte en cada lado y dos cortes en el área de conexión, mientras que los de 232 pines tienen también un corte en cada lado pero sólo tienen uno en el área de conexión, y, finalmente, los de 326 pines tienen dos cortes en cada lado, y uno en el centro de la conexión. Como es obvio, al igual que hoy en día siguen utilizándose las memorias RDRAM, los zócalos RIMM también siguen existiendo.

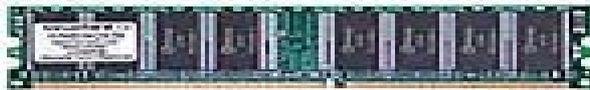
Zócalo RIMM de 184 pines



Zócalo RIMM de 232 pines



Zócalo RIMM de 326 pines



4. Instalación de actualizaciones de RAM.

En este apartado veremos algunas características de añadir memoria a nuestro PC. Para empezar, cabe destacar que instalar memoria RAM a un PC es una de las mejoras menos caras y más usuales. No todo el rendimiento de un PC está en la memoria RAM, por mucho que aumentemos nuestra memoria RAM, si tenemos otros componentes pobres, no notaremos el aumento de velocidad. Sin embargo, si el resto de componentes de los cuales disponemos son de calidad, y nuestra memoria es escasa, duplicar la cantidad de memoria aproximadamente duplicaría la velocidad de nuestro PC.

Añadir memoria, como dije anteriormente, no es caro. Hoy en día, la memoria RAM cuesta aproximadamente 12 céntimos por Megabyte, por lo que, si hacemos

números redondos, un módulo de memoria de 1 Gigabyte nos costaría 120 euros. Si miramos el mercado, este es el precio que puede tener aproximadamente una DDR3. Una DDR2 de la misma capacidad de memoria nos costaría más barato. Es obvio que el precio de una memoria no se puede mirar solamente por la capacidad, mirando el punto número 2 podemos ver todos los factores que intervienen en una RAM, y además interviene la marca. Una tienda de informática de pequeña o mediana empresa, puede vender DDR2 de 1 GB desde los 16'25€, siendo este el modelo más barato, y el modelo más caro costaría unos 110€, pero cabe destacar que la mayoría cuesta aproximadamente 30€. Si nos vamos a módulos de 2GB, el precio asciende a 140€ o 160€.

Para añadir memoria a nuestro PC, tenemos dos opciones, insertar nuevos módulos en zócalos vacíos, o sustituir módulos nuevos de mayor capacidad por otros antiguos que ya tengamos. Cuando compramos un PC, normalmente nos viene mínimo un zócalo vacío por si el comprador quiere añadirle memoria en algún momento. En caso de que esto no ocurra, o que ya hayamos insertado memoria en el zócalo o zócalos vacíos, tendríamos que cambiar los módulos. Es muy importante tener en cuenta que la compatibilidad de la placa base antes de comprar la memoria, ya que es probable que nuestra placa base no soporte la memoria que compramos, y si no fuera compatible, no nos serviría de nada. Este aspecto también lo podemos tener en cuenta a la hora de cambiar de PC o de placa base. Deberíamos ver la compatibilidad de la nueva placa base para observar que soporte nuestros tipos de módulos de memoria, porque, de lo contrario, nos veremos obligados a desembolsar más euros para comprar nueva memoria compatible con nuestra placa base y nuestros zócalos.

Con respecto a los proveedores, podemos destacar tres grandes grupos. En el primer grupo podemos encontrar los proveedores que hacen los chips cuyos máximos exponentes son “Micron”, “Infineon”, “Toshiba” y “Samsung”. En el segundo grupo clasificamos a los que hacen los módulos pero no los chips, entre los que encontramos a “Kingston” como el más conocido, pero también tenemos otras empresas como “Viking” o “Simple Tech”. Finalmente, en el tercer grupo podemos encontrar cualquier empresa que compre los módulos a cualquier empresa del primer o segundo grupo y luego los revenda.

5. Resolución de problemas.

Para resolver problemas en nuestro computador, lo primero que tenemos es el POST, que es un pequeño programa que se ejecuta al arrancar el PC que hace un test básico para ver si los elementos están correctamente conectados y los detecta. En caso contrario, el PC dará un número determinado de pitidos y de cierta longitud, los cuales determinan el fallo. Para saber cuál es el fallo, debemos mirar en el manual de nuestra placa base (porque los pitidos no son siempre los mismo, sino que dependen de la placa base) la especificación de los pitidos que nos da y ahí podremos ver el fallo. Es probable que sea por memoria entre otros fallos posibles.

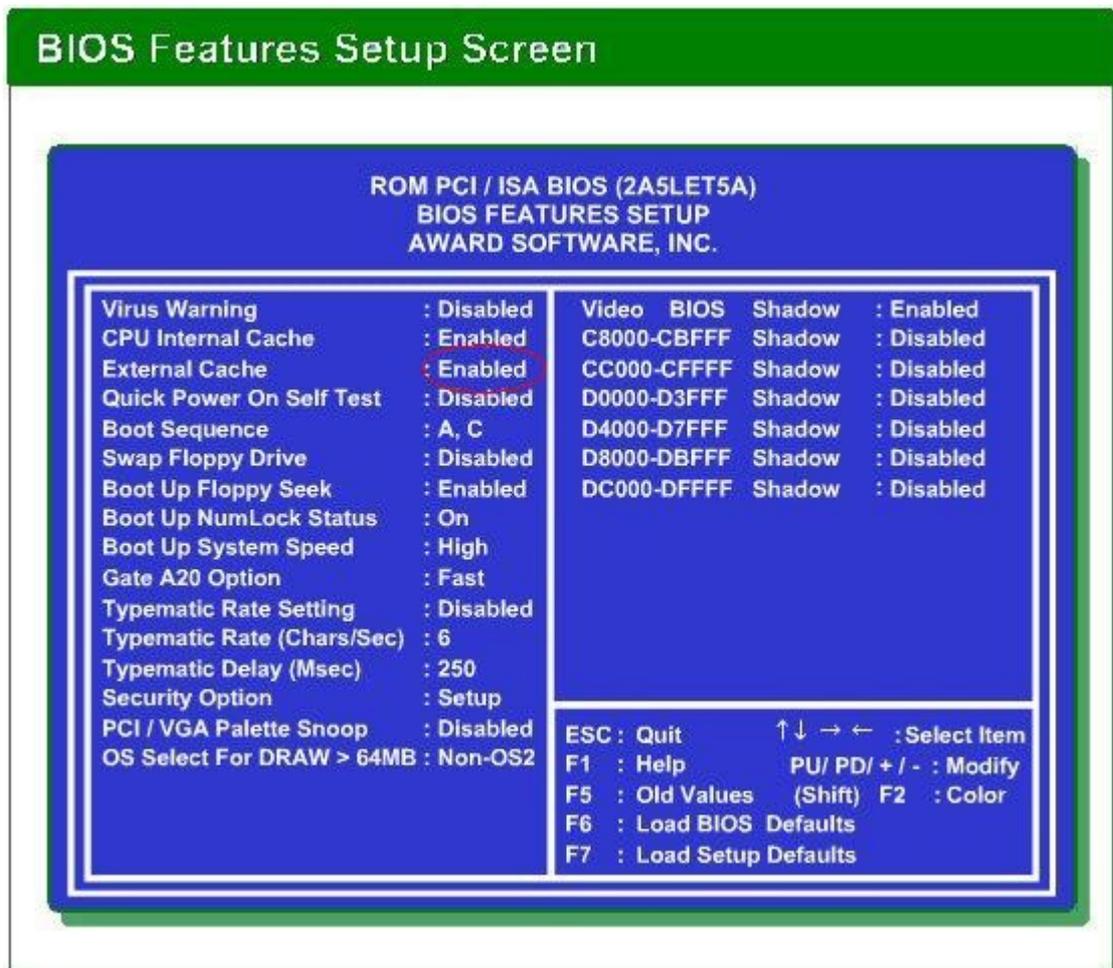
Además del POST, tenemos un disco auxiliar que a veces nos viene cuando compramos el PC que hace también tests, u otros programas de tipo comercial que son bastante sofisticados y testean varios aspectos, entre ellos la memoria.

Una vez ha arrancado el PC, a veces ocurren ciertos fallos también. Entre ellos podemos destacar:

- Errores de paridad: indica que el circuito que chequea la paridad en la placa base ha detectado un cambio en memoria.
- Fallos de protección generales: puede ocurrir cuando un programa ha accedido mal a memoria, lo que implica que éste aborte inmediatamente. También puede ocurrir por un fallo o “bug” del programa. En este caso decimos que el programa está “buggeado”.
- Errores por excepciones: ocurren cuando un programa encuentra una instrucción ilegal, o se accede a datos no válidos o no tienes el permiso o privilegio correspondiente para realizar esa acción.
- Error de división por cero: error que indica que en una operación se intentó dividir entre 0.

Para solucionar estos fallos, habría que reconfigurar la memoria en caso de que esté mal configurada, aunque también pueden producirse por otros fallos de tipo hardware o software. Cuando hacemos un test de memoria no debemos olvidarnos de desactivar la caché en la BIOS, porque si no la desactivamos, la caché intervendrá en el testeado de memoria y puede darnos datos falsos.

BIOS Features Setup Screen



Debemos cambiar la opción de external caché a Disabled para desactivarla.

A continuación tenemos una pequeña guía para chequear los fallos y solucionarlos:

1. Encender el PC y observar el POST.

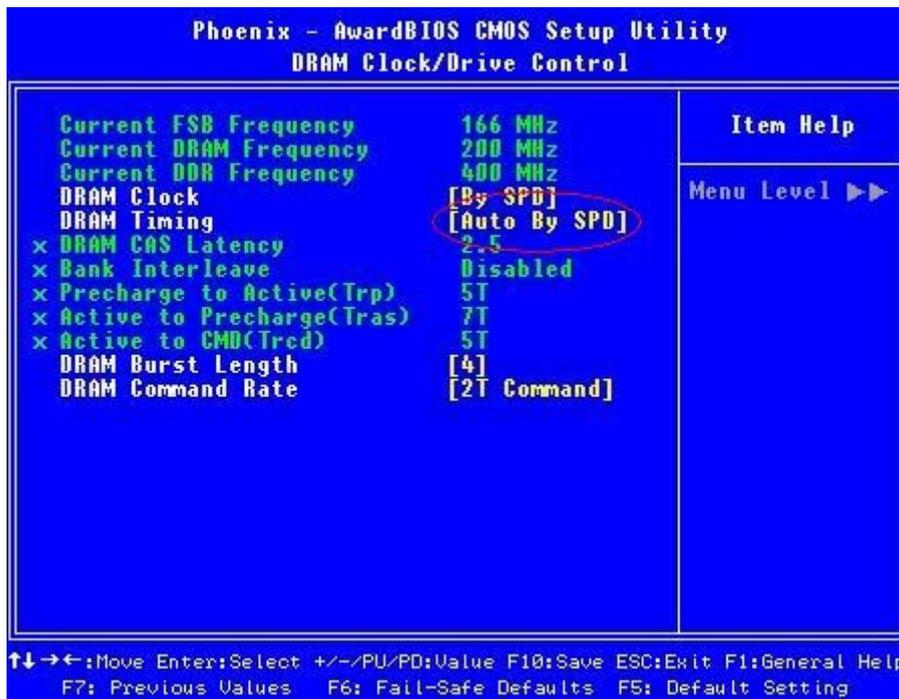
Si el POST da fallos:

2. Reiniciar el PC y entrar en la BIOS, verificar que la asignación de memoria que tienes en la BIOS es la misma que tienes en tu PC.
3. Si no es la misma, desactivar la caché como hemos visto anteriormente y lanzar los programas de test. Ten en cuenta que mientras la caché esté desactivada es normal que el PC vaya bastante más lento.
4. Cuando un programa de test termina, da unos resultados y unos pasos a seguir para solucionarlos. Seguir esos pasos.

Si el POST no falla:

1. Reiniciar el PC y activar la caché si has hecho los pasos anteriores.

2. Reiniciar el PC y entrar en la BIOS. Entrar en la opción de configuración del “Timing” y cambiar la configuración a SPD.



3. Reiniciar el PC y testear desde el principio todos los pasos que acabo de comentar. Si se ha corregido el error, era por un fallo de la BIOS, si no, es algún fallo hardware.
4. Si continúa fallando, abrir el PC e ir cambiando o quitando los módulos de su zócalo para ir probando qué es lo que está mal.
5. Sustituir ese componente que falla por uno nuevo.

6. Mapeo de memoria lógica.

Los primeros PCs tenían solamente 1Mb de memoria direccionable. Utilizaban un procesador 8088 que solo podía ejecutar programas de 16 bits. Ya con la llegada del 286, se podían direccionar 16Mb de memoria. Cuando Intel sacó al mercado en 1985 el 386DX, el primer procesador de 32 bits, la arquitectura del PC cambió drásticamente. Ahora ya se podían direccionar 4 Gb de memoria, pero solamente en un modo llamado “protegido” en el que sólo se podían ejecutar instrucciones de 32 bits. Este modo fue diseñado para sistemas operativos más avanzados, como Windows 9x, NT, 2000, XP, OS/2, Linux, Unix...

En el modo real sólo se podían direccionar 16 bits a pesar de tener una arquitectura de 32 bits, porque no había sistemas operativos ni otros aspectos que fueran

capaces de controlar el direccionamiento de los 32 bits. En el modo protegido se podía direccionar toda la memoria, pero el problema es que, como su nombre indica, está protegido. Sólo puede acceder a esa memoria programas que estén controlados por el sistema operativo, como cuando hacemos simplemente doble click sobre un icono en Windows, ya sea de música, una carpeta o cualquier archivo, estamos accediendo a memoria en modo protegido.

En un PC moderno, podemos distinguir distintas zonas en las que se divide la memoria. Estas zonas son:

1. Memoria convencional.
2. Zona superior.
3. Zona alta.
4. Memoria extendida.
5. Memoria de vídeo RAM.
6. Memoria adaptada a ROM y propósito especial de la RAM.
7. ROM BIOS de la placa base.

Realmente, la memoria se divide solamente en tres zonas, que son la memoria convencional, la zona superior y el área de memoria alta. El resto son subdivisiones de estas tres partes de la memoria. Podemos verlo más claramente con una imagen esquemática:

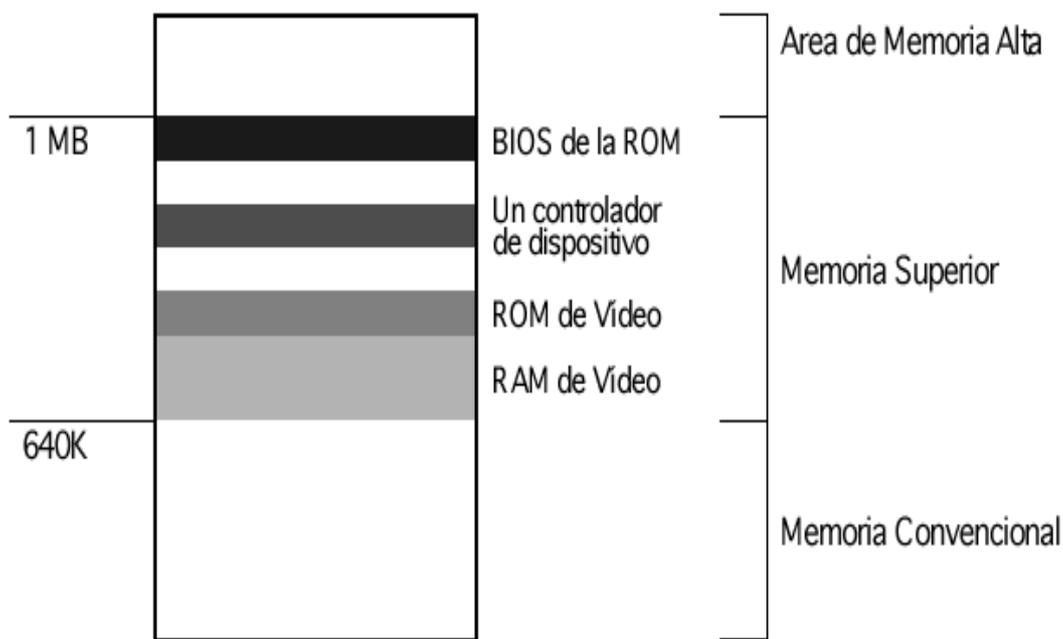


Ilustración 1.1: Un mapa de memoria de DOS

En los primeros PCs la memoria convencional era de 1 Mb. de RAM, que se dividía en diferentes secciones, 512 Kb para arrancar el PC y otros 512 estaban reservados para otros aspectos. Más tarde, IBM decidió que la memoria reservada era suficiente con 384 Kb. y los 640 restantes se convirtieron en la memoria standard para ejecutar programas.

La zona superior de memoria comprende los 384 Kb. reservados del primer megabyte. Esta memoria tiene las direcciones desde A0000 hasta FFFF. Los 384 Kb se dividen de la siguiente manera:

- Los primeros 128 Kb. son la vídeo RAM. Está reservada para adaptadores de vídeo. Aunque las tarjetas gráficas de hoy en día superan con facilidad los 256 Mb., en la RAM sólo aparecen disponibles 128Kb., el resto es accesible por el procesador. Esta zona de memoria es la que utilizan las tarjetas VGA (Video Graphics Array Memory).
- Los siguientes 128 Kb. Están reservados para los adaptadores de la ROM BIOS y Memoria Ram de propósito especial. En la ROM guarda datos que siempre están presentes cuando se inicia el PC. El adaptador de vídeo de la BIOS

controla la tarjeta de vídeo mientras el PC arranca y cuando se utilizan las VGA. Se controla el sistema mientras arranca.

- Los últimos 128 KB están reservados para la BIOS. Aquí se carga el POST, aunque en algunos sistemas, solo de dejan 64 KB para esta zona, y los otros 64 se utilizan para mapear más memoria. En otros sistemas también se carga aquí el setup de la CMOS.

En la zona superior se cargan el controlador de disco duro y los controladores de SCSI (Small Computers System Interface). También se cargan los adaptadores de red.

El área de memoria extendida es el área en el que se cargan los programas que solamente pueden ser ejecutados en modo protegido. Es básicamente toda la memoria que está después del primer megabyte explicado anteriormente. En 1987, Microsoft, Intel, AST Corporation y Lotus Development sacaron la XMS (Extended Memory Specification), que indicaba como tenían usar los programas la memoria extendida. En modo no protegido, sólo se puede acceder a la memoria extendida mediante la zona de memoria alta, que son los 64 primeros Kb menos 16 bytes de la memoria extendida desde el primer MB

Para prevenir conflictor y superposición de memoria en la BIOS lo mejor es tener varios adaptadores de placas base, que pueden cambiar la memoria de posición a través de “jumpers”, interruptores o “drivers”. También está la técnica de “ROM Shadowing” que consiste en mover el código o datos de la ROM a memoria RAM, para obtener una velocidad 4 o 5 veces más rápida. Esta técnica no es muy importante con un sistema operativo de 32 bits, porque solo utilizan los 16 bits para arrancar el sistema, y luego cargan los drivers de 32 bits en memoria extendida.

Por último, comentar que no toda la memoria que tienes instalada en el PC es utilizable. Por ejemplo, si tenemos un sistema de 16 MB, que son 16.384 KB, durante el arranque del PC pone que tenemos 16.000 KB, por lo que estamos perdiendo 384 KB de memoria. Además, este espacio de memoria de pérdida, en caso de ser utilizable, podría llevar a fallos por conflictos de acceso a memoria.

CONCLUSIONES

Como conclusiones cabe destacar la importancia que tiene la memoria RAM hoy en día, el conocimiento que obtenemos de cómo funciona y sus características principales y cómo está conectada al computador. Además, también sabemos que actualizar la RAM no es caro y puede mejorar bastante el rendimiento de nuestro PC. Seguidamente, vemos que tenemos una pequeña guía sobre cómo solucionar problemas que nos puede sacar de un apuro, y por último conocer un poco más cómo accede el computador a la memoria.

BIBLIOGRAFÍA

Apuntes asignados por el profesor de la asignatura.

Wikipedia: www.wikipedia.org

PREGUNTAS TIPO TEST

Formato: La pregunta va en negrita, y las respuestas correctas subrayadas.

- 1) ¿Qué memoria es la memoria principal del PC?**
 - a) El disco duro.
 - b) La memoria RAM.
 - c) La memoria caché.

- 2) Las diferencias entre una DRAM y una SRAM son...**
 - a) La velocidad.
 - b) La densidad.
 - c) Todas las anteriores son ciertas.

- 3) Los primeros módulos DRAM que existieron fueron...**
 - a) EDO.
 - b) SDRAM.
 - c) Todas las anteriores son falsas.

- 4) La principal innovación en la memoria SDRAM fue...**
 - a) La hiperpaginación.
 - b) Enviaba el doble de datos.
 - c) Estaba sincronizada con el bus de memoria.

- 5) ¿Qué frecuencia podía soportar como máximo la DDR?**
 - a) 400 MHz.
 - b) 166 MHz.
 - c) 800 MHz.

- 6) ¿A qué hace referencia la latencia CAS?**
 - a) Hace referencia a la fila de memoria física de la matriz de memoria.
 - b) Hace referencia a la columna de memoria física de la matriz de memoria.
 - c) Las dos anteriores son ciertas.

7) La DDR2 funciona con un voltaje de...

- a) 2'5V.
- b) 1'5V.
- c) Las dos anteriores son falsas.

8) La DDR2 puede soportar hasta...

- a) 400 MHz.
- b) 1.200 MHz.
- c) 1.600 MHz.

9) El número de pines comparando una DDR2 y una DDR3...

- a) La DDR2 tiene más.
- b) Tienen los mismos.
- c) La DDR3 tiene más.

10) La DDR3 puede soportar hasta...

- a) 1.200 MHz.
- b) 1.600 MHz.
- c) 2.000 MHz.

11) La DDR3 funciona con...

- a) 1'5V.
- b) Puede funcionar hasta 1'975V sin sufrir daños graves.
- c) Las dos anteriores son ciertas.

12) Las siglas SIMM quieren decir...

- a) Single Inline Memory Module.
- b) Simple Inline Memory Module.
- c) Las dos anteriores son falsas.

13) Los zócalos DIMM se caracterizan por:

- a) Ser el doble de grandes.
- b) Tienen siempre 240 pines.
- c) Tienen dos cortes a cada lado.

14) Los zócalos DIMM tienen...

- a) Un número de bits determinado en función del número de pines.
- b) 64 ó 72 pines en función de los bits de paridad.
- c) Las dos anteriores son falsas.

15) Los tres tipos de zócalos RIMM que hay se parecen en que...

- a) Tienen dos cortes en la zona de conexión.
- b) Tienen dos cortes en cada lado.
- c) Las dos anteriores son falsas.

16) Añadir memoria RAM...

- a) Es de lo más barato.
- b) Es usual.
- c) Las dos anteriores son ciertas.

17) Los primeros PCs...

- a) Utilizaban 1 MB de memoria direccionable.
- b) Ejecutaban instrucciones de 16 bits.
- c) Las dos anteriores son ciertas.

18) La zona superior y la zona alta de memoria...

- a) Son la misma.
- b) No tienen nada que ver.
- c) La alta esta contenida en la superior.

19) La memoria extendida es...

- a) Una memoria adicional a la RAM para aumentar el rendimiento del computador.
- b) El lugar donde se cargan los programas que solo pueden ser ejecutados en modo protegido.
- c) Las dos anteriores son ciertas.

20) La técnica de shadowing consiste en...

- a) Pasar datos de la RAM a la caché para ganar rendimiento.
- b) Pasar datos de la ROM a la RAM para ganar rendimiento.
- c) Pasar datos de la ROM a la caché para ganar rendimiento.