



Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación

Diplomatura en Gestión y Administración Pública

Asignatura de:

Redes de datos

Tema X:

Extensión de Redes

(Transparencias de clase)

DEPARTAMENTO DE LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Curso: 2007/2008

Profesor: Manuel Fernández Barcell

e-mail: manuel.barcell@uca.es

Índice

1 EXTENSIÓN DE REDES.....	1
1.1 CONCEPTO DE SEGMENTO.....	2
1.2 SEGMENTACIÓN: SUS NECESIDADES.....	2
1.3 INTERCONEXIÓN.....	3
1.4 REPETIDORES.....	4
1.5 HUBS (CONCENTRADORES).....	5
1.6 REGLA 5-4-3.....	5
1.7 PUENTES (BRIDGE).....	6
1.8 SWITCH O CONMUTADOR.....	8
1.8.1 <i>Búfering de memoria</i>	8
1.8.2 <i>Métodos de conmutación</i>	9
1.8.3 <i>Ejemplos de uso:</i>	10
1.8.4 <i>¿Cómo afectan a la regla 5-4-3?</i>	11
1.9 ENCAMINADORES O ROUTERS.....	13
1.10 PUERTAS O PASARELAS (GATEWAY).....	14
2 REFERENCIAS.....	15
3 CUESTIONES.....	16

1 Extensión de redes

Hace algunos años era impredecible la evolución que las comunicaciones, en el mundo de la informática, iban a tener: no podía prever que fuese necesaria la interconexión ya no sólo de varios ordenadores sino de cientos de ellos. No basta con tener los ordenadores en una sala conectados, es necesario conectarlos a su vez con los ordenadores del resto de las salas de una empresa, y con el resto de las sucursales de una empresa situadas en distintos puntos geográficos.

El número de ordenadores que componen una red es limitado, depende de la topología elegida.

Cuando se elige la topología que va a tener una red se tienen en cuenta factores, como son la densidad de tráfico que ésta debe soportar de manera habitual, el tipo de aplicaciones que van a instalarse sobre ella, la forma de trabajo que debe gestionar, etc.; esto debe hacer pensar en que, uno de los motivos por el que se crean diferentes topologías es por tanto el uso que se le va a dar a la red. De aquí se puede deducir que en una misma empresa puede hacerse necesaria la implantación de redes independientes, con topologías diferentes e incluso arquitecturas diferentes y que estén interconectadas. La interconexión de redes permite ampliar el tamaño de una red de ordenadores. El término interconexión se utiliza para unir redes independientes.

Se puede ver que por diferentes razones se hace necesaria tanto la segmentación como la interconexión de redes, y que ambos conceptos a pesar de llevar a un punto en común, parte de necesidades distintas.

La tabla siguiente refleja de forma escueta diferentes casos en los que se plantea la necesidad de segmentar y/o interconectar redes, dando la opción más idónea para cada uno de los casos planteados.

NECESIDAD	SOLUCIÓN
Debido a la necesidad de manejo de aplicaciones que producen un trasiego importante de información aumenta el tráfico en la red; esto lleva a que baje el rendimiento de la misma.	Dividir la red actual en varios segmentos: segmentar la red.
Se tiene que ampliar el número de puestos que forman la red, pero se necesita mantener el rendimiento de la red	Crear un nuevo segmento de red en el que se pondrán los nuevos puestos e incluso al que se pueden mover puestos, que por disposición física pueda ser conveniente que pertenezcan al nuevo segmento creado en la misma.
Se tiene la necesidad de unir dos redes exactamente iguales en la empresa	Se puede optar por definir una de ellas como un segmento de la otra y unir las de esta forma; o bien, extender las dos redes con un dispositivo de nivel bajo.
Se tiene la necesidad de unir dos o más redes con diferentes topologías pero trabajando con los mismos protocolos de comunicaciones.	Es necesario la interconexión de ambas redes a través de dispositivos interconectantes de nivel medio
Se tiene la necesidad de unir dos o más redes totalmente diferentes, es decir, de arquitecturas diferentes.	Es necesario la interconexión de ambas redes a través de dispositivos interconectantes de nivel alto.

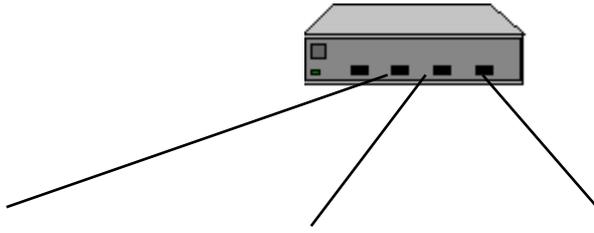


Figura: red inicial con topología lógica en bus y física en estrella a través de un Hub



Figura: si se necesita ampliar la red, una solución puede ser esta, pero no mejora el rendimiento de la red porque lógicamente está vista como una única red.

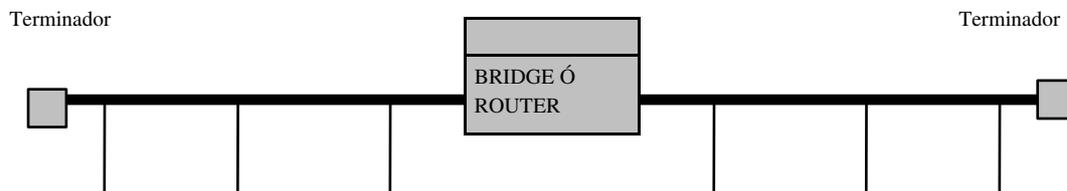


Figura: una solución para ampliar la red puede ser esta, y en esta situación mejora el rendimiento de la red.

1.1 Concepto de segmento

Un segmento es un bus lineal al que están conectadas varias estaciones y que termina en los extremos. Las características son:

- Cuando se tiene una red grande se divide en trozos, llamados segmentos a cada uno de ellos.
- Para interconectar varios segmentos se utilizan *bridges* o *routers*.
- El rendimiento de una red aumenta al dividirla en segmentos.
- A cada segmento junto a las estaciones a él conectadas se las llama subred.

1.2 Segmentación: sus necesidades

Las redes locales tienen una serie de limitaciones inherentes a su naturaleza:

- Limitaciones en el número de *ordenadores*.
- Limitaciones en la distancia que puede cubrir.
- Limitaciones en el número y tipo de nodos que se pueden conectar.
- Limitaciones en el acceso a los nodos.
- Limitaciones en la comunicación con los usuarios.

Segmentar una red consiste en dividirla en sub-redes para así poder aumentar el número de ordenadores conectados a ella y/o el rendimiento de la misma.

Cuando se segmenta una red, lo que se está haciendo es crear sub-redes pequeñas que, por decirlo de alguna manera, se auto-gestionan, de forma que la comunicación entre segmentos se realiza cuando es necesario, es decir, cuando un nodo de un segmento quiere comunicarse con un nodo del otro segmento. Mientras tanto cada segmento de la red está trabajando de forma indepen-

diente por lo que en una misma red se están produciendo varias comunicaciones de forma simultánea. Evidentemente esto mejora el rendimiento de la red.

La tabla siguiente refleja las longitudes máximas de los segmentos dependiendo de las diferentes topologías de red.

TOPOLOGÍAS	LONGITUD
Ethernet gruesa	500 metros
Ethernet fina	185 metros
Ethernet de par trenzado	100 metros
Ethernet de fibra óptica	2.000 metros
Token-Ring de par trenzado	100 metros

El dispositivo que se utiliza para segmentar una red debe ser inteligente ya que debe ser capaz de decidir hacia qué segmento debe enviar la información llegado a él: si hacia el mismo segmento desde el que la recibió o hacia otro segmento diferente.

Cuando se habla de segmentar se hace referencia a una única red esto lleva asociado lo siguiente: una única topología, un único tipo de protocolo de comunicaciones, un único entorno de trabajo.

Existen diferentes motivos por los que se puede hacer necesario la segmentación de una red, como pueden ser:

- **Necesidad de sobrepasar el número de nodos que la topología permite.** La limitación del número de nodos en una red vienen impuesta por varios factores, como son el método de acceso al medio que se utiliza, el tipo de cable, el ancho de banda, etc.
- **Mejorar el rendimiento de una red en la que ha aumentado el tráfico.** En ocasiones, una red que inicialmente funciona bien, con un tiempo de repuesta aceptable, empieza a perder prestaciones; el motivo es claro: de forma paulatina se ha ido incrementando el número de comunicaciones que la red debe gestionar, por diferentes motivos como que los usuarios comienzan a conocer la red y la aprovechan más, o que se han ido instalando más aplicaciones.

1.3 Interconexión

Cuando se habla de interconectar redes, en la mayoría de los casos, tienen como mínimo topologías diferentes. No obstante, sí debe destacarse que los dispositivos que se utilizan para segmentar redes coinciden con algunos de los dispositivos que son utilizados para interconectar redes diferentes.

Es necesario resolver los problemas que existen en las comunicaciones entre dos sistemas distintos.

- Direccionamiento.
- Formato de los mensajes.
- Control de errores.
- Métodos de transmisión...

Se necesitan dos funciones de comunicación.

- Funciones básicas: Servicios que se ha de disponer siempre, aunque la red sea del mismo tipo. (Desvío de mensajes, direccionamiento).
- Funciones avanzadas: Servicios cuando las redes no tienen las mismas funciones.

La interconexión de redes se puede establecer a varios niveles: desde el nivel físico, a través de un dispositivo llamado **hub** (concentrador) hasta niveles más altos (niveles del modelo OSI)

a través de dispositivos como un puente (*Bridge*) o un *router* (encaminador). La tabla siguiente muestra el nivel en el que trabajan los diferentes dispositivos.

DISPOSITIVO	NIVEL
repetidor	físico
concentrador	físico
puente	enlace
encaminador	red
pasarela	aplicación

De forma genérica existen varias maneras de ampliar la red:

- *Hubs*: Para unir *hosts* dentro de una red.
- Repetidores: conexión a nivel físico, en el mismo segmento.
- *Bridges*: Conexión a nivel de enlace entre dos segmentos (iguales o distintos).
- *Routers*: Conexión a nivel de red.
- *Gateways*: Conexión a nivel de presentación, entre dos redes distintas.

1.4 Repetidores

Regeneran la señal procedente de un tramo de la red antes de transmitirla al tramo siguiente. Se pueden enlazar tramos de red, superando la limitación de longitud máxima de cable amarillo.

- La normativa *ethernet* señala como longitud máxima de un segmento de 500 metros, con repetidores se pueden interconectar hasta 5 tramos con una longitud de 2.500 metros.

Sus principales características son:

- Conectan a nivel físico dos *intranets*, o dos segmentos de *intranet*. Hay que tener en cuenta que cuando la distancia entre dos *host* es grande, la señal que viaja por la línea se atenúa y hay que regenerarla.
- Permiten resolver problemas de limitación de distancias en un segmento de *intranet*.
- Se trata de un dispositivo que únicamente repite la señal transmitida evitando su atenuación; de esta forma se puede ampliar la longitud del cable que soporta la red.
- Al trabajar al nivel más bajo de la pila de protocolos obliga a que:
 - Los dos segmentos que interconecta tenga el mismo acceso al medio y trabajen con los mismos protocolos.
 - Los dos segmentos tengan la misma dirección de red.



- No tiene nada que ver con la estructura de la trama.
 - Amplifican las señales eléctricas.
 - Son necesarios para proporcionar corriente para excitar cables de longitud considerable.

Hay repetidores que combinan tramos de distinto tipos de medios como cable coaxial, con cables de pares y fibra óptica. Los tramos unidos por un repetidor funcionan como si de un solo tramo se tratara. Los datos viajan en el mismo instante por todos los tramos conectados de la red. Son relativamente baratos y fáciles de instalar.

1.5 Hubs (concentradores)

Dispositivo que interconecta ordenadores dentro de una red. Es el dispositivo de interconexión más simple que existe. Sus principales características son:

- Se trata de un armario de conexiones donde se centralizan todas las conexiones de una red, es decir un dispositivo con muchos puertos de entrada y salida.
- No tiene ninguna función aparte de centralizar conexiones.
- Se suelen utilizar para implementar topologías en estrella física, pero funcionando como un anillo o como un bus lógico.

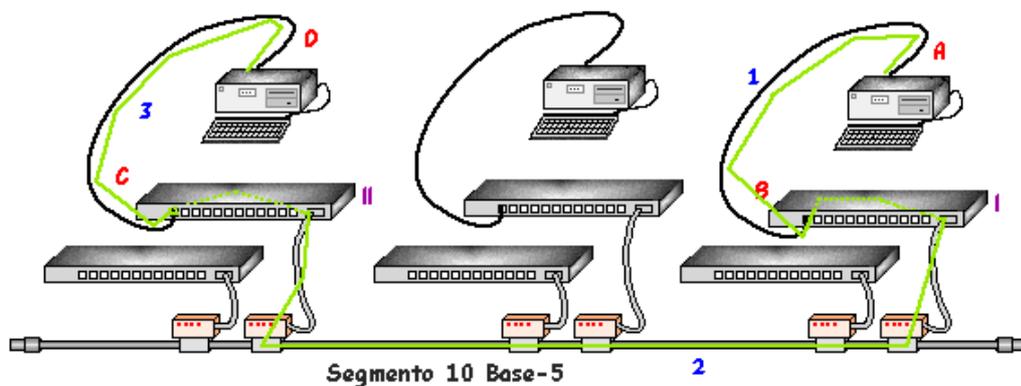
Hubs activos: permiten conectar nodos a distancias de hasta 609 metros, suelen tener 8, 12 o más puertos y realizan funciones de amplificación y repetición de la señal. Los más complejos además realizan estadísticas.

Hubs pasivos: son simples armarios de conexiones. Permiten conectar nodos a distancias de hasta 30 metros. Generalmente suelen tener entre 8 y 12 puertos.

1.6 Regla 5-4-3

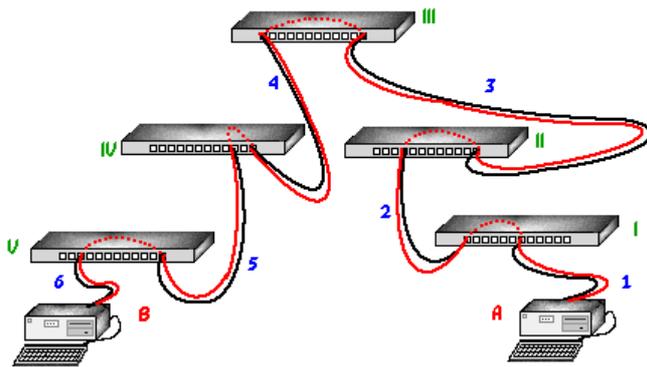
La regla 5-4-3 limita el uso de repetidores y dice que entre dos equipos de la red no podrá haber más de 4 repetidores y 5 segmentos de cable. Igualmente sólo 3 segmentos pueden tener conectados dispositivos que no sean los propios repetidores, es decir, 2 de los 5 segmentos sólo pueden ser empleados para la interconexión entre repetidores.

Es conveniente señalar que para contar el número de repetidores no se cuenta el total de los existentes en la red, sino sólo el número de repetidores entre dos puntos cualquiera de la red. Por ejemplo, la red de la figura tiene más de 4 repetidores pero no excede este número entre dos dispositivos cualquiera.



Si observamos la figura, podemos ver que se ha trazado en verde el camino que existe entre los PCs llamados A y D. Cada concentrador (B y C) es un repetidor. Si lo analizamos podemos ver que entre A y D hay un total de 3 segmentos de cable y dos repetidores. Esta red cumple la regla 5-4-3 y debería de funcionar correctamente.

La siguiente figura nos muestra una red mal diseñada y que no cumple la regla 5-4-3.



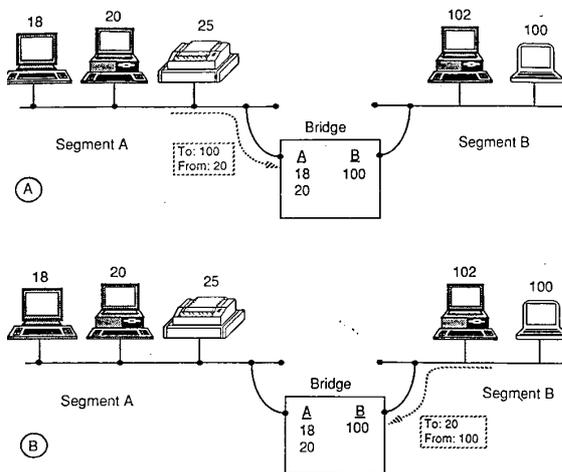
En esta red existen 5 repetidores (concentradores en este caso) conectados en topología de árbol. Se puede ver trazada la ruta existente entre el ordenador A y el B que este caso son los puntos más distantes de la red. Si se analiza se puede ver que existen 5 repetidores y 6 segmentos de cable entre ellos. Esta red no funcionaría adecuadamente ya que el retardo introducido por los repetidores sería excesivo.

1.7 Puentes (bridge)

Las dos funciones principales son:

- Extender la red.
- Segmentar el tráfico.

Sólo pueden conectar redes del mismo tipo. Su función principal es pasar mensajes de una subred a otra. Transfieren los datos de modo transparente.



El puente no modifica el contenido o formato de las tramas que recibe ni las encapsula con una cabecera adicional. Cada trama a transmitir es simplemente copiada desde la LAN y repetida con el mismo patrón de bits de la otra LAN. Esto puede hacerse así dado que la LAN usan los mismos protocolos.

Las funciones de un puente son las asociadas con el subnivel de control de acceso al medio MAC de enlaces de datos (nivel 2 del modelo ISO). Las funciones del puente son pocas y sencillas:

- Lectura de todas las tramas transmitidas en A y aceptación de aquellas dirigidas a B

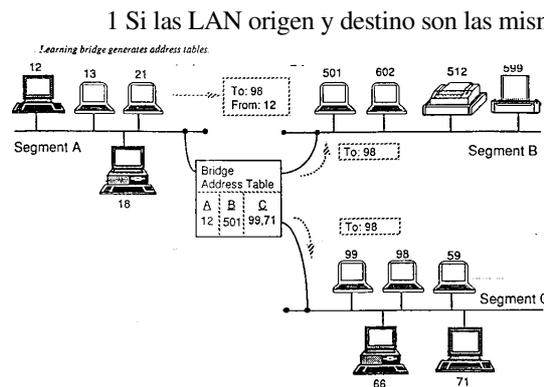
- Retransmisión hacia B de cada una de las tramas, haciendo uso del protocolo de control de acceso al medio de esta LAN
- El mismo proceso para el tráfico de B a A.

Permiten conectar dispositivos de distintos fabricantes que utilicen en el nivel de transporte estándares como TCP/IP , TP4.

Mediante la función de filtrado envían hacia el exterior exclusivamente el tráfico dirigido desde una estación interna a otra externa. Los puentes examinan cada paquete de tráfico, por lo que deben ser rápidos. Hay puentes de ámbito local y remoto.

El puente permite tráfico local simultáneos en distintos segmentos. Con los repetidores esto no es posible.

Puentes con capacidad de aprendizaje



1 Si las LAN origen y destino son las mismas, desecha la trama.

2 Si las LAN origen y destino son diferentes, reexpeide la trama.

3 Si desconoce la LAN destinataria, utiliza la "inundación", es decir se la manda a todas.

Encaminamiento en fuente y encaminamiento transparente.

Sus principales características son:

- Son dispositivos que ayudan a resolver el problema de limitación de distancias, junto con el problema de limitación del número de nodos de una red.
- Trabajan al nivel de enlace del modelo OSI, por lo que pueden interconectar redes que cumplan las normas del modelo 802 (3, 4 y 5). Si los protocolos por encima de estos niveles son diferentes en ambas redes, el puente no es consciente, y por tanto no puede resolver los problemas que puedan presentársele.

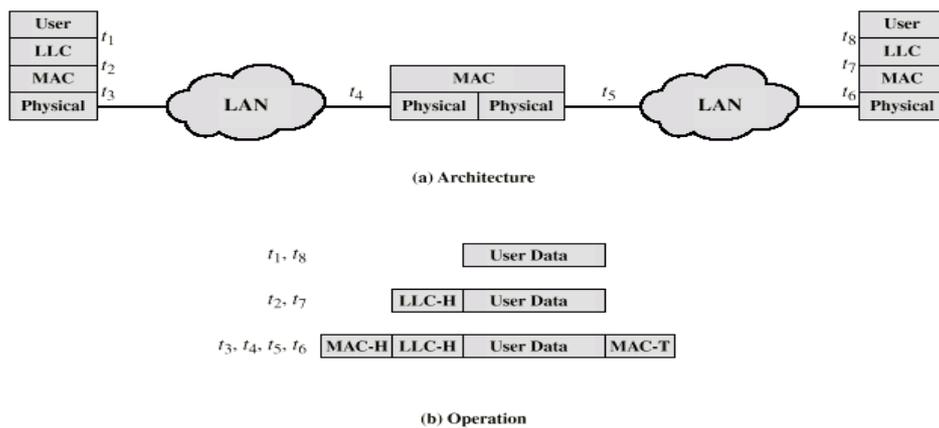


Figure 13.15 Connection of Two LANs by a Bridge

- Se utilizan para:
 - Ampliar la extensión de la red, o el número de nodos que la constituyen.
 - Reducir la carga en una red con mucho tráfico, uniendo segmentos diferentes de una misma red.
 - Unir redes con la misma topología y método de acceso al medio.

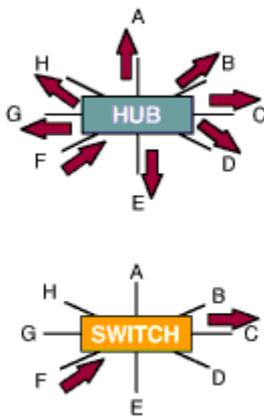
- Cuando un puente une redes exactamente iguales, su función se reduce exclusivamente a direccionar el paquete hacia la subred destino.
- Cuando un puente une redes diferentes, debe realizar funciones de traducción entre las tramas de una topología a otra.
- Gestión de bucles
 - La interconexión de distintos puentes pueden generar bucles. Los fabricantes han desarrollado algoritmos de detección de bucles como el llamado *Spanning Tree Algorithm* en ethernet, para evitar la inundación de mensajes en la red.

1.8 Switch o conmutador

El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final.

Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor.

Es un dispositivo similar a un concentrador que dispone de las características antes mencionadas de canales de alta velocidad en su interior y capacidad de filtrado del tráfico.



En ambos casos los datos van de F a C

Cuando un paquete es recibido por el conmutador, éste determina la dirección fuente y destinataria del mismo; si ambas pertenecen al mismo segmento, el paquete es descartado; si son direcciones de segmentos diferentes, el paquete es retransmitido sólo al segmento destino (a no ser que los filtros definidos lo impidan).

1.8.1 Búfering de memoria

Un conmutador Ethernet puede utilizar una técnica de *búfering* para almacenar y enviar paquetes al puerto o los puertos correcto(s). El *búfering* también puede utilizarse cuando el puerto destino está ocupado. El área de la memoria en la que el *switch* almacena los datos se denomina "búfer de memoria". Este *búfer*

de memoria puede utilizar dos métodos para enviar paquetes:

- el *búfering* de memoria basado en puerto
- el *búfering* de memoria compartida.

En el búfering de memoria basado en puerto, los paquetes se almacenan en colas enlazadas a puertos de entrada específicos. Un paquete se transmite al puerto de salida una vez que todos los paquetes que están delante de éste en la cola se hayan transmitido con éxito. Es posible que un solo paquete retarde la transmisión de todos los paquetes almacenados en la memoria debido al tráfico del puerto destino. Este retardo se produce aún si los demás paquetes se pueden transmitir a puertos destino abiertos.

El búfering de memoria compartida deposita todos los paquetes en un búfer de memoria común que comparten todos los puertos del *switch*. La cantidad de memoria asignada a un puerto se determina según la cantidad que cada puerto requiere. Esto se denomina asignación dinámica de la memoria del búfer. Los paquetes en el búfer entonces se enlazan dinámicamente al puerto de transmi-

sión: el paquete se enlaza a la asignación de memoria de dicho puerto de transmisión. Esto permite recibir el paquete en un puerto y transmitirlo a otro puerto, sin tener que colocarlo en otra cola.

El *switch* conserva un mapa de los puertos a los cuales un paquete debe ser transmitido. El *switch* despeja este mapa de puertos destino sólo después de que el paquete se haya transmitido con éxito. Como el búfer de memoria se comparte, se restringe el paquete según el tamaño del búfer de memoria, no simplemente por la asignación a un determinado puerto. Esto significa que los paquetes más grandes se pueden transmitir con menos paquetes descartados. Esto es importante para la conmutación 10/100, donde un puerto de 100 Mbps puede enviar un paquete a un puerto de 10 Mbps.

1.8.2 Métodos de conmutación

Se pueden utilizar dos modos de conmutación para enviar una trama a través de un switch:

Almacenamiento y envío:

La trama completa se recibe antes de que se realice cualquier tipo de envío. Se leen las direcciones destino y/u origen y se aplican filtros antes de enviar la trama. Se produce latencia mientras se recibe la trama; la latencia es mayor con tramas más grandes, debido a que la trama completa tarda más en leerse. La detección de errores es alta debido a la cantidad de tiempo disponible para que el switch verifique los errores mientras espera la recepción de la trama completa.

Dos métodos de conmutación

Por método de corte



El switch verifica la dirección destino e inmediatamente empieza a enviar la trama

Almacenamiento y envío



La trama completa se recibe antes de enviar

Método de corte:

El switch lee la dirección destino antes de recibir la trama completa. La trama luego comienza a ser enviada antes de que esta llegue completamente. Este modo reduce la latencia de la transmisión y la detección de errores de conmutación de la LAN es pobre. Conmutación rápida y libre de fragmentos son dos formas de conmutación de método de corte.

La conmutación rápida ofrece el nivel de latencia más bajo, al enviar inmediatamente un paquete luego de recibir la dirección destino. Como la conmutación rápida empieza a realizar los envíos antes de recibir el paquete completo, de vez en cuando los paquetes se pueden entregar con errores. Aunque esto se produce con muy poca frecuencia y el adaptador de red destino descarta el paquete defectuoso en el momento de su recepción, el tráfico superfluo puede considerarse inaceptable en ciertos entornos. Utilice la opción libre de fragmentos para reducir la cantidad de paquetes enviados con errores. En el modo rápido, la latencia se mide desde el primer bit recibido al primer bit transmitido, o bien el primero en entrar y el primero en salir (FIFO).

Conmutación libre de fragmentos: La conmutación libre de fragmentos filtra los fragmentos de colisión, que constituyen la mayoría de los errores de paquete antes de iniciar el envío. En

una red que funciona correctamente, los fragmentos de colisión deben ser menores de 64 bytes. Cualquier cosa superior a 64 bytes es un paquete válido y se recibe generalmente sin errores. La conmutación libre de fragmentos espera hasta que se determine si el paquete no es un fragmento de colisión antes de enviar el paquete. En el modo libre de fragmentos, la latencia se mide como FIFO.

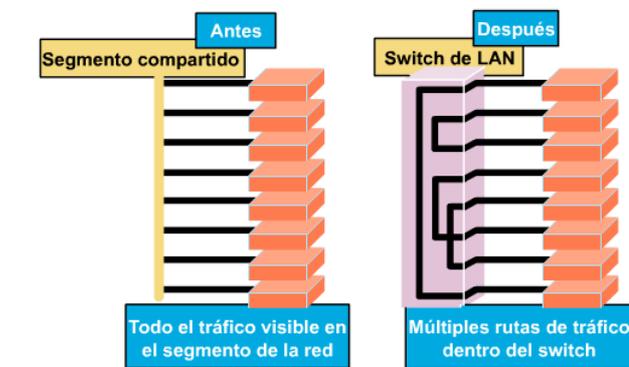
La latencia de cada modo de conmutación depende de la manera en que el switch envía las tramas. Cuanto más rápido sea el modo de conmutación, menor será la latencia dentro del switch. Para agilizar el envío de la trama, el switch dedica menos tiempo a la verificación de errores. Como compensación, se reduce la verificación de errores, lo que puede llevar a aumentar la cantidad de retransmisiones.

Microsegmentación

Los conmutadores son, en cierto modo, **puentes multipuerto**. La diferencia fundamental, teóricamente, entre puentes y conmutadores, es que los puentes reciben el paquete completo antes de proceder a su envío al puerto destinatario, mientras que un conmutador puede iniciar su reenvío antes de haberlo recibido por completo. Ello redundante, evidentemente, en una mejora de prestaciones.

Mientras los concentradores comparten el ancho de banda de la red entre todos los nodos que la componen, con el uso de conmutadores, cada uno de los segmentos conectados a uno de sus puertos tiene un ancho de banda completo, compartido por menos usuarios, lo que repercute en mejores prestaciones

Microsegmentación de la red



- ◆ Rutas dedicadas entre los hosts emisores y receptores.

La ventaja de esta especificación es que utiliza los mismos cables y tarjetas de red que el 10 Base-T, sustituyéndose sólo los concentradores por conmutadores.

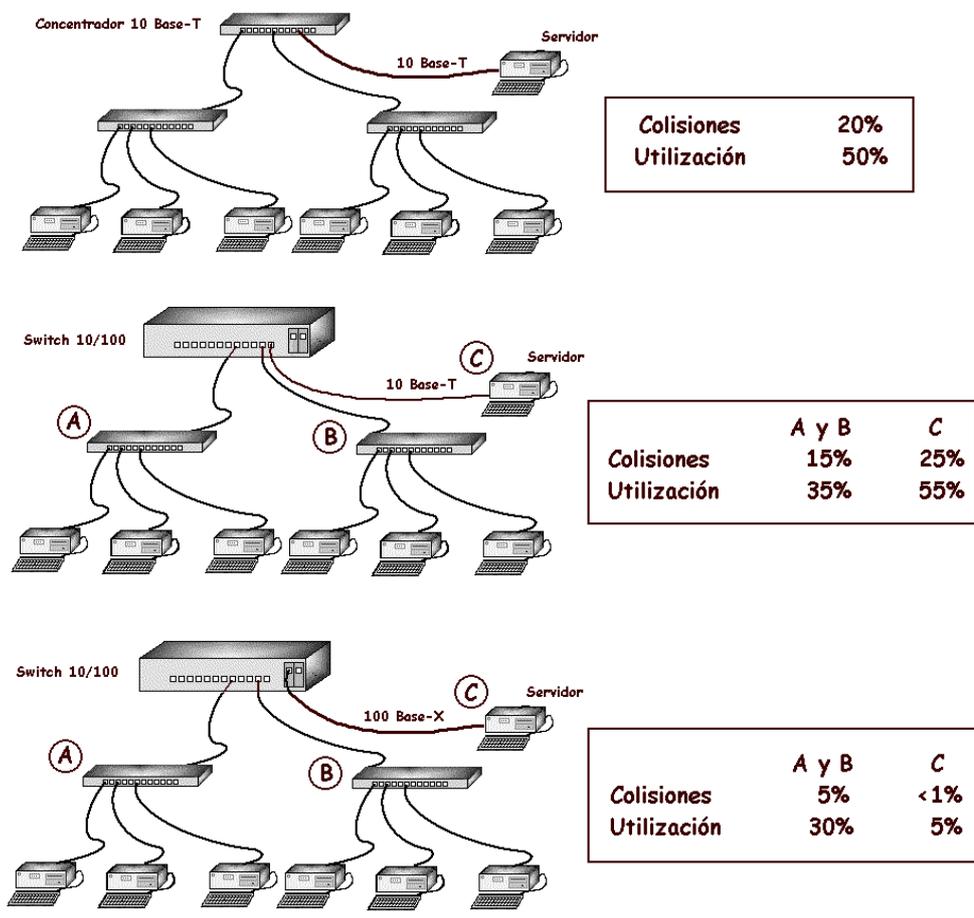
1.8.3 Ejemplos de uso:

En la figura siguiente se puede ver como el uso de conmutadores en lugar de concentradores mejora las prestaciones de la red.

El primer caso sería una implementación típica de 10 Base-T con concentradores. Aunque no es malo el rendimiento que le saca a este montaje, veremos que es mejorable con muy pocos cambios.

El segundo caso tan solo ha cambiado el concentrador principal por un conmutador y ha conseguido disminuir considerablemente tanto el número de colisiones como la utilización de las capacidades de la red. Esto se debe a que cada puerto del conmutador es una red separada a nivel de colisiones y además tiene para sí todo el ancho de banda disponible (10 Mbits/s en este caso).

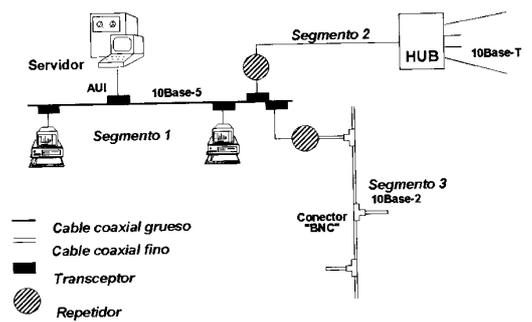
El tercer caso es una combinación entre uso de conmutador y 100 Base-X. Como se puede observar, el *switch* usado tiene además de los puertos de 10 Mbits/s, dos más de 100 Mbits/s. Si el servidor de la LAN lo conectamos en uno de estos segmentos, conseguiremos una disminución muy considerable tanto del número de colisiones como del grado de utilización de la red. En definitiva mejora sustancialmente el rendimiento de la LAN.



1.8.4 ¿Cómo afectan a la regla 5-4-3?

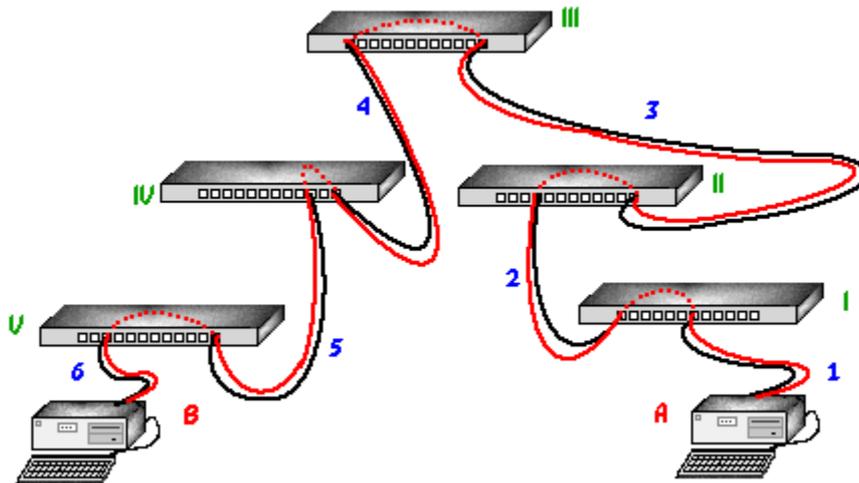
Con el uso de repetidores existe un límite en la cantidad de nodos que pueden conectarse a una red. El uso de conmutadores y puentes permiten a la LAN crecer significativamente. Esto se debe a que ambos poseen la virtud de soportar segmentos completos en cada uno de sus puertos, o sea,

ESQUEMA DE RED ETHERNET (BUS)

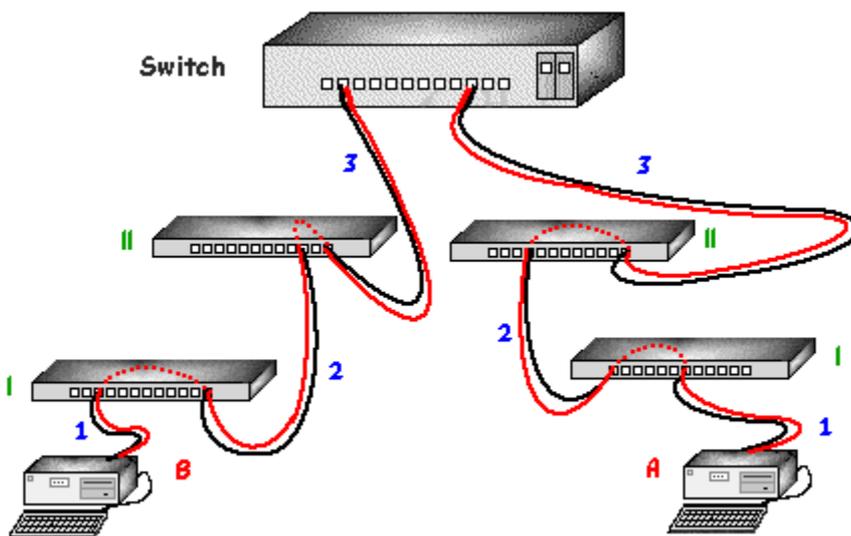


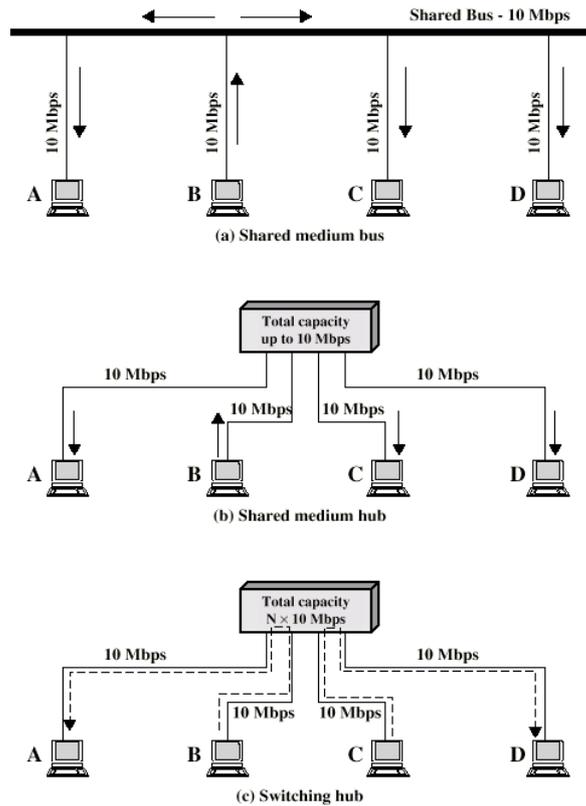
que cada puerto de un *switch* o bridge es una red separada a nivel de colisiones. Son capaces de separar la red en dominios de colisión.

Si una red excede la regla 5-4-3 se puede resolver el problema usando un *switch* o un bridge en el lugar adecuado. Un ejemplo puede ser la red siguiente que no cumple la regla.



Se podría respetar esa arquitectura simplemente con sustituir el concentrador raíz o principal por un *switch*. De esta forma tendríamos dos redes separadas a nivel de colisiones aunque unidas a nivel de datos y en ambas se cumpliría la regla 5-4-3.



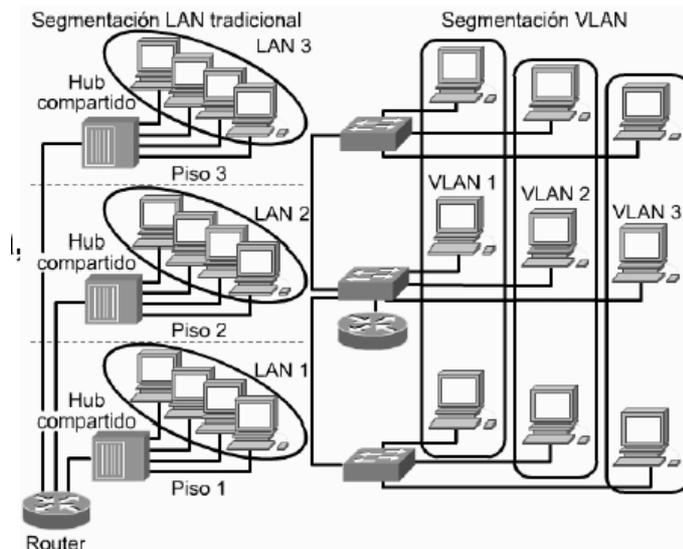


VLAN

Una VLAN es un agrupamiento lógico de usuarios o dispositivos independiente de su ubicación física en un segmento.

La configuración de las VLAN se hace en los switches mediante software.

Las VLAN segmentan lógicamente la infraestructura física de una LAN en distintas subredes (dominios de difusión), de forma que las tramas de difusión sólo son conmutadas entre puertos de la misma VLAN



1.9 Encaminadores o routers

Un encaminador es un dispositivo de propósito general diseñado para segmentar la red, con la idea

de limitar tráfico de *broadcast* y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de *broadcast*, también puede dar servicio de *firewall* y un acceso económico a una WAN.

El *router* opera en la capa 3 del modelo OSI y tiene más facilidades de software que un *switch*. Al funcionar en una capa mayor que la del *switch*, el *router* distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como IP, IPX, AppleTalk o DECnet. Esto le permite hacer una decisión más inteligente que al *switch*, al momento de reenviar los paquetes.

Sus principales características son:

- Trabajan a nivel de red del modelo OSI, por tanto trabajan con direcciones IP.
- Un *router* es dependiente del protocolo.
- Habitualmente se utilizan para conectar una red de área local a una red de área extensa.
- Son capaces de elegir la ruta más eficiente que debe seguir un paquete en el momento de recibirlo.
- La forma que tienen de funcionar es la siguiente.
 - Cuando llega un paquete al *router*, éste examina la dirección destino y lo envía hacia allí a través de una ruta predeterminada.
 - Si la dirección destino pertenece a una de las redes que el *router* interconecta, entonces envía el paquete directamente a ella; en otro caso enviará el paquete a otro *router* más próximo a la dirección destino.
 - Para saber el camino por el que el *router* debe enviar un paquete recibido, examina sus propias tablas de encaminamiento.
- Existen *routers* multiprotocolo que son capaces de interconectar redes que funcionan con distintos protocolos; para ello incorporan un software que pasa un paquete de un protocolo a otro, aunque no son soportados todos los protocolos. Por ejemplo protocolo IP y DECnet.
- Cada segmento de red conectado a través de un *router* tiene una dirección de red diferente.

Son necesarios cuando hay que acceder a otro nodo remoto o realzar conexiones de redes distintas mediante red telefónica o la red de transmisión de datos.

El *router* añade información de direccionamiento a los paquetes o tramas que trasladan y no cambian el contenido del mensaje.

Los *routers* pueden unir segmentos de LAN que utilizan empaquetamientos de datos completamente diferentes y esquemas de acceso al medio diferentes.

Los *router* son dos o tres veces más caros que los puentes.

1.10 Puertas o pasarelas (*gateway*)

Realiza funciones de Nivel superior al 3 de ISO. Conectan redes de distinto tipos. Son convertidores de protocolos.

Una puerta hace lo siguiente:

- Acepta mensajes procedentes de cualquier dispositivo de la red.
- Da a los datos el formato necesario para que la otra red pueda aceptarlos.
- Añade la información de control, dirección y de ruta.
- Lleva en mensaje hasta su destino.

Los programas *gateways* cambian a menudo el formato del mensaje para que se adecue al programa de aplicación del extremo receptor.

Reempaquetan totalmente e incluso reconvierten los datos que circulan entre dos redes.

Ejemplo: comunicación entre el correo electrónico X.400 y otros correos.

2 Referencias

- <http://www.itlp.edu.mx/publica/tutors.htm> Tutoriales

3 Cuestiones

1. ¿Qué problemas podemos solucionar “segmentando” una red?
2. Diferencia entre segmentar e interconectar redes
3. Di en que niveles del modelo de referencia OSI trabaja los siguientes dispositivos: repetidor, pasarela, encaminador, puente, concentrador
4. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre un concentrador (HUB) y un conmutador (SWICH)?
5. Haz un gráfico de una red que cumpla con la regla 5-4-3
6. Haz un gráfico de una red que no cumpla con la regla 5-4-3
7. ¿Cuáles son las dos funciones principales de un dispositivo puente?
8. ¿Cuándo hay que emplear una pasarela?
9. Enumera las principales funciones de un router o encaminador
10. Los repetidores son:
 - Puentes
 - Switches
 - Regeneradores de señal
 - Ninguno de los anteriores
11. Un hub es un dispositivo de capa:
12. Un puente es un dispositivo de capa:
13. ¿Cuál es uno de los inconvenientes de usar un hub?
 - Un hub no puede extender la distancia operativa de la red
 - Un hub no puede filtrar el tráfico de red
 - Un hub no puede enviar señales debilitadas por una red
 - Un hub no puede amplificar las señales debilitadas.
14. ¿De las siguientes definiciones, cuál es verdadera para un puente y sus decisiones de re- envío?
 - Opera en la capa 2 OSI y utiliza direcciones IP para la toma de decisiones
 - Opera en la capa 3 OSI y utiliza direcciones IP para la toma de decisiones
 - Opera en la capa 2 OSI y utiliza direcciones MAC para la toma de decisiones
 - Opera en la capa 3 OSI y utiliza direcciones MAC para la toma de decisiones.
15. Un swich es un dispositivo de capa ____ OSI
16. ¿De las siguientes definiciones, cual es verdadera respecto a la función de un swich?
 - Aumenta el tamaño de los dominios de colisión
 - Combina la conectividad de un hub con la regulación del tráfico de un puente
 - Combina la conectividad de un hub con la dirección de tráfico de un router
 - Ejecuta la selección de ruta de la capa 4
17. Un router es un dispositivo de capa ____ OSI
18. ¿Qué conectan los router?
 - Puentes y repetidores
 - Puentes y hub
 - Dos o más redes
 - Hub y nodos

19. Para construir una LAN sencilla con 4 computadores, ¿Las conectaría con un?
- Cable de conexión cruzada
 - Línea serie
 - Hub
 - Router
20. ¿A cuál de los siguientes problemas proporciona un repetidor una sencilla solución?
- Demasiados equipos incompatibles en la red
 - Demasiado tráfico en la red
 - Velocidades de transmisión demasiado bajas
 - Demasiados nodos y/o no suficiente cable