

Tema 2: Conexión de buses

SOLUCIÓN DE EJERCICIOS PROPUESTOS

Ejercicio 1

Enumere y describa brevemente las ventajas que supuso la implantación del bus PCI frente al bus ISA.

- La conexión con el procesador en PCI se realiza a través de un bridge.
- El estándar del bus PCI es diferente del estándar del micro, mientras que en el estándar del bus ISA había cosas que dependían del micro utilizado.
- PCI es un bus con un máximo de 33 MHz (se puede reducir para disminuir el consumo de energía), pero ISA tiene 8,33MHz.
- PCI tiene 32 líneas de dirección y 32 líneas de datos con multiplexación, mientras que ISA tiene 32 líneas de datos y 24 líneas de dirección sin multiplexación.
- Ancho de banda: 133MB/s para PCI y 16MB/s para ISA.
- PCI permite la transferencia simple o en bloque, ISA sólo permite la transferencia simple.
- PCI admite la comunicación con los buses ISA / EISA / MCA.
- PCI permite implementar una arquitectura multiprocesador y soporta múltiples maestros (arbitraje con 2 líneas), mientras que en el bus ISA sólo había 2 maestros: CPU y DMA.
- PCI es Plug & Play.
- El chipset lo controla todo en PCI.
- La versión V2.1 de PCI permite aumentar el bus de datos hasta 64 bits y utilizar 66 MHz, con un ancho de banda de 512MB/s.
- PCI realiza controles de error en el bus.
- PCI funciona con 5V y 3,3V e ISA sólo con 5V.
- PCI soporta el uso de memoria caché.
- PCI permite utilizar 4 líneas de interrupción, que pueden ser compartidas con otros dispositivos.

En resumen, PCI fue una evolución completa hacia adelante para las tecnologías de bus del PC, ofreciendo una solución más rápida, más fiable, más robusta y multiplataforma.

Ejercicio 2

Conteste a las siguientes preguntas:

- a) Si tuviera que diseñar una placa base y decidir entre EISA o PCI, ¿cuál diseñaría?. Indique 3 razones para su decisión y cuál sería la principal desventaja de la elección.

- b) Explique las 3 características técnicas más importantes que facilitaron el uso de PCI-Express frente a AGP en el mercado de las tarjetas gráficas.
- a) Elegiría PCI. Hay muchas razones para la decisión, por ejemplo, más estándar, independencia de la CPU y ancho de banda de 133MB/s (en la primera versión). Aunque la principal desventaja sería que no se podrían reciclar las tarjetas de extensión de los viejos PCs con ranuras ISA o EISA.
- b) Características técnicas más importantes que facilitaron el uso de PCI-Express frente a AGP.
- Más ancho de banda -> AGPx8, 32bits: 2GB/s - PCI-Express 1.1, x32: 8GB/s.
 - AGP sólo podía soportar 1 slot en las placas base más utilizadas (aunque AGP 3.0 permitía 2 slots).
 - El número de slots a utilizar en PCI-Express se estima durante el arranque o incluso en modo de ejecución y esto permite gestionar no sólo las tarjetas gráficas sino también otros dispositivos.

Ejercicio 3

Enumere y comente brevemente 2-3 diferencias entre PCI y PCI-Express.

- PCI es un bus, mientras que PCI-Express es un puerto serie.
- PCI alcanza un ancho de banda de 512MB/s mientras que PCI-Express alcanza 8GB/s.
- El número de slots a utilizar en PCI-Express se estima durante el arranque o incluso en modo de ejecución, y esto permite utilizar los “lanes” que realmente se necesitan, mientras que PCI tiene una asignación fija para las conexiones.

Ejercicio 4

Una empresa utiliza un PC muy completo (comprado hace tiempo), que se utiliza para realizar todos los cálculos matemáticos de un proyecto de ingeniería de forma centralizada. Este PC tiene las siguientes características.

- CPU, 32 bits, 1,2 GHz
- Memoria caché, 1 GB, 100 ns
- Tarjeta gráfica, AGPx4
- Tarjeta de TV, PCI
- Controlador USB 2.0 para 4 puertos, PCI
- Tarjeta Ethernet, PCI, 100 Mbps
- Controlador Firewire, PCI

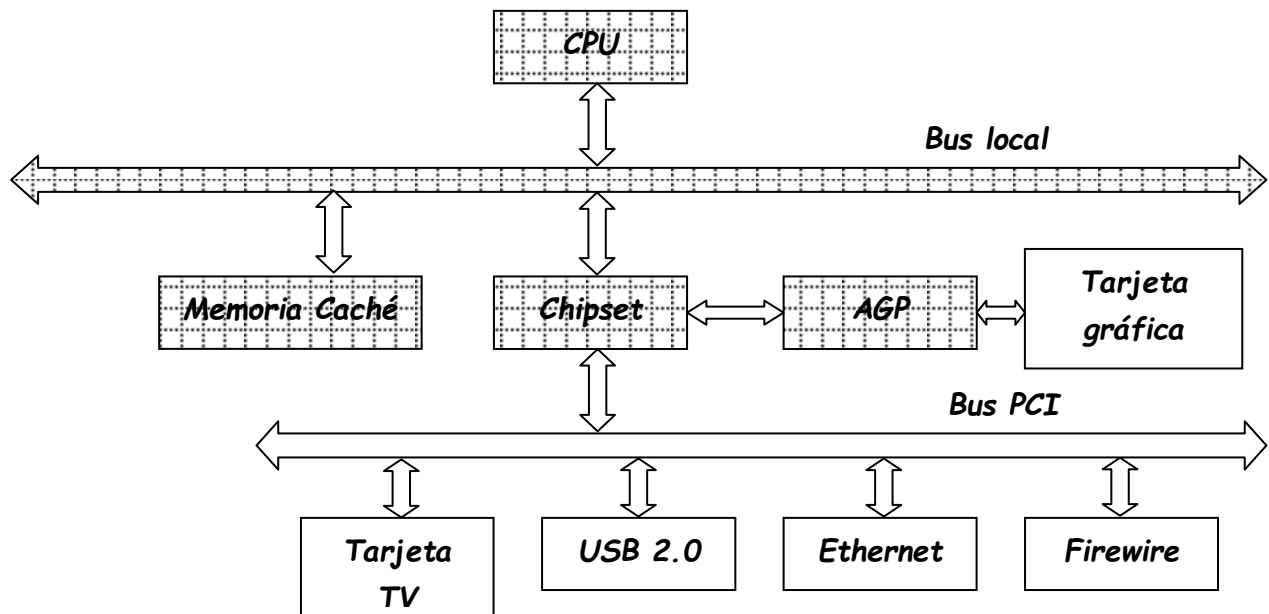
Se ha detectado un fallo de rendimiento en este PC y los expertos han llegado a la conclusión de que el cuello de botella se encuentra en la velocidad del microcontrolador (tanto en el reloj interno como en la configuración del bus local).

La empresa quiere aprovechar el mayor número de componentes ya instalados en el PC, por lo que tiene que determinar la arquitectura del nuevo sistema, indicando los componentes sustituidos. Justifica todas tus respuestas.

Como la pregunta del ejercicio dice que el cuello de botella se encuentra en la velocidad del microcontrolador (tanto en el reloj interno como en la configuración del bus local), es absolutamente obligatorio cambiar la CPU, por lo que también es obligatorio cambiar los componentes diseñados exclusivamente para esa CPU.

En particular, si se cambia la CPU, el bus local también debe cambiar. Por lo tanto, todos los componentes conectados al bus local también deben cambiar. Los componentes conectados al estándar de E/S podrían guardarse.

La arquitectura final podría ser la siguiente (los componentes sombreados son los cambiados).



Ejercicio 5

Para un sistema electrónico digital hay que utilizar los siguientes componentes.

- Microprocesador.
- Memoria RAM.
- Memoria caché.
- Controlador DMA.
- Controlador de vídeo.
- Disco duro.
- Interfaz Bluetooth.

a) El sistema necesita un sistema de arbitraje. Defina la solución de arbitraje de los componentes implicados utilizando preferentemente un esquema centralizado.

b) Defina el sistema jerárquico para la conexión de todos los elementos, de forma que se utilice un equilibrio entre simplicidad y rendimiento.

Los componentes que necesita el sistema de arbitraje serían los que toman el control del bus, pero nunca los periféricos pasivos, es decir, los procesadores y/o los controladores. Por tanto, hay que tener en cuenta los siguientes componentes.

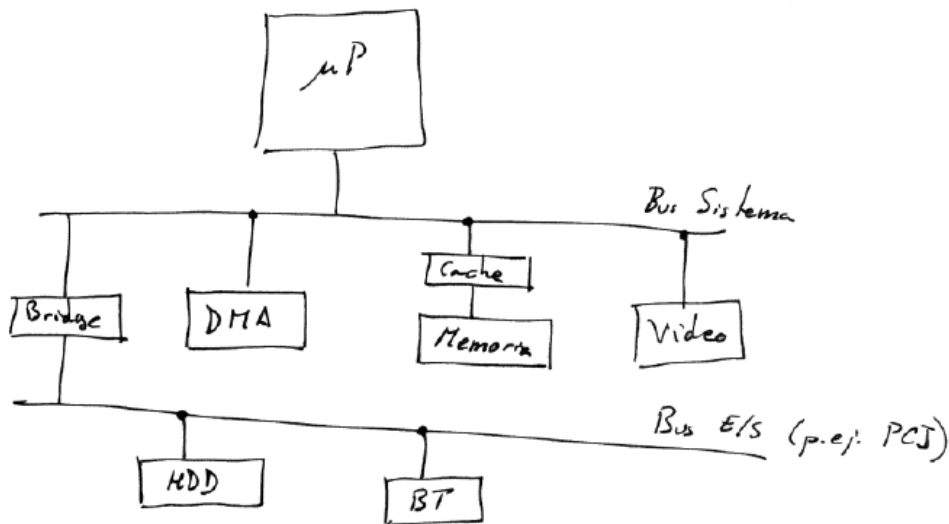
- Microprocesador
- Controlador DMA
- Controlador de vídeo

Dado que los 3 dispositivos estarán ubicados muy cerca unos de otros, la mejor solución es el esquema centralizado. Además, si éste es multinivel se podrían evitar posibles cuellos de botella en el futuro (por ejemplo, un nivel para el dispositivo más importante (microcontrolador) y otro para los demás dispositivos (controlador DMA y de vídeo). Por lo tanto, la solución propuesta podría ser la siguiente.



El esquema jerárquico puede ser utilizar el bus local para los dispositivos más prioritarios que están directamente relacionados con el microprocesador (memoria caché, memoria RAM y controlador DMA), y utilizar un bus estándar para los demás periféricos (disco duro, controlador de vídeo e interfaz Bluetooth).

Todo esto se ilustra en la siguiente figura.



Ejercicio 6

La empresa Smith Brothers quiere diseñar un nuevo PC que contenga la tecnología más potente posible para cubrir las futuras necesidades de todos sus usuarios. Partiendo de este requisito individual, diseñe este nuevo PC con sus interfaces y dispositivos necesarios, así como la conexión de todos sus dispositivos con el microprocesador (buses, chipsets, etc.). Empiece indicando los componentes del PC que incluirá en el nuevo PC. Por último, dibuje el diagrama de bloques para la conexión. Recuerde que todo debe estar justificado.

Con los conocimientos aprendidos, los requisitos para el nuevo PC podrían ser los siguientes.

- Memoria Caché: 8GB
- Memoria RAM: 512GB
- Disco duro: 16 TB con interfaz SATA
- Unidad Blu-ray compatible con CD/DVDx52
- Tarjeta gráfica DP: PCI-Express
- Buses de extensión: PCI-Express y AGPx8
- Ultra-DMA
- Chipset
- 10 x USB 3.1
- 2 x IEEE 1394b (Firewire, 3,2 Gbps)
- 1 x Ethernet 100-Base-T
- 1 x Giga Ethernet
- 1 x RJ21 (para conexión ADSL)
- Interfaz WiFi (1,3 Gbps) con WPA2 o superior

La conexión debe realizarse mediante un bus local que conecte el microprocesador con la memoria, el DMA y el chipset, y éste dará conexión para los buses de extensión (AGPx8 y PCI Express). Para obtener la mejor flexibilidad y beneficios, conectaríamos todo a través de PCI-Express, utilizando conexiones punto a punto con el chipset. El disco duro debe ser SATA y no IDE porque éste es más rápido y versátil, y debe tener DMA para acelerar la transferencia de datos.

