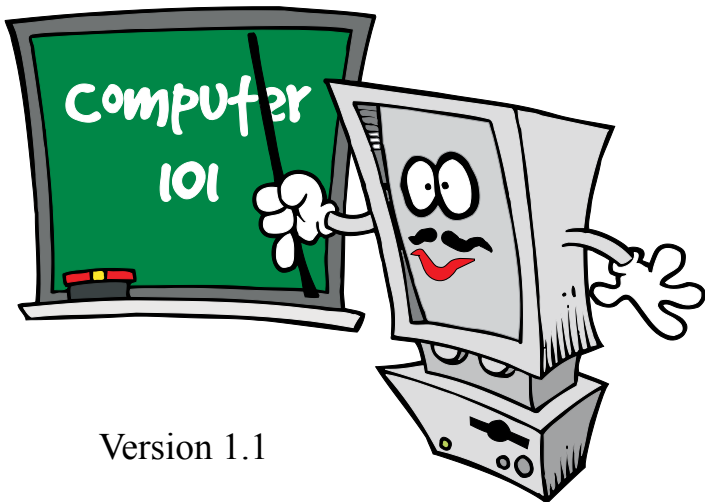


Laboratorio de Computación I

CENS 35



Version 1.1

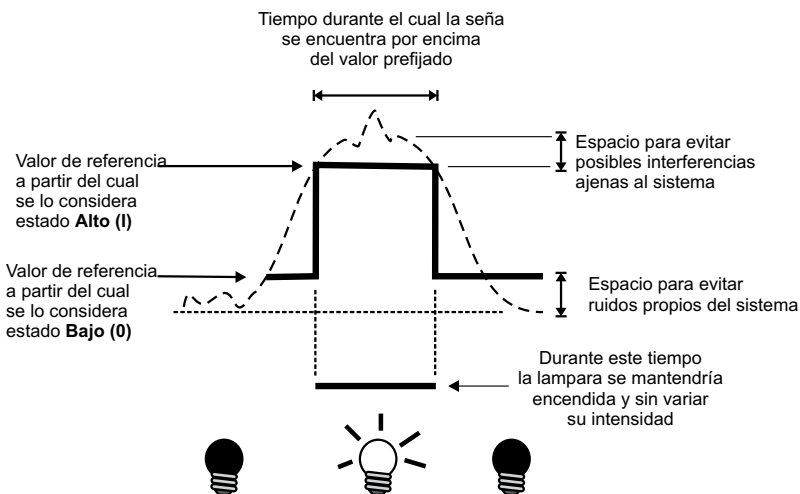
Prof. Eduardo Beltramino

Unidad 1

El Bit

Si bien es cierto que el bit es la unidad mínima en la que podría dividirse todo un sistema informático, eso es solo una de las tantas formas por las que podría ser tratado este objeto y/o elemento abstracto. En realidad, un bit es solo un estado lógico. Es el estado en que se encuentra un "objeto" al momento de ser leído. Por ejemplo: una bombilla eléctrica, al momento de mirarla, determinamos si el estado de la misma es: encendida o apagada. Lo mismo ocurre con un bit, este puede estar en estado lógico alto (1) o en un estado lógico bajo (0). En la electrónica, puede considerarse un bit, el cambio de existencia a NO existencia, de corriente en un determinado instante en cierto dispositivo.

Si hiciéramos una marca en un vaso y lo utilizáramos para determinar cuantos vasos equivalen a un balde con agua, contaríamos cuantos vasos (con agua suficiente para superar la marca) pudimos extraer del balde. Por ende, los contaríamos cuando el agua superara la marca sin importar demasiado por cuanto la supera. De la misma manera ocurre con las señales eléctrica y los dispositivos electrónicos. Para determinar un bit, el dispositivo electrónico se calibra para recibir la señal con un valor "X" máximo y otro mínimo, entonces cada vez que el valor eléctrico supere el valor máximo (sin importar por cuanto) se comprenderá como un cambio a nivel o estado "alto" (1) o en su defecto, cuando este descienda por debajo del mínimo pre-establecido, se dirá que esta en nivel o estado "bajo" (0).

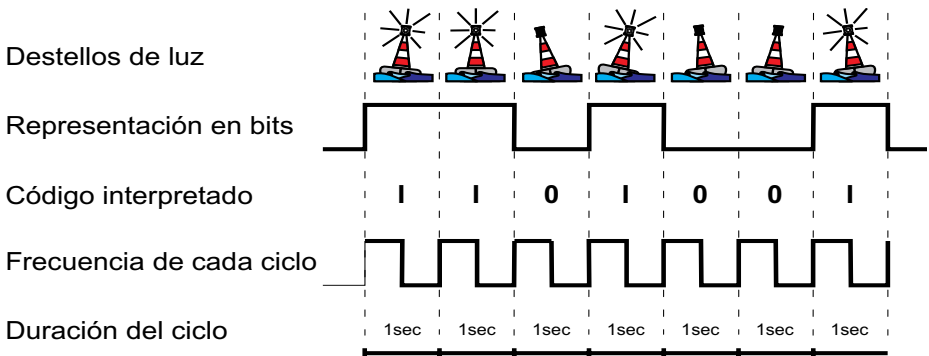


Analógico / Digital

Análogo: es todo aquello, relativo a otro, que teniendo una estructura o constitución diferente, cumple la misma función.

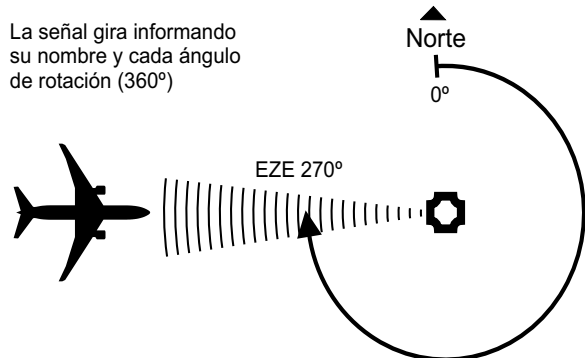
Un ejemplo típicos de esto es el reloj con agujas y el reloj con dígitos electrónicos. Ambos tienen una estructura física completamente diferente, además de un modo de representación continua para los Analógicos y escalonada para los digitales, sin embargo los dos cumplen, en general correctamente, la función de indicar la hora actualizada.

En nuestro caso, un bit no es una cuestión exclusivamente eléctrica sino que es algo propio de todo aquello que responda a las condiciones mostradas en el capítulo anterior. Por ejemplo: los bits producidos por una luz, que de alguna forma se enciende y apaga, como la de las boyas marinas, que destellan de una manera o secuencia determinada y única, a fin de identificarse y así ayudar al navegante a establecer su posición geográfica.



Otro ejemplo son los radio faros de navegación aérea, que transmiten "bips identificatorios" por una señal de radio en una frecuencia común para todos.

Gracias a esta, al ser escuchada a través de un receptor de radio por un piloto humano y/o el piloto automático, se puede determinar la posición y la dirección en la que se dirige el avión.

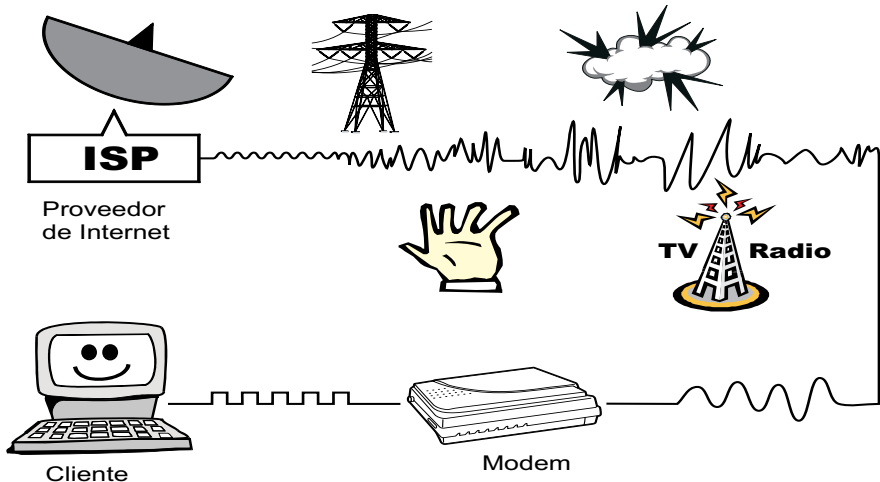


Por ultimo y llevado al extremo de la simpleza y hasta casi por simpatía, (ya que no es posible ni de mi interés verificar su veracidad mas allá del cine o animaciones) son las famosas "señales de humo".

Estos ejemplos nos permiten entender, que las señales no necesariamente deben ser eléctricas para convertirse en bits. Que, al ser este simplemente un cambio de estado lógico, este "bit" es solo para la interpretación de un código y es independiente del "con que" se produzca (sean señales luminosas, bips por radio frecuencias o manchas hacia el cielo) sino, mas bien, depende del "como es" en sus formas y características, a fin de poder ser interpretado o mejor dicho "**decodificado**".

Por esta misma diversidad de formas que puede adoptar un código es que se hace necesaria la utilización de un interprete, intermediario o un "**Interface**" capaz de convertir o "acomodar" una señal para que pueda ser decodificada, en nuestro caso... un dispositivo electrónico.

Cuando una señal no es eléctrica o lo es, pero no tiene las características adecuadas para su lectura directa por una computadora, decimos que la señal es "**analógica**" y deberá ser "**digitalizada**" para su interpretación. El caso mas común de todos es la conexión hogareña a Internet por videocable (cablemodem) o Línea telefónica (ADSL también llamado "Banda Ancha"). En este caso las señales o "**datos**" deben viajar grandes distancias a través de conductores eléctricos (cables) debiendo soportar grandes obstáculos tanto geográficos, eléctricos (cruces de líneas de alta tensión que producen interferencia) como climáticos y para lograr esto se requieren grandes potencias y características eléctricas muy especiales. Por esta razón es que al llegar a los hogares, estas señales deben ser tratadas previamente por una interface llamada "**Módem**" que las convertirá de su forma "**analógica**" a una forma "**Digital**" al interpretar los "**bits**" incluidos en ellas.

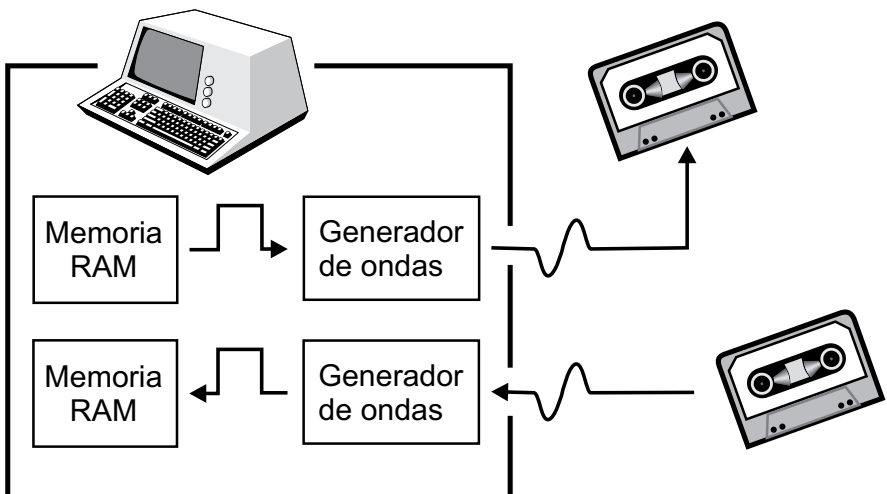


El Baudio

En los inicios de la computación hogareña, soportes digitales como los que hoy conocemos tales como los CDRom, PenDrives, Tarjetas de memoria entre otros, eran literalmente inimaginables. Cuando hoy nuestros teléfonos celulares disponen de al menos 512Mb (536.870.912 bytes) aquellas "computadoras" apenas alcanzaban los 16Kb (16.384 bytes). Esta memoria (hasta entonces exclusivamente RAM), solo alcanzaba para cargar el programa a utilizar y como buffer de procesos, por lo que no era posible de manera alguna, almacenar o guardar datos o programas para un uso futuro. Para ello, se utilizaba un tipo de soporte que ya había alcanzado el standard o el uso común en los hogares y la industria. Así como hoy lo es el CD o el DVD también lo fue la "**Cinta Magnética**". En los 80s era común encontrarlas tanto en carretes o rollos así como en los llamados "Compact Cassettes", muy populares por su uso en radiograbadores y "Walkman". Estos últimos, pronto se convirtieron en el soporte standard informático hogareño.

El método era: Teniendo en cuenta que los ordenadores eran capaces de emitir sonidos para sus juegos y que en los cassettes podían grabarse, se leían secuencialmente cada bit hallados en la memoria del ordenador (computadora) y se los convertía en "**bips**" de sonido como si de tocar un timbre se tratara. De esa forma, los datos, ahora transformados en "rings" o mejor dicho "**señales de audio**", se podían grabar en las cintas magnéticas y conservarlas para un uso futuro. Mas tarde, solo había que realizar el proceso inverso, reproducir la cinta con los sonidos y que la computadora los convierta nuevamente en "**bits**" o pulsos digitales y así almacenarlos nuevamente en la memoria RAM. Fue así como este método dio lugar a lo que hoy conocemos como "**baudio**" (bips de audio o también llamado "**bit de audio**")

Este método, no fue propio de la informática, las compañías telefónicas ya empleaban un método muy similar para transferir mensajes de texto (telegramas) a través de las líneas telefónicas con sus "teletipos" y mas tarde los "Fax" pero



estas, solo grababan cintas o imprimían rollos de papel. Lo innovativo fue que las computadoras con soporte magnético, podían no solo conservar, sino también recuperar, editar y reprocesar nuevamente los datos.

Esta nueva manera de transferir los información, llevo rápidamente a que la informática también formara parte de las telecomunicaciones. Si podían enviarse datos-audio por un cable a una cinta... ¿por que no enviarlos también a otra computadora.

Como dijimos antes, para cubrir grandes distancias, las señales deben ser transportadas por conductores metálicos con características eléctricas muy especiales, por lo tanto las señales deberán ser adecuadas a estas características. Muchos años de experiencia e investigación por parte de las compañías telefónicas y Videocable, le han dado a los ISP (Internet Services Providers) la confirmación de que la forma mas simple de transferir datos es convirtiéndolos en sonidos y es básicamente lo que hoy conocemos.

Las Frecuencias

El sonido, es un conjunto de vibraciones producidas por un cuerpo y transferidas a través del un medio elástico (por ejemplo el aire) y finalmente percibidas o recibidas por otro cuerpo. Estas vibraciones, se establecen por su cantidad de ciclos por segundo llamados Hertz (hz). Los seres humanos somos capaces de percibir con nuestros oídos, sonidos que varían constantemente entre los 35hz y los 25000hz. Sin embargo, los dispositivo electrónicos no requieren tantas posibilidades, en realidad solo necesitan una frecuencia fija, ya que, como ya hemos visto antes, lo único que harán es determinar la presencia o no del ciclo **alto** dentro de un período de tiempo.

Al principio, como el ordenador estaba conectado directamente al dispositivo lector de cintas, los datos se grababan en la banda audible cerca de los 2400hz o menos y hasta hoy en día las máquinas de fax también lo hacen a 9600hertz, es por eso que al recibir o enviar un fax podemos oír, en el auricular, el paso de los "baudios" a través de la línea telefónica. Pero pronto se notaron las dificultades y el alto costo de conectar una computadora con otra, sobre todo al incrementarse considerablemente las distancias y la cantidad de conexiones.

Había que buscar algo que ya estuviese implementado y que con algunas modificaciones permitiera llegar a las pequeñas empresas e incluso a los hogares.

El primero en ser descartado fue el tendido eléctrico y el primero en ganar la batalla fue el cable coaxial, que en esos momentos era el líder en comunicaciones transnacionales. Por ende los primeros en abordar esta tecnología fueron las compañías telefónicas. Los fabricantes de computadoras rápidamente acompañaron este avance y a las primeras PCs ya permitía acoplar un módem telefónico.

El negocio creció y creció, pero pronto se convirtió en un problema. Las centrales telefónicas ya no daban abasto. El uso del módem requería una comunicación continua y por tratarse de una señal de audio la opción era hablar o conectarse a una red. Por otro lado, las centrales utilizaban el tiempo ocioso en las líneas para multiplicar las llamadas de voz. Por ejemplo: por 10 pares podían comunicarse decenas de hogares ya que, por precio y costumbre, pocos hablan mucho tiempo por teléfono, por lo que al momento de realizar una llamada siempre hay un cable disponible. Sin embargo al surgir la conexión a redes vía telefónica, las líneas permanecían mucho tiempo ocupadas no dejando tiempo ocioso y por lo tanto colapsaban. Y

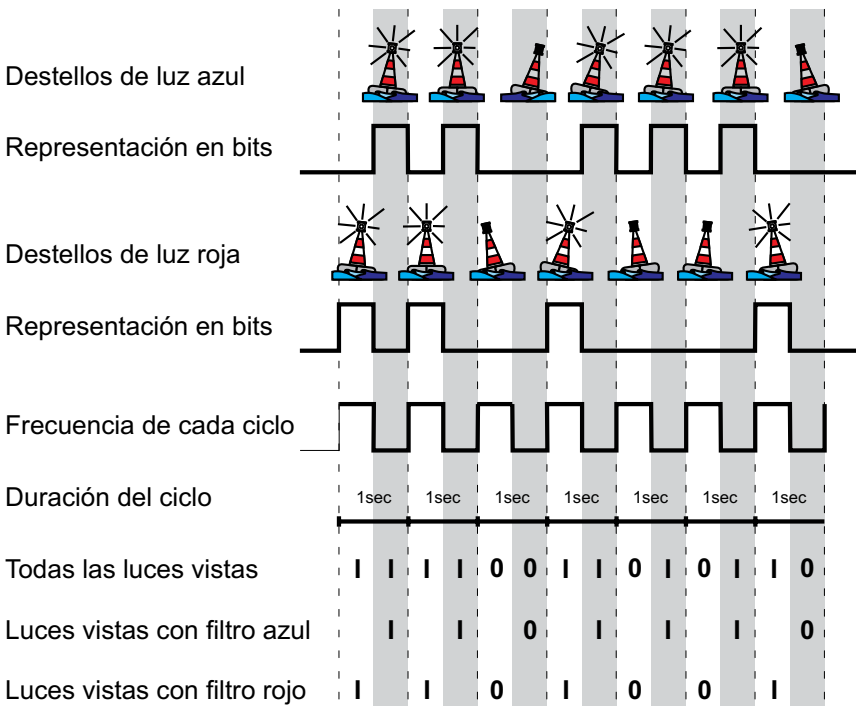
como si todo fuera poco, nació Internet.

Entonces gritaron "Bingo!!!" las empresas de videocable. Si había alguien con experiencia en meter muchas señales diferentes en un solo cable eran ellos.

Como lo hacían? Dijimos que un bit es solo un estado lógico y que es justamente el "estado" en que se encuentra un "objeto" al momento de ser leído. Con el ejemplo de la boya, mostramos que si cerramos los ojos durante medio segundo y los abrimos durante otro medio segundo, podríamos ver los diferentes estados de la luz de la boya. Ahora bien, imaginemos que tenemos dos boyas, una con luz roja y otra con luz azul y ambas destellan cada un segundo pero solo durante medio segundo. Si abrimos los ojos solo cada medio segundo en sincronía con la luz roja, jamás veríamos la luz azul ya que esta destellaría durante el medio segundo en que nuestros ojos permanecen cerrados. Si además de esto usamos unos anteojos que solo dejen pasar la luz roja entonces tampoco veríamos la luz azul si por casualidad esta coincidiera en algún instante con la roja.

Como vemos con solo un abrir y cerrar de ojos por segundo en sincronía con uno u otro color ya podemos diferenciar dos mensajes diferentes. Ahora, pensemos cuantos mensajes podríamos diferenciar si pudiésemos abrir y cerrar los ojos hasta 480 (480.000.000) millones de veces por segundo (480 Megahertz).

Si! Es inimaginable pero es real. Es por eso, que a pesar que la señal de cada canal de televisión requiere mucha información, como veremos mas adelante, aun así pueden recibirse mas de 180 canales con audio y video, todos al mismo tiempo y a



través de un solo cable. Solo es necesario sincronizar o mejor dicho, **Sintonizar** la frecuencia correcta.

Por otra parte, dijimos que si abrimos y cerramos los ojos una vez por segundo podíamos ver un color u otro según el sincronismo y si a eso le llamamos "**ciclo**", diríamos que lo hacemos a un **ciclo por segundo**. En otras palabras si un hertz equivale a un ciclo por segundo nuestra frecuencia sera de 1hz.

Sin embargo, las boyas azules y rojas se prenden ambas secuencialmente dentro de un mismo segundo, por lo tanto para estar en sincronía con cualquiera de ellas nuestra frecuencia debería ser de 2hz o sea dos veces por segundo aunque usemos nuestros anteojos para ver solo una de ellas. A esa máxima frecuencia que marca todas las posibilidades la llamamos Ancho de Banda. En la figura anterior se muestra que los datos vistos con un filtro de uno u otro color son solo 7 sin embargo los visualizados sin filtro fueron 14. Si todo eso ocurriese en un solo segundo la frecuencia de sintonía sería de 7hz y ancho de banda de 14hz.

Todo esto nos muestra el por que los operadores de TV por cable son los primeros en ganar la carrera por la transferencia de datos de Internet con el CableModem. Esta claro que, para ellos, no era mas que solo otra frecuencia que viajaba por su ya implementada cadena de distribución por cable.

Sin olvidarnos de ellos, las compañías telefónicas, aprovecharon también este concepto y comenzaron transmitir los datos en frecuencias muy altas de modo que son inaudibles para el oído humano compartiendo así el mismo cable telefónico.

A esto le llamaron Banda Ancha o Digitalización de Señal Telefónica (ADSL).

Puertos de comunicación

Desde los inicios de los ordenadores hasta nuestros días, pese a lo que muchos digan, solo existen dos únicas formas de establecer una comunicación real con nuestras computadoras. El avance de la tecnología ha conseguido darles un sin numero de nombres, velocidades, formato a sus conectores pero estos no han dejado de ser puertos seriales o paralelos.

En principio, aclaremos que concretamente un puerto de comunicación, es solo aquel que permite la transferencia directa desde y hacia el sistema y/o CPU propiamente dicho. Recordemos que cuando mencionamos al CPU no estamos refiriéndonos al gabinete principal en donde se encuentran alojados los discos duros, la fuente de alimentación, lectoras de CDs entre otros, sino que mas bien estamos hablando del procesador propiamente dicho, el cerebro del sistema. Si tuviéramos que realizar una analogía con el cuerpo humano, tendríamos que decir que el CPU (Unidad Central de Proceso) es como nuestro cerebro. Este se encarga de procesar toda la información recibida y de ordenar la ejecución de las diferentes acciones a realizar por los diferentes periféricos, tanto músculos como órganos. Pero todo esto no es posible realizarlo solo y para eso existe la Placa Madre o Motherboard o MainBoard. Esta trabaja tal como lo haría el sistema nervioso humano. Se encarga de transferir los datos recibidos hacia el cerebro así como también de distribuir las ordenes provenientes de este. Actualmente, por las nuevas formas adquiridas, se suele incurrir en el error de decir que el MotherBoard se encarga del sonido, del video, de la red, etc., etc.. Sin embargo, esto no es así. La placa madre solo se ocupa de

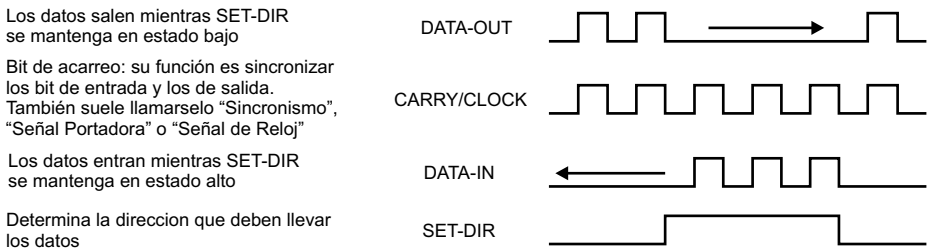
establecer las comunicaciones entre estos dispositivos mencionados y el procesador. Lo que ocurre, es que por razones económicas y gracias a la miniaturización se han podido incluir físicamente todos estos dentro de la misma plaqueta, pero pese a esto, las diferentes interfaces siguen siendo funcionalmente ajenas al MotherBoard.

Un puerto es un punto de comunicación con el exterior que admitirá el ingreso o la salida de datos y que directamente estarán bajo el acceso y control del procesador. No tiene una utilidad específica salvo la antes mencionada.

Puertos seriales

Se llaman así a aquellos a través de los cuales los datos viajan de manera lineal y por lo general utilizan un conductor o **bus** para cada sentido o dirección del dato. Comúnmente los datos suelen fluir en una sola dirección hasta tanto el CPU determine lo contrario y el sentido se invierta o sea en **Duplex**. Sin embargo, si las capacidades del sistema o la interface lo permitiera, los datos podrían ingresar y salir al mismo tiempo y de ser así estaríamos frente a una conexión **FullDuplex**.

En un ordenador tipo PCs es común encontrarlos como puertos COM o actualmente con mucha difusión también, los llamados USB.



Ejemplo simplificado de una conexión duplex

Puertos Paralelos

También llamado Puerto LPTx. Mucha gente, incluso colegas del área, suponen muy equivocadamente, que por su uso común, se trata de un simple puerto de conexión con la impresora. Con el surgimiento del conector USB y la universalización de la conexión de periféricos ofimáticos y hogareños, tales como impresoras y scanners de rendimiento medio, los fabricantes de Motherboard han quitado poco a poco el puerto paralelo. Sumándose a la extrema masividad alcanzada por la PC hogareña gracias a la expansión de Internet y sus servicios, sin querer, se olvidaron de quienes acompañaron su nacimiento, la industria.

La pequeña y mediana industria, no dispone de capitales para acompañar el surgimiento tecnológico día a día. Pero a su vez requiere compensar, reponer o expandir el equipamiento disponible. En su gran mayoría, estas empresas compran maquinaria de producción a empresas mayores que han logrado renovar su maquinaria. Esto hace que por cada maquinaria con interface USB que se compra, implica la venta del

equipo anterior, con puerto paralelo, a alguien que le venderá a otro su maquinaria anterior (probablemente también con puerto paralelo). Así es como se entró en un retroceso tecnológico, ya que, debido a que los nuevos Motherboard ya no incluyen estos puertos, se obliga a estas industrias a recurrir al mercado de los adaptadores (por cierto de muy mala calidad) o peor aun, a la compra de computadoras usadas para compensar esta ausencia. Al parecer algunos han notando esto y ya comenzaron a producir sus Motherboard de ultima generación pero ahora reincorporando al puerto paralelo.

¿Que hace que para algunos el Puerto paralelo sea tan necesario? Dijimos que un puerto es un punto que comunica directamente al interior con el exterior y viceversa ya que el objetivo principal es justamente, evitar cuanto sea posible el uso de interfaces o intermediarios. Por otro lado los datos entran y salen del procesador exclusivamente en paralelo o sea, nada mas directo que "el puerto paralelo". La ventaja de este, reside principalmente en que los diferentes buses (pines, patas, pistas, etc.) del conector pueden controlarse individualmente y con solo un ciclo de reloj. Llevándolo al extremo de los ejemplos, podría decirse que con tan solo un ciclo de reloj podríamos controlar 8 o mas dispositivos completamente diferentes. Por esa razón, muchas maquinarias industriales, sobre todo robóticas no tan super-modernas requieren obligatoriamente el tanpreciado Puerto Paralelo.

Entonces, si la conexión en paralelo es tan eficiente... ¿Por que existió y cada día crece mas la conexión en serie? Porque el que sea simple y eficiente no lo convierte en fácil y económico. Cuando los fabricantes de impresoras adoptaron el puerto USB como standard, no fue solo un capricho. Un conector LPT (Centronic) tiene 36 pines (patas) que soldar, un USB solo posee 4. Un cable LPT debe incluir, al menos, 24 Cables perfectamente individualizados, de buena calidad de conducción y un buen aislamiento de las interferencias... un USB solo necesita 4. Por ende los fabricantes de Motherboard al ver a su principal referente de uso, mudarse al nuevo standard no iban a quedarse atrás y pensando en un publico que habitualmente no le da otro uso, directamente lo elimino del standard.

Dispositivos de Entrada y Salida

Por años, he notado que existen terribles confusiones al respecto e incluso, leído en los considerados Libros de textos. Por ejemplo, algunos hasta afirman que un scanner o una WebCam es un "dispositivo de entrada". Pero aunque esto es un error, no se trata de la falla de un docente o autor, sino mas bien de una larga cadena de conceptos y criterios mal vertidos.

Por eso, antes de comenzar con las respectivas descripciones, recordemos, a fin de ponernos de acuerdo, que es un dispositivo de entrada o salida.

*Llamaremos "**dispositivo de entrada o salida**" a todo aquel dispositivo conectado al ordenador que, por sus funciones, establezca un vínculo directo con cualquiera de los sentidos pertenecientes al usuario (en nuestro caso, los humanos: vista, tacto, audio, gusto, olfato).*

O sea, solo será un **dispositivo de entrada** aquel a través del cual el usuario ingrese **intencionalmente** datos en la computadora. De No ser así, estaremos

frente a un dispositivo de adquisición de datos. (que veremos mas adelante).
Algunos ejemplos de estos son:

- Teclado
- Ratón

Por otra parte, mencionamos a los **Dispositivos de Salida**.

Llamaremos Dispositivos de Salida, a todo aquel a través del cual la computadora se exprese directamente hacia el usuario y de manera inteligible. Esto quiere decir, que debe hacerlo de tal manera que el usuario interprete sin medios la información entregada.

Caso contrario estaremos frente a un dispositivo de visualización, presentación o muestreo de datos.

- Monitor de video
- Impresoras de todo tipo
- Reproductor de sonidos

También dijimos que si No es de entrada es un **Dispositivo de adquisición**.

Es un Dispositivo de Adquisición, todo aquel que, por sus recursos, pueda cumplir la función de Adquirir datos por si mismo y sin la intervención directa del usuario. Por ejemplo, en el caso de los scanners No es el usuario quien ingresa los datos a la computadora sino mas bien, (con o sin orden del usuario) es la computadora quien captura los datos para si misma y de existir un análisis, será ella misma quien lo realice para si y No para el usuario.

Un scanner captura una imagen y simplemente la guarda como un archivo o en el caso de un scanner de códigos de barra, la computadora captura el código de barra y lo utiliza para si misma o lo registra en una base de datos. En ninguno de los casos interviene el usuario obligatoriamente, ya que en una fabrica un scanner de código de barras revisa los lotes de productos o un scanner bibliográfico captura automáticamente todas las páginas de un libro completo sin que el usuario siquiera sepa su título.

Una WebCam es un dispositivo de adquisición, aunque en algunos casos discutido. La misma es utilizada como unidad de captura de imágenes en movimiento y para el sistema, que el usuario esté o No frente a ella, significa absolutamente nada. Todo lo que hará con esas imágenes es guardarlas o enviarlas, pero no obtendrá dato alguno de ello. Sin embargo, existe un caso muy especifico en el que podría prestarse a la discusión. Desde un tiempo a esta parte se han desarrollado softwares que se valen de una WebCam para capturar datos, que son enviados por el propio usuario y convertidos en información útil tal como si se tratara de un ratón. Por ejemplo algunos controladores de realidad virtual donde una cámara captura los movimientos de un guante reflectivo y permite acciones remotas en la pantalla, tales como escribir en un teclado virtual.

Algo similar ocurre con la entrada de micrófono o entrada de línea del ordenador. Esta solo adquiere el sonido que ingresa, lo digitaliza y simplemente lo guarda. Sin embargo también hay casos discutibles ya que hay softwares que se valen de un micrófono para que el usuario ingrese ordenes o datos e incluso textos completos a través de su voz.

Decimos que estos casos son discutibles porque, si bien es el usuario quien inter-

viene directamente en la orden o inclusión de datos, también es cierto que es el software quien adquiere el dato, lo analiza y lo convierte en información y no el dispositivo propiamente dicho.

*Los **dispositivos de visualización**, presentación o muestreo, son justamente aquellos cuya única función es mostrar resultados pero que en si mismos no representan un proceso para con el usuario. Por ejemplo, cuando le pedimos a la computadora que nos muestre una foto que acabamos de scanear, no le estamos pidiendo datos propiamente dichos, sino simplemente una representación gráfica de algo, sin análisis alguno. Puede que esta imagen sea la página de un libro, sin embargo el contenido solo tiene significado desde lo intelectual humano pero no desde la relación usuario/computadora. Otro ejemplo, son las luces del panel frontal de nuestra computadora, estos nos dan indicaciones tales como... si está encendida, si está trabajando el disco duro, si esta funcionando el lector de CD/DVD, etc. sin embargo, no tenemos idea ni nos interesa lo que intentan decir cuando titilan. Estas solo nos indican que están presentes y funcionando.*

Los Dispositivos de Almacenamiento. *Estos son dispositivos cuya única función es la de almacenar datos. Esto solo podrá hacerlo el procesador, lo hará en un formato en el que únicamente él podrá volver a recuperarlos y siempre y cuando disponga de iguales recursos disponibles al momento de ser guardados. Esta característica lo excluye de todos los tipos de dispositivos mencionados anteriormente, ya que su contenido no podrá ser interpretado de ninguna manera por el usuario.*

El mas común de los errores, es suponer que las dispositivos extraíbles como los CD/DVD o PenDrives podrían ser dispositivos de entrada, de salida o peor aun... de ambas. Desconozco su existencia, pero creo que nadie hasta el momento, ha logrado conocer el contenido de un CD o DVD por el solo hecho de tenerlo en sus manos como si de un papel se tratara... ejem... dije el contenido... No el Título! Por lo tanto no es de salida.

Tampoco se le puede agregar o quitar contenido de forma directa, ya que para eso se requiere de un ordenador que realice esa tarea y que lo hará siempre y cuando este posea conectado un dispositivo de lecto-escritura. Por lo que lo excluye también de los de entrada.

Ni siquiera lo es de adquisición ya que un CD o un DVD no realiza función alguna en todos los casos quien realiza tal tarea es la unidad de lecto-escritura, que a su vez por si sola terminaría siendo un dispositivo de adquisición y muestreo o sea lecto-Escritura.

Entonces. ¿Que es un CD o un DVD??? Solo es un soporte de información. Únicamente se transformarán en unidad de almacenamiento cuando ambas partes se encuentran juntas.

Lo mismo ocurre con las Tarjetas de Memoria y los Pendrives. En realidad pese a que los incluimos a todos por igual, solo serán indiscutiblemente Dispositivos de Almacenamiento los Discos Rígidos ya que los extraíbles solo lo son cuando se encuentren activos como tales.