



Buses PCI Express

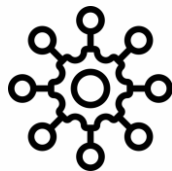
Integrantes: Jhon Alexander Patiño
Ian Mateo Rodriguez

Introducción

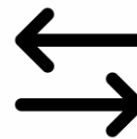
- ❑ PCI Express (PCIe) es una tecnología de bus de expansión que conecta dispositivos periféricos a la placa base de una computadora. Es una evolución del bus PCI, ofreciendo mayor velocidad, eficiencia y capacidad de escalabilidad.
- ❑ Se introdujo en 2004 como sucesor del puerto PCI de Intel, creado en 1991. A diferencia del PCI, el PCIe solo conecta dos dispositivos a la vez, permitiendo un intercambio de información más rápido al no tener que repartir el ancho de banda entre varios componentes. PCI Express (PCIe) es una tecnología de bus de expansión que conecta dispositivos periféricos a la placa base de una computadora. Es una evolución del bus PCI, ofreciendo mayor velocidad, eficiencia y capacidad de escalabilidad.
- ❑ El PCIe utiliza carriles de punto a punto para la conexión, con diferentes velocidades según la versión. Las ranuras PCIe pueden ser de 1, 4, 8 o 16 carriles, indicando la cantidad en el nombre.

Características

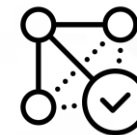
Conectividad: El bus de expansión proporciona conectividad física y eléctrica entre la placa base y los dispositivos periféricos. Esto permite que los dispositivos externos, como tarjetas de sonido, tarjetas de red, tarjetas gráficas, unidades de almacenamiento y otros dispositivos, se conecten al sistema y funcionen en conjunto.



Transferencia de datos: El bus de expansión facilita la transferencia de datos entre la CPU y los dispositivos periféricos conectados. Esta transferencia de datos puede ser unidireccional o bidireccional, dependiendo de la naturaleza de la comunicación entre el dispositivo y el sistema.



Compatibilidad: Los buses de expansión suelen ser estándares de la industria que están diseñados para ser compatibles con una variedad de dispositivos y fabricantes. Esto permite una mayor flexibilidad y capacidad de elección para los usuarios al seleccionar dispositivos periféricos para sus sistemas.



Tipos

NOMBRE	Nº DE CARRILES	Nº DE PINES	TAMAÑO
PCI-E X1	1	18	25 milímetros
PCI-E X4	4	32	39 milímetros
PCI-E X8	8	49	56 milímetros
PCI-E X16	16	82	89 milímetros

TYPES OF PCIE SLOTS



PCIe x1

PCIe x16

PCIe x1

PCIe x4

PCIe x8

PCI

Electronics Hub

Niveles

VERSIÓN DE PCIE	AÑO	VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA	ANCHO DE BANDA POR CARRIL	ANCHO DE BANDA EN X16
PCIE 1.0	2003	2,5 GT/s	2 Gbit/s (250 MB/s)	32 Gbit/s (4 GB/s)
PCIE 2.0	2007	5 GT/s	4 Gbit/s (500 MB/s)	64 Gbit/s (8 GB/s)
PCIE 3.0	2010	8 GT/s	7,9 Gbit/s (984,6 MB/s)	126 Gbit/s (15,8 GB/s)
PCIE 4.0	2017	16 GT/s	15,8 Gbit/s (1969,2 MB/s)	252,1 Gbit/s (31,5 GB/s)
PCIE 5.0	2019	32 GT/s	31,6 Gbit/s (3938,4 MB/s)	504 Gbit/s (63 GB/s)
PCIE 6.0	2021 (se espera)	64 GT/s (se espera)	64 Gbit/s (7,877 MB/s)	1008 Gbit/s (126 GB/s)

GT/s mide la velocidad de transferencia de datos en términos de transferencias por segundo

Modelo de Comunicación

1. Conexión directa: En PCIe, cada dispositivo conectado al bus tiene su propio enlace dedicado y directo al controlador de la CPU. Esto significa que no hay compartición de ancho de banda entre dispositivos conectados al mismo bus, como ocurría en el bus PCI.



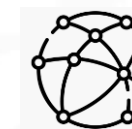
2. Carriles de datos independientes : PCIe utiliza un sistema de carriles de datos para facilitar la comunicación entre dispositivos. Cada ranura PCIe puede tener uno o más carriles de datos, y cada carril proporciona un camino independiente para la transferencia de datos.



3. Arquitectura serial: En PCIe, los datos se transmiten de forma serial, es decir, un bit a la vez a lo largo de un único camino de comunicación. Esto contrasta con las arquitecturas paralelas utilizadas en tecnologías anteriores, como PCI, donde múltiples bits se transmiten simultáneamente a través de varios caminos de comunicación. La transmisión serie permite velocidades de transferencia de datos más altas y una comunicación más eficiente en distancias más largas.



4. Protocolo de comunicación avanzado: PCIe utiliza un protocolo de comunicación altamente eficiente y optimizado para garantizar una transferencia de datos rápida y confiable entre dispositivos. Este protocolo incluye mecanismos de detección y corrección de errores, gestión de prioridades de tráfico y técnicas de optimización de rendimiento para garantizar una comunicación fluida y sin problemas.



5. Escalabilidad: El modelo de comunicación punto a punto de PCIe es altamente escalable, lo que significa que puede adaptarse fácilmente a una amplia gama de configuraciones de sistema.



Arbitrajes

Prioridades de acceso: Cada dispositivo conectado al bus PCIe tiene asignada una prioridad de acceso. Las prioridades se utilizan para determinar qué dispositivo tiene acceso a transferir datos simultáneamente. Las prioridades pueden asignarse estáticamente o de forma dinámica según las necesidades del sistema y los dispositivos conectados.

Mecanismos de control de acceso: Estos mecanismos incluyen técnicas como la asignación de tiempos de espera y el uso de señales de control específicas para coordinar la comunicación entre dispositivos.

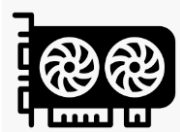
Priorización de tráfico: Además de gestionar el acceso al bus, el sistema de arbitraje en PCIe también puede priorizar diferentes tipos de tráfico de datos según las necesidades del sistema. Por ejemplo, el tráfico de datos críticos, como los comandos de lectura/escritura de almacenamiento, puede recibir prioridad sobre el tráfico de datos menos crítico, como las transferencias de datos de fondo.

Arbitrajes

Latencia y eficiencia: El sistema de arbitraje en PCIe está diseñado para minimizar la latencia y maximizar la eficiencia de la comunicación entre dispositivos. Esto se logra mediante el uso de algoritmos de arbitraje eficientes y la optimización de los tiempos de espera y la asignación de recursos.

Aplicaciones

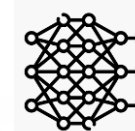
Tarjetas gráficas: Los buses PCIe son esenciales para las tarjetas gráficas modernas, ya que permiten una transferencia de datos rápida y eficiente entre la tarjeta gráfica y la CPU. Esto es crucial para obtener un alto rendimiento en juegos, aplicaciones de diseño gráfico y otras tareas que requieren un procesamiento gráfico intenso.



Unidades de almacenamiento: Las unidades de almacenamiento de alta velocidad, como los SSD NVMe, utilizan buses PCIe para ofrecer velocidades de lectura y escritura mucho más rápidas que los discos duros tradicionales. Esto permite un arranque más rápido del sistema, una carga de aplicaciones más veloz y un mejor rendimiento general.



Redes de alta velocidad: Las tarjetas de red de alta velocidad, como las de 10 GbE o 40 GbE, utilizan buses PCIe para proporcionar un ancho de banda elevado para la transferencia de datos. Esto es ideal para entornos de centros de datos y redes de alto rendimiento donde se necesita una transferencia de datos rápida y fiable.



Bibliografía

- **Pérez-Sánchez, D. (2017). Problemas con ARCO.** Revista de Investigación de la Universidad de Burgos, 202, 1-12.
https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/3602/202_Problemas_ARCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- **Xataka. (2023, 14 de noviembre). PCI Express: qué es, para qué sirve, qué tipos y versiones hay.** Xataka Basics.
<https://www.xataka.com/basics/pci-express-que-sirve-que-tipos-versiones-hay>
- **Universidad de Cartagena. (2023). Apuntes de INF1_M10_U2_T2.**
https://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/ININF1_M10_U2_T2.pdf
- **Fernández, J. L., & García, M. A. (2010). Interconexión de redes y comunicaciones.** Universidad de Oviedo.
https://www.atc.uniovi.es/inf_med_gijon/3ingcomp/docs/05interconexion.pdf