



PUERTOS Y BUSES DE UN MICROCONTROLADOR

¿QUÉ ES EL BUS EN INFORMÁTICA?

Bus en informática es el concepto que se refiere a un sistema digital que permite la transferencia de datos entre los componentes de un ordenador.

El bus está formado por los siguientes elementos:

- Cables de un circuito impreso.
- Resistores.
- Condensadores.
- Circuitos integrados.

Tipos de bus

Encontramos **varios tipos de bus** en base a diferentes variables a tener en cuenta.

Bus serie

Un **bus informático** puede realizar dos tipos de transferencia, en serie y en paralelo. El bus serie o bus serial **transfiere datos bit a bit** a través de un solo cable.

Bus paralelo

El bus paralelo **transfiere varios bits de forma simultánea**. No obstante, en este tipo de transferencia, la frecuencia es más reducida y la longitud del cable puede estar limitada por interferencias.

Bus de control

El bus de control es el **responsable de la gestión y el acceso a las líneas** de datos y a las direcciones.

Las señales de este bus **permiten transmitir tanto órdenes como información** y su función principal es facilitar que el sistema funcione, sin que se produzca colisión de información.



Bus de direcciones

El bus de direcciones es el **canal del microprocesador**, que es independiente del bus de datos y que es donde se establece la dirección de memoria del dato que se está transmitiendo. Este bus representa el conjunto de líneas eléctricas que se necesitan para establecer una dirección.

Bus de datos

El bus de datos es el que permite la **transferencia de datos entre la CPU y el resto de unidades** presentes en un ordenador.

Bus multiplexado

Un **bus multiplexado** es aquél que está diseñado de forma que tiene varias líneas eléctricas multiplexadas para el bus de direcciones y el bus de datos.

Este diseño sirve para que el mismo conjunto de líneas eléctricas funcione a veces como bus de direcciones y otras veces como bus de datos, aunque nunca al mismo tiempo.

Puerto (informática)



Puertos de conexión en varios portátiles.

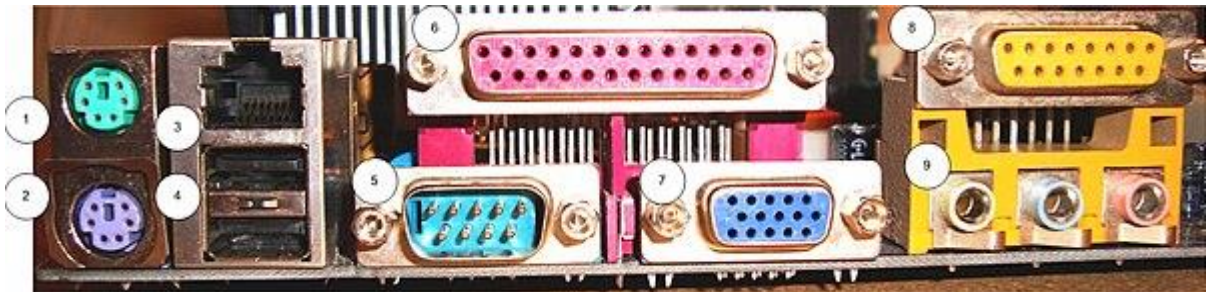
En informática, un **puerto** es una [interfaz](#) a través de la cual se pueden enviar y recibir los diferentes tipos de [datos](#).



En [electrónica](#), [telecomunicaciones](#) y [hardware](#), una interfaz es el [puerto](#) ([circuito](#) físico) a través del que se envían o reciben señales desde un sistema o subsistemas hacia otros. No hay una interfaz universal, sino que existen diferentes estándares (Interfaz [USB](#), interfaz [SCSI](#), etc.) que establecen especificaciones técnicas concretas (características comunes), con lo que la interconexión sólo es posible utilizando la misma interfaz en origen y destino.

Así también, una interfaz puede ser definida como un intérprete de condiciones externas al sistema, a través de transductores y otros dispositivos, que permite una comunicación con actores externos, como personas u otros sistemas, a través de un protocolo común a ambos. Una interfaz es una conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.

La interfaz puede ser de tipo [física](#) ([hardware](#)) o puede ser a nivel lógico o de [software](#), en cuyo caso se usa frecuentemente el término **puerto lógico** (por ejemplo, los [puertos de redes](#) que permiten la [transmisión de datos](#) entre diferentes [computadoras](#)).



Puertos externos de una [placa base](#) de una [computadora](#):

- (1) [conector Mini-DIN 6](#) para puerto [PS/2](#) (verde) de [mouse](#).
- (2) [conector Mini-DIN 6](#) para puerto [PS/2](#) (violeta) de [teclado](#).
- (3) [conector *registered jack*](#) para puerto [RJ-45](#) de red [Ethernet](#).
- (4) dos puertos [Universal Serial Bus](#) ([puerto serie](#)) para conector USB tipo A hembra.
- (5) [conector D-sub](#) ([DE-9M](#)) para puerto **COM** (comunicaciones).
- (6) [conector D-Sub](#) ([DB-25H](#)) para puerto [LPT](#) ([impresoras](#) antiguas).
- (7) [conector D-Sub](#) ([DE-15H](#)) para puerto [VGA](#).
- (8) [conector D-Sub](#) ([DA-15H](#)) para puerto [MIDI](#).
- (9) tres conectores [jack](#) de 3,5 mm para entrada/salida de audio (como altavoces, micrófono, parlantes, auriculares, etc).



Se denomina “**puerto lógico**” a una zona o localización de la [memoria de acceso aleatorio](#) (RAM) de la [computadora](#) que se asocia con un **puerto físico** o un canal de comunicación, y que proporciona un espacio para el almacenamiento temporal de la [información](#) que se va a transferir entre la localización de memoria y el canal de comunicación.

Puertos de Internet

En el ámbito de [Internet](#), un puerto es el valor que se usa, en el modelo de la [capa de transporte](#), para distinguir entre las múltiples aplicaciones que se pueden conectar al mismo [host](#), o puesto de trabajo.

Aunque muchos de los puertos se asignan de manera arbitraria, ciertos puertos se asignan, por convenio, a ciertas aplicaciones particulares o servicios de carácter universal. De hecho, la [IANA](#) (*Internet Assigned Numbers Authority*) determina las asignaciones de todos los puertos comprendidos entre los valores [0, 1023] (hasta hace poco, la IANA solo controlaba los valores desde el 0 al 255). Por ejemplo, el servicio de conexión remota [telnet](#), usado en Internet se asocia al puerto 23. Por tanto, existe una tabla de puertos asignados en este rango de valores y que son los servicios y las aplicaciones que se encuentran en el listado denominado *Selected Port Assignments*.

De manera análoga, los puertos numerados en el intervalo [1024, 65535] se pueden registrar con el consenso de la IANA, vendedores de software y otras organizaciones. Por ejemplo, el puerto 1352 se asigna a [Lotus Notes](#).

Puerto serie



Puerto serie en un ordenador



El [puerto serie](#) por excelencia es el [RS-232](#), que utiliza cableado simple desde 3 hilos hasta 25 y que conecta computadoras o microcontroladores a todo tipo de periféricos, desde [terminales de computadoras](#) a [impresoras](#) y [módems](#), pasando por [mouse](#). La interfaz entre el RS-232 y el [microprocesador](#) generalmente se realiza mediante el [circuito integrado](#) 82C50.

El RS-232 original tenía un conector tipo D de 25 [pines](#), sin embargo, la mayoría de dichos pines no se utilizaban por lo que [IBM](#) incorporó desde su [PS/2](#) un conector más pequeño de solamente 6 pines, que es el que actualmente se utiliza. En Europa la norma RS-422, de origen alemán, es también un estándar muy usado en el ámbito industrial.

Uno de los defectos de los puertos serie iniciales era su lentitud en comparación con los [puertos paralelos](#), sin embargo, con el paso del tiempo, han ido apareciendo multitud de puertos serie con una alta velocidad que los hace muy interesantes ya que tienen la ventaja de un menor cableado y solucionan el problema de la velocidad con un mayor [apantallamiento](#). Son más baratos ya que usan la técnica del [par trenzado](#); por ello, el puerto RS-232 e incluso multitud de puertos paralelos están siendo reemplazados por nuevos puertos serie como el [USB](#), el [Firewire](#) o el [Serial ATA](#).

Los puertos serie sirven para comunicar la computadora con la impresora, el ratón o el módem, sin embargo, el puerto USB sirve para todo tipo de periféricos, desde ratones a discos duros externos, pasando por conexiones [bluetooth](#). Los puertos [SATA](#) (Serial ATA): tienen la misma función que los [IDE](#), (a estos se conecta, la [disquetera](#), el disco duro, lector/grabador de CD y DVD) pero los SATA cuentan con una mayor velocidad de transferencia de datos. Un [puerto de red](#) puede ser puerto serie o puerto paralelo.

Tipos de puertos

PCI

[Peripheral Component Interconnect](#)

Los puertos pueden conectar [tarjetas de expansión](#): [de sonido](#), [de vídeo](#), [de red](#), etcétera. La [ranura o slot PCI](#) se sigue usando hoy en día y podemos encontrar bastantes componentes (la mayoría) en el formato PCI. Dentro de las ranuras PCI está el PCI-Express. Los componentes que suelen estar disponibles en este tipo de ranura son:



- [Capturadoras de televisión](#)
- [Controladoras RAID](#)
- [Tarjetas de red](#), inalámbricas, o no
- [Tarjetas de sonido](#)

PCI Exprés

El **PCI exprés**¹² es un nuevo desarrollo del bus PCI que usa los conceptos de programación y los estándares de comunicación existentes, pero se basa en un sistema de comunicación serie mucho más rápido que PCI y AGP. Posee nuevas mejoras para la especificación PCIe 3.0 que incluye una cantidad de optimizaciones para aumentar la señal y la integridad de los datos, incluyendo control de transmisión y recepción de archivos, PLL improvements, recuperación de datos de reloj, y mejoras en los canales, lo que asegura la compatibilidad con las topologías actuales.³ (anteriormente conocido por las siglas 3GIO, 3rd Generation I/O), este sistema es apoyado, principalmente, por [Intel](#), que empezó a desarrollar el estándar con el nombre de proyecto Arapahoe después de retirarse del sistema Infiniband. Tiene velocidad de transferencia de 16x (8GB/s) y se utiliza en tarjetas gráficas.

Puertos de memoria

A estos puertos se conectan las tarjetas de [memoria RAM](#). Los puertos de memoria son aquellos puertos, o bahías, donde se pueden insertar nuevas [tarjetas de memoria](#), con la finalidad de extender la capacidad de la misma. Existen bahías que permiten diversas capacidades de almacenamiento que van desde los 256MB (megabytes) hasta 64GB (gigabytes) aunque aumenta cada año. Conviene recordar que en la memoria RAM es de tipo volátil, es decir, si se apaga repentinamente la computadora los datos almacenados en la misma se pierden. Dicha memoria está conectada con la [CPU](#) a través de [bus](#) de muy alta velocidad. De esta manera, los datos ahí almacenados se intercambian con el procesador a una velocidad unas 1000 veces más rápida que con el [disco duro](#).

Puertos inalámbricos

Las conexiones en este tipo de puertos se hacen sin necesidad de cables, a través de la conexión entre un emisor y un receptor, utilizando [ondas electromagnéticas](#).



Puerto USB

[Universal Serial Bus](#)



Símbolo del puerto USB.

Un puerto USB⁴⁵⁶ permite conectar hasta 127 dispositivos y ya es un estándar en las computadoras de next gen, que incluyen al menos cuatro puertos USB 3.0 en los más modernos, y algún USB 1.1 en los más viejos. Además, están disponibles en los [dispositivos móviles](#), en su versión Mini-USB y micro-USB.

Es totalmente [plug and play](#), es decir, con solo conectar el dispositivo (con la computadora ya encendida), el dispositivo es reconocido e instalado de manera



inmediata. Solo es necesario que el [sistema operativo](#) lleve incluido el correspondiente [controlador](#) o *driver*.

Presenta una alta velocidad de transferencia en comparación con otro tipo de puertos: USB 1.1 alcanza los 12 Mb/s los 480 Mb/s (60 MB/s) para USB 2.0 y hasta 4,8 Gbit/s o 600MB/s (SuperSpeed USB SS) del USB 3.0 (ver [USB 3.0](#)), mientras un puerto serie o paralelo tiene una velocidad de transferencia inferior a 1 Mb/s. El puerto USB 3.0 es compatible con los dispositivos USB 2.0 y 1.1.

A través del cable USB no solo se transfieren datos, además es posible alimentar dispositivos externos. El consumo máximo de este controlador es de 2,5 [vatios](#). Los dispositivos se pueden dividir en dispositivos de bajo consumo (hasta 100 mA, es decir, [miliamperios](#)) y dispositivos de alto consumo (hasta 500 mA). Para dispositivos que necesiten más de 500 mA será necesaria alimentación externa. Hay que tener en cuenta, además, que si se utiliza un concentrador y este está alimentado, no será necesario realizar consumo del bus. Una de las limitaciones de este tipo de conexiones es que la longitud del cable no debe superar los 5 [m](#) y que este debe cumplir las especificaciones del estándar USB iguales para las versiones 1.1 y la 2.0.

Objetivos de los dispositivos E/S

La computación de entrada salida, o E/S, se refiere a la comunicación entre un sistema de procesamiento de información (como un [computador](#)), y los agentes humanos u otro sistema de procesamiento de información. Las entradas son las señales o datos recibidos por el sistema, y salidas son las señales enviadas por este.

Un dispositivo de E/S es un componente electrónico que permite la transmisión y/o recepción de información de/hacia el ordenador. Como ejemplo el ratón y el teclado son dispositivos de entrada, y el monitor y la impresora son dispositivos de salida. Los dispositivos para comunicación entre computadores son típicamente dispositivos de entrada y de salida.

En la arquitectura de computadores la combinación entre la [CPU](#) y la [memoria principal](#) está considerada el cerebro de la computadora y desde este punto de vista cualquier transferencia de información desde el computador es considerada entrada, y hacia el computador es considerada Salida.



El objetivo principal es conectar la mayor cantidad de dispositivos a un computador pero hay que atender a las distintas características que presentan cada uno de ellos y que a menudo suelen diferir de las propias del procesador, podemos destacar:

- Tienen, normalmente, **menor velocidad que el procesador**
- **La longitud de palabra**
- **Los códigos que cada uno de ellos emplean para la representación de datos**

Interfaz

La interfaz de E/S es requerida cuando los dispositivos son ejecutados por el procesador. La interfaz debe ser necesariamente lógica para interpretar la dirección de los dispositivos generados por el procesador. El [Handshaking](#) deberá ser implementado por la interfaz usando los comandos adecuados (BUSY, READY, WAIT...), y el procesador puede comunicarse con el dispositivo de E/S a través de la interfaz. Si se intercambian diferentes formatos de datos, la interfaz debe ser capaz de convertir datos en [serie](#) a [paralelo](#) y viceversa. Los dispositivos de E/S se comunican por interrupciones con el procesador, si una interrupción es recibida, el procesador la atenderá con la rutina de interrupción correspondiente a dicha interrupción.

Un ordenador que usa E/S mapeados en memoria por lectura y escritura accede al [hardware](#) a través de la posición de memoria específica, usando el mismo [lenguaje ensamblador](#) que el procesador usa para el acceso a memoria.

Implementación de interfaces a alto nivel

Los [sistemas operativos](#) y [lenguajes de programación](#) de alto nivel facilitan el uso separado de más conceptos y primitivas abstractas de E/S. Por Ejemplo: la mayoría de sistemas operativos proporcionan aplicaciones con el concepto de fichero. Los lenguajes de programación [C](#) y [C++](#), y los sistemas operativos de la familia unix, tradicionalmente abstraen ficheros y dispositivos como streams, los cuales pueden ser leídos o escritos, o ambas cosas. La librería estándar de C proporciona funciones para la manipulación de streams para E/S.



Controlador de periférico

Actualmente se usan multitud de [interfaces](#) o [controladores](#) para las conexiones entre el procesador y los distintos periféricos (cada uno de estos últimos suele tener su propio controlador). En ocasiones se puede interconectar los periféricos con la memoria principal directamente sin pasar por el procesador para lo cual se utilizan dispositivos más avanzados como los DMA que son procesadores dedicados a dichas transferencias.

Estos dispositivos tratan de permitir la transferencias de datos hacia/desde el periférico determinado. Entre sus principales características podemos destacar:

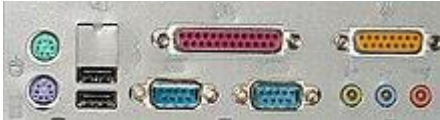
- Tienen diversos puertos asociados. Entendemos por **puerto** algo que puede ser referenciado y accedido a través de una dirección (no tiene por qué ser un hardware específico de almacenamiento aunque en la mayoría de los casos suelen ser registros).
- Poseen circuitería específica para la adaptación del formato de señales y de velocidades entre el procesador y los dispositivos de E/S.
- Proporcionan las transferencias de datos, como especificamos anteriormente, usando el bus de datos.
- Requieren programas [software](#) para el proceso de transferencia, que será ejecutado por el procesador cada vez que se requiera usar al periférico involucrado.
- En computadores de alta gama se pueden emplear controladores más sofisticados que son en realidad procesadores específicos que solo tienen funciones para la E/S, son los llamados **canales o IOP**.

Véase también

- [Cable paralelo](#)
- [Computadora personal](#)
- [Hardware](#)
- [Placa base](#)
- [Puerto serie](#)
- [Puerto paralelo](#), con conector DB-25



Puertos para teclado y ratón



Puertos de hardware en una computadora.

- [Bluetooth](#)
- [DIN](#) (*Deutsches Institut für Normung*, “Instituto Alemán de Normalización”)
- [Mini-DIN](#)
- **DE-9**, [D-sub](#) (D-subminiatura)
- [PS/2](#) (puerto estándar desde la computadora [IBM Personal System/2](#))
- **USB** ([Universal Serial Bus](#))

Puertos para audio, video o multimedia



Salidas de una tarjeta gráfica: HDMI, VGA y DVI.

- [Bluetooth](#)
- [DisplayPort](#)
- **DVI** ([Digital Visual Interface](#))
- [Euroconector](#)
- [HDMI](#) ([High-Definition Multimedia Interface](#))
- [Jack](#), para parlantes y micrófonos
- [MIDI](#) (*Musical Instrument Digital Interface*)
- [Puerto de juegos](#)
- [RCA](#) (*Radio Corporation of America*)
- [S-Video](#) (*Separated-Video*)



- **VGA** ([Video Graphics Array](#))

Puertos para redes

- [Medios de transmisión](#) alámbricos:
 - [Puerto de red](#)
 - **RJ** ([Registered jack](#))
 - [RS-232](#) (*Recommended Standard 232*), es un conector de tipo [DB-25](#) o [DE-9](#)
- [Medios de transmisión](#) inalámbricos:
 - [Bluetooth](#)
 - [IrDA](#) (*Infrared Data Association*)
 - [Wi-Fi](#) (*Wireless Fidelity*)

Puertos para unidades de almacenamiento

- [ATA](#) o **PATA** (*Advanced Technology Attachment* o *Parallel Advanced Technology Attachment*)
- **IDE** ([Integrated Drive Electronics](#))
- **SATA** o [Serial ATA](#) (*Serial Advanced Technology Attachment*)
- [SCSI](#) ([Small Computer System Interface](#))
- **SAS** o [Serial Attached SCSI](#)
- **USB** ([Universal Serial Bus](#))

Puertos de alimentación de energía

- [Conector IEC](#)
 - [Enchufe](#)
 - [Molex](#)
 - [USB](#)
-



Referencias

1. [↑ «PCI Express Base 2.0 specification announced»](#) (PDF). PCI-SIG. 15 de enero de 2007. Archivado desde [el original](#) el 4 de marzo de 2007. Consultado el 9 de febrero de 2007. — *note that in this press release the term aggregate bandwidth refers to the sum of incoming and outgoing bandwidth; using this terminology the aggregate bandwidth of full duplex 100BASE-TX is 200 Mbit/s.*
2. [↑ PC Magazine](#)
3. [↑ «PCI Express 3.0 Bandwidth: 8.0 Gigatransfers/s.](#) ExtremeTech. 9 de agosto de 2007. Archivado desde [el original](#) el 24 de octubre de 2007. Consultado el 5 de septiembre de 2007.
4. [↑ «About USB-IF»](#). USB Implementers Forum, Inc. Consultado el 4 de noviembre de 2009.
5. [↑ «USB.org: Welcome»](#). USB Implementers Forum, Inc. Archivado desde [el original](#) el 8 de febrero de 2011. Consultado el 4 de noviembre de 2009.
6. [↑ «SuperSpeed USB 3.0: More Details Emerge»](#). 6 de enero de 2009. Archivado desde [el original](#) el 24 de enero de 2009. Consultado el 14 de noviembre de 2009.

Bibliografía

- DAC, Universidad Rey Juan Carlos. [«Buses del sistema.»](#) (PDF). Archivado desde [el original](#) el 26 de mayo de 2012. Consultado el [6 de marzo](#) de [2011](#).
- Universidad del Azuay, Ecuador. [«Equipos de comunicaciones.»](#) (html). Archivado desde [el original](#) el 29 de abril de 2012. Consultado el [9 de marzo](#) de [2011](#).

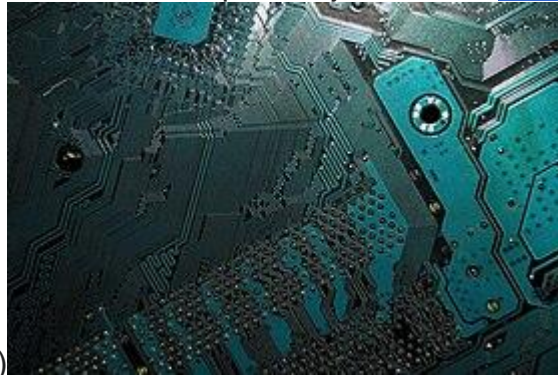
Enlaces externos

- www.globu.net/pp/ Puerto paralelo: historia, evolución, tipos, programación.

Bus (informática)



Cuatro ranuras para tarjetas de bus [PCI Express](#) (de arriba abajo: x 4, x 16, x 1 y x 16), en comparación con una ranura para tarjeta de bus [PCI convencional](#) de 32



bits (en la parte inferior)

Buses de comunicación en un [circuito impreso](#)

En [arquitectura de computadores](#), el **bus** (o canal) es un [sistema digital](#) que transfiere datos entre los componentes de una [computadora](#). Está formado por cables o pistas en un [circuito impreso](#), dispositivos como [resistores](#) y [condensadores](#), además de [circuitos integrados](#).¹

Existen dos tipos de transferencia en los buses:

1. Serie: El bus solamente es capaz de transferir los datos bit a bit. Es decir, el bus tiene un único cable que transmite la información.
2. Paralelo: El bus permite transferir varios bits simultáneamente, por ejemplo 8 bits.



Aunque en primera instancia parece mucho más eficiente la transferencia en paralelo, esta presenta inconvenientes:

1. La frecuencia de reloj en el bus paralelo tiene que ser más reducida.
2. La longitud de los cables que forman el bus está limitada por las posibles interferencias, el ruido y los retardos en la señal.

Además, los modernos buses serie están formados por varios canales: En este caso se transmite por varios buses serie simultáneamente.

En los primeros computadores electrónicos, era muy habitual encontrar buses paralelos, quedando los buses serie dedicados para funciones de menor entidad y dispositivos lentos, como el teclado.

La tendencia en los últimos años es reemplazar los buses paralelos por buses serie (que suelen ser multicanal). Estos son más difíciles de implementar, pero están dejando velocidades de transferencia más elevadas, además de permitir longitudes de cable mayores.

Funcionamiento

La función del bus es permitir la conexión lógica entre los diferentes subsistemas que componen el computador. En su mayoría los buses están formados por [conductores metálicos](#) por los cuales se transmiten [señales](#) eléctricas que son enviadas y recibidas con la ayuda de circuitos integrados que manejan un [protocolo](#) que les permite transmitir [datos](#) útiles. Además de los datos el bus transmite otras [señales digitales](#) como son las direcciones y señales de control.

Los buses definen su capacidad de acuerdo a la [frecuencia](#) máxima de envío y al ancho de los datos. Por lo general estos valores son inversamente proporcionales: si se tiene una alta frecuencia, el ancho de datos debe ser pequeño. Esto se debe a que la interferencia entre las señales (crosstalk) y la dificultad de [sincronizarlas](#), crecen con la frecuencia, de manera que un bus con pocas señales es menos susceptible a esos problemas y puede funcionar a alta velocidad.

Todos los buses de computador tienen funciones especiales como las [interrupciones](#) y las [DMA](#) que permiten que un dispositivo periférico acceda a una CPU o a la memoria usando el mínimo de recursos.

Primera generación



Bus [Backplane](#) del PDP-11 junto con algunas tarjetas Bus [Backplane](#) del PDP-11 junto con algunas tarjetas

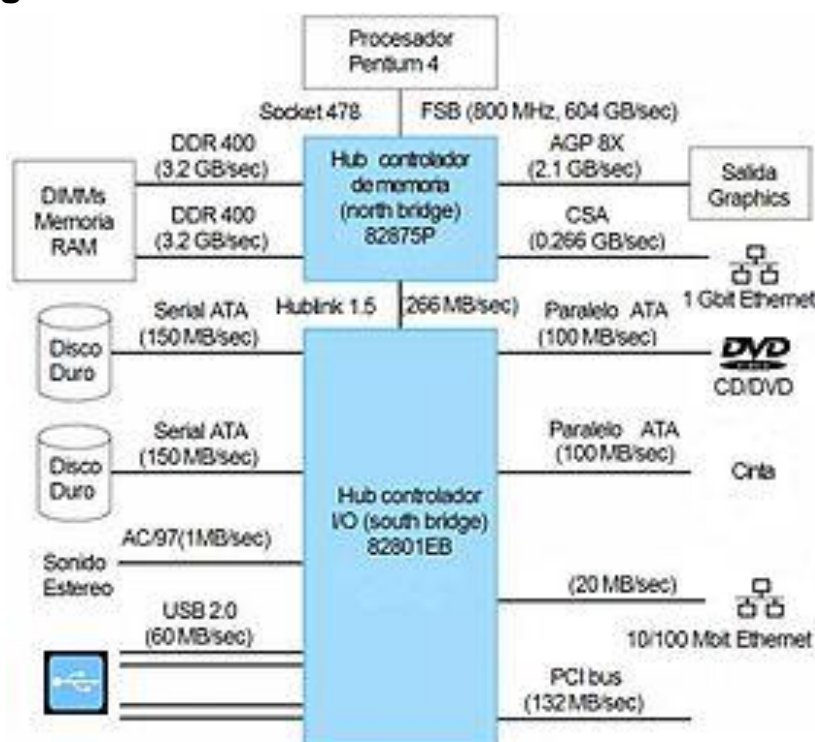
Los primeros computadores tenían dos sistemas de buses, uno para la memoria y otro para los demás dispositivos. La CPU tenía que acceder a dos sistemas con instrucciones para cada uno, protocolos y sincronizaciones diferentes.

La empresa [DEC](#) notó que el uso de dos buses no era necesario si se combinaban las direcciones de memoria con las de los periféricos en un solo espacio de memoria ([mapeo](#)), de manera que la arquitectura se simplificaba ahorrando costos de fabricación en equipos fabricados en masa, como eran los primeros [minicomputadores](#).

Los primeros [microcomputadores](#) se basaban en la conexión de varias tarjetas de circuito impreso a un bus [Backplane](#) pasivo que servía de eje al sistema. En ese bus se conectaba la tarjeta de [CPU](#) que realiza las funciones de árbitro de las comunicaciones con las demás tarjetas de dispositivo conectadas; las tarjetas incluían la memoria, controladoras de disquete y disco, adaptadores de vídeo. La CPU escribía o leía los datos apuntando a la dirección que tuviera el dispositivo buscado en el espacio único de direcciones haciendo que la información fluyera a través del bus principal.

Entre las implementaciones más conocidas, están los buses [Bus S-100](#) y el [Bus ISA](#) usados en varios microcomputadores de las décadas de 1970 y 1980. En ambos, el bus era simplemente una extensión del bus del [procesador](#) de manera que funcionaba a la misma frecuencia. Por ejemplo en los sistemas con procesador [Intel 80286](#) el bus ISA tenía 6 u 8 [megahercios](#) de frecuencia dependiendo del procesador.²

Segunda generación



Jerarquía de diversos buses en un equipo relativamente moderno: SATA, FSB, AGP, USB entre otros.

El hecho de que el bus fuera pasivo y que usara la CPU como control, representaba varios problemas para la ampliación y modernización de cualquier sistema con esa arquitectura. Además que la CPU utilizaba una parte considerable de su potencia en controlar el bus.

Desde que los procesadores empezaron a funcionar con frecuencias más altas, se hizo necesario jerarquizar los buses de acuerdo a su frecuencia: se creó el



concepto de bus de sistema (conexión entre el procesador y la [RAM](#)) y de buses de expansión, haciendo necesario el uso de un [chipset](#).

El bus [ISA](#) utilizado como backplane en el [PC](#) IBM original pasó de ser un bus de sistema a uno de expansión, dejando su arbitraje a un integrado del chipset e implementando un bus a una frecuencia más alta para conectar la memoria con el procesador.

En cambio, el bus Nubus era independiente desde su creación, tenía un controlador propio y presentaba una interfaz estándar al resto del sistema, permitiendo su inclusión en diferentes arquitecturas. Fue usado en diversos equipos, incluidos algunos de [Apple](#) y se caracterizaba por tener un ancho de 32 [bits](#) y algunas capacidades [Plug and Play](#) (autoconfiguración), que lo hacían muy versátil y adelantado a su tiempo. Entre otros ejemplos de estos buses autónomos, están el [AGP](#) y el bus [PCI](#).

Tercera generación

Los buses de tercera generación se caracterizan por tener conexiones punto a punto, a diferencia de los buses arriba nombrados en los que se comparten señales de reloj. Esto se logra reduciendo fuertemente el número de conexiones que presenta cada dispositivo usando interfaces seriales. Entonces cada dispositivo puede negociar las características de enlace al inicio de la conexión y en algunos casos de manera dinámica, al igual que sucede en las redes de comunicaciones. Entre los ejemplos más notables, están los buses.

Tipos de bus

Existen dos tipos que están clasificados por el método de envío de la información: **bus paralelo** o **bus serial**.

Hay diferencias en el rendimiento y hasta hace unos años se consideraba que el uso apropiado dependía de la longitud física de la conexión: para cortas distancias el bus paralelo, para largas el serial.

Bus paralelo

Es un bus en el cual los datos son enviados por bytes al mismo tiempo, con la ayuda de varias líneas que tienen funciones fijas. La cantidad de datos enviada es bastante grande con una frecuencia moderada y es igual al ancho de los datos por



la frecuencia de funcionamiento. En los computadores ha sido usado de manera intensiva, desde el bus del procesador, los buses de discos duros, tarjetas de expansión y de vídeo, hasta las impresoras.

El front-side bus de los procesadores Intel es un bus de este tipo y como cualquier bus presenta unas funciones en líneas dedicadas:

- Las **líneas de dirección** son las encargadas de indicar la posición de memoria o el dispositivo con el que se desea establecer comunicación.
- Las **líneas de control** son las encargadas de enviar señales de arbitraje entre los dispositivos. Entre las más importantes están las líneas de interrupción, **DMA** y los indicadores de estado.
- Las **líneas de datos** transmiten los bits de forma aleatoria de manera que por lo general un bus tiene un ancho que es potencia de 2.

Un bus paralelo tiene conexiones físicas complejas, pero la lógica es sencilla, que lo hace útil en sistemas con poco poder de cómputo. En los primeros microcomputadores, el bus era simplemente la extensión del bus del procesador y los demás integrados "escuchan" las líneas de direcciones, en espera de recibir instrucciones. En el PC IBM original, el diseño del bus fue determinante a la hora de elegir un procesador con I/O de 8 bits ([Intel 8088](#)), sobre uno de 16 (el 8086), porque era posible usar hardware diseñado para otros procesadores, abaratando el producto.

Bus serie

En este los datos son enviados, bit a bit y se reconstruyen por medio de registros o rutinas. Está formado por pocos conductores y su ancho de banda depende de la frecuencia. Aunque originalmente fueron usados para conectar dispositivos lentos (como el teclado o un ratón), actualmente se están usando para conectar dispositivos mucho más rápidos como discos duros, unidades de estado sólido, tarjetas de expansión e incluso para el bus del procesador

Buses: de control, de direcciones y de datos

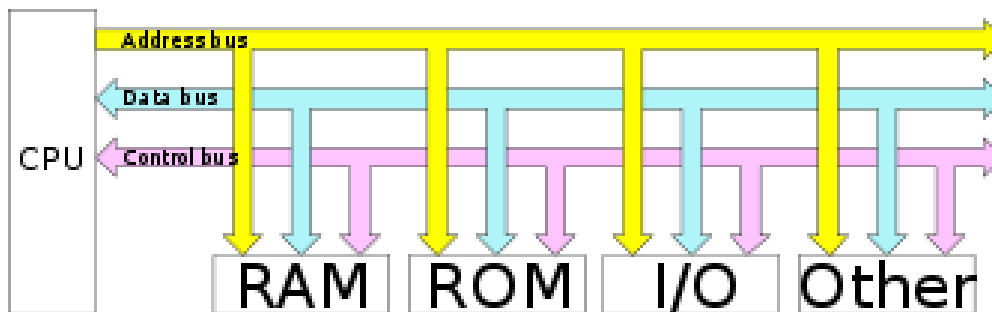


Diagrama de bus [backplane](#) como extensión del bus del [microprocesador](#) donde se grafican los buses de direcciones, de datos, y de control, que van desde la [CPU](#) a la [RAM](#), [ROM](#), [E/S](#) y otros.

Bus de control

El **bus de control** gobierna el uso y acceso a las [líneas de datos](#) y de [direcciones](#). Como éstas líneas están compartidas por todos los componentes, tiene que proveerse de determinados mecanismos que controlen su utilización. Las señales de control transmiten tanto órdenes como información de temporización entre los módulos. Mejor dicho, es el que permite que no haya colisión de información en el [sistema](#).

Bus de direcciones

La memoria RAM es direccionable, de forma que cada celda de memoria tiene su propia dirección. Las direcciones son un número que selecciona una celda de memoria dentro de la [memoria principal](#) o en el espacio de direcciones de la unidad de entrada/salida.

El [bus de direcciones](#) es un canal del [microprocesador](#) totalmente independiente del [bus de datos](#) donde se establece la dirección de memoria del dato en tránsito.

El bus de dirección consiste en el conjunto de líneas eléctricas necesarias para establecer una dirección. La capacidad de la memoria que se puede direccionar depende de la cantidad de bits que conforman el bus de direcciones, siendo 2^n el tamaño máximo en bits del banco de memoria que se podrá direccionar con n líneas. Por ejemplo, para direccionar una memoria de 256 bits, son necesarias al



menos 8 líneas, pues $2^8 = 256$. Adicionalmente pueden ser necesarias líneas de control para señalar cuándo la dirección está disponible en el bus. Esto depende del diseño del propio bus.

Bus de datos^{[[editar](#)]}

El bus de datos permite el intercambio de [datos](#) entre la CPU y el resto de unidades.

Buses multiplexados

Algunos diseños utilizan líneas eléctricas multiplexadas para el bus de direcciones y el bus de datos. Esto significa que un mismo conjunto de líneas eléctricas se comportan unas veces como *bus de direcciones* y otras veces como *bus de datos*, pero nunca al mismo tiempo. Una línea de control permite discernir cuál de las dos funciones está activa.

Véase también

- [Chipset](#)
- [HyperTransport](#)
- [Bus frontal](#) (*front-side bus* o *FSB*)
- [Bus trasero](#) (*back-side bus* o *BSB*)

Referencias

1. [↑ *Montaje de componentes y periféricos microinformáticos. IFCT0108*, en Google libros](#)
2. [↑ «PC Architecture. Chapter 17. The CPU's immediate surroundings. A book by Michael B. Karbo»](#). Consultado el 2009.

USB, HDMI, VGA... aprende a identificar todos los puertos de tu PC

• 1



Los puertos de entrada y salida (E/S) han estado en los ordenadores desde el principio de los tiempos. Sin ellos no existiría la comunicación con el usuario, ya sea para recabar datos como para transmitirlos de vuelta. A través de la historia ha habido



diferentes tipos y es por eso que os hemos recopilado todos, ordenados según tipo y uso.

Índice

- Características generales de los puertos E/S
 - ¿Es lo mismo que una ranura de expansión?
- Puertos de entrada y salida hoy
 - Puertos de E/S para la conexión de periféricos
 - USB
 - Thunderbolt
 - RS-232 o DB9 (Extinguido)
 - Paralelo o Centronics (ya extinguido)
 - PS/2 (ya extinguido)
 - FireWire IEEE-1394 o MiniDV (ya extinguido)
 - Puertos E/S para la transferencia de audio y vídeo
 - HDMI
 - DisplayPort
 - VGA (ya extinguido)
 - DVI (en extinción)
 - S-Video (ya extinguido)
 - Puertos para la comunicación en red
 - RJ45 o Ethernet



- Puertos E/S para audio
 - Minijack de 3.5 mm y conectores TRS
 - S/PDIF para audio digital

Una de las características que definen al PC por encima de otras plataformas es su capacidad de expansión gracias a sus puertos de entrada y salida que permiten conectar todo tipo de componentes y periféricos. ¿Los conoces todos?

Características generales de los puertos E/S

Los puertos de E/S son puertos de comunicación, que se encargan de transmitir una serie de datos entre el ordenador y los componentes periféricos. Es decir, son enchufes que comunican información entre ambos extremos y muchas veces llegan incluso a servir para alimentar a estos energéticamente. Hay diferentes tipos de puertos de entrada y salida, pero todos ellos tienen una serie de características comunes que son las siguientes:

Un reloj: esta señal marca cada cuánto se realiza una transferencia de datos.

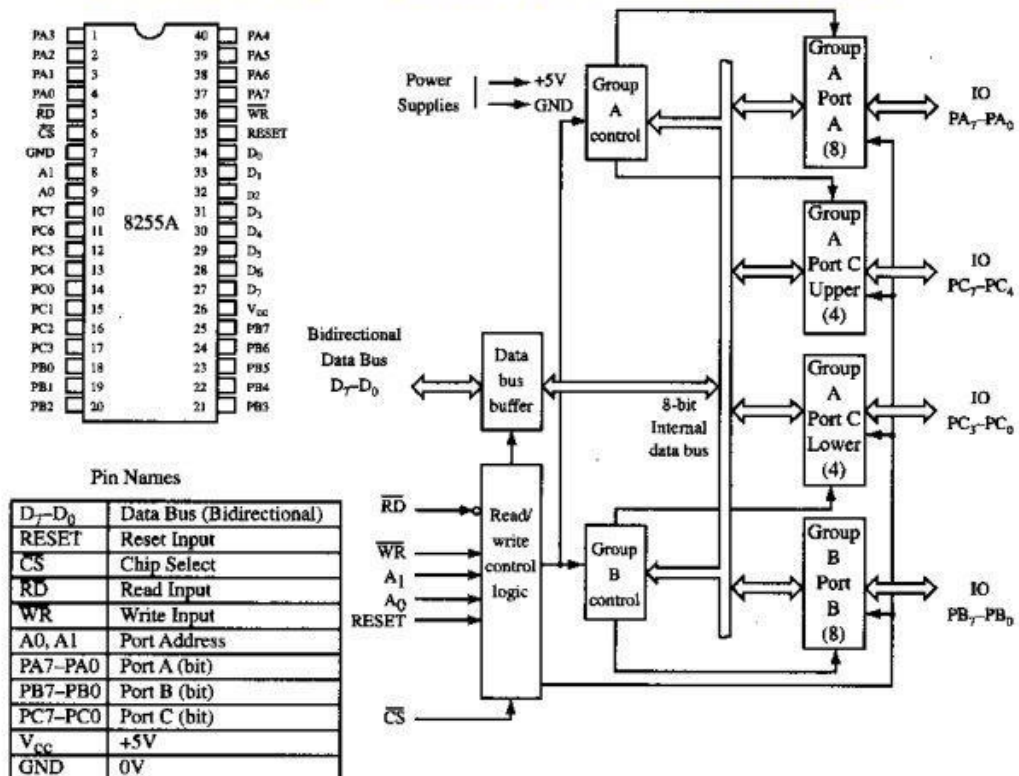


TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®



TECNM
CAMPUS
CHIHUAHUA II

8255A PPI – Parallel I/O Interface



Pines de datos: transmiten la información de un lado a otro y los hay de recepción, de envío y Full Dúplex que permiten que los datos vayan en un sentido u otro. Si existen varios pines de datos en la interfaz del puerto diremos que se trata de un puerto paralelo y si hay pocos entonces afirmaremos que es un puerto serie.

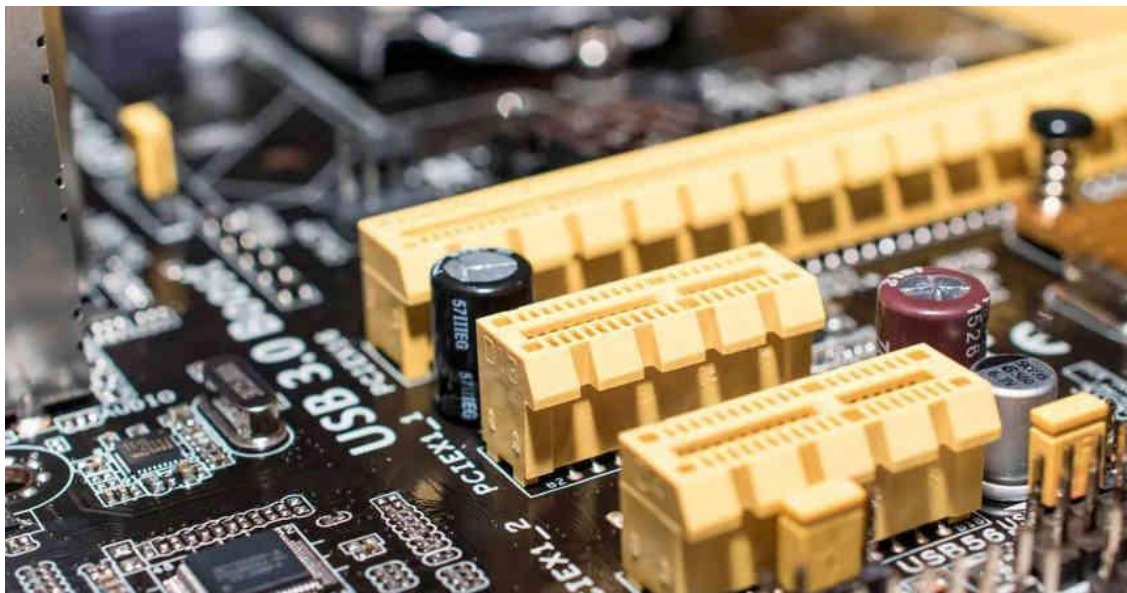
Hay que aclarar que el hecho de que un puerto sea de serie no significa para nada que sea más lento, ya que la cantidad de datos que se envían y/o reciben va a



depender de la velocidad de reloj. Las interfaces de E/S, al igual que el resto de la lógica en los procesadores, han ido evolucionando con el tiempo y lo que por ejemplo antes era posible solo con anchos puertos en paralelo se llegó al punto que pasó a ser posible con otros de serie.

¿Es lo mismo que una ranura de expansión?

Desde el punto de vista funcional sí, pero cuando hablamos de ranuras de expansión nos referimos a todas aquellas que se encuentran en el interior de la placa base y, por tanto, requieren abrir el ordenador para acceder a ellas. Además, con ello también nos referimos a los buses de alta velocidad, mientras que los periféricos externos tienen anchos de banda mucho más discretos.





Así pues, dentro de las ranuras de expansión hay estándares como PCI Express, donde va enchufada por lo general la tarjeta gráfica, los zócalos en los que sitúa la memoria RAM del ordenador, o el puerto M.2 de los SSD. En realidad las ranuras de expansión se suelen diferenciar de los puertos por el hecho de ser conexiones en paralelo, es decir, transmiten varios bits por ciclo de reloj, mientras que los puertos a día de hoy suelen usar conexiones en serie.

Puertos de entrada y salida hoy

Estos son los que podéis encontrar en los PC y placas base que se venden a día de hoy. Algunos modelos especiales de puede que utilicen puertos ya desfasados, aunque no es el caso más común. Son todos los que os enumeramos a continuación. Además hemos incluido a todos esos puertos ya casi no se ven en el PC, al ser reemplazados por otros que realizan la misma tarea pero con un mayor rendimiento, un mejor consumo o ambas cosas a la vez. Aunque podemos contemplarlos todavía a día de hoy en algunas placas base recientes.

Puertos de E/S para la conexión de periféricos

Estos son los que se utilizan para conectar generalmente periféricos externos como pueden ser teclados, impresoras, ratones, auriculares, su uso es por tanto de propósito general.

USB

Universal Serial Bus es el estándar y rey absoluto de los puertos de entrada y salida de cualquier ordenador, ya que son utilizados por multitud de periféricos. Su origen,

no obstante, hay que situarlo fuera del PC, por el hecho de que este es una versión adaptada al PC y puesta el día del puerto SIO de los viejos ordenadores Atari de 8 bits, que **servía para evitar tener que colocar un ordenador entero** en sus disqueteras como ocurría en otros modelos de la misma época.

El estándar USB apareció a finales de los 90 con el objetivo de reemplazar a varios puertos en el PC, como son el Centronics o LPT1, el COM y los puertos PS/2. Objetivo que tardó años en conseguir debido a la proliferación de periféricos con estas interfaces.



Su primera versión tenía una velocidad de transferencia de apenas 11 Mbps. Su versión 2.0 mejoró hasta los 480 Mbps y se convirtió, además, en un *port* ideal para la transmisión de vídeo jubilando con ello el IEEE-1394 o FireWire. En cuanto a su versión 3.0, permite transferencia de datos a la velocidad de un puerto SATA.



El USB viene en muchas formas, pero la más moderna es el USB-C que no solamente permite la carga rápida de periféricos e incluso ordenadores enteros, si no que también trabaja como un DisplayPort. Viendo su historia está claro que el término *Universal* se lo tiene más que merecido.

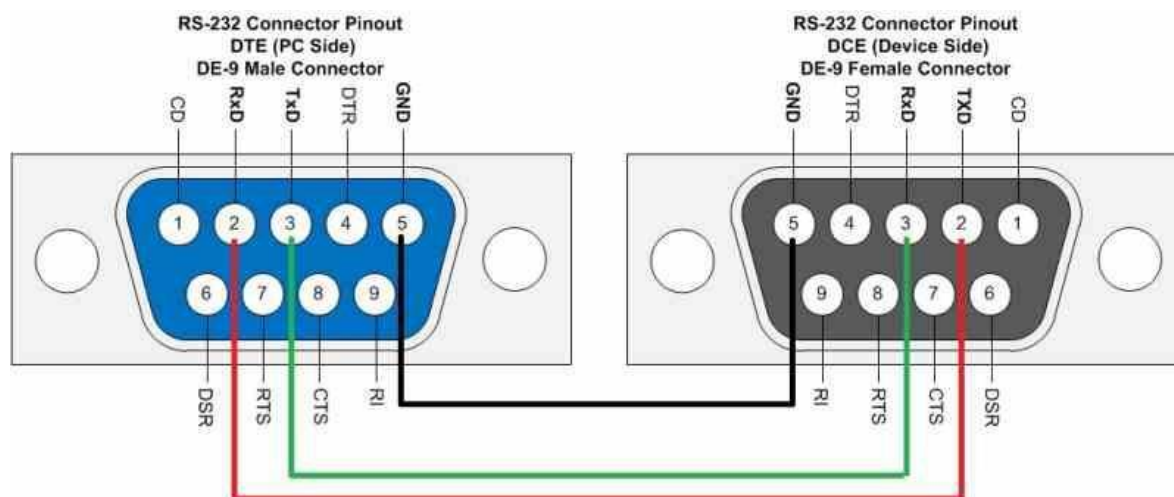
Thunderbolt

Se trata de un **puerto creado por Intel con forma parecida al USB-C**, pero de especificaciones muy distintas. A partir del USB4 ambos estándares se fusionarán, por lo que se trata de una variante del USB. Originalmente, esta conexión era utilizada por los ordenadores de Apple y recordaba al MiniDisplayPort.



RS-232 o DB9 (Extinguido)

Este puerto se utilizaba para comunicar el hardware en la era de los mini-ordenadores. En especial las terminales. **Fue adoptado por el PC en los primeros años** siendo el puerto de E/S por antonomasia de periféricos como teclados, ratones, módems y un largo etcétera.



Primero fue reemplazado en uso por el puerto PS/2 en lo que a ratones y teclados se refiere, los módems de alta velocidad empezaron a usar otros más avanzados como el ISA y poco a poco fue cayendo en desuso hasta ser jubilado por el USB. Cuando eso ocurrió se trataba de una de las piezas más inútiles en un PC.

Paralelo o Centronics (ya extinguido)

El famoso conector de impresora, un puerto en paralelo que primero apareció en las tarjetas gráficas MDA de IBM para luego pasar a formar parte de la placa base. Fue

retirado del mercado tan pronto como apareció USB, y es que llegó a ser tan lento que desesperaba. Se trata de un puerto en paralelo de 36 pines que originalmente se diseñó para impresoras y escáneres.



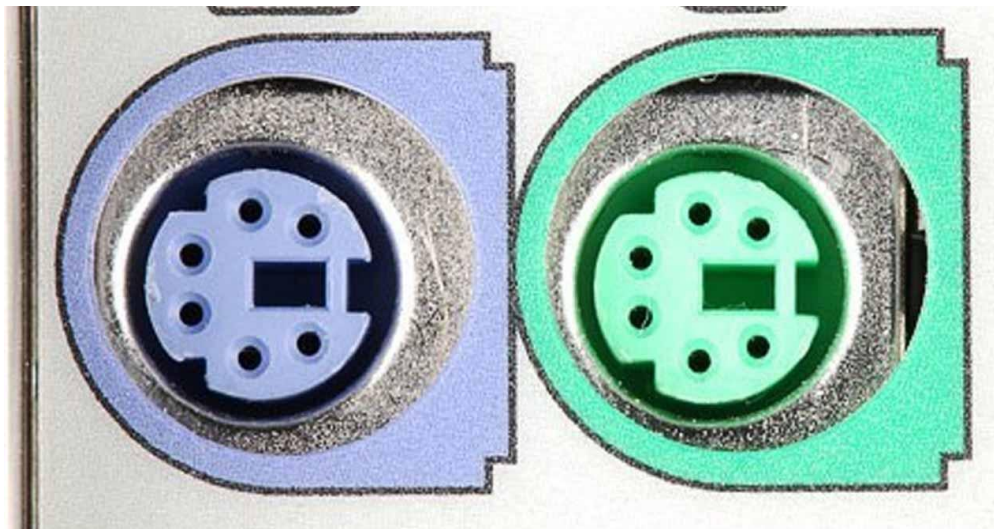
Con el tiempo **el puerto Centronics fue reemplazado** por el paralelo o DE9, que es una versión en paralelo del puerto DB9, por lo que se basa en el estándar RS-232. Debido a que ambos son conocidos como puerto de impresora se solían confundir, y por eso los hemos agrupado en una misma sección.



Como curiosidad, el puerto GPIO de las Raspberry Pi se basa en el puerto Centronics, por lo que no se encuentra del todo extinguido, pero no se ve en las placas base para PC a día de hoy.

PS/2 (ya extinguido)

Estos dos puertos le deben su nombre al ordenador de IBM y, durante años, se convirtieron en los estándares para **conectar ratones y teclados hasta la llegada de USB**. Además, para facilitar la conexión de estos periféricos contaba con dos puertos diferenciados con sendos colores: uno verde para el ratón y otro morado para el teclado.



Más tarde **estos se unificaron en un solo puerto** que tenía como principal reclamo usar los pines de la versión con mayor voltaje para hacer que tanto el teclado como el ratón pudiesen enchufarse. El problema es que solo podría conectarse uno de los dos, algo que tampoco fue una debacle, puesto que entró en desuso con la llegada de USB de forma masiva.



FireWire IEEE-1394 o MiniDV (ya extinguido)

Cuando fue lanzado este puerto a finales de los 90 se utilizó para poder volcar el contenido de las cintas MiniDV a los discos duros de los ordenadores para la edición de vídeo. Su capacidad para llegar a los 400 Mbits por segundo primero y a los 800 Mbits por segundo lo hicieron muy popular en el mundo Mac donde todos los ordenadores empezaron a incluir uno y se convirtió en un estándar allí. Por desgracia la llegada del USB 2.0 lo termino por enviar a la papelera de la historia.

Puertos E/S para la transferencia de audio y vídeo

En este caso son las conexiones que se utilizan para transmitir información visual a una pantalla o un receptor multimedia.

HDMI

El puerto HDMI es el estándar de vídeo absoluto en televisores. Se trata de **una versión avanzada del ya abandonado puerto DVI**, sin embargo, incluye la capacidad de transmitir sonido y la reproducción de contenido en alta definición con sistemas de protección de autor HDCP.

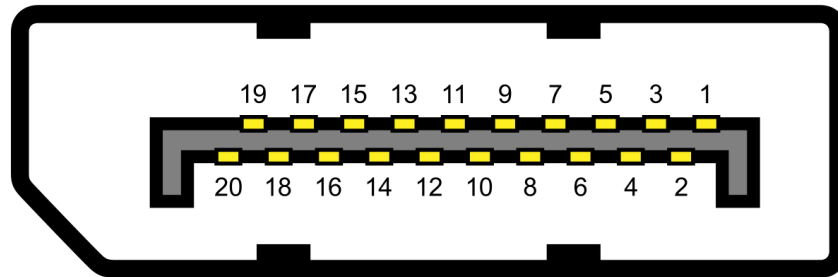


Apareció por primera vez cuando se observó que el cable por componentes no daba el suficiente ancho de banda para resoluciones Full HD y el contenido, tanto en Blu-ray como en directo, necesitaba algún método de control contra la piratería.

A día de hoy **ha ido evolucionando en cuanto a sus capacidades** y ancho de banda, permitiendo la transmisión de vídeo 8K y frecuencias de refresco más allá de los clásicos 60 Hz.

DisplayPort

El otro puerto de salida de vídeo es el DisplayPort pero, mientras el HDMI es un estándar de los fabricantes de televisión, está más orientado al mercado de los ordenadores, por lo que no suele encontrarse en televisores.



Al igual que HDMI ha tenido varias versiones, sin embargo, **está más pensado de cara a su uso en un ordenador**, por razones como que es capaz de soportar una mayor cantidad de resoluciones en su estándar respecto del HDMI, y estar pensado para el uso con varias pantallas.

VGA (ya extinguido)

El puerto **VGA fue el estándar por antonomasia de las pantallas CRT para PC**, y consiguió vivir casi 20 años, pero se demostró incapaz de mostrar una buena calidad de imagen en una pantalla LCD, por lo que fue rápidamente reemplazado por estándares como DVI, HDMI y DisplayPort.



El puerto VGA está relacionado con los monitores CRT, pero también se ha utilizado en proyectores. Su desaparición se debe al incremento del uso del vídeo digital, que se entiende mucho mejor con los paneles LCD ya que ocupan menos espacio. Así que acabaron por reemplazar a los televisores y monitores con señal analógica.

DVI (en extinción)

El puerto DVI fue **un intento de VESA previo al DisplayPort** de lanzar un sucesor para el VGA. En realidad HDMI deriva de este puerto, con la diferencia de que DVI no soporta contenido HDCP, no transmite audio y no evoluciona como lo ha hecho el actual estándar de la industria. Lo podéis ver en televisores y monitores de la segunda mitad de los 2000.



El estándar **DVI** tenía tres tipos de conexiones distintas: DVI-I podría transmitir señales en analógico y en digital; DVI-D solo en digital; y DVI-A solo en analógico. Cada una con una configuración en sus pines distinta. Estas diferencias que no se encuentran ni HDMI ni en DisplayPort fueron uno de los motivos por los que DVI no tuvo una carrera más larga.

Y es que encontrar un cable para cada tipo de conector fue un problema más que grave de lo que muchos podrían imaginar, ya que los usuarios no entendían cuál era el que necesitaban. Finalmente, **los fabricantes optaron por DVI-I Dual Link** por su mayor ancho de banda, que era necesario para los monitores *gaming* con mayor tasa de refresco.



S-Video (ya extinguido)

S-Video es un **puerto de vídeo del tipo RGB** que fue ampliamente utilizado en muchos ordenadores, consolas y tarjetas gráficas para ser conectadas a un **televisor convencional**. Por lo que en ese aspecto difiere de VGA, pero tenía su utilidad en algunos ordenadores de 8 bits, de los años 80, como por ejemplo, el mítico Amstrad CPC tenía uno.



En el caso del PC se usaba en tarjetas de vídeo capturadoras, ya fuera para coger el contenido de una señal de vídeo para una posterior edición, como para ver cómo se contemplaría el contenido audiovisual en el televisor y, por tanto, era esencial para los que trabajaban como editores de vídeo. La llegada del puerto HDMI y la unificación de la tecnología de pantalla entre televisión y ordenador hizo que este puerto pasara a mejor vida.



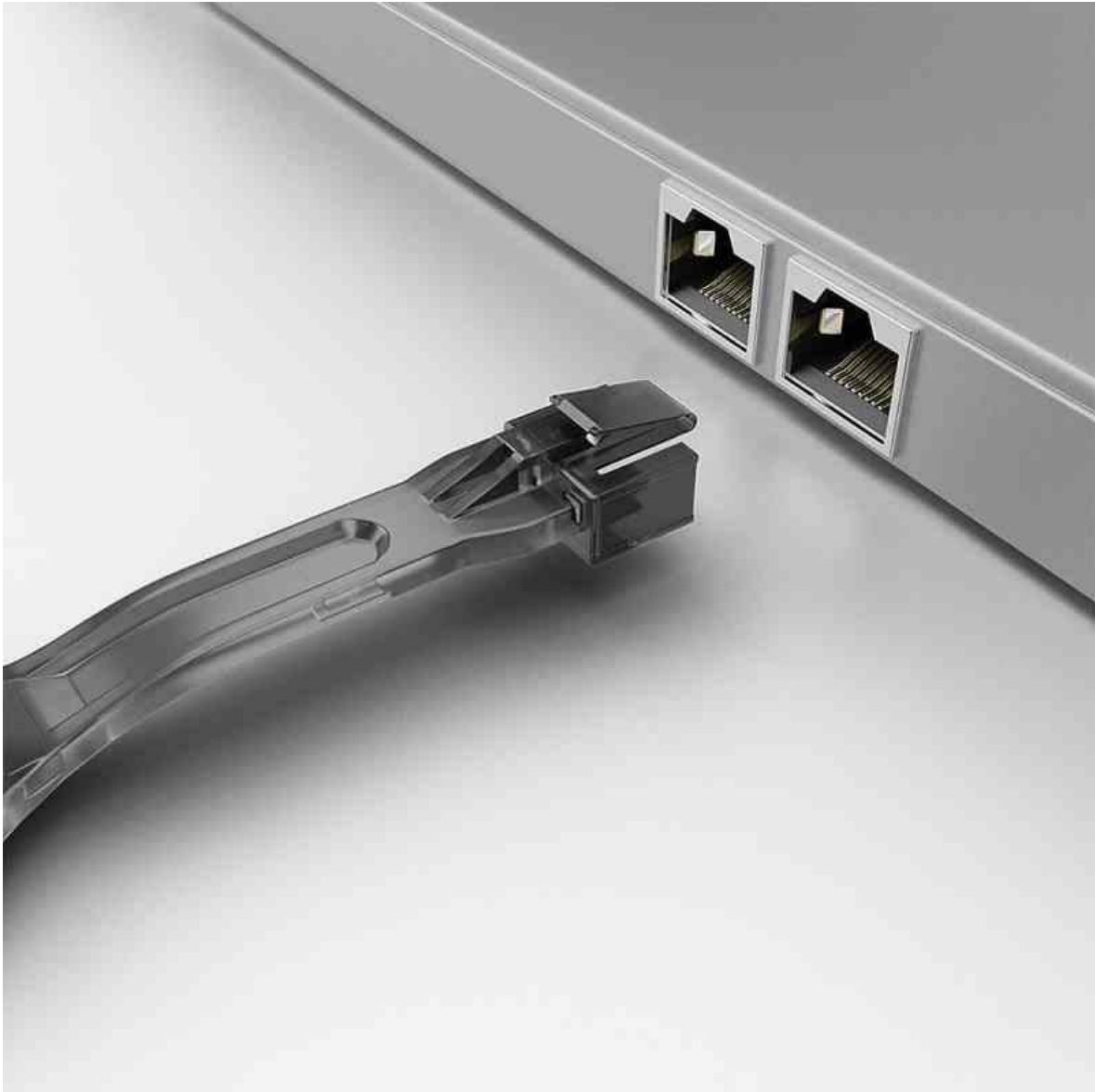
Su conector por norma general era amarillo y no era especialmente rápido. Pese a ello estuvo muchos años con nosotros aunque cayó en desgracia al poco de llegar sus más novedosos rivales.

Puertos para la comunicación en red

Solo existe un puerto estándar para ello a día de hoy que este en uso, el viejo RJ11 que usaban los viejos módems que se conectaban a la red telefónica por limitaciones técnicas dejaron de usarse ya hace más de una década. Podríamos incluir también los conectores de fibra óptica, pero no son de uso generalizado en el PC

RJ45 o Ethernet

El puerto de red cableada de toda la vida, que nos permite conectarnos a Internet a altas velocidades con nuestro PC, que no pueden ser alcanzadas por ningún tipo de estándar inalámbrico. Su permanencia es gracias a su evolución donde si hace años hablábamos de conexiones de 100 Mbps, a día de hoy ya tenemos interfaces de 10.000 Mbps o, lo que es lo mismo, 10 Gbps.



Puertos E/S para audio

Para terminar tenemos aquellos que sirven para transmitir audio a altavoces y auriculares.

Minijack de 3.5 mm y conectores TRS

Se trata del **puerto pensado para conectar altavoces** y micrófonos al PC. Tiene dos variantes: la primera de ellas soporta conexiones *minijack* con dos anillos que cada uno corresponde a un canal estéreo y un tercero que, en caso de estar presente, nos indica que tendremos un micrófono para jugar online o chatear. **Aunque hay sistemas que separan entrada y salida** en dos interfaces distintas.



Una variante de este tipo de conexiones son los conectores TRS, que permiten conectar varios altavoces en un sistema posicional. Eso sí, con las limitaciones de ancho de banda y calidad de sonido.



S/PDIF para audio digital

Cuando se popularizó el DVD lo hizo también el DOLBY Digital, que fue el primer sistema de sonido realmente posicional y, por tanto, requería un ancho de banda mucho mayor. ¿La solución? El puerto SPDIF o (SONY Philips Digital Interface Format) que **transmite audio en formato digital a través de un cable coaxial en un solo puerto.**



Los sistemas de múltiples altavoces avanzados, como los 7.1, hacen uso de este tipo de conectores que son mucho mejores que los TRS. No solamente por no necesitar tantos cables, sino por entregar una mayor calidad de sonido gracias al mayor ancho de banda.



Sabemos que han existido otros puertos en la historia, algunos de ellos relacionados con ciertas marcas, como es el caso del puerto ADB en los Macintosh de la primera mitad de los 90 o el puerto MIDI/Joystick de las tarjetas de sonido para PC. Sin embargo, no los hemos incluido por el hecho que hemos pensado que es mucho mejor centrarnos en los que si se ha visto en PC a lo largo del tiempo.

Tipos de buses de comunicación

- [Comunicación Asistencial](#)

Los sistemas informáticos y la tecnología en general necesitan compartir datos para poder funcionar de manera eficiente. Los buses de comunicación son los elementos encargados de proporcionar esas líneas necesarias para enviar y recibir datos dentro de sistemas y dispositivos. En Advantecnia somos especialistas en **soluciones de comunicación y asistencia** y te mostramos todo lo que debes saber sobre los **tipos de buses de comunicación**.



Contenidos

- ¿Qué es un bus de comunicación?
- ¿Cómo funcionan los buses?
- Tipos de Buses de comunicación
 - - Bus de datos
 - Bus de direcciones
 - Bus de control
 - Bus multiplexado
- Jerarquía de los buses de comunicación

¿Qué es un bus de comunicación?

Un bus de comunicación es una **línea de transferencia de datos dentro de un sistema a través de la cual se comparte información**. Los buses de comunicación son elementos clave en la informática e industria, pues permiten



que maquinaria, dispositivos y ordenadores se comuniquen entre ellos y puedan **enviar y recibir información de forma rápida, fiable y eficiente.**

¿Cómo funcionan los buses?

Los buses de comunicación funcionan como canales o medios a través de los cuales se transmite información entre diferentes dispositivos o componentes en un sistema. Los dispositivos **se conectan físicamente al bus** utilizando cables o conexiones adecuadas.

La transmisión de datos en los buses se realiza a través de los llamados **protocolos de comunicación**, que son un conjunto de reglas específicas (velocidad de transmisión, codificación de datos, comandos de control, tipos de señales para sincronización...).

Cuando un dispositivo transmite información, **envía los datos al bus usando las líneas de comunicación correspondientes.** Dependiendo del tipo de bus, se puede producir un proceso previo sobre la información antes de ser enviada (como la multiplexación o la codificación).

El dispositivo o sistema receptor de los datos a través del bus, procede a **decodificarlo y procesarlo** según el protocolo utilizado. Gracias al bus de comunicación, todo este proceso de transferencia de datos se puede **controlar y sincronizar de manera eficiente.**



Tipos de Buses de comunicación

En primer lugar, se pueden dividir los buses de comunicación según la forma en la que transfieren la información: **en paralelo** (donde la información se envía de forma simultánea a través de distintas líneas) **y en serie** (donde los datos se transfieren de forma secuencial bit a bit).

Si dividimos los buses de comunicación en entornos industriales podemos diferenciar entre **profibus** (comunicación de datos en tiempo real), **modbus** (para la automatización de procesos industriales), **bus CAN** (especialmente utilizado en gestión hospitalaria y automoción), **AS-interface** (para dispositivos simples) e **Interbus** (para transmisiones de datos a altas velocidades).

Si realizamos una clasificación de los buses de comunicación teniendo en cuenta cómo se utilizan, podemos diferenciar entre:



Bus de datos

Un bus de datos o bus bidireccional es un **tipo de bus de comunicación en el que se transmiten los datos entre los diferentes componentes de una computadora o sistema**. La información puede **fluir en ambas direcciones**, ya sea desde el ordenador hacia otros dispositivos, o desde los propios dispositivos hacia el ordenador.

En algunos casos, el bus de datos también puede enviar información adicional a los propios datos, como por ejemplo, bits de dirección o información sobre determinadas condiciones.

Bus de direcciones

El bus de dirección es un componente separado del bus de datos en un sistema cuya función principal es **transmitir la dirección de memoria** de la información que se desea acceder o transmitir.

Consiste en un grupo de líneas eléctricas que se utilizan para establecer la dirección de memoria a la que se desea acceder.

Bus de control

El bus de control es un componente esencial en un sistema de computadora que se encarga de controlar el acceso y el uso de las líneas de dirección y datos. Estas líneas son suministradas por dispositivos específicos que tienen el control sobre su uso.

Este bus transmite señales y comandos entre los diferentes componentes del sistema, como órdenes e información que permiten **coordinar y sincronizar las operaciones** de los componentes. El bus de control asegura que no haya conflictos o choques de información dentro del sistema al **controlar y regular el acceso a las líneas de dirección y datos**.



Bus multiplexado

Los buses multiplexados permiten la **transmisión de múltiples señales o datos a través de un único conjunto de líneas de comunicación** (las señales se transmiten de manera secuencial a través del bus utilizando técnicas de multiplexación).

Las señales de entrada se unen en un único flujo de datos para transmitir las de manera secuencial, usando esquemas de multiplexación para diferenciar y separar la información (estos esquemas son técnicas utilizadas para combinar múltiples señales o datos en un solo canal de comunicación, permitiendo transmitir y compartir eficientemente recursos de transferencia limitados).





Jerarquía de los buses de comunicación

Dentro de un sistema informático existe una jerarquía entre los distintos buses de comunicación, es decir, que **cada bus se conecta al nivel superior a él dentro del ordenador.**

Por ejemplo, en una arquitectura básica existe un bus local que conecta al microprocesador con el controlador de la memoria caché, que al mismo tiempo está conectada al bus de sistema que incluye la **memoria RAM** principal del equipo.

Mientras más cerca del microprocesador dentro de la jerarquía de buses de comunicación, **más rápida será la velocidad de transferencia**, y a mayor grado de esta jerarquización, **mayor será la cantidad de comunicaciones** que se pueden realizar de manera simultánea.

Es importante destacar que, **la jerarquía de los buses de comunicación puede variar dependiendo de la arquitectura y el diseño específico de un sistema.** Además, algunos sistemas pueden tener niveles adicionales de buses de comunicación (como buses de caché, buses de interconexión en sistemas multiprocesador, entre otros). La elección y configuración de la jerarquía de los buses se realiza en función de requisitos de rendimiento, capacidad de transferencia de datos y necesidades de comunicación del sistema.

Hemos visto los distintos **tipos de buses de comunicación** que existen en los sistemas informáticos y la importancia de su jerarquía para poder procesar los datos de forma más rápida, segura y eficiente. Los buses de comunicación proporcionan un medio estándar y eficiente para que los dispositivos se comuniquen y compartan información dentro de un sistema.