

Diferencias entre HUB y SWITCH(Anexo)

1- Introducción:

Antes de empezar con el tema hay que puntualizar un aspecto relativo a los "switch" y HUBs. Las redes se dividen en capas, normalmente siguen la torre **ISO** de la **OSI** que comprende:

- **1 Físico** : Este nivel define la forma de los cables, su tamaño, voltajes en los que operan, etc..
- **2 Enlace de datos:** Aquí encontramos el estándar Ethernet, define el formato de las tramas, sus cabeceras, etc. A este nivel hablamos de direcciones MAC (Media Access Control) que son las que identifican a las tarjetas de red de forma única.
- **3 Red:** En esta capa encontramos el protocolo IP. Esta capa es la encargada del enrutamiento y de dirigir los paquetes IP de una red a otra. Normalmente los "routers" se encuentran en esta capa. El protocolo ARP (Address Resolution Protocol) es el que utiliza para mapear direcciones IP a direcciones MAC.
- **4 Transporte:** En esta capa encontramos 2 protocolos, el TCP (Transmission Control Protocol) y el UDP (User Datagram Protocol). Se encargan de dividir la información que envía el usuario en paquetes de tamaño aceptable por la capa inferior. La diferencia entre ambos es sencilla, el TCP esta orientado a conexión, es decir la conexión se establece y se libera, mientras dura una conexión hay un control de lo que se envía y por lo tanto se puede garantizar que los paquetes llegan y están ordenados. El UDP no hace nada de lo anterior, los paquetes se envían y punto, el protocolo se despreocupa si llegan en buen estado etc. El UDP se usa para enviar datos pequeños, rápidamente, mientras que el TCP añade una sobrecarga al tener que controlar los aspectos de la conexión pero "garantiza" la transmisión libre de errores.
- **5 Sesión:** El protocolo de sesión define el formato de los datos que se envían mediante los protocolos de nivel inferior.
- **6 Presentación:** External Data Representation (XDR), se trata de ordenar los datos de una forma estándar ya que por ejemplo los Macintosh no usan el mismo formato de datos que los PCs. Este estándar define pues una forma común para todos de tal forma que dos ordenadores de distinto tipo se entiendan.
- **7 Aplicación:** Da servicio a los usuarios finales, Mail, FTP, Telnet, DNS, NIS, NFS son distintas aplicaciones que encontramos en esta capa.

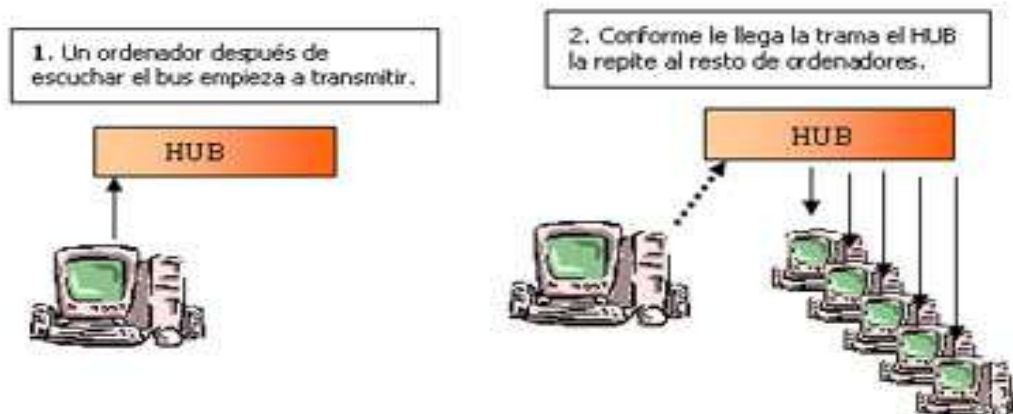


Esta división en capas a veces se simplifica como es el caso del TCP/IP (todo en uno), el ATM y otros que utilizan sus propias derivaciones de esta torre. Ahora que hemos descrito cada capa es necesario ubicar los distintos elementos. Los routers suelen trabajar en la capa de red, es decir, filtran direcciones IP, controlan los puertos, realizan NAPT, NAT y otras cosas, naturalmente se encargan del enrutamiento de los paquetes entre redes. Los "switchs" (conmutadores) domésticos se sitúan en la capa 2, es decir en la capa de "Enlace de datos". En esta capa todo se realiza a base de tramas (mayoritariamente Ethernet) y direcciones MAC. Finalmente los HUBs están situados en la capa 1, es decir la capa física ya que actúan como repetidores.

Vamos a ver cómo funciona un HUB y cómo funciona un Switch, a ver si así os quedan más claras las cosas que hace uno y lo que hace otro, así como sus usos.

2- HUB

Un HUB tal como dice su nombre es un concentrador. Simplemente une conexiones y no altera las tramas que le llegan. Para entender como funciona veamos paso a paso lo que sucede (aproximadamente) cuando llega una trama.



Visto lo anterior podemos sacar las siguientes conclusiones:

1 - El HUB envía información a ordenadores que no están interesados. A este nivel sólo hay un destinatario de la información, pero para asegurarse de que la recibe el HUB envía la información a todos los ordenadores que están conectados a él, así seguro que acierta.

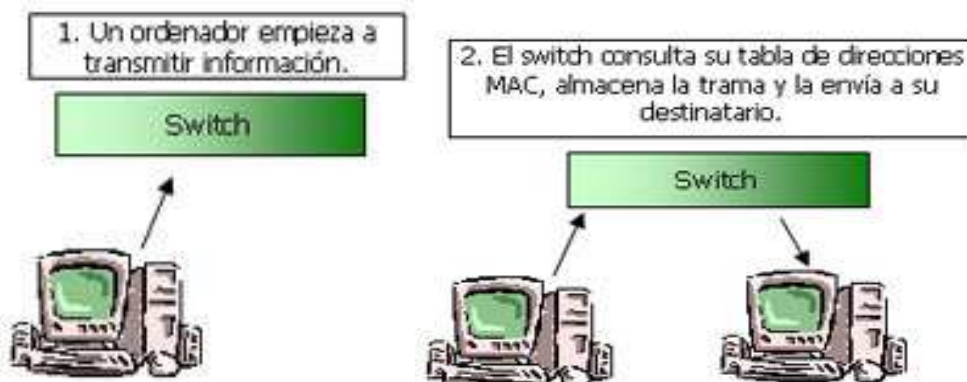
2 - Este tráfico añadido genera más probabilidades de colisión. Una colisión se produce cuando un ordenador quiere enviar información y emite de forma simultánea que otro ordenador que hace lo mismo. Al chocar los dos mensajes se pierden y es necesario retransmitir. Además, a medida que añadimos ordenadores a la red también aumentan las probabilidades de colisión.

3 - Un HUB funciona a la velocidad del dispositivo más lento de la red. Si observamos cómo funciona vemos que el HUB no tiene capacidad de almacenar nada. Por lo tanto si un ordenador que emite a 100 megabit le transmitiera a otro de 10 megabit algo se perdería el mensaje. En el caso del ADSL los routers suelen funcionar a 10 megabit, si lo conectamos a nuestra red casera, toda la red funcionará a 10, aunque nuestras tarjetas sean 10/100.

4 - Un HUB es un dispositivo simple, esto influye en dos características. El precio es baratito. El retardo, un HUB casi no añade ningún retardo a los mensajes.

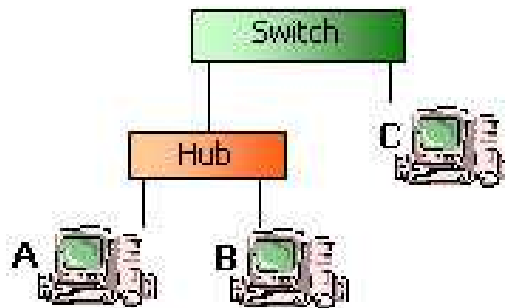
3- SWITCH

Cuando hablamos de un switch lo haremos refiriéndonos a uno de nivel 2, es decir, perteneciente a la capa "Enlace de datos". Normalmente un switch de este tipo no tiene ningún tipo de gestión, es decir, no se puede acceder a él. Sólo algunos switch tienen algún tipo de gestión pero suele ser algo muy simple. Veamos cómo funciona un "switch".



Puntos que observamos del funcionamiento de los "switch":

1 - El "switch" conoce los ordenadores que tiene conectados a cada uno de sus puertos (enchufes). Cuando en la especificación del un "switch" leemos algo como "8k MAC address table" se refiere a la memoria que el "switch" destina a almacenar las direcciones. Un "switch" cuando se enchufa no conoce las direcciones de los ordenadores de sus puertos, las aprende a medida que circula información a través de él. Con 8k hay más que suficiente. Por cierto, cuando un "switch" no conoce la dirección MAC de destino envía la trama por todos sus puertos, al igual que un HUB ("Flooding", inundación). Cuando hay más de un ordenador conectado a un puerto de un "switch" este aprende sus direcciones MAC y cuando se envían información entre ellos no la propaga al resto de la red, a esto se llama filtrado.



El tráfico entre A y B no llega a C. Como decía, esto es el filtrado. Las colisiones que se producen entre A y B tampoco afectan a C. A cada parte de una red separada por un "switch" se le llama segmento.

2- El "switch" almacena la trama antes de reenviarla. A este método se llama "store & forward", es decir "almacenar y enviar". Hay otros métodos como por ejemplo "Cut-through" que consiste en recibir los 6 primeros bytes de una trama que contienen la dirección MAC y a partir de aquí ya empezar a enviar al destinatario. "Cut-through" no permite descartar paquetes defectuosos. Un "switch" de tipo "store & forward" controla el CRC de las tramas para comprobar que no tengan error, en caso de ser una trama defectuosa la descarta y ahorra tráfico innecesario. El "store & forward" también permite adaptar velocidades de distintos dispositivos de una forma más cómoda, ya que la memoria interna del "switch" sirve de **buffer**. Obviamente si se envía mucha información de un dispositivo rápido a otro lento otra capa superior se encargará de reducir la velocidad.

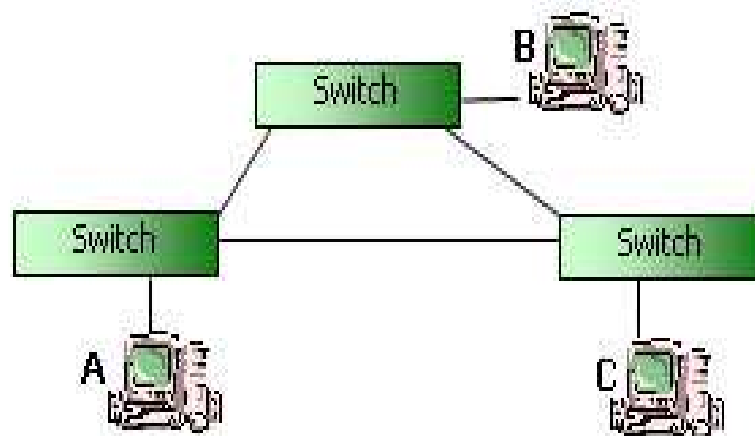
3- Un "switch" moderno también suele tener lo que se llama "Auto-Negotiation", es decir, negocia con los dispositivos que se conectan a él la velocidad de funcionamiento, 10 megabit ó 100, así como si se funcionara en modo "full-duplex" o "half-duplex". "Full-duplex" se refiere a que el dispositivo es capaz de enviar y recibir información de forma simultánea, "half-duplex" por otro lado sólo permite enviar o recibir información, pero no a la vez.

4- Velocidad de proceso: todo lo anterior explicado requiere que el "switch" tenga un procesador y claro, debe ser lo más rápido posible. También hay un parámetro conocido como "back-plane" o plano trasero que define el ancho de banda máximo que soporta un "switch". El "back plane" dependerá del procesador, del número de tramas que sea capaz de procesar.

Si hacemos números vemos lo siguiente: 100megabits x 2 (cada puerto puede enviar 100 megabit y recibir 100 más en modo "full-duplex") x 8 puertos = 1,6 gigabit. Así pues, un "switch" de 8 puertos debe tener un "back-plane" de 1,6 gigabit para ir bien. Lo que sucede es que para abaratar costes esto se reduce ya que es muy improbable que se produzca la situación de tener los 8 puertos enviando a tope... Pero la probabilidad a veces no es cierta ;).

5- Si un nodo puede tener varias rutas alternativas para llegar a otro un "switch" tiene problemas para aprender su dirección ya que aparecerá en dos de sus entradas. A esto se le llama "loop" y suele haber una lucecita destinada a eso delante de los "switch".

El protocolo de Spanning Tree Protocol IEEE 802.1d se encarga de solucionar este problema, aunque los "switch" domésticos no suelen tenerlo... No hagáis redondas...



4- CONCLUSIONES

Existen "switch" de nivel 3, se diferencian de los routers en que su hardware es más específico y diseñado especialmente para llevar a cabo esa función. Espero que después de este artículo queden claros los conceptos relacionados con este tema.

Hoy por hoy los "switch" domésticos han bajado tanto de precio que vale la pena comprarse uno en lugar de un HUB, sobre todo si queremos compartir una conexión ADSL con más de un ordenador y disfrutar de 100megabit entre los ordenadores ya que los routers ADSL suelen ser 10megabit.

Si os apetece probar la velocidad de vuestra red podéis usar un programa llamado [NetCPS](#) que envía información por la red sin la intervención del disco duro.

Notas:

- "Un HUB es un dispositivo simple, esto influye en dos características. El precio es baratito. El retardo, un HUB casi no añade ningún retardo a los mensajes."
- "Cuando en la especificación del un switch leemos algo como 8k MAC address table se refiere a la memoria que el "switch" destina a almacenar las direcciones MAC."
- "Un switch moderno también suele tener lo que se llama Auto-Negotiation, es decir, negocia con los dispositivos que se conectan a él la velocidad de funcionamiento, 10 megabit ó 100."
- Un router es un elemento de un red capaz de dirigir y filtrar el tráfico de una red. Por ejemplo, si un router trabajara en Correos sería la persona encargada de decidir hacia dónde va una carta ya que es capaz de leer la dirección y dirigirla al lugar de destino.