



## BUS

**Bus (Informática).** Puerto estándar de comunicación, un acuerdo acerca de cómo construir tarjetas que puedan trabajar en una computadora estándar. También se llama Bus al conjunto de líneas conductoras de hardware utilizadas para la transmisión de datos entre los componentes de un sistema informático. En esencia, una ruta compartida que conecta diferentes partes del sistema, como el microprocesador, la controladora de unidad de disco, la memoria y los puertos de entrada/salida (E/S), para permitir la transmisión de información.

### Los Buses en la Microcomputadoras

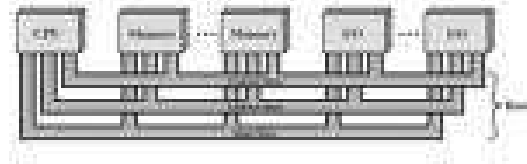


Figura 5.14 Bus de computadora. Los buses en la PC

## Contenido

- 1 BUS
- 2 Funciones
- 3 El Conjunto de Chipset
- 4 Características de un Bus
- 5 Los Buses Principales
- 6 Tipos de Buses
  - 6.1 AGP
    - 6.1.1 Beneficios del AGP
  - 6.2 PCI
  - 6.3 PC
  - 6.4 ISA
  - 6.5 EISA
  - 6.6 VL BUS
- 7 Bus USB
- 8 Bus de la PC/XT (ISA de 8 bits)
- 9 Bus ISA de 16 bits (PC AT)
- 10 BUS Periférico
- 11 Buses isocrónicos
- 12 Fuentes

## BUS

En el diseño de la computadora se utiliza el concepto de “Bus” que consiste en la transferencia entre dos

dispositivos, mientras tanto los dispositivos restantes que están conectados al bus se deben comportar como si no existieran. La ventaja de utilizar a un grupo de líneas con la filosofía del “Bus” es por su capacidad de conectar varios dispositivos digitales para recibir ó enviar información.

Se denomina bus, en informática, al conjunto de conexiones físicas (cables, líneas de cobre, placa de circuito impreso, etc.) que pueden compartirse con múltiples componentes de hardware para que se comuniquen entre sí.

La propia palabra “Bus” ya está anunciando el “transporte” de algo, y en este caso, se refiere a datos para procesarse por un equipo informático. El Bus de Datos soporta tanto la información como las instrucciones declaradas sobre la misma, de tal forma de gestionar operaciones.

El propósito de los buses es reducir el número de rutas necesarias para la comunicación entre los distintos componentes, al realizar las comunicaciones a través de un solo canal de datos. Ésta es la razón por la que, a veces, se utiliza la metáfora "autopista de datos".

## Funciones

El bus, por lo general supervisado por el microprocesador, se especializa en el transporte de diferentes tipos de información. Por ejemplo, un grupo de líneas (en realidad trazos conductores sobre una placa de circuito impreso) transporta los datos, otro las direcciones (ubicaciones) en las que puede encontrarse información específica, y otro las señales de control para asegurar que las diferentes partes del sistema utilizan su ruta compartida sin conflictos.

El Bus es la ruta electrónica por la cual se envían las señales desde una parte de la computadora a otra. Una computadora personal contiene varios buses (entre dispositivos), cada uno de los cuales se usa para un propósito diferente:

- El BUS de dirección asigna las direcciones de memoria.
- El BUS de datos (data BUS) transporta los datos entre el procesador y la memoria.
- El BUS de control (control BUS) transporta las señales desde la unidad de control.

## El Conjunto de Chipset

El conjunto de chips es el componente que envía datos entre los distintos buses del equipo para que todos los componentes que forman el equipo puedan a su vez comunicarse entre sí. Originalmente, el conjunto de chips estaba compuesto por un gran número de chips electrónicos (de allí su nombre). Por lo general, presenta dos componentes:

- El Puente Norte (que también se conoce como controlador de memoria, se encarga de controlar las transferencias entre el procesador y la memoria RAM. Se encuentra ubicado físicamente cerca del procesador. También se lo conoce como GMCH que significa Concentrador de controladores gráficos y de memoria.
- El Puente Sur (también denominado controlador de entrada/salida o controlador de expansión) administra las comunicaciones entre los distintos dispositivos periféricos de entrada-salida. También se lo conoce como ICH (Concentrador controlador de E/S).

Por lo general, se utiliza el término puente para designar un componente de interconexión entre dos buses. Es interesante tener en cuenta que para que dos buses se comuniquen entre si, deben poseer el mismo ancho. Esto explica por qué los módulos de memoria RAM a veces deben instalarse en pares (por ejemplo, los primeros chips Pentium que tenían buses de procesador de 64 bits, necesitaban dos módulos de memoria con un ancho de

32 bits cada uno).

## Características de un Bus

- Un bus se caracteriza por la cantidad de información que se transmite en forma simultánea. Este volumen se expresa en bits y corresponde al número de líneas físicas mediante las cuales se envía la información en forma simultánea. Un cable plano de 32 hilos permite la transmisión de 32 bits en paralelo. El término "ancho" se utiliza para designar el número de bits que un bus puede transmitir simultáneamente.
- ■ Un equipo con un bus de 8 bits de datos, por ejemplo, transmite 8 bits de datos cada vez, mientras que uno con un BUS de 16 bits de datos transmite 16 bits de datos simultáneamente. Como el BUS es parte integral de la transmisión interna de datos y como los usuarios suelen tener que añadir componentes adicionales al sistema, la mayoría de los buses de los equipos informáticos pueden ampliarse mediante uno o más zócalos de expansión (conectores para placas de circuito añadidas). Al agregarse estas placas permiten la conexión eléctrica con el BUS y se convierten en parte efectiva del sistema.
- ■ El número de bits que pueden transferir a la vez; una computadora con un BUS de datos [data BUS] de 16 bits puede transferir 16 bits a la vez.
- Por otra parte, la velocidad del bus se define a través de su frecuencia (que se expresa en Hercios o Hertz), es decir el número de paquetes de datos que pueden ser enviados o recibidos por segundo. Cada vez que se envían o reciben estos datos podemos hablar de ciclo. De esta manera, es posible hallar la velocidad de transferencia máxima del bus (la cantidad de datos que puede transportar por unidad de tiempo) al multiplicar su ancho por la frecuencia.



En las computadoras personales, algunos buses están disponibles, tales como:

- ISA
- EISA
- bus de VL
- PCI
- PC

Interconexión de componentes periféricos. Especificación introducida por Intel que define un BUS local [local BUS] el cual permite que hasta diez tarjetas de expansión --que cumplan con la especificación para la Interconexión de componentes periféricos o PCI-- estén conectadas a la computadora. Una de estas diez tarjetas tiene que ser la tarjeta controladora PCI, pero las demás puede que sea una tarjeta de vídeo, una tarjeta de interfaz de red, una interfaz SCSI cualesquiera otra función básica de entrada/salida.

Las tarjetas madres tienen muchos buses: el de memoria, el de caché, el de ISA y el PCI etc. Aunque las CPU actuales de clase Pentium corren a velocidades de 75 o 200 MHz, la memoria y el caché están limitados a 50, 60 o 66 MHz. La velocidad a la que corre el subsistema de memoria se denomina velocidad de la tarjeta madre, y el procesador tiene un reloj multiplicado para correr de 1.5 a 3 veces más rápido.

La disparidad entre las velocidades del CPU y el subsistema de memoria crea cuellos de botellas, especialmente en CPUs muy veloces. Para ayudar a solucionar este problema, la velocidad de la tarjeta madre debe ser incrementada a 75 MHz y aun más. Esto no es una tarea tan sencilla: a 75MHz, la interferencia electromagnética se convierte en un problema significativo. Cyrix ha declarado que está elaborando una tarjeta

madre de 75MHz junto con otro fabricante, pero este diseño aun no se ha visto.

La diferencia entre un BUS a 66MHZ y uno a 60 MHZ quizá parezca poca, pero la velocidad delta se esfuma. El BUS PCI se divide usando el reloj de la tarjeta madre. En apariencia, una PC a 120 MHZ debería correr solo un poco mas lento que una a 133MHZ, pero en realidad la combinación de una CPU, un subsistema de memoria y un BUS PCI más lentos hacen a una Pentium 120 solo un poco más veloz que un Pentium 100.

El BUS Serial Universal es un nuevo BUS diseñado para proporcionar una sola interfaz para conectar el ratón, joysticks, teclados y dispositivos de telecomunicaciones. El núcleo de energía del USB opera a 12 Mbps, mientras que un canal secundario de baja velocidad corre a 1.5 Mbps.

Él permite encadenar en margarita hasta 127 dispositivos, similar a la forma en que Macintosh lo hace en la actualidad. Pero no crea que los conectores seriales, paralelos y el puerto para juegos se discontinúen con rapidez. Literalmente millones de ratones, joysticks, impresoras y modems en uso todavía tienen esos conectores.

## Los Buses Principales

Por lo general, dentro de un equipo, se distinguen dos buses principales:

- El bus interno o sistema (que también se conoce como bus frontal o FSB). El bus interno permite al procesador comunicarse con la memoria central del sistema (la memoria RAM).
- El bus de expansión (llamado algunas veces bus de entrada/salida) permite a diversos componentes de la placa madre (USB, puerto serial o paralelo, tarjetas insertadas en conectores PCI, discos duros, unidades de CD-ROM y CD-RW, etc.) comunicarse entre sí. Sin embargo, permite principalmente agregar nuevos dispositivos por medio de las ranuras de expansión que están a su vez conectadas al bus de entrada/salida.

En realidad, cada bus se halla generalmente constituido por entre 50 y 100 líneas físicas distintas que se dividen a su vez en tres subconjuntos:

- El bus de direcciones, (también conocido como bus de memoria) transporta las direcciones de memoria a la que el procesador desea acceder, para leer o escribir datos. Se trata de un bus unidireccional.
- El bus de datos transfiere tanto las instrucciones y datos que provienen del procesador como las que se dirigen hacia él. Se trata de un bus bidireccional. En las arquitecturas de ordenadores personales, el procesador (CPU), que es el que controla y procesa todas las operaciones, debe comunicarse con el resto de dispositivos (y algunos entre ellos también) para poder recibir la información, transmitirla procesada, así como mandar órdenes a otros dispositivos. Por ese motivo está conectado al chip Northbridge (Puente Norte) mediante un bus de datos fundamental: el FSB.
- El bus de control (en ocasiones denominado bus de comando) transporta las órdenes y las señales de sincronización que provienen de la unidad de control y viajan hacia los distintos componentes de hardware. Se trata de un bus bidireccional en la medida en que también transmite señales de respuesta del hardware.

## Tipos de Buses

### AGP

Este nuevo BUS es capaz de paliar el cuello de botella que existe entre el microprocesador y la tarjeta gráfica. Se tiene en cuenta que el actual BUS PCI va a 33 MHz. (132 Mb/s máximo), una velocidad bastante inferior a la del microprocesador. AGP incorpora un nuevo sistema de transferencia de datos a más velocidad, gracias al uso

de la memoria principal del PC. Las placas base que lo soportan (sólo contienen 1 slot de este tipo) son las de Pentium II con chipset de Intel 440LX AGPset y 440BX. Ya están apareciendo las placas base Super 7, con el fin de hacer el estándar compatible con procesadores que van conectados con el zócalo Socket 7, tales como los Pentium, Pentium MMX y los procesadores de AMD y Cyrix.

Para que el sistema funcione, se necesita una tarjeta gráfica compatible con el slot AGP, por lo que una tarjeta PCI no nos valdrá. En este caso varía la velocidad. Existen tarjetas 1x, velocidad estándar, es decir, 66 MHz (264 Mb/s máximo). Las nuevas AGP llegan con 2x a 133 MHz (dobla al anterior, y alcanza de máxima 528 Mb/s); y un último tipo de 4x a 400 MHz (ya que la velocidad interna se aumenta a 100 MHz). Aunque el chipset BX de Intel en teoría lo soporta, no saldrán tarjetas de este tipo hasta principios de 1999.

El BUS AGP permite cargar texturas en la RAM principal, es decir, ya no se limita a la capacidad de la memoria de la tarjeta gráfica; y además se apreciará de un aumento de imágenes por segundo, mayor calidad gráfica y la reproducción de vídeo más nítida. En teoría, un juego de 30 fps con una PCI alcanzaría con una AGP 240 fps. Microsoft dice que su API DirectDraw incluido en DirectX 5.0 es compatible con esta tecnología.

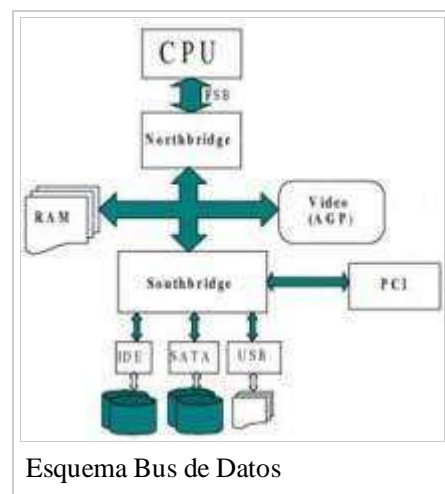
### Beneficios del AGP

- El ancho de banda pico es cuatro veces mayor que el del BUS PCI gracias a todas las técnicas usadas.
- Los mapas de textura se ejecutan directamente desde la memoria del sistema. El AGP permite que el controlador gráfico haga accesos de alta velocidad a esta memoria, en lugar de obligarlo a precargar los datos de la textura en su memoria local.
- Se reduce la congestión del BUS PCI, que queda disponible para el uso de nuevos dispositivos de alta velocidad. Además, los accesos de la CPU a la memoria del sistema pueden seguir realizándose a la vez que el controlador gráfico accede a la memoria AGP.
- Se mejora el rendimiento total del sistema debido a que el procesador puede realizar otras actividades mientras el chip gráfico accede a los datos de textura en la memoria del sistema.

### PCI

La tecnología PCI fue desarrollada por Intel para su microprocesador Pentium, pero se extendió hasta las placas para 486 (sobre todo las de la última generación que soportaban 486DX4). El funcionamiento es similar al del BUS VESA. La diferencia es que todos los slots de expansión se conectan al microprocesador indirectamente a través de una circuitería que controla las transferencias. Este diseño permite conectar (teóricamente) hasta 10 placas de expansión en PCI. En julio de 1992 Intel introdujo su variante de BUS local llamado PCI (Peripheral Component Interconnect) como un sistema de conexión directa entre el procesador y los circuitos de soporte. Su retraso en establecerse en el mercado se debió, en gran medida, al silencio por parte de sus creadores en cuanto al pin-out de su conector, frenando indiscutiblemente la fabricación de tarjetas para el mismo. Esta situación cambió en 1993 con una especificación mejorada PCI 2.0 que extendió el diseño para ser empleado como un completo BUS local y que además ampliaba el ancho del BUS a 64 bits dejándolo listo para la nueva generación de procesadores como el Pentium.

Sin duda la mayor virtud del PCI es que acomodó su estructura a lo más avanzado en el campo del diseño hoy en día, combinando la velocidad del VLB con el arbitraje avanzado del EISA. Su capacidad de manejo del BUS



permite que una tarjeta PCI pueda tomar el control sobre el BUS del procesador descargando a este de trabajo y accediendo directamente a la memoria del sistema o a sus periféricos; permitiendo así el uso de multiprocesamiento y de periféricos de alto nivel de prestaciones. Además una de sus mayores ventajas es que está concebido para ser independiente del procesador por lo que lo puede operar con CPU tan diversas como las Alpha de DEC y el PowerPC (IBM-Motorola); a propósito IBM no ha querido arriesgar con el MCA y ha adoptado la arquitectura del BUS PCI para sus ordenadores con el PowerPC.

A diferencia de VLB el PCI puede coexistir junto con los estándares actuales de BUS de forma independiente. Su conector es de 124 pines (2x62) para la variante de 32bits y 188 pines (2x94) para la variante de 32 bits y está preparado para trabajar no solo a 5V sino también a 3.3V para los diseños de bajo consumo, soportando el modo de suspensión(SM). Su presencia se limita a 3 ó 4 slots por las razones vistas anteriormente.

El PCI es un BUS multiplexado en el tiempo, es decir las líneas de datos y direcciones comparten las mismas conexiones, lo que requiere dos ciclos de reloj para completar una transferencia individual sin embargo cuenta con el modo ráfaga (burst) que permite indicar una dirección y a continuación un bloque de ciclos con datos, realizando así una transferencia por ciclo. Con este método y funcionando sincrónicamente con el reloj del procesador a velocidad de 33MHz logra razones de transferencia de 132MB/s y 264MB/s esta última para la variante de 64 bits.

Como MCA y EISA , PCI permite configuraciones sin la necesidad de jumpers ni switches y cada tarjeta debe incluir un registro donde se almacene la información de la misma adecuándose mejor a la tecnología Plug and Play (PnP). El PnP es una especificación realizada en 1993 por varias compañías como Intel, Microsoft, Compaq y Phoenix para definir un medio por el cual los periféricos de una máquina puedan comunicarse con el BIOS y el sistema operativo para resolver los conflictos de recursos con la mínima intervención del usuario.

Muchas de estas capacidades son ya una parte integral de las tarjetas de expansión PCI, la especificación PnP además extiende las técnicas de autoconfiguración al BUS ISA. Para aprovechar todas las ventajas del PnP se necesitará un BIOS, tarjetas de expansión y un sistema operativo diseñados para soportarlo, no obstante PnP funciona con el equipamiento anterior pero de una forma limitada.

Al igual que el VLB el PCI ha supuesto también una revitalización de la interfase IDE para el control de discos duros. Utilizando unidades que soporten la especificación de IDE mejorada (EIDE), y activando el modo de transferencia rápida del controlador (PIO 3) se pueden alcanzar altas velocidades de transferencia con un ancho de 32 bits entre el driver de control y la interfase IDE. Dado que el EIDE contempla el manejo de unidades con capacidad superior a 504MB, los discos IDE gozarán todavía de buenas perspectivas frente a los SCSI, ya que su rendimiento resulta superior y han pasado la barrera de la limitada capacidad que era su obstáculo más serio para seguir manteniéndose en el mercado.

En 1993 también Intel saca al mercado el Pentium con BUS de datos de 64bits, se amplía la caché L1 a 16KB (8KB para datos y 8KB para instrucciones), se introduce una arquitectura superescalar que permite ejecutar hasta dos instrucciones por ciclo de reloj, se mejora la unidad de punto flotante y se eleva la velocidad hasta 166MHz. A fines de 1995 sale el Pentium Pro el cual adopta una tecnología CISC/RISC, con un diseño superescalar y un pipeline de 14 etapas que le permiten ejecutar hasta 3 instrucciones por ciclo de reloj, además incorpora ejecución especulativa y fuera de orden.

Incluye un caché L1 de 16KB y un caché L2 de 256KB en un dado adicional dentro del mismo encapsulado y que se comunica con el BUS del procesador a través de un BUS de 64 bits que corre a la misma velocidad del procesador (backside BUS). La frecuencia de reloj se elevó hasta 200MHz. Gracias en gran medida al empuje logrado por los sistemas basados en Pentium con un abundante parque de ordenadores que incorporan el BUS PCI, la oferta de periféricos en este terreno ha crecido espectacularmente, llevando sus precios a niveles comparables a los de las tarjetas VLB, desapareciendo así una de las pocas ventajas con la que contaban estas

últimas.

La oferta de Intel mediante un conjunto de integrados de soporte PCI y adecuados para su acoplamiento a los Pentium, simplifica notablemente la complejidad del diseño de la placa madre. Este conjunto de integrados ofrece además un excelente rendimiento, superior en principio a otros similares construidos por firmas como Opti, SiS o ALI.

Aunque Intel suministra a estos fabricantes las especificaciones técnicas necesarias para adecuarse a las nuevas normas, por lo general logra colocar en el mercado sus productos con una cierta antelación. Así algunas de las placas elaboradas sobre otros conjuntos de integrados son en una primera fase la adaptación de modelos anteriores diseñados originalmente para procesadores menos potentes o veloces. Y para completar Intel ofrece también placas madre elaboradas alrededor de su conjunto de chips (chipset) de soporte PCI.

## **PC**

No es más que una extensión de las señales del micro 8088 bufereadas que le permiten tener la suficiente potencia para conectar circuitos externos; demultiplexadas de forma tal que las señales del micro que comparten iguales pines pueden tener su propia conexión en el BUS y establecidas en un conector estándar de la industria que permite una vía fácil de conectar otros componentes.

El diseño puso al micro en contacto y en control directo con toda la ranura de expansión. Debido a esta conexión local la frecuencia operativa del BUS PC se correspondía exactamente con la del micro. Esto significa igual velocidad e igual ruta de datos (4.77MHz de velocidad y 1 byte de ruta de datos). Ahora, la máxima velocidad en que la información puede ser transferida es de 2.38 Mb/seg. ya que cada ciclo de BUS requiere de dos pulsos del reloj del sistema (con el primero se coloca la dirección en el BUS, con el segundo se mueven los datos).

En este BUS, IBM utilizó las 10 señales de direcciones menos significativas para direccionar puertos por lo que solo se puede acceder a 1024 de los 65536 puertos de I/O.

## **ISA**

Abreviatura de (Arquitectura estándar de la industria). Diseño del BUS de 16 bits utilizado por primera vez en las computadoras PC/AT de IBM. La Arquitectura estándar extendida de la industria (EISA), es una extensión de 32 bits que fue hecha a este estándar de BUS en 1984. La arquitectura estándar de la industria o ISA tiene una velocidad de BUS de 8 MHz, y un caudal de procesamiento (de datos) máximo de 8 megabytes por segundo.

## **EISA**

(Arquitectura estándar extendida de la industria). BUS estándar de una computadora personal que extiende el BUS AT tradicional a 32 bits y le permite a más de un procesador compartir el BUS. La Arquitectura estándar extendida de la industria (EISA), fue desarrollada por la llamada Pandilla de Nueve en respuesta a la introducción, por IBM. La Arquitectura estándar extendida de la industria (EISA), mantiene la compatibilidad con la Arquitectura estándar de la industria (ISA), que la precedió, y también proporciona características adicionales introducidas por IBM en la Arquitectura de estándar. La Arquitectura estándar extendida de la (EISA), acepta las tarjetas de expansión ISA, y, a diferencia de la Arquitectura de Microcanal, son compatible con los sistemas que la precedieron.

## **VL BUS**

También conocido como BUS VL local. Abreviatura de VESA local BUS, arquitectura de BUS introducida por la Asociación de Normas para Videoelectrónica (VESA), en la cual se incluyen hasta tres ranuras para adaptadores en la tarjeta o circuito impreso madre. El BUS VL permite el dominio del BUS.

El BUS VL es un BUS de 32 bits que funciona a 33 ó 40 MHz. El máximo caudal de procesamiento, es de 133 megabytes por segundo a 33 MHz, o de 148 megabytes por segundo a 40 MHz. Los adaptadores de BUS de VL más comunes son los adaptadores de vídeo, los controladores de disco duro y las tarjetas de interfaz de red. VESA BUS local.

Un grupo de fabricantes anunció formalmente el 28 de agosto de 1992 un Estándar para BUS local llamado VESA en honor al nombre del grupo- Video Electronics Estándar Association (Asociación de estándar de vídeo electrónico).

El BUS VESA dio a la industria de las PC lo que ellos querían: un conector estándar y un protocolo para sistemas con BUS local adicionando un potencial de adaptadores de vídeo intercambiables(y otras tarjetas de expansión).

Las ranuras de BUS local actualmente dan soporte a tres tipo de tarjetas: tarjetas de memoria, tarjetas de vídeo y tarjeta controladoras de disco.

La gente de VESA desarrolló un Estándar de BUS local porque no todas las ranuras de BUS local están destinadas a vídeo, como una vez lo estuvieron.

La segunda solución al problema de evitar reducir la velocidad es poniendo enchufes para memoria directamente en la tarjeta madre, obviando la necesidad de tratar con ranuras de expansión (algunas PC también incluyen VGA integrado en la tarjeta madre; puede indicar vídeo de BUS local rápido, pero puede no serlo-muchos VGA integrados son bastante lentos).

VESA diseñó tres estándar físicos para las tarjetas madres VL BUS: uno para ISA, otro para MCA y otro para EISA. Las tarjetas VL BUS incluyen (aunque no obligatoriamente) dos conectores, uno para el VL BUS y el otro para el BUS tradicional. Los periféricos VL BUS toman los recursos de otros Buses (interrupciones, control de DMA, etc.) de los cuales no está provisto el VL BUS. El VL permite la operación de BUS mastering utilizando la capacidad construida dentro del 486, pero usa señalización ligeramente diferente.

Cuando el bus máster quiere tomar el control del Bus, él envía una señal especial específica (LRQ(x)-pin A50) al sistema principal. Él puede tomar el control cuando recibe la señal de confirmación (LGNT(x)-pin A52) del sistema principal. A diferencia del MCA o el EISA las especificaciones el VL Bus no establece las prioridades de los dispositivos de Bus mastering. Las peticiones de arbitraje para usar el Bus se dejan a la tarjeta madre y a las peticiones de sus diseñadores. VL Bus soporta hasta tres Bus máster por subsistemas. La configuración automática no es parte de la especificación del VL Bus. El VL Bus es invisible al software. La configuración de los productos VL Bus es igual a los ISA usando switches.

La más importante innovación inherente al VL Bus es una alta velocidad de operación. En realidad, la alta velocidad del VL Bus viene dada por su burst mode que consiste en: un ciclo sencillo de direccionamiento seguido por cuatros ciclos de datos (5 ciclos para transferir cuatro palabras dobles). Para otras (non-burst) transferencias VL Bus requiere de los mismos dos ciclos (dirección y luego datos) para cada transferencia como hacen otros Buses.

## Bus USB



El Universal Serial Bus (Bus Serie Universal), más conocido por sus siglas USB, está diseñado para la conexión de dispositivos externos que no necesitan un ancho de banda demasiado elevado.

La arquitectura del USB se ha definido ateniéndose a los siguientes criterios:

- Facilidad de uso para añadir dispositivos periféricos al PC
- Solución de bajo costo que soporta valores de transferencia hasta 12Mbps
- Soporte válido para datos en tiempo real para voz, audio y compresión de vídeo
- Flexibilidad del protocolo en el modo mixto de transferencia isócrona

(garantiza el ancho de banda asignado a un periférico, lo que representa una característica clave para las aplicaciones de audio, telefonía y videoconferencia) y mensajería asíncrona \*Ofrece una interfaz estándar de rápida difusión entre productos para PC \*Permite conectar al PC nuevos periféricos

Fue originalmente concebido por un grupo de siete grandes compañías de computación incluyendo a Intel, Microsoft, NEC e IBM. Es capaz de conectar a un solo puerto hasta 127 periféricos externos, de naturaleza tan diversa como los monitores, teclados, scanners, CD-ROM, módems y cámaras digitales. Combina las mejores características de la interfaz SCSI con el estándar Plug and Play. Su velocidad de transferencia de datos alcanza desde 1.5 Megabits por segundo hasta 12 Mbps, mucho mayor que la de las actuales interfaces series (115.2 Kbps).

Todos los periféricos conectados por medio de una interfaz USB son manejados por un controlador USB incorporado en la propia tarjeta madre o en una tarjeta PCI. Este toma en sus manos el control de los dispositivos, reduciendo la carga del procesador y aumentando el rendimiento del sistema. El controlador se enlaza a un conector, que proporciona la salida externa necesaria para incorporar los periféricos deseados.

El enlace físico con los periféricos se realiza mediante un sencillo conector rectangular y un cable que puede alcanzar hasta 5 metros de longitud Este cable tiene cuatro hilos y a través del mismo se transfiere señales y la alimentación. La información circula en modo diferencial por el par trenzado D+ y D-. Los hilos VBus y GND (con tensión nominal de +5v) son los de alimentación. El reloj se transmite junto a los datos diferenciales. Para asegurar la sincronización de relojes dentro del USB, los datos se transmiten según el esquema de codificación NRZI (Non Return to Zero Invert), incluyendo bits de relleno para asegurar transiciones adecuadas.

El USB permite dos modos de conexión diferentes. Para el primero sólo necesita un puerto USB en su computadora y un cable con los conectores apropiados; y consiste en enlazar todos los periféricos, uno tras otro, en un tipo de conexión conocido como daisy-chain. La segunda variante centraliza todas las conexiones en un dispositivo llamado hub, parecido a los usados en las redes locales de par trenzado. El hub es un dispositivo con un número determinado de puertos, que permite distribuir las conexiones de los diversos periféricos y se encarga de manipular el flujo de datos entre éstos y el controlador USB ubicado en la PC.

El USB se presenta como una ventajosa opción para la conexión de periféricos, al ofrecer una interfaz única para los más diversos tipos de dispositivos. Por medio de un solo puerto y con una envidiable economía de recursos, podrán ser manejados todos los periféricos que hoy requieren del uso de conectores, puertos, tarjetas, slots, interrupciones, direcciones individuales, simplificando de forma considerable la adición de hardware a su PC y el manejo de los dispositivos instalados. IEEE 1394

Su nombre se debe al número que recibió del «Institute of Electrical and Electronics Engineers». Su principal ventaja radica en una alta velocidad de transferencia, que alcanza desde 100 Mbps hasta 400 Mbps, resultando excelente para la conexión de cámaras de vídeo y digitales, televisores, tarjetas de red, modems, dispositivos de almacenamiento y todo tipo de periféricos que requieran la transferencia de una gran cantidad de datos de altas velocidades. El IEEE 1394 posee también soporte para el estándar Plug and Play. Sin embargo, a diferencia del

USB, no ofrece la posibilidad de utilizar hubs externos para las conexiones de los periféricos.

El IEEE 1394, en su versión actual, es capaz de manejar hasta 67 periféricos externos. Utiliza un cable de seis conductores que puede alcanzar 4.5 metros de longitud y contiene dos líneas de transmisión de par trenzado y dos cables para la alimentación de los dispositivos.

## **Bus de la PC/XT (ISA de 8 bits)**

Este Bus fue introducido con la primera IBM PC en 1981 y estuvo basado en el MultiBus, un Bus popular en los sistemas a microprocesadores de 8 bits. El mismo fue utilizado en la PC original, la XT y la mayoría de los modelos de PC compatibles basados en los procesadores 8088 y 8086 de Intel o compatibles.

Es bueno señalar que aunque Intel había fabricado el  $\mu$ P 8086(1978) con Bus de datos de 16 bits, desarrolló el 8088(1979) el cual era una versión del primero con Bus de datos de 8 bits que se adaptaba mejor a la gran cantidad de periféricos de 8 bits que existían en esa época. De ahí que IBM escogiera este último para su diseño. Este Bus tiene un total de 62 líneas identificadas por los códigos A1-A31 y B1-B31. El lado A (componentes) está a la derecha y el B (soldadura) a la izquierda en las tarjetas de expansión con la numeración de atrás hacia adelante. Como puede verse el Bus ISA de 8 bits como se le denominó luego, tiene un diseño simple.

Básicamente, a través de él se mueven todas las señales utilizadas por el  $\mu$ P buffereadas, más señales de interrupción y DMA. Es un Bus sincrónico, con protección de paridad e interrupciones manejadas por flanco, lo que implicaba que cada línea de interrupción podía ser utilizada por una única tarjeta de expansión. No tenía soporte para la inclusión de algún máster de Bus externo; en todo momento, el Bus solamente podía estar controlado o por la CPU principal del sistema o por el controlador de DMA de la tarjeta del sistema.

## **Bus ISA de 16 bits (PC AT)**

En 1984 sale al mercado el IBM PC AT, cuya CPU era el 80286 de Intel. Este  $\mu$ P era compatible en instrucciones al 8086/8088 de la PC/XT pero además incluía el modo protegido de trabajo, lo que permitía una mejor administración de la memoria, y a su vez sistemas operativos más sólidos. El 80286 consta de 16 líneas de datos y 24 de direcciones lo que le permitía direccionar 16MB de memoria física y 1GB de memoria virtual.

De esta forma se hizo necesaria una ampliación del Bus, la cual se diseñó de manera que se mantuviera compatibilidad con el Bus de la PC (8 bits) para poderse utilizar todo el hardware de expansión construido anteriormente. Se añadió un segundo conector debajo del anterior con 2 filas de 18 pines cada una, para un total de 36 señales adicionales numeradas de C1-C18 y D1-D18 de forma análoga a los números del Bus de la PC.

Se añadieron 8 líneas de datos, 7 de direcciones (3 de ellas ya presentes en el Bus PC, pero en este caso sin latch), 5 líneas de interrupción y 4 de DMA. Debido a que el 80286 de la AT corría más rápido que el 8088 de la PC original se incluyó un generador de estados de espera para hacer más lentos los ciclos de Bus y a la línea B8 previamente no usada en el conector original se la asignó la función -OWS (cero estados de espera). Cuando esta línea se activa los estados de espera generados por la tarjeta del sistema de la AT se eliminan. Esta señal en el conector original permitía que se diseñaran tarjetas de 8 bits tan rápidas como las tarjetas de 16 bits.

La velocidad del reloj del Bus es de 8MHz, y a diferencia del Bus PC/XT puede ser independiente del reloj del  $\mu$ P, lo que permite la utilización de procesadores más rápidos. No obstante, como IBM nunca ha publicado las especificaciones técnicas del Bus ISA la estandarización no ha sido total y muchos fabricantes de clones han variado la velocidad del reloj del Bus.

Aunque el Bus de la AT añade nuevas facilidades como el gobierno del Bus por otros dispositivos (Bus

mastering), su operación no se diferencia en forma significativa al de la PC, arrastrando algunas limitaciones de la misma. Si varios dispositivos de expansión demandan atención de forma simultánea la única forma de resolver este conflicto es a través del software, de manera que el  $\mu$ P de la AT tiene que dedicar tiempo al manejo de las tareas del Bus o arbitraje.

## BUS Periférico

Seleccionar el correcto Bus periférico es un elemento clave en el diseño de la PC perfecta. Este canal de comunicación entre una computadora y sus componentes juega un papel muy importante en el buen desempeño de la computadora.

El Bus sencillo para dispositivos de almacenamiento es ATA/EIDE (dispositivos electrónicos mejorados e integrados de unidad). Pueden correr hasta cuatro dispositivos a una velocidad respetable y, desde finales de 1980, la mayoría de los usuarios lo utilizan en las necesidades diarias de una computadora. EIDE le permite añadir dos discos duros, unidades CD-ROM y unidades para respaldo en cinta con muy poco trabajo. Casi todas las tarjetas madres vienen con dos interfaces IDE integradas, por lo que el costo es casi inexistente.

Al igual que las antiguas tarjetas VGA, los dispositivos EIDE permiten al CPU de la computadora hacer la mayor parte del trabajo. Pero a lo largo de los años se han hecho mejoras, pues ha crecido el límite teórico del caudal de procesamiento de los originales 3.3 Mbps hasta 16.7 Mbps, aunque hemos alcanzado solo cercar de la mitad de eso en el uso actual. Eso suena muy bien, pero EIDE es un drenador de la PC y debe usar métodos torpes para manejar grandes discos duros o periféricos demandantes.

Cuando se trata de velocidad teórica y el número de dispositivos soportados, SCSI (interfaz de sistema pequeño de computadora) es el rey de la montaña. La mayor parte de los dispositivos disponibles hoy en día son construidos para la especificación SCSI2. Fast SCSI2 usa una ruta de datos de 8 bits y un nivel de transferencia de 10 Mbps. Fast/wide SCSI2 libera 20 MBps en un Bus de 16 bits. La variedad, más reciente Ultra Wide SCSI3, tiene un rendimiento límite de 40 Mbps. Al igual que los modernos adaptadores Windows de despliegue, los adaptadores de anfitrión SCSI mejoran el rendimiento al encargarse de tareas del CPU. La mayor parte puede hacer más de un trabajo a la vez.

Al utilizar aplicaciones de negocios de la actual generación en el escenario del mundo real es difícil ver una gran ventaja en rendimientos de SCSI sobre EIDE. Los antiguos sistemas operativos de 16 bits podían hacer solo una cosa a la vez. Y aunque OS/2, Windows 95 y Windows NT son ambientes reales multitareas y multilectura, para la mayoría de los usuarios, no existe una ventaja clara de SCSI: EIDE está perfectamente adecuando y es más barato.

SCSI es el ganador respecto al número y magnitud de dispositivos que puede conectar. Una sola tarjeta puede conectar hasta siete dispositivos por canal, con hasta tres canales. Virtualmente todas las unidades CD-ROM, escaneres y arreglos RAID trabajan solo con interfaces SCSI. Si usted necesita más velocidad, más espacio en disco duro o planea conectar muchos dispositivos, SCSI es la solución.

A finales de este año la ecuación comenzará a cambiar en la medida en que dos nuevas tecnologías de Bus periféricos entren al mercado. Aunque la transición quizá tarde un par de años, están contados los días de la tradicional tecnología EIDE y de la SCSI actual. El Bus Serial Universal es un estándar de 12 Mbps para conectar equipos como teclado, monitores, dispositivos de entrada y cámaras a una PC.

Para altos vuelos, EIDE 1394 es un estándar SCSI serial de alta velocidad que está llamando poderosamente la atención. Tiene todas las ventajas de la actual interfaz SCSI y un excelente caudal de procesamiento: permitirá niveles de transferencia de 100 a 400 MBps, y algunos diseñadores están adelantando que cuando este

optimado, podría correr hasta 1.6 Gbps. Los primeros dispositivos en usar el 1394 son las cámaras digitales de vídeo y cosas por el estilo, donde el caudal de procesamiento es importante.

## Buses isocrónicos

Desde aproximadamente principio de 1997 han ido apareciendo especificaciones de nuevos Buses, que poco a poco se han ido añadiendo a la configuración base de cualquier ordenador compatible PC. Básicamente se trata de Buses que intentan mejorar tanto el rendimiento del ordenador y de los periféricos que a él se conectan como facilitar al usuario la conexión y configuración de dispositivos, ya que todos los nuevos Buses se basan en la filosofía del estándar Plug and Play.

## Fuentes

- kioskea (<http://es.kioskea.net/contents/pc/bus.php3>)
- Libro de Arquitectura de la Informática (MotherBoard). Lic Angel Odiaga Santana. 2007.
- Elementos de arquitectura y seguridad Informática. Lázaro Orlando Aneiro Rodríguez. 2001.
- Libro electrónico. Rafael Martínez Echizarraga 2001.
- GiGA La revista cubana de computación. Editada por Colombus Conectividad/ Número 2 / 1999/ ISSN 1028-270x.

Obtenido de «<http://www.ecured.cu/index.php?title=BUS&oldid=2320634>»

Categorías: Hardware | Informática | Ciencias informáticas | Periféricos de computadora | Tarjeta madre