

INTRODUCCIÓN AL “UNIVERSAL SERIAL BUS”

Como consecuencia de las complicaciones que se generan al instalar y configurar nuevos periféricos en una PC, surgió la necesidad de buscar sistemas que realicen esta tarea de una forma mas simple y sin depender del grado de experticidad del usuario.

Como respuesta a esta inquietud se implementó el Universal Serial Bus (USB), este es un bus serie de alta velocidad que permite conectar simultáneamente hasta 127 dispositivos periféricos a una PC.

Se considera al USB como el paso necesario para convertir por completo a la PC en un sistema Plug & Play, puesto que basta simplemente con conectar el dispositivo al port correspondiente y la computadora automáticamente lo detecta, instala el driver apropiado y lo configura.

Es de destacar que en un sistema de este tipo, los dispositivos se pueden conectar y desconectar sin interrumpir el suministro de energía.

Si se analiza la gran cantidad de periféricos que rodean a una PC, se observa que la mayoría de ellos presentan mas similitudes que diferencias. En algunos casos, productos similares son ofrecidos por distintos fabricantes, o bien los productos son distintos pero tienen funciones muy parecidas. Ejemplo de esto son los track balls, touch pads y el mouse, que tienen diferencias físicas, pero su función es la misma: proveer un desplazamiento X Y y el estado de dos o mas botones.

De lo mencionado anteriormente se deduce que es posible agrupar a los distintos dispositivos en categorías, cada una de ellas con una función y un conjunto de requerimientos determinados. Esta clasificación permite utilizar un driver genérico para controlar los dispositivos de

cada categoría, driver que puede ser incluido dentro del sistema operativo.

El USB implementa este agrupamiento definiendo *Clases de dispositivos* y estableciendo para cada una de ellas la forma de accionar del driver y del dispositivo. Algunas de las clases definidas son: Human Interface Device (HID), Comm, Printer, Image, Mass Storage, Audio, etc.

Esta característica es una de las principales ventajas del USB, ya que evita que el usuario deba instalar distintos drivers y configurar el hardware de los distintos periféricos con las dificultades que esto representa. A pesar de esto, cada fabricante puede construir y ofrecer su propio driver para diferenciar su producto del de la competencia.

Un sistema que utiliza tecnología USB está constituido por:

- El host.
- Los dispositivos.

El host es típicamente una PC con un sistema operativo que soporte USB. Puede haber sólo un host en el sistema y es el que controla todas las actividades de una comunicación.

Los dispositivos son aquellos periféricos que poseen un controlador de USB, como por ejemplo modems, impresoras, etc. Estos responden a los comandos que envía el host.

Ambas partes, host y dispositivos, se comunican a través de un cable de cuatro conductores describiendo una topología de red tipo “tiered-star” como la que se muestra en la Fig.1.

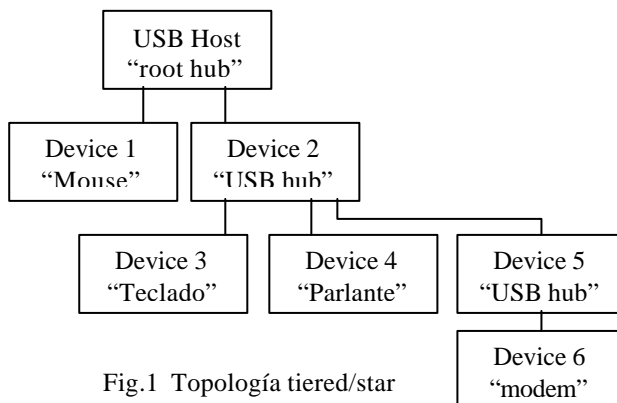


Fig.1 Topología tiered/star

Los dispositivos se conectan a “hubs” que actúan como nodos de interconexión y aumentan la capacidad de conexión física y lógica de la red. Dichos “hubs”, también son dispositivos USB con cierta inteligencia, ya que detectan los cambios topológicos que se producen al conectarse o desconectarse un periférico y lo informan al host.

De esta forma se logra que desde un punto de vista físico represente una topología tiered-star, pero lógicamente (para la aplicación ejecutándose en la PC) exista una conexión directa entre el host y cada periférico.

Cuando un dispositivo se conecta al bus USB, el host lo encuesta pidiéndole una serie de *descriptores*, que describen sus características y le asigna una dirección que se utilizará para identificarlo posteriormente. El host, luego de identificar al dispositivo, selecciona los drivers a instalar, pudiendo ser los provistos por el sistema operativo o por el fabricante. Este proceso se conoce como *enumeración*.

Una vez que el dispositivo ha sido enumerado cualquier aplicación podrá interactuar con el mismo a través de los drivers mencionados.

La comunicación se realiza a través de paquetes que están compuestos de campos especiales. Todos los paquetes comienzan con un campo de sincronismo (Sync) y poseen campos de identificador de paquete (PID), dirección, datos, CRC, etc. A cada secuencia predefinida de paquetes se la denomina transacción.

Un sistema USB puede operar a las siguientes velocidades:

- Low speed 1,5Mbps.
- Full speed 12Mbps
- High speed 480Mbps.

Otra característica importante es que de los cuatro conductores que posee el cable de interconexión, dos se utilizan para la comunicación propiamente dicha y dos se utilizan para suministrar energía a los periféricos. Si el periférico tiene un consumo no muy elevado (menor a 100mA) puede extraer toda la energía necesaria del bus, evitándose tener su propia fuente de alimentación.

En la actualidad se encuentra en el mercado una gran cantidad de periféricos USB como ser scanners, impresoras, teclados, cámaras digitales, modems, etc, y se brinda soporte para distintos sistemas operativos.

Gustavo Escudero
Unidad Técnica Informática
INTI - CITEI
tavo@inti.gov.ar