

Arquitectura de Computadoras

Opciones del Motherboard

Introducción

Como se ha visto en el transcurso del curso, los procesadores han evolucionado vertiginosamente a lo largo de la breve historia de la informática y principalmente en la historia reciente en donde el PC ha tenido un papel preponderante.

Si embargo la mejora global del conjunto de los sistemas, se ha optimizado en función de la mejora de la interfaz/controladores de periféricos y otros elementos asociados a los PC, que constituyen dado un trabajo específico, los “cuellos de botella”, que hacen que mi sistema tenga un desempeño de conjunto lento más allá de lo potente que pueda ser el procesador en sí. Es decir mejorar el rendimiento de los elementos asociados al procesador para que éste no tuviera que estar esperando y por ende ocioso, a que otros elementos le entreguen la información necesaria para que se pueda continuar con un cómputo determinado.

Es así, que en este capítulo veremos que tipos de tecnologías “acompañaron” a los procesadores para que el rendimiento global del sistema mejorara.

En este contexto, el Motherboard es, probablemente la parte más importante de la computadora. Maneja todas las transferencias de datos entre la CPU y los periféricos. Alberga la CPU, el Chipset, el BIOS, la memoria principal, los chips de entrada/salida, los controladores de discos y las tarjetas de expansión. Mas adelante analizaremos esos componentes y los medios de expansión presentes en los motherboards con más detalle. Desde un punto de vista más concreto, podemos decir que el motherboard es una placa de circuitos impresos (también conocida como PCB: *Printed Circuit Board*), que interconecta entre sí componentes cruciales para el funcionamiento de una computadora. Algunos de estos componentes son:

- ✓ El Chipset
- ✓ Zócalo (socket) que permite la inserción del microprocesador.
- ✓ Chip del BIOS
- ✓ Ranuras de conexión (también llamadas slots) PCI, AGP, etc..
- ✓ Conectores para unidades de disco.
- ✓ Zócalos para módulos de memoria.

El Chipset

Todo motherboard está construido alrededor de un determinado tipo de chipset, y todo chipset está diseñado para funcionar con un determinado procesador.

Los chipset son conjuntos de chips controladores soldados al motherboard que manejan todos los buses que funcionan en la placa madre, como, por ejemplo, el que comunica la CPU con la memoria RAM. Generalmente, cuando nos referimos a buses y motherboards, estamos hablando de chipsets.

Hoy en día, un chipset está básicamente conformado por dos chips.

Uno de ellos es el Puente Norte (Northbridge), es el más importante del conjunto. Tanto es así, que muchas veces, todo el chipset se lo conoce por el nombre de “Northbridge”. La función principal de este chip es la de controlar el funcionamiento y la frecuencia del bus del procesador, la memoria y el puerto AGP. De esta manera, sirve de conexión (por eso se llama puente) entre el motherboard y los principales componentes: procesador, memoria y video AGP. La tecnología de fabricación de un northbridge es muy avanzada, y su complejidad, comparable a la de un microprocesador moderno.

El segundo chip en importancia es el llamado Puente Sur (Southbridge), y controla los buses de entrada y salida de datos para periféricos (I/O) y dispositivos internos PCI e IDE. Este chip controla los buses de entrada y salida de datos para periféricos (I/O), también determina el tipo de soporte IDE (ATA 66 o ATA 100, por ejemplo), la cantidad de puertos USB disponibles y el bus PCI.

Conexión entre puentes

En general, la conexión entre ambos puentes se realiza a través del bus PCI, pero recientemente algunos fabricantes de motherboards han comenzado a usar buses especiales dedicados que permiten una transferencia de datos directa y sin interferencia entre los dos puentes. Un ejemplo de esto se ilustra en la figura del diagrama básico de un chipset.

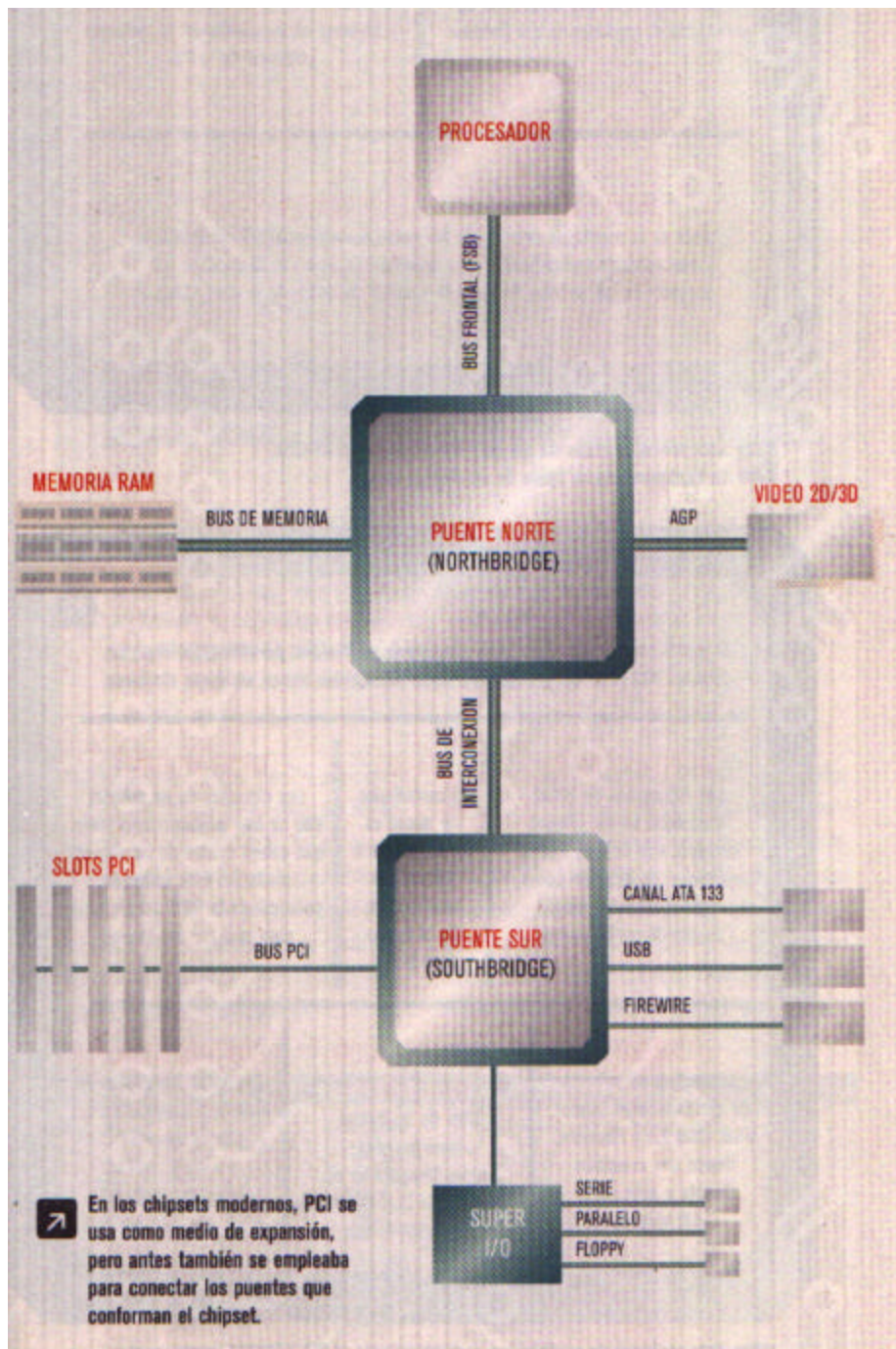


Figura 1.

El problema con la vieja conexión PCI entre los puentes es que el ancho de banda ofrecido es de solo 133 Mb/seg., lo que es insuficiente para la velocidad que tienen los dispositivos de hardware actuales.

El Super I/O

En los motherboards suele existir un tercer chip en orden de importancia, llamado Super I/O. Este chip que integra los controladores de dispositivos que en una época fueron de vital importancia y que hoy están prácticamente en desuso: Disketera (floppy drive), puerto serie y puerto paralelo. Algunos Super I/O también incorporan controladores de teclado y mouse.

El uso del chipset Super I/O ha ido disminuyendo en el tiempo, dado que las funciones que desempeña pueden ser asumidas por un southbridge moderno. Si bien aun existen modernos motherboards que tienen implementados chipsets con Super I/O, la proliferación de periféricos

USB y la cada vez mayor polifuncionalidad de los chips southbridge, hará, seguramente con el tiempo, cada vez menos usados los motherboards con Super I/O.

El Reloj

El primer punto que se ha de considerar, aunque obvio y sin grandes problemas a nivel de desarrollo, es la generación por parte del reloj de las frecuencias para el funcionamiento del sistema. Respecto a ello cabe una aclaración: dado hoy en día las enormes frecuencias a las cuales es posible que funcione un procesador, existen dos frecuencias nominales de trabajo en el motherboard, una frecuencia mayor para el procesador, y otra menor, que será la frecuencia nominal de funcionamiento para resto de los elementos asociados al sistema. En la práctica se genera la frecuencia nominal para el funcionamiento del sistema y el procesador internamente “multiplica” esa frecuencia para llevarla a los niveles de trabajo del procesador. La pieza fundamental para la generación de los pulsos de reloj son los cristales de cuarzo, los cuales a grandes rasgos, nos brindan la posibilidad generar con un circuito asociado, frecuencias de reloj (ondas cuadradas) constantes con increíbles grados de exactitud.

Memorias, Generalidades

Siguiendo con los elementos más próximos al procesador tenemos las memorias, las cuales como sabemos son de dos tipos las ROM y las RAM. (*Ver parámetros para la evaluación de las memorias en apunte 2da. clase*).

Memoria ROM

El uso de la memoria ROM en un PC está reservado para la ROM BIOS (*Read Only Memory Basic Input/Output System*, o *Sistema Básico de entrada/salida en ROM*). Dicha memoria contiene un programa mínimo de boot, que es el encargado de “iniciar el arranque de la máquina” y realizar ciertos chequeos del funcionamiento de algunos elementos (principalmente la memoria RAM), e inmediatamente le pasa el control a los programas de booteo del sistema (IO.SYS, MSDOS.SYS y COMMAND.COM, en los viejos sistemas operativos DOS o directamente a un sistema más avanzado como es WINDOS).

Memorias RAM

Básicamente existen dos tipos de memorias RAM, las RAM dinámicas (DRAM) y las RAM estáticas (SRAM).

La velocidad de acceso de las memorias RAM se mide en nanosegundos (ns) (1 ns. = 10^{-9} seg.). Cuanto menor sea este tiempo para una memoria, más rápida será esta. La relación entre la velocidad de acceso en nanosegundos que nos puede brindar un chip y su capacidad de funcionar a una determinada frecuencia no siempre se ajusta a la teoría, dado que en un módulo de RAM existen otros componentes que influyen en el rendimiento. Sin embargo, es un buen parámetro para tener en cuenta si queremos saber que frecuencia será capaz de soportar una RAM.

Una fórmula sencilla que relaciona los tiempos de acceso con las frecuencias de funcionamiento en Mhz. es la siguiente:

$$\frac{1.000}{\text{Tiempo de acceso (ns)}} = \text{Frecuencia (Mhz.)}$$

Las RAMs dinámicas son, comparativamente con las RAMs estáticas, más lentas. Si bien la construcción se hace en base a circuitos complicados, es barata y permite una alta densidad de celdas, lo que se ve reflejado en construcción de memorias de gran capacidad (1, 2, 4, 8, 16, 32, 128, etc. Mby.). Los tiempos de acceso a la RAM dinámicas son aproximadamente de 70 ns, 60 ns o inclusive menos, dependiendo de su calidad, tipo y/o antigüedad. Por ello son usadas como memoria principal del sistema.

Las RAM estáticas, por su característica constructiva, permite una menor densidad de integración (memorias de capacidades chicas 128, 256, 512 Kb, 1 Mb.). También son más caras, pero en contrapartida son más rápidas, de 4 a 15 ns.. Sus características las hacen ideales para la implementación de memorias cache.

Las memorias RAM dinámicas están basadas constructivamente en la carga almacenada en un capacitor integrado dentro del chip de memoria y se caracteriza, fundamentalmente, por su tiempo de acceso y su capacidad. Esta característica posibilita que el sistema almacene en forma temporal los programas a ser ejecutados por la CPU y haga uso del disco rígido en la menor medida posible obteniéndose rendimientos muy superiores, ya que mientras los tiempos de acceso a un disco rígido se miden en *milisegundos*, los tiempos de acceso a las memorias se miden en *nanosegundos*.

Performance y ancho de banda

La frecuencia de reloj en Mhz., que puede tener una memoria RAM no es un indicador demasiado efectivo de la performance que podemos esperar de un determinado tipo de memoria. Lo que en realidad define el desempeño proporcionado por la memoria es el *ancho de banda*. Esto es la cantidad de datos que la memoria puede transmitir al motherboard (al chipset) en un lapso de tiempo. En los tipos de memorias modernas, el ancho de banda se expresa en Megabytes por segundo (Mb./seg.) o Gigabaytes por segundo (Gb./seg.).

El desempeño teórico de una memoria se puede calcular conociendo su frecuencia de funcionamiento y el ancho de banda del bus de datos que la conecta al chipset. Por ejemplo, la memoria PC 133 funciona a 133 Mhz. y usa un bus de 64 bits: $133 \text{ Mhz.} \times 64 \text{ bits} = 1064 \text{ Mb./seg.}$

Siempre debemos tener en cuenta que los valores, como los expresados, son solamente teóricos y que el ancho de banda real que se aprovecha es bastante inferior. Esto se debe a que en la comunicación entre la memoria y el chipset existen tiempos de espera para la realización de las distintas transacciones de datos, que son conocidos como "latencias". Cuanto menor es la latencia, mayor es el ancho de banda real. Es de destacar que el usuario puede configurar los parámetros del BIOS de tal manera que se puede optimizar los tiempos de latencia.

El ancho de banda real en las memorias actuales se encuentra entre el 40% y el 50% del teórico, de acuerdo con la configuración de latencia. La memoria DDR RAM (*Double Data Rate RAM*) suele tener menos latencia que la RDRAM (*Rambus Dynamic RAM*), lo que compensa la menor velocidad. Pero las diferencia no son demasiado notorias cuando se habla de equipos de lato rendimiento.

Encapsulado de Memorias RAM, los módulos SIMMs, DIMMs y RIMMs

Antiguamente la memoria RAM de los equipos se conformaba con chips de encapsulado tipo dual inline, que montados sobre bancos de zócalos y agrupados en filas de 8 ó 9 elementos conformaban la memoria principal del sistema.

Progresando en el tiempo, en función del ahorro de espacio y conveniencias de producción, los equipos utilizan los llamados módulos de memoria, estos pueden ser SIMMs (*Single Inline Memory Modules*) que son modelos actualmente obsoletos, módulos DIMMs (*Dual Inline Memory Modules*) o RIMM (*Rambus Inline Memory Modules*).

La idea es montar los módulos de memoria sobre pequeñas plaquetas (PCB), que a su vez se montaran sobre zócalos estandarizados colocados en el motherboard. La diferencia entre ambos módulos radica en que los módulos SIMM tienen solo una de sus caras para la interconexión con los zócalos, de 30 y 72 pines o contactos. Hay SIMMs de 8, 16 y hasta 32 bits de ancho de palabra, y sus tamaños eran de 1, 2 ó 4 Mb.

Los módulos más usados por las SDRAM modernas son los formatos DIMMs tienen en ambas caras de la plaqueta conexiones para el zócalo y son de 168 pines y 64 bits. Es aquí donde vemos la similitud entre el procesador y el tipo de memorias que utiliza. En los primeros motherboards con procesadores Pentium, era necesario colocar módulos de memoria SIMMs de a pares. En otras palabras no puede utilizarse un sólo módulo. En cambio, a partir de los modelos que vienen provistos de bancos de memoria de 168 pines, resulta posible instalar DIMMs de a

uno. Estos módulos tienen capacidades de 8, 16, 32, 64, 128 y 256 Mb., aunque hoy en día es prácticamente imposible conseguir módulos de menos de 64 Mb..

Los módulos usados por la memoria RDRAM son, a primera vista, muy similares en tamaño y forma a los DIMM convencionales de SDRAM. No obstante, cada RIMM (*Rambus Inline Memory Modules*) cuenta con 184 contactos, 92 en cada uno de los lados de la tarjeta PCB que monta la memoria. Los módulos corrientes de RDRAM son de 16 bits y funcionan a velocidades de entre 600 y 1066 Mhz.. Recientemente, han aparecido en el mercado módulos RAMBUS de 32 bits, que brindan un mayor ancho de banda y cuentan con 232 pines de contacto. Estos módulos, conocidos como RIMM 4200, no son compatibles con los zócalos convencionales para RDRAM, y existe la posibilidad de utilizarlos en motherboards diseñados para Pentium 4.

Memorias RAM con paridad y E.C.C.

Para mejorar el funcionamiento y evitar errores, es posible recurrir a opciones como implementar la paridad o el ECC en la fabricación de las memorias.

El control de paridad consiste, básicamente, en la implementación de un bit adicional (0 ó 1) sobre un banco de memoria que se encuentra en uso, el cual tendrá uno de los dos valores en función de un chequeo realizado sobre los bits que componen la palabra en función de una determinada función lógica aplicada. Si al tomar el dato de la memoria o en un chequeo de consistencia realizado sobre el dato leído, el bit de paridad no coincide, se produce un fallo de la memoria. Por otro lado, hay módulos de memoria capaces de *detectar y corregir* los errores mediante la utilización de bits adicionales, empleando una técnica conocida como ECC (*Error Correcting Code* o *Código Corrector de Errores*), en la que existen una cantidad de bits extras que se calculan sobre el dato propiamente dicho, y que sirven para corregir eventuales errores. Sobre la base de precios de un módulo estándar, las memorias con paridad son un poco más caras y las que poseen ECC un poco más, pero en determinados casos es conveniente su uso (PC que realizan control de procesos industriales, servidores, etc.).

Tipos de memorias RAM

Las memorias RAM EDO

La EDO RAM (Extend Data Out-put RAM) es una variedad de memoria RAM dinámica que incrementa hasta un 10% su rendimiento. Esto se debe a que funciona por presunción, asumiendo que la dirección de memoria que utilizará en el siguiente acceso es una porción contigua a la anteriormente leída, lo cual redundará en un aumento de la velocidad de los ciclos de memoria. Los datos son reemplazados por la siguiente ubicación de memoria en forma automática, acelerando los ciclos cada vez más.

Vemos en el siguiente cuadro comparativo las especificaciones de las memoria, relacionando el tipo de memoria (su encapsulado), memoria (modo de funcionamiento), bus de datos, cantidad de contactos con zócalo y voltaje de operación

Las memorias PC 66 SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)

Es uno de los tipos más nuevos de RAM para PCs y el más usado en la actualidad, pero los módulos de 66 Mhz. ya están prácticamente desapareciendo del mercado.

Las SDRAM vienen solamente en módulos de 64 bits (DIMMs de 168 pines y DDR de 184 pines). El tiempo de acceso de este tipo de memoria se ubica entre los 6 ns. Y los 12 ns.. A la misma frecuencia de funcionamiento (66 Mhz., por ejemplo) brinda una mejora del 5 % sobre su predecesora, la memoria EDO.

Las memorias PC 100 SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)

El primer intento de mejorar significativamente la velocidad de la memoria RAM fue el estándar PC100. Con chipsets como BX de Intel, el bus de sistema había llegado a los 100 Mhz.. A la vez, Intel desarrolló un nuevo estándar llamado PC100. Solo los módulos de SDRAM de 8 ns. que construyen bajo este estándar garantizan el funcionamiento a 100 Mhz.. A veces,

esta memoria es descripta como PC 125, dado que los chips de 8 ns. tienen la capacidad teórica de funcionar sin problemas a 125 Mhz..

Las memorias PC 133

Se trata de SDRAM que funcionan a 133 Mhz.. Las especificaciones fueron hechas por VIA, Micron, NEC y Samsung, entre otros, y básicamente es una evolución de PC100. Este tipo de memoria es necesario para obtener el máximo de rendimiento de los últimos procesadores Pentium III que funcionan con bus de 133 Mhz.. A estas velocidades se consiguen rendimientos de hasta 7,5 ns.

Las memorias DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM)

Otra interesante clase de memoria RAM es la DDR SDRAM. Esta tecnología transmite el doble de datos por ciclo de reloj que la SDRAM convencional. De esta forma, se ha duplicado la performance sin aumentar la frecuencia de reloj base de la memoria.

Así es que una memoria DDR 266, en realidad, funciona a 133 Mhz. y realiza dos transacciones por ciclo de reloj (133 Mhz. x 2).

La tecnología DDR utiliza un bus de datos de 64 bits, tal como lo hace la vieja SDRAM PC 100/133, y un voltaje reducido a 2,5 volts. Actualmente existen distintas variantes de DDR, que se distinguen por sus velocidades: DDR 200, DDR 266, DDR 333 y DDR 400.

En la figura subsiguiente está esquematizado el funcionamiento de la SDRAM común y de la DDR. Los módulos DDR aprovechan una parte de la señal que no es usada por la memoria convencional.



Las memorias RAMBUS (RDRAM)

Esta tecnología también es llamada RDRAM, nDRAM o, directamente, con el nombre de los módulos en que se presenta : RIMM (*Rambus Inline Memory Modules*). Se trata de una tecnología avanzada de una compañía estadounidense, Rambus, que vende la licencia a otros fabricantes. En sus inicios fue apoyada, sobre todo, por Intel, que ahora también usa DDR en sus chipsets.

RDRAM fue desarrollada tomando como base la DRAM tradicional, pero su arquitectura es completamente nueva.

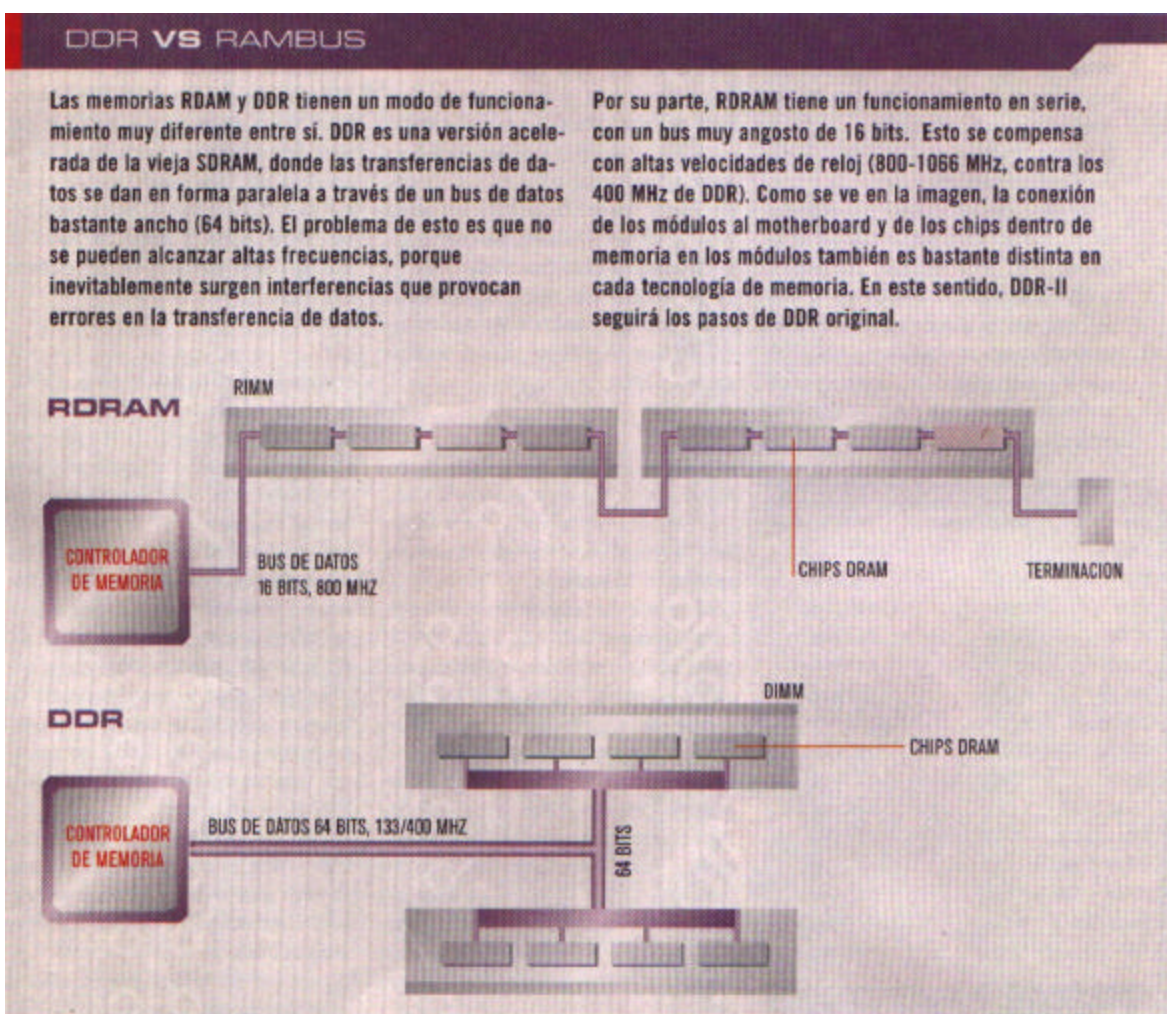
Los módulos de RDRAM funcionan a 2,5 volts para reducir la disipación de calor y las emisiones electromagnéticas que genera la alta frecuencia. Además, los RIMMs tienen chips controladores que reducen la energía brindada a las secciones del módulo que no se usan durante

una determinada operación. También pueden disminuir la velocidad de la memoria si los sensores de calor reportan un sobrecalentamiento.

Los módulos básicos solo tienen un ancho de 16 bits y existen en distintas velocidades como PC 600, PC 800 o PC 1066. Por ejemplo, un módulo de PC 800 funciona a 800 Mhz. (en realidad, lo hace en bus de 400 Mhz., donde realiza dos transferencias por ciclo, tal como la DDR SDRAM). Esto le da un ancho de banda de 1,6 Gby/seg., que resulta muy superior comparado con los 500 u 800 Mb./seg. que podría brindar la memoria SDRAM PC100.

Como se ve, este tipo de memoria compensa el bus de datos muy angosto (16 bits) con altas frecuencias de reloj. No obstante, para aumentar el ancho de banda de memoria en un motherboard, se pueden usar dos o cuatro canales RUMBUS simultáneos. Una mejora reciente en las características de la memoria RDRAM es la ampliación del bus a 32 bits. Gracias a esto, se puede conseguir con un solo módulo un desempeño igual al provisto por la solución de doble canal. Además, los RIMMs de 32 bits se pueden utilizar solos, mientras que los de 16 bits requieren que los zócalos vacíos se llenen con RIMMs falsos o “de continuidad” para completar el circuito de datos en los motherboards.

En definitiva, aunque todavía predominan los módulos de 16 bits, el futuro de RUMBUS estará, sin lugar a dudas, en los 32 bits.



DDR-II, Las memoria del futuro

Al llegar a los 400 Mhz. con la norma PC 3200, la memoria DDR de primera generación parece haber alcanzado un límite de velocidad que difícilmente pueda superar, debido a sus características estructurales y a las limitaciones de su diseño original. Esta es la causa que ha provocado la aparición del nuevo estándar DDR-II, que empezará a incorporarse al mercado de las PCs a partir del 2004 y reemplazará a los tipos de memorias actuales, aproximadamente, hacia el año 2005.

La aparición de DDR-II responde a la necesidad de brindar un mayor ancho de banda a los dispositivos de hardware usados en la industria de la PC. De hecho, este tipo de memorias se ha demostrado en prototipos de placas de video, donde siempre se necesita más velocidad y la adopción de una nueva norma no es tan dificultosas, dado que hay menos problemas de compatibilidad.

Los primeros módulos de DDR-II funcionarán a 400 y 533 Mhz. pero pronto se alcanzarán velocidades más altas, como 666 Mhz.. Lamentablemente, los DIMMs DDR – II no serán compatibles con los zócalos de memoria DDR convencionales, dado que emplean un nuevo formato de 232 pines y funcionan con 1,8 voltios. Seguramente, el reducido consumo de energía de la nueva norma de memoria le hará ganar un lugar importante en el mercado de computadoras portátiles

Cuadro comparativo

Por último veamos el siguiente cuadro comparativo en donde vemos agrupadas las principales características técnicas de los módulos de memoria RAM.

MODULOS DE MEMORIA				
Tipo	Memoria	Bus	Contactos	Voltaje
SIMM	FPM	8 bits	30	5 voltios
SIMM	FPM/EDO	32 bits	72	5 voltios
DIMM	EDO	64 bits	168	5 voltios
DIMM	SDRAM PC 100-133	64 bits	168	3,3 voltios
DIMM DDR	DDR 200-400	64 bits	184	2,5 voltios
RIMM	RDRAM PC600-1066	16 bits	184	2,5 voltios
RIMM 4200	PC 1066-1333	32 bits	232	2,5 voltios

Continuando con la estructura del motherboard, el próximo paso es analizar las tecnologías de bus, en donde se conectarán los distintos tipos de controladores que tendrán a su cargo ser la interfaz de la amplia gama de periféricos que es posible interconectar a una PC.

Vías de interconexión, Los Buses

Los buses de la PC son las principales autopistas de datos en un motherboard. Estos conforman el sistema nervioso de la placa madre, ya que conectan la CPU con los demás componentes. En concreto, los buses son circuitos impresos (delgadas líneas de cobre y el chipset) en el motherboard que transmiten los datos entre los diferentes componentes. Básicamente, se los puede dividir en dos tipos:

- ✓ *Bus del sistema*, que conectan los componentes principales: CPU, RAM y chipset. Entre estos de encuentra el llamado bus frontal (FSB), que conecta el procesador con el chipset del motherboard.

Años atrás se utilizaba la denominación “bus de sistema” para el bus PCI, que servía de conexión a la mayoría de los componentes del motherboard, incluida la interconexión southbridge-northbridge dentro del chipset, pero hoy en día ya no se usa para eso y ha queda desplazado.

- ✓ *Buses de entrada salida*, que conectan dispositivos (buses de I/O).

El bus del sistema es el más determinante para el rendimiento del sistema y está conectado a los buses de entrada/salida a través del southbridge, como podemos ver en la figura 1.

Los buses de entrada/salida (I/O buses) conectan la CPU con todos los componentes a través del southbridge. Con el correr de los años, han surgido diferentes tipos:

- FBS (Front Side Bus): El bus frontal o simplemente bus del procesador, sirve como interfaz entre el puente norte del chipset y el procesador. Habitualmente es un bus muy rápido, debido a la gran cantidad de datos que deben circular a través de él, y hacia el motherboard. Por lo general, y hasta ahora, el bus del procesador tiene 64 bits de ancho, funcionando a una frecuencia que varía de acuerdo con el modelo de micro utilizado. Cada tipo de procesador tiene su bus específico, y eso hace que, por ejemplo, no podamos usar un pentium III en un motherboard para Athlon o Pentium 4, más allá de que los sockets sean totalmente compatibles.

EL chip que determina y controla la velocidad del bus es el northbridge del chipset. En la actualidad, es común que un mismo motherboard soporte una amplitud de buses (de 66Mhz. a 133 Mhz. en el bus GTL+ del Pentium III, por ejemplo), gracias a lo cual puede admitir distintos procesadores.

- EL bus ISA (*Industry Standard Architecture*): La primera PC contaba con un bus de 8 a 16 bits con LOW TIMING (el TIMING del bus determina la velocidad con que se transfieren los datos entre la memoria y el procesador). Para el 8086 usado en un momento, con velocidades de reloj de 4,77 u 8 Mhz., el bus era lo suficientemente rápido como para darle al procesador los datos que éste requería. Con la introducción del procesador 80386 (32 Bits, 25 o 33 Mhz.), el bus era excesivamente lento. El procesador tenía que ejecutar los llamados “wait states” (estados de espera, en los que no hacía más que esperar que llegaran los datos de la memoria).

Por razones de compatibilidad la tarjeta ISA puede ser usada tanto en una PC 8086 como en una 80486 con un bus ISA o inclusive modelos Pentium, es por ello que no se desarrolló un nuevo sistema para cada nuevo procesador. Sin embargo con el paso del tiempo el cuello de botella que generaba tener un transporte de datos por un bus tan lento llevó a que se desarrollaran buses más rápidos.

Una característica relevante consiste en la posibilidad de utilizar cada slot disponible para la conexión con cualquier periférico, sin necesidad de programar el mismo.

- EL bus EISA (*Extended ISA*): Consiste en una extensión del clásico bus ISA desde sus originales 16 Bits hasta los actuales 32 Bits de transferencia. Además, consiste en un bus inteligente, siendo necesaria la especificación, mediante software o gracias al BIOS, de los periféricos que serán conectados a través de ellos. La velocidad máxima capaz de alcanzar un bus EISA es de 33 Mb por segundo.

Se utiliza para las aplicaciones gráficas como CAD, el procesamiento de fotografías o para un servidor en la red, que debe proveer de información a las diferentes estaciones de trabajo.

- El bus VESA (VL - bus): También llamado LOCAL BUS. La definición de local implica que la transmisión de datos no tiene lugar a través de un bus ISA o EISA, sino que existe una conexión directa con el procesador.

Es un bus ISA extendido a 32 Bits. Manteniendo las mismas características que el ISA en cuanto que cualquier placa puede ser colocada en cualquier orden sin tener que programar el SLOT. Su velocidad puede sobrepasar los 33 Mhz. mientras la velocidad del procesador no sea 25 Mhz.. Este bus es recomendado para computadoras que utilicen procesadores de la serie 80486, siendo su velocidad máxima de transferencia alrededor de 100 Mby. por segundo.

Su utilización es ideal para entornos gráficos como Windows y aplicaciones multimedia, donde una rápida producción de gráficos es importante, la velocidad del ISA o el EISA no es suficiente.

- El bus PCI: Es la tecnología más reciente a nivel de local bus. Desarrollado por Intel, su concepción de interconexión es similar al VESA, es decir crea un enlace directo con el procesador, pero en este caso se ha mejorado permitiendo velocidades de transmisión mayores.

Este tipo de bus cuenta con un slot o “peine” especial que extiende el bus hasta los 32 bits y con una posibilidad de llegar a los 64 bits de transferencia. Su velocidad es independiente de la del procesador alcanzando los 33 Mhz. En la mayoría de las pruebas supera al bus VESA, consistiendo en el bus por excelencia para los sistemas basados en procesadores Pentium. La velocidad máxima de transferencia soportada es de 132 MBy. por segundo.

- El bus PCI-X: Compañías como IBM, 3Com, Adaptec, HP y Compaq han impulsado una versión especial de alta velocidad para servidores del bus PCI. Este

nuevo estándar es una evolución que, mientras brinda un ancho de banda muy ampliado, mantiene compatibilidad con las placas PCI de 33 Mhz. y 32 bits.

La especificación PCI-X original ya se encuentra bastante difundida en el ámbito de los servidores, y ofrece la posibilidad de funcionar a 32 o 64 bits con un bus máximo de 133 Mhz., gracias a lo que se consigue un impresionante ancho de banda de 1 Gb./seg.

La última versión de esta norma se llama PCI-X 2.0 y agrega dos nuevas velocidades: 266 Mhz. y 533 Mhz.. En este último modo se logran transferencias de 4,3 Gb./seg., lo que es superior, incluso, al nuevo estándar PCI Express. El futuro de esta norma es PCI-X 1066, que funcionará a 1.066 Mhz. sobre un bus de 64 bits y brindará un ancho de banda de 8,5 Gb./seg.. La especificación final recién estará lista a fines de año 2004.

La ventaja principal de PCI-X es que mantiene la compatibilidad con PCI, usa los mismos conectores de 184 contactos y brinda una gran performance. Sin embargo, es muy poco probable que lo veamos en las PC de escritorio, porque otro será el sucesor del PCI.

- El bus HyperTransport: Surgido como una respuesta a la necesidad de una interconexión rápida de los componentes dentro de un motherboard, este bus serie, punto a punto, fue desarrollado por AMD.

HyperTransport puede operar a velocidades de 200 Mhz. a 800 Mhz. en buses de 2, 4, 8, 16 o 32 bits de ancho en cada dirección (transmisión o recepción de datos).

Actualmente HyperTransport se usa como conexión entre northbridge y southbridge en los chipsets NVIDIA nForce. Además, sirve de bus de procesador para los nuevos micros K8 y para diversas conexiones dentro de los motherboards para este tipo de procesadores.

No existen slots o conectores HyperTransport, dado que este bus sirve mayormente para realizar conexiones punto a punto entre los chips del motherboard.

- El bus AMR y CNR: A fin de proveer una conexión moderna de baja velocidad para reemplazar a ISA, en la época de transición del Pentium III al Pentium 4 (año 2000) se crearon las normas AMR y CNR.

Ambos estándares están materializados en pequeños slots que sirven para conectar módems y placas de sonido de muy bajo costo. Sin embargo, debido a su poca versatilidad, este tipo de conectores tiende a desaparecer de los diseños de placas madre fabricados actualmente.

- El bus AGP (Accelerated Graphics Port): Este tipo de interconexión fue creado por Intel como un nuevo bus de alta performance específico para gráficos y soporte de video. La compañía entendió que un subsistema gráfico sometido a las transferencias masivas de datos que requieren juegos y las aplicaciones actuales no podía sostenerse en las arquitecturas PCI existentes.

Por lo tanto, el nuevo sistema es una solución a un problema tecnológico concreto: la necesidad de mayor ancho de banda.

AGP está basado en el malogrado PCI 66, pero contiene un número de agregados y mejoras, además de ser físicamente, eléctricamente y lógicamente independiente del bus PCI.

La especificación AGP 1.0 fue originalmente propuesta por Intel en julio de 1996, y definió una frecuencia de reloj de 66 Mhz. con señales de 1x y 2x usando voltaje de 3,3 volts. Esta es la norma que prevalece en la actualidad. La versión 2.0 fue lanzada en mayo de 1998 y agregó capacidad 4x, así como una menor necesidad de energía, que se redujo a 1,5 volts. Las tarjetas de video de tercera generación, como las basadas en el chip TNT2 de NVIDIA, soportan AGP 4x, aunque también trabajan con la norma AGP 1.0. Asimismo, los chipsets recientes incorporan la norma AGP 2.0.

También existe una nueva especificación llamada AGP Pro, que define un slot ligeramente más largo, con contactos eléctricos adicionales para soportar tarjetas de

video que consuman entre 25 y 110 watts de potencia. Estas placas están pensadas para workstations gráficas profesionales.

En cuanto a la capacidad de transferencia, AGP es una conexión de alta velocidad y funciona con una frecuencia base de 66 Mhz. (en realidad 66,6 Mhz.), el doble que la de un PCI estándar. En modo básico, AGP 1x, una transferencia es realizada cada ciclo de reloj. Dado que el bus AGP tiene un ancho de 32 bits, a 66 millones de veces por segundo sería capaz de transferir datos a una tasa de 266 Mb. por segundo. La especificación original también define el modo 2x (533 Mb. por segundo). Por último la nueva especificación AGP 2.0 agrega la capacidad de transferencia 4x, lo que equivale a una tasa teórica de transferencia de 1066 Mb. por segundo.

- EL bus MICRO CHANNEL: Emplea Bus de tecnología MCA (MICROCHANNEL). MCA posee además una función POS (Selección de Opciones Programables), que permite plaquetas de circuito más inteligentes, respecto al modo de interactuar con la computadora . En parte los problemas de configuración se reducen con los interruptores tipo DIP-SWITCH. El tamaño físico de los slots de expansión (peines), se reduce, permitiendo agregar más plaquetas y hacer más pequeños los motherboards y gabinetes. Los slots MCA son totalmente distintos a los viejos slots de las XT's y AT's
 IBM diseñó este bus de 32 bits para utilizarlo en sus modelos de la serie PS/2, la serie RS/9600 y algunos modelos de 9370. Capaz de soportar multiprocesamiento y operar con dos o más CPU's en paralelo; una de las principales desventajas fue su incompatibilidad con las placas existentes de bus para las PC's.

Vemos a continuación un cuadro comparativo de las tecnologías de bus más populares:

VELOCIDAD DE BUSES			
Bus	Frecuencia	Ancho	Tasa de transferencia
ISA	8 MHz	8 bits	8 MB/seg.
EISA	8 MHz	16 bits	16 MB/seg.
PCI	33 MHz	32 bits	132 MB/seg.
AGP	66 MHz	32 bits	266 MB/seg.
AGP 2x	66 MHz x 2	32 bits	533 MB/seg.
AGP 4x	66 MHz x 4	32 bits	1 GB/seg.
AGP 8x	66 MHz x 8	32 bits	2,1 GB/seg.
PCI-X	133 MHz	64 bits	1 GB/seg.
PCI-X 2,0	533 MHz	64 bits	4,3 GB/seg.
PCI-X 1066	1066 MHz	64 bits	8,5 GB/seg.
PCI Express x1	2,5 GHz	----	250 MB/seg.
PCI Express x16	2,5 GHz	----	4 GB/seg.

Interfaces para unidades de disco

Interfaz ST-506

Originalmente, la hoy desaparecida compañía SHUGART TECHNOLOGIES utilizaba la interfaz "ST-506/412", o como se la conoce más comúnmente "ST-506". Esta interfaz está instalada tanto en el lado del controlador como en el lado del disco: se necesita un controlador "ST-506" para que hable con una unidad "ST-506". El cableado también estandarizado para ésta interfaz se compone de dos cables planos, un cable de 20 conductores para los datos y otro de 34 conductores para las direcciones señales de control.

Una interfaz "ST-506" maneja 5 millones de pulsos por segundo, lo que puede traducirse aproximadamente en 7,5 Mbps. (millones de Bits por segundo) si utiliza codificación en formato 2,7 RLL (si utiliza formato MFM se tiene 5 Mbps). Pero no deja de ser una interfaz simple; los

Bits tal como son leídos se transmiten de la unidad al controlador, tanto Bit de temporizado como de datos. Entonces el controlador “ST-506” tiene que separar los Bits de temporizado de los de datos (a esto se llama “separación de datos”), obteniéndose un proceso lento. Toda pérdida o corrupción de Bits de tiempo puede invalidar los Bits de datos bajo éste esquema. Por ello la mayor parte de los cables de disco duro son bastante cortos, para evitar éste problema. Cables más cortos significan tasas de error más pequeñas.

La interfaz “ST-506” no solo es susceptible al ruido, también carece de “inteligencia”. Con la “ST-506”, el controlador no le puede decir a la unidad que traslade la cabeza a determinado cilindro. En cambio solo puede emitir comandos “pasar a un cilindro arriba” o “pasar a un cilindro abajo”. Por lo tanto, pasar del cilindro 100 al cilindro 200, requiere 100 comandos separados.

Al día de hoy, caída en desuso, solo nos interesa como antecedente histórico.

Interfaz ESDI

Al principio de la década de los ´80, un grupo de proveedores de unidades de disco se reunió con la meta de desarrollar una interfaz standard para unidades de disco que puedan suceder a la ST-506. Querían conservar todos los aspectos posibles de la 506 por ejemplo el mismo cableado, pero eliminar todos los defectos posibles. El nuevo standard fue llamado “ESDI” (*Enhanced Small Device Interface*) interfaz mejorada para dispositivos pequeños.

ESDI superó al ST-506 en lo siguiente:

- Mientras que ST-506 sólo puede dar soporte a 16 cabezas de disco, “ESDI” puede dar soporte a 256 cabezas, dando cabida a disco mucho mayores.
- “ESDI” puede dar soporte a una velocidad mucho más alta de transferencia de datos que ST-506. “ESDI” alcanza velocidades de transferencias de datos de 25 millones de Bits por segundo.
- Una unidad “ESDI” puede enviar información acerca de la distribución del disco a su controlador respectivo. Mientras que las combinaciones de unidad/controlador de ST-506 requieren una configuración extensiva para asegurar que el controlador sepa cuantas cabezas, cilindros y sectores hay en su disco; un controlador “ESDI” simplemente obtiene la información directamente de la unidad.
- “ESDI” hace la separación de datos directamente en el disco tolerando cables más largos y comunicación más libre de ruidos entre unidad y controlador.

“ESDI” se penso como un diseño de interfaz para unidades poderosas. Sin embargo, nunca llegó a tener mucha popularidad y tiende a desaparecer igual que el ST-506, para ser sustituido por SCSI e IDE.

Interfaz SCSI

Aproximadamente al mismo tiempo que se desarrolla ESDI, el mundo de las computadoras (“pequeña computadora” en éste caso se refiere a las PC’s, Mac, estaciones UNIX y minicomputadoras) se dio cuenta que existía una cantidad siempre creciente de periféricos que un número también creciente de proveedores trataba de acoplar a otra cantidad también creciente de tipos de computadoras.

Un modo de resolver este problema sería realizar un acuerdo que estandarizara una interconexión que pudiera ser usada por todo tipo de computadoras pequeñas. Sin embargo, eso sería difícil de implementar, en una gama amplia de CPU’s. Así que, dichos proveedores desarrollaron una interfaz de disco duro que diera soporte no sólo a los discos duros, sino también a los dispositivos como:

- Unidades de CD-ROM’s.
- Discos Opticos Wrom (Write Once, Read Many Times).
- Scanners.
- Super diskette de 21 Mb y más.
- Discos Bernoulli.
- Etc.

Eso condujo a la interfaz de PC llamada SCSI (*Small Computer Systems Interface*, interfaz para pequeños sistemas de cómputos). Las Macintosh utilizan SCSI como interfaz para sus unidades de disco. SCSI se ha convertido en la interfaz de unidades de sistemas “poderosos”, como los servidores de discos.

A nivel de funcionamiento, los discos SCSI en realidad ponen el controlador del disco en la unidad, hablando con propiedad no es un controlador sino un “adaptador anfitrión”. Otra ventaja de SCSI es la simplicidad del adaptador anfitrión, lo que significa que un solo adaptador anfitrión puede dar soporte hasta 8 dispositivos. Todo lo que hace el adaptador anfitrión de SCSI es conectar todos los dispositivos del SCSI al bus de la PC.

SCSI es una interfaz inteligente a nivel sistemas. Esto significa que responde a comandos más complicados que los comandos de “lea éste sector” que usan ST-506 y ESDI. Eventualmente SCSI dará soporte a más de 100 Mbps, pero por ahora está en el mismo rango de velocidad que ESDI.

SCSI se ve limitado cuando trabaja con DOS del siguiente modo. SCSI identifica sectores que tienen notación “lineal”. En vez de pedirle al controlador del SCSI “cabeza 0, cilindro 0, sector 1, “el programa simplemente pide “el sector 1 de la unidad”. Todos los sectores van enumerados en forma consecutiva. Los programas únicamente necesitan saber un número de sector, ya sea el uno o el mil. Sin importar la geometría de la unidad.

DOS, de hecho, también trabaja así: organiza los sectores internamente con una notación lineal, en vez de la “tridimensional” de cabeza/cilindro/sector. En realidad requiere convertir la notación lineal a 3-D cuando hace una solicitud al disco, ya que BIOS espera solicitudes al disco en forma tridimensional. Y ése es el problema. Dado que los adaptadores SCSI deben mostrarse compatibles con BIOS, deben aceptar la notación 3-D y convertirla de regreso a notación lineal antes de tratar de leer un sector.

Considere entonces, el compromiso de una unidad SCSI bajo DOS: DOS convierte direcciones lineales de sector a 3-D, después el adaptador SCSI toma a las direcciones 3-D y las convierte de regreso a lineales para su propio uso. (En realidad aún hay otras conversiones de lineal a 3-D en la unidad SCSI, haciendo las cosas aún más lentas).

Existe una mejora a esta tecnología llamada SCSI-2. Esta norma amplía el protocolo definido para el manejo de H.D., CD-ROM, scanners y dispositivos de comunicaciones. Se conecta al procesador central a través de buses 16 ó 32 bits, aumentando la transferencia de información a una velocidad de hasta 10 MBy. por segundo a través los 8 bits del bus, con la posibilidad de llegar a 40 MBy. por segundo si se implementan las conexiones de 32 bits.

Interfaz IDE

En 1986, Compaq quería acelerar las unidades ST-506, así como reducir los costos de manufactura e incrementar la confiabilidad. Así se dieron cuenta que uno de los grandes eslabones débiles en el sistema ST-506 era el cable que conectado al disco duro con el controlador. Entre más largo, es menor la velocidad máxima posible de transferencia de datos y mayor el nivel de ruido. Por lo tanto, razonaron, con un cable más corto obtendremos mejor rendimiento unidad/controlador llamada IDE (*Integrated Drive Electronic* o *Electrónica Integrada de Unidad*).

Tal vez el cable más corto del mundo de controlador/unidad se encuentra en una unidad IDE. Reúne 25 a 35 sectores en una pista que usa básicamente tecnología ST-506 con una modificación: en vez de la unidad y el controlador por separado, IDE coloca el controlador directamente dentro de la unidad en busca de eliminar pérdida de datos entre la unidad y el controlador. Puesto que la transferencia de datos entre el controlador y la unidad es muy confiable.

En los primeros sistemas ST-506, el controlador tomaba los datos de la unidad, los convertía en un formato que el bus de PC pudiera entender luego pasaba los datos al bus.

Los IDE se conectan al bus en una de tres formas:

- a) La unidad/controlador IDE si se conecta a una ranura del bus si es una hardcard (unidad dura).
- b) La mayor parte de las IDE se conectan al bus con una simple tarjeta de paso (paddle). Bajo este esquema, un cable de 40 conductores corre de la unidad/controlador IDE a una tarjeta

adaptadora IDE, que realmente no es más que una tarjeta enchufada a una ranura de expansión tal que entregue los datos al bus.

- c) Frecuentemente las matherboards incluyen uno o dos conectores IDE como salida directa (conocido como “On board”). No se le puede dar mantenimiento mediante programas. No es recomendable formatear a bajo nivel pues los fabricantes dicen que puede dañar a la unidad IDE.

A nivel de desventajas podemos decir que solo soporta 2/4 dispositivos. Existe una menor gama de periféricos a conectar que las interfaz SCSI y a nivel de discos rígidos tiene una velocidad de transferencia un poco menor y existen en general disponibles menores capacidades de disco que para SCSI.

Interfaz ATA/IDE

Este es el tipo más común de interfaz para discos duros, y también se usa en unidades de CD. A lo largo de este artículo IDE, aunque a las nuevas versiones también se las llama EIDE (*Enhanced IDE*, o IDE mejorado).

Modos PIO del estándar ATA

Cuando observamos las características de las unidades más viejas, nos encontramos con referencias a ello. Los modos PIO determinan la velocidad a la que transfieren los datos de un disco. En cierta forma, el modo PIO puede ser interpretado como una “latencia” o una forma de aumentar y reducir los tiempos de espera de determinada unidad. A veces, los dispositivos mienten acerca del modo que soportan. Hay discos duros viejos que se indican como capaces de usar PIO 2, pero solo ofrecen confiabilidad en PIO 1. Por eso, si tienen errores de lectura, reducir el modo PIO puede ser útil.

TABLA COMPARATIVA		
Modo PIO	Transferencia	Especificación
0	3,33 MB/seg.	ATA/IDE
1	5,22 MB/seg.	ATA/IDE
2	8,33 MB/seg.	ATA/IDE
3	11,11 MB/seg.	ATA-2/EIDE
4	16,67 MB/seg.	ATA-2/EIDE

DMA del estándar ATA

Los discos ATA-2 y posteriores soportan transferencia DMA (*Acceso Directo a Memoria*). Esto significa que los datos son transferidos directamente entre disco y la memoria, sin usar la CPU como paso intermedio, a diferencia de los modos PIO. Esto tiene el efecto de descargar gran parte del trabajo de la transferencia de datos del procesador, lo que libera recursos del sistema para otras tareas.

TABLA COMPARATIVA		
Modo DMA	Transferencia	Especificación
0	16,67 MB/seg.	ATA-4, ultra-ATA/33
1	25 MB/seg.	ATA-4, ultra-ATA/33
2	33,33 MB/seg.	ATA-4, ultra-ATA/33
3	44,44 MB/seg.	ATA-5, ultra-ATA/66
4	66,66 MB/seg.	ATA-5, ultra-ATA/66

Tecnología ATA 133

La compañía de discos duros Maxtor ha sido el principal impulsor del estándar ATA 133, que lleva al límite teórico de transferencia de datos de la interfaz IDE a los 133 Mby./seg.. Actualmente, los más importantes fabricantes de chipsets - excepto Intel - incluyen soporte ATA 133 en sus productos.

Es cierto que la norma ATA 100 provee un buen ancho de banda para los discos actuales, pero existen situaciones en las que el ancho de banda extra que posibilita ATA 133 puede resultar beneficioso. Por ejemplo, cuando se transfieren datos directamente desde el buffer de un disco (el buffer suele ser una memoria de alta velocidad de entre 2 y 8 Mby. de capacidad), la velocidad de las transferencias pueden superar fácilmente los 100 Mby./seg. y sacar partido de los 133 Mby./seg. máximos del ATA 133.

Sin embargo, la mayor parte de los datos que el motherboard solicita al disco no se encuentra en el buffer, por lo que la velocidad final dependerá de la agilidad de la mecánica interna del disco para encontrar los datos en los platos. Como la mecánica interna de los discos ATA 100 y ATA 133 suele ser la misma, la mayoría de las veces es muy difícil verificar una diferencia en el rendimiento entre estas dos interfaces.

Serial ATA

Las interfaces Serial ATA están llamadas a ser las reemplazantes de las actualmente difundidas, entre la mayoría de los PC de hoy en día, las interfaces ATA 100 y ATA 133. Los puertos Serial ATA ya se pueden encontrar en motherboards aparecidos en el 2003, y más lentamente, están surgiendo discos compatibles.

Hacia tiempo que estaba claro que debía darse un salto que dejara atrás las limitaciones del estándar IDE/ATA paralelo. La incapacidad de alcanzar velocidades de transferencia superiores a 133 Mby./seg. (ATA 133) y los cables-cinta demasiado cortos, propensos a interferencias eléctricas, abrieron el camino para una nueva interfaz serie de alta velocidad.

En Serial ATA, la máxima tasa de transferencia puede ser de 150 Mby./seg.. Esto no parece un gran avance sobre ATA 133, pero S-ATA sufre menos interferencia eléctrica, por lo que su desempeño real se acerca a su máximo teórico mucho más que ATA paralelo. Gracias al sistema de transmisión de datos en serie, se requiere menos voltaje y las interferencias son menores. La nueva norma sólo requiere 500 mV (*milivoltios*), contra los 5 voltios usados por el ATA paralelo.

Por otra parte, los cables S-ATA se distinguen por ser más flexibles y pequeños que los viejos ATA 100/133. Esto hace que las conexiones puedan extenderse hasta una longitud de un metro sin pérdida ni corrupción de datos. Además, esto podría facilitar el uso de dispositivos S-ATA externos en los casos en que USB 2.0 fuera suficiente.

Aunque Serial ATA acaba de nacer, ya se está preparando su evolución. Serial ATA II aumentará la velocidad de transferencia a 300 Mby./seg., y podría aparecer en los motherboard durante 2004. Un futuro más distante, el año 2007, nos enfrentará a Serial ATA III, que llegará a los 600 Mby./seg.

En resumen, las características sobresalientes de Serial ATA son:

- ✓ Transferencia de 150 Mby./seg. (300 Mby./seg. y 600 Mby./seg. en el futuro).
- ✓ Capacidad de Hot-Plug (poder conectar dispositivos con la PC encendida).
- ✓ Cable de datos conformado por siete hilos. Conectores de sólo ocho milímetros de ancho.
- ✓ Requerimientos de voltajes reducidos a 500 mV.
- ✓ Longitud de cables de hasta un metro.

La tecnología RAID

La tecnología RAID (*Redundant Array of Independent Disks* o *Arreglo Redundante de Discos Independientes*), reemplaza los sistemas de almacenamientos grandes y costosos, con múltiples unidades de disco duro pequeños e idénticos. Potencialmente, ésta tecnología, es capaz

de disminuir el costo de almacenamiento, aumentar la velocidad y mejorar la confiabilidad del sistema.

¿Que le puede ofrecer ésta tecnología?

El arreglo RAID responde como un disco duro grande, en vez de varios discos identificados por distintas letras. Más importante aún, el contenido de un archivo, no está concentrado en un sólo disco duro, aumentando así la seguridad de la información.

RAID, requiere una controladora de disco duro especial y costosa basada en la tecnología EISA.

Un sistema RAID, ofrece menor capacidad que la que indica la suma de los discos que la componen.

La redundancia en éste diseño, significa que una parte de los datos almacenados se duplica para ayudar a detectar errores y corregirlos.

RAID, posee 5 niveles diferentes, cada uno diseñado para un uso específico.

RAID 1

Consiste, en 2 discos de igual capacidad que duplican uno el contenido del otro. Uno resguarda al otro en forma automática y permanente. El arreglo, regresa a una operación de un sólo disco, si cualquiera de la unidades falla.

RAID 2

Divide cada BIT de los Byte o bloque de información entre discos separados y luego añade varios discos más para la corrección de errores.

Los errores se corrigen sobre la marcha, sin afectar el rendimiento porque el controlador puede reconstruir la mayoría de los errores de la información redundante sin tener que repetir la lectura de los discos duros.

RAID 3

Utiliza la detección de errores, en vez de la corrección de errores. Este método, requiere menos discos de arreglo, típicamente uno por arreglo. Cuando el controlador, detecta un error, hace que el arreglo vuelva a leer la información para resolver el problema. Esto requiere de una revolución adicional en todos los discos del arreglo, lo que añade una pequeña demora en la operación del disco.

RAID 4

Trabajan a nivel de sector, en lugar de a nivel de Bit. Los archivos se dividen entre los discos, a nivel de sector, los sectores se leen seriamente.

Para detectar errores, RAID 4 añade un disco dedicado a la paridad, mientras que el controlador del RAID 4 puede aumentar la velocidad con la división de datos. Se pueden leer simultáneamente, 2 o más sectores de discos diferentes, almacenados en RAM, que es mucho más rápida.

RAID 5

Elimina al disco de paridad dedicado en un sistema RAID 4. La información de paridad, se añade como otro sector que rota por los discos del arreglo exactamente igual a los datos ordinarios. Para un rendimiento mejor, los controladores pueden añadir la división de datos y la búsqueda elevadora. Además el sistema puede tener suficiente redundancia para ser tolerante a los fallos.

Módem

El origen de la palabra MODEMS, surge de cambiar los conceptos de MODulador y DEModulador. Es un dispositivo que convierte los datos de las computadoras digitales para ser enviados por las líneas telefónicas una vez convertidas en señales analógicas. su principal parámetro es la velocidad de transmisión o intercambio de información con la línea.

Comprensión de datos: las computadoras pueden enviar la información al MODEM más rápidamente que lo éste puede hacerlo a través de la línea telefónica. La diferencia de tiempo le sirve para analizar los datos recibidos y compararlos. Los protocolos MNP-5 y v.42 bis permiten ésta operación.

¿Para que se usan?

Básicamente, para intercambiar información entre dos computadoras. Conectados a la línea telefónica y a una PC. Los MODEMS son capaces de transmitir paquetes de bits que pueden tener codificado textos, audio e imagen, por separado o todos juntos. Así, el MODEM es una de las herramientas que permite idear todos los servicios telemáticos que hoy se conocen y la llave para abrir las puertas del "ciberespacio".

El servicio más difundido es el de INTERNET, que permite acceder (a través de la World Wide Web, FTP o Gopher entre otros) a una gigantesca cantidad de información desde cualquier parte del mundo. También se puede enviar y recibir mensajes por correo electrónico, mantener conversaciones con otras personas, jugar, hacer compras electrónicas o transacciones bancarias sin salir de casa.

Además del INTERNET, los MODEMS brindan acceso a los BBS, carteleras de información que de algún modo precedieron a INTERNET. Finalmente, los MODEMS permiten establecer comunicaciones directas con las computadoras de amigos o compañeros de trabajo para pasar la información ONLINE.

Los módem pueden clasificarse en dos tipos:

Internos: Se instalan, justamente, en el interior del gabinete y su mayor virtud es la de ser más barato que los EXTERNOS. Ofrecen además la ventaja de no ocupar espacio extra en el escritorio, aunque si utilizan una de las ranuras de expansión de la PC. Su mayor inconveniente es la configuración de Jumpers, para la selección de IRQ. y/o DMA.

Externos: Se conectan a la computadora a través de un cable, pueden ser activados o apagados en forma independiente de la PC, suelen proveer un control de volumen, son fáciles de instalar y generalmente brindan información sobre el estado de la comunicación por medio de leds que el usuario puede ver (aunque para los internos ya existen programas que muestran la misma actividad en la pantalla). Como desventaja ocupa espacio extra sobre el escritorio y complican el traslado de la computadora.

Si en el interior de la máquina no hay suficiente espacio, la alternativa es colocar uno externo.

Unidades de Almacenamiento Secundario

Discos magnéticos

A los fines didácticos se puede dividir a los discos magnéticos en 3 tipos:

- Discos Rígidos.
- Disco Removibles.
- Diskettes.

Desde el punto de vista físico, los tres tienen diferencias notables, pero hay una característica común de gran importancia: se pueden grabar la información en posiciones preestablecidas de los discos llamadas *sectores*, para luego poder leer "directamente" el sector que se desee sin necesidad de tener que leer los que le preceden, o sea son de lectura aleatoria (no como ocurre con una cinta magnética, que es de acceso secuencial). A ésta característica común se la conoce como Acceso Directo o Acceso Random .

Disco Rígidos:

Las unidades de disco fijos son dispositivos o nódulos que en su interior poseen una serie de "platos" (uno encima del otro). Cada cara de un disco posee varios centenares de pistas o circunferencias donde se graba la información. Sobre cada pista, de cada cara perteneciente a cada plato se posiciona una cabeza lecto-grabadora mediante la cual se lee o graban los datos que son de aluminio con una capa de material con material magnético. En los discos de última generación (tecnología IDE) sus tiempos de acceso varían entre 7 a 12 ms. (milisegundos).

Desde el primer sistema de almacenamiento de datos sobre disco duro, el RAMAC 305, hasta nuestro días, con las tecnologías Winchester y thin film (película delgada), ha habido un constante avance. Después de cinco años de la aparición del RAMAC 305 de IBM, en el año 1956 se introdujeron en el mercado otras unidades con capacidad de 3,65 Mbytes. Con la introducción de los 2314 (29 Mbytes), en un paquete de 10 discos y los 3330 nació una nueva generación de unidades de discos. Al inicio de la década de los setenta apareció una nueva tecnología a la que se le dio el nombre de Winchester. Las primeras unidades que utilizaron esta tecnología fueron las IBM 3340 y posteriormente las 3355 y las 3310 .

- Tecnología Winchester

En su primera versión, se basaba en paquetes de discos sellados e intercambiables en el interior de los cuales se encontraban incorporadas las cabezas de lectura y grabación. A estas primeras unidades de disco les siguieron otras unidades ya no desmontables y posteriormente, los discos basados en la tecnología de la película delgada. En la tecnología Winchester, el elemento crucial son las cabezas de lecturas/grabación. La característica que básicamente diferencia a los discos con tecnología Winchester es la siguiente: las cabezas de lectura / grabación vuelan a una distancia determinada con respecto a la superficie del discos. Entre los factores evolutivos, se destaca la paulatina reducción de la altura de vuelo de las cabezas, consiguiéndose con ello una mayor densidad de información grabados en las superficies del discos. Cabe remarcar que la diferencia que existe entre las unidades de discos flexible y las unidades de disco duro, es el contacto permanente entre las cabezas con la superficie del disco flexible, mientras dura la lectura y la grabación. La altura que mantienen las cabezas con respecto a la superficie magnética se llaman “ altura de vuelo “ ya que las cabezas dotadas de unos perfiles aerodinámicos vuelan por encima de los discos, gracias al empuje del aire que arrastra los discos al girar. Así pues, cuanto menor sea la altura de vuelo, mayor será la intensidad de grabación por unidades de superficie. En general, para evitar riesgos y daños sobre la superficie de los discos, al aterrizar las cabezas se tiene reservado una zona de la superficie donde no hay manejo de datos. En efecto, es evidente que para una cabeza que vuele a 20 millonésima de pulgadas sobre la superficie de un disco y cuya velocidad de giro es de 3600 r. p. m. el choque con una simple particular de polvo, superior a 500 millonésima de pulgadas, podría producir graves problemas de borrados de datos o incluso ralladuras no deseadas sobre la superficie del disco, con la consiguiente pérdida de la información. Para eliminar este problema la solución adoptada para las unidades de tipo Winchester ha sido el cerrar herméticamente la cápsula, para salvar su interior de la contaminación del aire externo. Además, en su interior existe un filtro de aire para filtrar las posibles partículas que puede desprender los discos duros. Cabe señalar que la presión en el interior de cápsula es la misma que en el exterior, es decir no existe el vacío en el interior del compartimento donde se encuentran los discos duros.

Una interfaz de disco muy usada en los H.D. es la IDE, que como ya vimos se caracteriza por que su lógica no se encuentra almacenada en la placa controladora conectada al slot de expansión, sino integrado en el mismo disco. Una gran ventaja radica en el hecho según el cual los errores de lectura u originados tras el manejo de caché internos se localizan en forma local, sin la génesis de pérdida de comunicación de las unidades centrales. El BIOS del computador se encarga de controlar el dispositivo de manera totalmente transparente para el usuario. Su performance se sitúa entre los 4 y 8,3 MB por segundo, ejecutando sus operaciones bajo un bus ISA o conectada en forma directa a la misma motherboard. Sin embargo, no es posible conectar más de dos discos IDE por computadoras. Una mejora del la interfaz IDE es el Fast ATA. Esta internase conforma una versión sofisticada de la interfaz IDE. Se comunica al disco mediante la utilización de 16 cables logrando una transferencia de hasta 13,3 MB por segundo. Se aplica en arquitecturas VESA Bus Local, como así también en controladoras integradas a las matherboards o en buses PCI. Sus requerimientos básicos, tanto para la interfaz como para los disco, son los siguientes:

- Modo 3 PIO a 11.1 MB por segundo (modo existente en computadoras con bus local).
- Modo 1 del DMA a 13.3 MB por segundo .
- Lectura y escritura simultánea de múltiples bloques.

La norma IDE Extendida resulta similar en muchos de sus aspectos a la norma Fast ATA recién mencionada. Su diferencia principal radica en el hecho por el cual las últimas versiones de BIOS la soportan. De cualquier manera, puede ampliarse el BIOS mediante la utilización de controladores de versiones anteriores. Por otro lado, la norma EIDE permite manejar hasta cuatro discos rígidos o CD-ROM's, con la ventaja de que estos últimos se manejan directamente por el BIOS, no requiriendo espacio en memoria para controladores de dispositivos (drivers) .

Posicionamiento y desplazamiento de las cabezas.

Con el aumento de las pistas por pulgadas que presentan los discos (en los sistemas tradicionales alrededor de 500 pistas por pulgada y en los modernos más), se presenta el problema de la alineación y centrado sobre la pista deseada. Para resolver este problema se ha dedicado una cabeza y una superficie del disco a funciones de control. Con la técnica de seguimiento servo de la pista Servo Track Following a costa de una superficie entera del plato de una cabeza de menor coste. Con la utilización de este medio para el movimiento de las cabezas se consiguen unos tiempos medios de desplazamientos muy elevados. Como elemento principal para desplazar las cabezas de lecturas / grabación se utiliza un motor paso a paso, en las unidades menor coste. Con la utilización de este medio para el movimiento de las cabezas se consiguen unos tiempos medios de desplazamiento de milisegundos. En las unidades de discos duro más evolucionadas, el desplazamiento se consigue mediante un motor lineal (voice coil), lo que hace que las unidades sean mas costosas y complejas pero notablemente mas rápidas (el tiempo medio de acceso a las pistas con voice coil es 3 veces más rápido que con un motor paso a paso).

Entre otras características técnicas de los H.D. podemos citar:

- Revoluciones por segundos: Un disco normal trabaja con 3.600 revoluciones por segundos . A medida que dicho valor aumenta, el tiempo de lectura de un track completo disminuye en forma gradual y así, un disco capaz de operar a 7.200 revoluciones por minuto leerá la misma información reducida en el tiempo en un 50 % obteniendo una mejora de performance de 100% .
- Caché interno: Consiste en una memoria interna del disco rígido dentro del un rango establecido entre 32 y 1024 KB, de acuerdo a la marca o modelo de cada unidad en particular . En operaciones de escritura, esta memoria intermedia almacena información en forma sumamente veloz, transfiriendo posteriormente la misma a los sectores del disco rígido que le corresponda. Sin embargo, el caché interno no resulta de gran importancia en estos casos, dado que la definición de caché mediante la utilización de software específico (Smart Drive o Ncache, por ejemplo) faculta el logro de performances similares o incluso superiores, puesto que la información repetitiva no es buscada en la memoria propia del disco rígido sino en la memoria RAM del sistema. También puede darse la existencia, en la unidad de disco, de una memoria de caché denominada Caché inteligente, que incorpora la función “ look ahead “ (leer hacia adelante).

Disco Removibles: Como fuera dicho los disco fijos son un conjunto de discos superpuestos que, como su nombre lo indica, se encuentra permanentemente alojados, en el gabinete correspondiente. Por el contrario las unidades de disco removibles permiten introducir y sacar los disco que están contenidos en el recipiente cilíndrico en donde suele haber de 3 a 12 discos superpuesto. Estos recipientes, llamados DISK PACK pueden ser almacenados como si fuese cintas magnéticas con los archivos que se utilizan en algún proceso, de modo que al momento de necesitarlos, se los introduce en la unidad de disco. En la actualidad y principalmente para conectar a los PC existen los Zip Drive, que sobre un disco de un plato del tamaño de dos diskettes de 3 ½ pulgadas, nos dan la posibilidad de almacenar 100 Mby. y 250Mby..

- Disketteras: Hay dos tipos básicos de disketteras:

- 5 ¼ pulgadas, con una capacidad de 360 KB a 1,2 MB .
- 3 ½ pulgadas, con una capacidad de 720 KB a 1,44 MB .

Otros tipos de discos

- Discos Ópticos: Es la alternativa al almacenamiento de la información en discos magnéticos. Su superficie está protegida por una lámina de plástico, en la que está grabada la información en forma de “hoyos”. Dichos hoyos son explorados y detectados por un rayo láser. La tecnología empleada es similar a la que se utiliza en los discos compactos de audio. Al no haber contacto

alguno de la cabeza con la superficie del disco, este tiene un vida útil ilimitada. Esto, unido a su gran capacidad, puede convertir al disco óptico en el gran soporte de información. Los discos ópticos pueden clasificarse en los siguientes tipos:

CD-ROM

Los discos CD-ROM son discos compactos de solo lectura, es decir, se compra ya grabados con determinada información. Su diámetro es de 5 pulgadas y su capacidad asciende a unos 600 Mby.

Para leer información la Unidad CD-ROM utiliza un rayo láser que se dispara sobre la superficie del disco. Este, si bien está confeccionado en base al plástico, posee una delgada capa de aluminio que la cubre completamente, infiriéndole un índice de reflexión suficientemente elevado y que posibilita (otorgándole capacidad reflectiva) la posibilidad de reflejar o no el rayo láser hacia la unidad que previamente lo disparó. En este retorno, la información almacenada en el disco resulta transferida al buffer (memoria intermedia) de la unidad lectora de CD-ROM para luego seguir su camino hacia el procesador principal de la PC. Para realizar la lectura de la información, la unidad de CD-ROM utiliza un prisma de forma tal que el rayo láser sea desviado en su camino de regreso y se dirija hacia un dispositivo fotosensible capaz de interpretar los distintos niveles de reflexión como distintos valores digitales almacenados en la unidad. Los datos contenidos en un CD-ROM son almacenados siguiendo una pista en espiral continua y extremadamente cercanas (con una densidad de 6300 pistas por centímetro). Cada pista, por su parte consta de varios millones de microscópicas muescas alineadas que modifican la reflexión del haz luminoso disparado por la unidad lectora de CD-ROM. Las muescas ofrecen al rayo una gran difusión del mismo, mientras que los espacios entre ellos reflejan prácticamente toda la luminosidad recibida, y la intensidad luminosa recibida en el mencionado "camino de regreso" del rayo láser es discontinua existiendo un total paralelismo entre esta discontinuidad luminosa y la discontinuidad física de cada pista. Las alteraciones que tienen lugar en la onda luminosa reflejada resulta captada por una unidad fotosensible encargada de llevar a cabo la conversión de intensidad de luz en tensión eléctrica. Distintos valores de reflexión darán como resultado valores lógicos "0" ó "1". De esta forma, la unidad lectora de CD-ROM se encarga de convertir la información digital representada por las muescas realizadas físicamente en el disco leído, en información digital representada por impulsos eléctricos. Por su parte, la velocidad de transmisión de datos, guarda relación estrecha con la velocidad rotacional del motor eléctrico de la unidad.

A diferencia de una lectura CD de Audio que utiliza una lectura secuencial y continua, en el lector de CD-ROM, el cabezal debe ser reposicionado constantemente desde y hacia posiciones físicas no necesariamente continuas. Estas unidades poseen una alta capacidad de memoria acompañada de un extremadamente lento acceso (comparado con un HD) a la información. Este sistema de archivos es implementado de acuerdo con una estructura de ordenamiento jerárquico, en la que se encuentra índice que contiene tanto a archivo como a subíndices. Una estructura jerárquica típica se organiza de manera tal que el índice principal forma un tronco y que puedan desprenderse de dicho tronco, tantas ramas como resulten necesarias (semejante a la FAT del DOS).

Los datos que contiene la información de los distintos índices y subíndices contiene: posiciones del archivo, largo del archivo, fecha y hora en el que fue escrito, su nombre; además en el caso del sistema HSFS se consideraran determinadas flags, que incluyen la posibilidad de demarcar si se trata de un archivo o una lista, un archivo enlazado (o no) si se especifica o no configuraciones especiales de datos y que estructura de interconexión se debe utilizar. Esta última indicación posibilita la reproducción simultánea de varios archivos. Este sistema de archivos HSFS permite una capacidad de almacenamiento que no podrá exceder los 650 MB de información.

Discos WORM

Los discos WORM permiten una única grabación y múltiple lectura. Al contrario de los CD-ROM, no vienen grabados de fábrica. Al usuario se le permite grabarlos pero solo una vez. Su utilización puede ir dirigida, por ejemplo, a sustituir la grabación de microfilm y su capacidad puede oscilar entre 200 y 1000 Mby.

Disco Óptico regrabable (Bernoulli)

Los discos óptico regrabables son una variante de la tecnología de los discos magnéticos y la de los CD. Estos discos están recubiertos por una película magnética igual que los discos magnéticos, pero para lograr una mayor densidad de pistas se le agrega un trazado de pistas ópticas, lográndose posicionar las cabezas de lectura y escritura en la pista correcta, a través de un láser incluido en la misma .

Unidades de Cinta

Dentro de los medios de almacenamiento secundario no podemos dejar de mencionar a las cintas magnéticas. Si bien el tipo de medio no varía en esencia con los discos, la gran diferencia (como ya se comentó) es que las cintas son elementos de almacenamiento secuencial, es decir los datos son grabados uno a continuación de otro y para poder recuperarlos se debe leer toda la información que precede a la búsqueda.

Existen básicamente dos formas de clasificación:

Formato de Grabación	}	Cintas Analógicas: Son cintas en las cuales el formato digital se transforma en información analógica y luego esta se macenada de esta forma, debiéndose realizar el paso inverso para recuperar la información.
		Cintas Digitales: En este caso la información mantiene la característica digital de la información, con lo cual no se realizarse el paso intermedio para transformarla en analógica.

Sin embargo en los dos casos los bloques de información pura sino que conllevan un formato en el cual la información se agrupa en bloques, con una marca de comienzo, el área de datos y por último una sección de verificación de la información (por ejemplo un código CRC).

Formato de Contención	}	Cintas Abiertas: También conocidas como de carrete. Son en general equipos antiguos, en el cual un carrete abierto contiene a la cinta y para ser leída esta se coloca en la unidad, que posee otro carrete fijo sobre el cual se va enrollando la cinta a medida que se va leyendo. Al finalizar la operación de lectura se produce un rebobinado que sitúa a la cinta en su carrete original.
		Cintas de Cartucho: También conocida como Data Cartridge. En este caso la cinta está contenida en un cassette de un tamaño que va desde uno de audio a un tamaño intermedio entre el de audio y el de una videocasetera. Son más seguros que los anteriores, ya que la cinta se encuentra más protegida, para su transporte y ante accidentes. También tienen rangos de almacenamiento mayores que las cintas abiertas.

A pesar de ser un mecanismo de almacenamiento lento, el uso e importancia de las cintas radica en que se trata de medios de almacenamiento masivos de muy bajo índice en la relación Mby/\$, lo que las hacen ideales para sistemas de Backups o resguardos.

Tarjetas controladoras de vídeo

La interfaz de vídeo permite visualizar lo que el operador está tipeando, por lo que es imprescindible para realizar la retroalimentación de información. Las principales tipos de controladoras son:

MDA (*Monocromo Display Adapter*)

La PC original era vendida con un adaptador monocromo sin capacidades gráficas llamado MDA (*Monochrome Display Adapter*). La norma MDA tiene una sola manera de representar información, el modo de texto (sin gráficos), con una resolución de 720 x 350 pixel (80 columnas x 25 líneas y caracteres de 9 x 14 pixels).

Recién con VGA esta resolución aumento apenas un 20%, de lo que se deduce que la resolución de los caracteres de MDA era bastante buena para su tiempo.

Creadas en 1982 por VAN SUWANNUKUL, las plaquetas Hercules agregaron a modo de texto de 720 x 350 pixel, un modo gráfico de resolución similar (720 x 348) que se convirtió en un único standard gráfico hasta que se popularizo las SVGA. El soporte de LOTUS 1-2-3 se convirtió en decisivo para la masificación de Hercules.

CGA (*Color Graphics Array*)

Si bien CGA tenía la limitación de mostrar solo cuatro colores en modo gráfico y ocho en texto, el monitor era capaz de un máximo de 16 colores.

En lo que respecta al monitor, la limitación proviene del hecho de que cada color base puede tener dos estados únicos (encendido o apagado), y el conjunto de los tres, dos intensidades (fuerte y débil); eso da $2 \times 2 \times 2 = 8$ combinaciones de colores base, en dos intensidades para cada color $8 \times 2 = 16$ colores máximo.

EGA (*Enhanced Graphics Adapter*)

Fue diseñado para correr el software de CGA. El mismo monitor puede ser usado indistintamente con una plaqueta CGA o EGA, detectando en forma automática la frecuencia de barrido. Posee una definición de 18 x 14 pixels para los caracteres, manteniendo el estándar de 80 columnas por 25 líneas.

La tendencia hacia resoluciones mayores fue reconocida rápidamente por los fabricantes de monitores, y tiempo después de la aparición de EGA (1984) irrumpieron los primeros monitores multifrecuencia, capaces de trabajar con más de una resolución en forma automática.

VGA (*Video Graphics Adapter*)

Con la introducción al mercado de la Personal System 2 de IBM, la tarjeta VGA hace su aparición. Con una resolución de 640 x 480 pixels y 256 colores de una paleta de unos 262.000 posibles, supera en posibilidades a sus predecesoras y establece una norma que se impuso rápidamente en el mercado. También se puede optar por otras resoluciones tales como 320 x 200, 640 x 200, 640 x 350, 640 x 480, etc..

Otra característica importante es que necesita monitores analógicos, ya que trabaja a dos frecuencias de barrido distintas según la resolución empleada.

Por último otra característica importante es la incorporación de chips de memoria RAM en la tarjeta controladora, llamada "RAM de Vídeo". Esta memoria permite un procesamiento localizado de la información de vídeo, posibilitando producir tarjetas de vídeo con menores tiempos de respuesta en el despliegue de imágenes.

Hoy en día la norma VGA se ha mejorando dando paso a las tarjetas Super VGA, brindando la posibilidad de tener resoluciones de 1024 x 768 pixels con opciones básicas desde 256 colores hasta llegar a una paleta de millones de colores, que son ofrecidas por los distintos fabricantes.

Gabinetes

Definimos por gabinete a la parte externa (mueble metálico), que contiene en su interior los componentes del PC (motherboard, disketeras, disco rígido, tarjetas controladoras, fuente de alimentación, etc.). Los tipos usuales de gabinetes son:

De escritorio: Una PC de escritorio ofrece una capacidad excelente de expansión para los usuarios expertos en el hogar que están dispuesto a sacrificar el espacio en el escritorio. Un interior amplio facilita el acceso a las ranuras de expansión y alas cavidades de disco.

Dimensiones típicas (alto , ancho y fondo): 6 por 21 por 16,5 pulgadas.

Orientación de la tarjeta madre: Horizontal .

Número de ranuras de expansión: Cinco o seis.

Número de cavidades de disco: De tres a cinco.

Configuración típica de las cavidades de discos: Una o más de 5,25 pulgadas, dos de 3,5 pulgadas.

Caja de tamaño compacto: Una caja de tamaño compacto reduce el espacio pero limita la capacidad de expansión . Este tipo de PC es más aceptado para los usuarios en el hogar que sólo necesitan un PC con opciones de expansión mínimas.

Dimensiones típicas (alto, ancho y fondo): 6 por 16 por 16 pulgadas.

Orientación de la tarjeta madre: Horizontal.

Número de ranuras de expansión: Cinco.

Número de cavidades de disco: Tres.

Configuración típica de las cavidades de disco: Una de 5,25 pulgadas; dos de 3,5 pulgadas.

Caja de altura reducida: Las cajas de altura reducida por lo general son más atractivas para el usuario en el hogar que no está interesado en la expansión de su sistema. Ofrecen una alternativa excelente para estaciones de trabajo en la oficina. Su interior reducido dificultad el acceso a las cavidades de disco y a las ranuras de expansión .

Dimensiones típicas (alto, ancho y fondo): 4 por 16 por 16 pulgadas.

Orientación de la tarjeta madre: Horizontal.

Número de ranura de expansión: Tres.

Número de cavidades de disco: Dos o tres.

Configuración típica de las cavidades de disco: Una de 5,25 pulgadas, una de 3,5 pulgadas.

Minitorre: Una minitorre es una alternativa excelente para los usuarios expertos que tienen un espacio limitado en el escritorio y que quiere acceso rápido y sin obstrucción a las ranuras de expansión. Las minitorre también pueden ser miniservidores .

Dimensiones típicas (alto, ancho y fondo): 17 por 6 por 17 pulgadas.

Orientación de la tarjeta madre: Vertical.

Número de ranuras de expansión: De seis a ocho.

Número de cavidades de disco: Dos o tres de 5,25 pulgadas, dos de 3,5 pulgadas.

Torre: Construidas para la expansión, Las unidades de torre por lo general se usan como servidores. Debido a su tamaño, no son prácticas para el uso en el hogar o como estaciones de trabajo en la oficina.

Dimensiones típicas (alto, ancho y fondo): 24 por 6 por 17 pulgadas.

Orientación de la tarjeta madre: Vertical.

Número de ranuras de expansión: Ocho o más.

Número de cavidades de disco: Seis o más.

Configuración típica de las cavidades de disco: Tres o cuatro de 5,25 pulgadas, dos o tres de 3,5 pulgadas.

Fuentes de alimentación

El formato de las fuentes de alimentación están en general bastante normalizados. En cuanto a su potencia, los 2 tipos más comunes de fuentes de alimentación a la que una computadora PC puede estar conectada, son:

- 150 Watt de potencia.
- 200 Watt de potencia.

Ambas pueden soportar una tensión de 110 ó 220 Volts.. Existe una variante denominada “Fuentes Autoswitch”, las cuales soportan en su entrada un rango de tensiones que van de los 110 a los 220 Volts, en ellas actúa un sistema que automáticamente se ajusta a la tensión de entrada, para proporcionar las salidas de tensión estándar requeridas.

Tensiones de salida al Motherboard: Básicamente existen sobre el motherboard 4 tensiones, a las cuales le corresponden los colores de cables especificados (pudiendo variar esta normativa dependiendo del fabricante), siendo fijas las posiciones que se les da a los cables en el armado de los conectores.

- Negativo (normalmente identificado con la sigla “GND”), cables negros.
- (+/-) 5 volt, cable rojo/verde.
- (+/-) 12 volt, cable azul/amarillo.

Bibliografía

- Estructura Interna de la PC - Gastón C. Hillar - Hasa.
- Revista Compumagazine.
- Revista PC Users.
- Informe Users #01
- Installation Guide And Hardware Reference Manual - PC SAMSUNG.
- Monografía “ Monitores y Adaptadores Gráficos” - María J. Fabro.