

INTRODUCCIÓN

Dominios de Colisión y Difusión

Ethernet es una tecnología conflictiva, todos los equipos que se conectan al mismo medio físico reciben las señales enviadas por otros dispositivos. Si dos computadoras o equipos de la red transmiten a la vez se genera una colisión. Si no existieran mecanismos que detectaran y corrigieran los errores de estas colisiones, Ethernet no podría funcionar.

En el diseño de una red se debe tener especial cuidado con los llamados Dominios de Colisión y Dominio de Difusión (Broadcast).

Dominio de colisión: Grupo de dispositivos conectados al mismo medio físico, de tal manera que si dos dispositivos acceden al medio al mismo tiempo, el resultado será una colisión entre las dos señales. Como resultado de estas colisiones se produce un consumo inadecuado de recursos y de ancho de banda. Cuanto menor sea la cantidad de dispositivos afectados a un dominio de colisión mejor desempeño de la red.

Dominio de difusión. Grupo de dispositivos de la red que envían y reciben mensajes de difusión entre ellos. Una cantidad inapropiada de estos mensajes de difusión (broadcast) provocara un bajo rendimiento en la red, una cantidad exagerada (tormenta de broadcast) dará como resultado el mal funcionamiento de la red hasta tal punto de poder dejarla completamente congestionada.

Por ejemplo: Si una computadora trasmite video a los demás computadoras de la red lo hace con mensajes broadcast, los mensajes broadcast tienen un IP origen y muchos IP de destino. El IP broadcast es la última IP de la red o subred calculada por la máscara de subred.

Los **hubs o concentradores** tienen **un único dominio de colisión**, eso quiere decir que si dos equipos provocan una colisión en un segmento asociado a un puerto del hubs, todos los demás dispositivos aun estando en diferentes puertos se verán afectados. De igual manera se verán afectados si una estación envía un Broadcast, debido a que un hub **también tiene un solo dominio de difusión**.

Es importante entender la diferencia entre estos dos conceptos lo correcto es tener muchos dominios de colisión pequeños que pocos grandes.

Un dominio de difusión, broadcast domain, es el área lógica en una red de computadoras en la que cualquier computadora conectado a la red puede transmitir directamente a cualquier otra computadora *sin que un dispositivo de encaminamiento intervenga*, dado que comparten la misma subred, dirección de puerta de enlace.

De forma más específica, es un área de una red de computadoras, formada por todas las computadoras y dispositivos de red que se pueden alcanzar enviando una trama a la dirección de difusión de la capa de enlace de datos. La IP de difusión es la última IP de la sub red.

Por ejemplo:

- dada una IP=192.168.3.5 y su máscara de red 255.255.255.0 y hacemos ping a la dirección 192.168.3.255 recibirán el paquete las computadoras 192.168.3.0...255 alcanzada por la máscara 255.255.255.0.

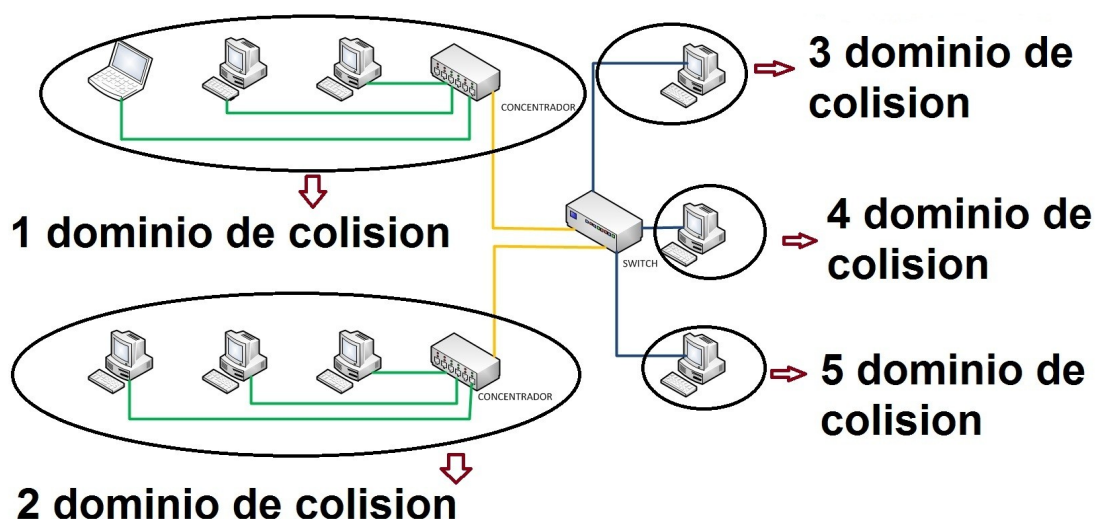
Un dominio de difusión funciona con la última dirección IP de una subred. Si una computadora envía un paquete de información a la IP de difusión se estará comunicando con todas las computadoras de la subred. Es usada normalmente para enviar video a todas las computadoras o cuando el sistema operativo quiere hacer un diagnóstico de la red.

Por ejemplo:

- dada una IP=192.168.3.5 y su máscara de red 255.255.255.128 y hacemos ping a la dirección 192.168.3.127 recibirán el paquete las computadoras 192.168.3.0...127 alcanzada por la primera subred de la máscara 255.255.255.128
- dada una IP=192.168.3.5 y su máscara de red 255.255.255.128 y hacemos ping a la dirección 192.168.3.255 recibirán el paquete las computadoras 192.168.3.128...255 alcanzada por la segunda subred de la máscara 255.255.255.128

Se utilizan las máscaras de subredes para segmentar una red de difusión grande en subredes lógicas más pequeñas.

Las máscaras de subred trabajan en capa 3 del modelo OSI.



Se utilizan encaminadores o enrutadores, routers, para segmentar los dominios de difusión de broadcast. Los routers no agrandan los dominios de difusión cuando se hace broadcast.

Resumen para el concepto de dominio de difusión

El dominio de difusión es el conjunto de todos los dispositivos que reciben tramas de broadcast que se originan en cualquier dispositivo de la red. Los equipos alcanzados por broadcast generalmente están limitados por enrutadores, dado que los routers no envían tramas de broadcast.

Si bien los switches filtran la mayoría de las tramas según las direcciones MAC, no hacen lo mismo con las tramas de broadcast y difunden los paquetes broadcast, **los switches agrandan el dominio de difusión o broadcast.**

Es responsabilidad del administrador de la red controlar si se han instalado demasiados switches.

Una serie de switches interconectados forman un dominio de broadcast simple.

Solo una equipo de capa 3 del modelo OSI, como un router o una LAN virtual (VLAN), puede detener un dominio de difusión de capa 3. Los routers y las VLAN se utilizan para segmentar los dominios de colisión y de broadcast.

Cuando un switch recibe una trama de broadcast, la reenvía a cada uno de sus puertos excepto al puerto entrante en el que el switch recibió esa trama. Cada dispositivo conectado reconoce la trama de broadcast y la procesa. Esto provoca una disminución en la eficacia (ineficiencia) de la red dado que el ancho de banda se utiliza para propagar el tráfico de broadcast.

Cuando se conectan dos switches, aumentan los dominios de broadcast.

Dominio de colisión

Un dominio de colisión es un segmento físico de cable de una red de computadores donde es posible que las tramas transmitida puedan colisionar con otra trama. Estas colisiones se dan particularmente en el protocolo de red Ethernet.

Las tramas son inyectadas a los cables por la electrónica del equipo de transmisión y normalmente codifican en su trama al número MAC que identifica al equipo transmisor.

A medida que aumenta el número de nodos, equipos de transmisión, que pueden transmitir en un segmento de red, aumentan las posibilidades de que dos de ellos transmitan a la vez, inyecten tensión o corriente al cable. Esta transmisión simultánea

ocasiona una interferencia entre las señales eléctricas de ambos nodos, que se conoce como colisión. Conforme aumenta el número de colisiones disminuye el rendimiento de la red.

El rendimiento de una red puede ser expresado como:

- $\text{rendimiento\%} = (1 - \text{Colisiones} / \text{Paquetes Transmitidos}) * 100$

Por ejemplo para 20 paquetes transmitidos:

- se transmiten 20 paquetes exitosamente $1 - (0/20) * 100 = 100\%$
- se transmiten 10 paquetes exitosamente $1 - (10/20) * 100 = 50\%$
- se transmiten 0 paquetes exitosamente $1 - (20/20) * 100 = 0\%$

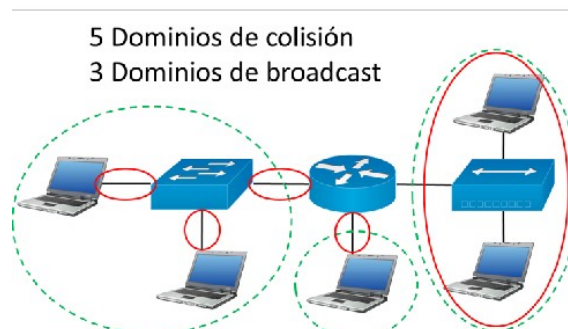
Un dominio de colisión puede estar constituido por un solo segmento de cable Ethernet en una Ethernet de medio compartido, o todos los nodos que afluyen a un concentrador Ethernet en una Ethernet de par trenzado, o incluso todos los nodos que afluyen a una red de concentradores y repetidores.

Los hub son equipos de transmisión que funcionan como concentradores y repetidores, son fuente de colisiones, los hub ya no se venden y son remplazados por los switch.

Dispositivos con dominios de colisión

A partir de las capas del modelo OSI es posible determinar qué dispositivos extienden o componen los dominios de colisión.

- Los dispositivos de la capa 1 del modelo OSI (como los concentradores y repetidores) reenvían todos los datos transmitidos en el medio y por lo tanto extienden los dominios de colisión.
- Los dispositivos de la capa 2 del modelo OSI (como los conmutadores switch) segmentan los dominios de colisión.
- Los dispositivos de la capa 3 del modelo OSI (como los routers) segmentan los dominios de colisión y difusión (broadcast). Los Router nunca retransmiten los broadcast.



Con Ethernet, si se tienen más de cuatro concentradores en una red, entonces probablemente ya se ha extendido el dominio de colisión más de lo deseado.

No es buena idea mezclar switch y hub, los hub reenvían la información a todas sus bocas y producen colisiones que en pocas computadoras no generan problemas pero en muchas computadoras suelen ser un desastre.

Los switch no generan colisiones porque dividen los cables de sus bocas en segmentos de colisiones distintos. Los switch crean una tabla de números MAC de tal forma que siempre tiene identificada cada computadora y sólo unen de a dos computadoras a la vez para realizar una transmisión.

El switch escucha en todos los puertos pero cuando escribe lo hace solamente en dos puertos. Por eso a los switch se los llama llaves o conmutadores o multiplexores.

Si el dominio de colisión es muy grande con muchas computadoras y hacemos difusión de broadcast normalmente es un desastre y es responsabilidad del administrador de la red dividir el dominio de colisión. Si tenemos problemas de colisión la banda ancha disponible queda disminuida por la gran cantidad de retransmisiones de tramas que hay que hacer.

¿Qué son las VLAN - Redes LAN Virtuales?

Una VLAN (acrónimo de Virtual LAN, Red de Área Local Virtual) es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLANs pueden coexistir en un único conmutador, switch, físico o en una única red física.

Una VLAN hace lo mismo que las máscaras de red pero lo hacen en capa 2 del modelo OSI.

Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como los departamentos de una empresa en ventas y compras) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador). Una VLAN arma grupos de computadoras pequeños que se comunican entre sí.

Una VLAN consiste en una red de ordenadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo conmutador, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local.

Los administradores de red configuran las VLANs mediante software en lugar de hardware, lo que las hace extremadamente flexibles.

Una de las mayores **ventajas de las VLANs** surge cuando se traslada físicamente algún ordenador a otra ubicación. Puede permanecer en la misma VLAN, grupos de computadoras, sin necesidad de cambiar la configuración IP de la máquina. Otra ventaja es que no hace falta cambiar la IP de una computadora para hacer que pertenezca a otro grupos de computadoras. Es fácil hacer que una computadora pertenezca a diferentes dominios de difusión.

Por ejemplo: una computadora que estaba en ventas puede pasar fácilmente a compras. O si una computadora que pertenece a ventas y es cambiada de piso en el edificio siga perteneciendo a ventas a pesar del cambio de lugar.