



Switches e VLAN

(versión 2.0)

Índice

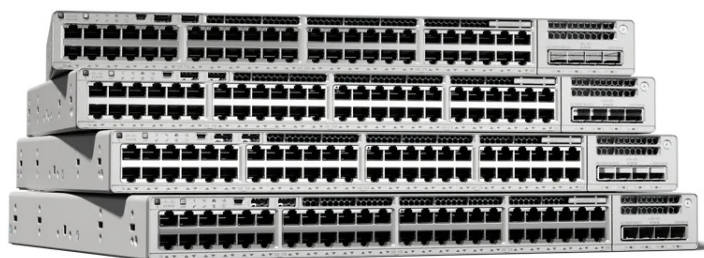
1. Introducción aos conmutadores ou switches	2
2. Funcionamento dun switch	3
2.1. Actualización da táboa MAC	3
2.2. Filtraxe de tramas	4
2.3. Lazos ou bucles	4
3. Técnicas de reenvío	4
4. Tipos de switches	5

Resumo

Un switch é un dispositivo que ten conectados equipos e aprende a que porto está conectado cada un. Facilitan o tráfico da información no sistema e permiten dividir a rede en dominios de colisión.

Cando chega unha trama, o switch mira a dirección MAC de destino consultando a súa táboa MAC e reenvía a mensaxe polo porto ao que estea conectado ese equipo. O switch tamén se encarga de filtrar as tramas e evitar lazos que se formen se temos varios switch conectados.

As VLANs permiten dividir a rede en dominios de difusión e aumentar a seguridade e a eficiencia da rede sen saírnos da capa de enlace, é dicir, traballando con switches.



1. Introducción aos conmutadores ou switches

Os conmutadores ou switches son equipos que funcionan na capa 2 ou capa de enlace do modelo OSI e da pila TCP/IP. Lembramos que neste nivel falamos de tramas (p.e tramas Ethernet) que levan información da MAC do equipo de onde proveñen e a MAC do equipo ao que van dirixidas. Certo é que tamén poden funcionar na capa 3, que é a capa de rede, e seren conmutadores de nivel 3, pero isto xa é outra historia.

O uso do switch é moi común en redes locais xa que permite conectar un gran número de equipos e que estes poidan comunicarse entre si. A identificación de cada equipo faise grazas a que teñen un enderezo **MAC**.

Os switch están fabricados con circuítos integrados que se encargan do envío (conmutación) das tramas e fanno directamente por hardware polo que son quen de procesar millóns de tramas por segundo.

Un switch é un dispositivo ao que se conectan equipos ás distintas bocas que ten dispoñibles, é unha especie de intermediario na comunicación entre ordenadores. O seu traballo é recibir as mensaxes que un equipo quere enviar a outro, analizar esas tramas e reenviallas exclusivamente a quen as ten que recibir. Posto que envían directamente información ao destinatario evitan posibles colisións que se producirían se todos os equipos da rede estivesen a enviar información ao mesmo tempo. Dalgún xeito semellan a unha topoloxía punto a punto con moitos equipos conectados cando en realidade é en estrela sendo o switch o punto central. A súa principal vantaxe é que non saturan a rede, xa que só envían as tramas ao equipo que as ten que recibir.

Se non houbera switch e tiveramos unha rede con catro equipos, todo o que se mandara dun equipo a outro tería que pasar por todos os membros da rede, incluso se estiveran conectados a un hub ou a un repetidor. Todos eles poderían interferirse mutuamente e diremos xa que están no mesmo **dominio de colisión**.

Un switch permite dividir a rede en varios dominios de colisión. Cada porto do switch corresponde a un dominio de colisión.

Diremos que un conmutador con catro bocas (tamén chamadas portos) terá catro dominios de colisión. Mesmo se un equipo non estivera a enviar información, tería que escoitar a información que circulara entre os outros equipos. Isto faría que a rede fora menos eficiente e máis lenta.

Os conmutadores traballan en ...

1. capa 2 do modelo OSI
2. capa de enlace da pila TCP/IP
3. ambas respostas son correctas

Os equipos identifícanse nesta capa...

1. co seu hostname
2. pola súa MAC
3. ningunha resposta é correcta

Un switch con 12 portos terá...

1. doce dominios de colisión
2. un único dominio de colisión
3. é imposible que haxa colisións

Un hub con 6 portos terá...

1. un único dominio de colisión
2. seis dominios de colisión
3. é imposible que haxa colisións

2. Funcionamento dun switch

O primeiro que fai un switch cando se conecta é enviar unha trama a toda a rede para averiguar cales son os equipos que ten conectados. Este proceso chámase ás veces **inundación**. Cada dispositivo que recibe a mensaxe responde cunha trama na que indica a súa MAC de remite. O switch vai anotando a que porto está conectado cada equipo e creando unha lista de equipos con cadansúa MAC-porto. Chámase a esta lista sensatamente **táboa MAC** e podemos ver un exemplo dela na seguinte figura 1.

Unha vez anotada a MAC correspondente a cada porto se chega unha trama o switch mira cara a onde vai. Comproba a dirección MAC de destino e consulta a que boca está conectado ese equipo para mandar por alí a mensaxe. Que acontece se non sabe por onde mandala? Se non a ten a MAC na súa táboa terá que averiguala, para eso envía unha trama por todos os seus portos para que chegue a todos canto dispositivos teña conectado preguntando que ten ese identificador (non a envía ao porto polo que chegou, claro).

O dispositivo que ten esa MAC responde enviando pola súa conta unha trama de confirmación que como calquera tramas terá de remite a súa propia MAC. O switch anota o porto polo que chegou a resposta xa que será o porto ao que está conectado o equipo con esa MAC.

A partir de entón enviará as tramas dirixidas a ese equipo só por ese porto sen molestar ao resto dos elementos da rede. Ir creando, modificando e actualizando a táboa MAC é ao que moitas veces nos referimos cando dicimos que o switch *aprende*.

Úsase inundación de tramas...

1. para construír a táboa MAC
2. para favorecer as colisións
3. para crear dominios de colisión

O switch...

1. trae unha táboa MAC de fábrica
2. de cando en vez borra a táboa MAC
3. precisa do usuario para crear a táboa MAC

En xeral, as tarefas das que se encarga un switch son:

- Actualizar a información almacenada cada certo tempo.
- Aprender a que porto está conectado cada equipo e cal é a súa MAC.
- Reenviar as tramas que lle chegan con destino unha MAC concreta polo porto axeitado.
- Filtrar as tramas e desbotar as que non cumpran os requisitos.
- Evitar lazos que se formen cando temos na rede varios switch á vez.

2.1. Actualización da táboa MAC

De cando en vez o switch revisa esta táboa para comprobar se os equipos seguen conectados aos portos que el ten anotado. Se un equipo cambiou de boca, apágouse ou hai un novo membro na rede

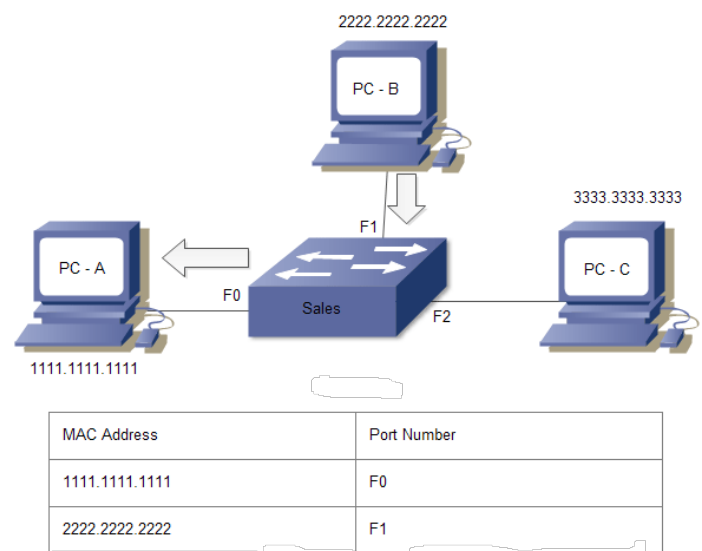


Figura 1: Pinta dunha táboa MAC.

daquela o switch aprende a nova situación e corrixe a súa táboa MAC.

2.2. Filtraxe de tramas

Falamos de que un switch tamén ten que encargarse da **filtraxe** das tramas, esto significa que ten capacidade de analízalas e desbotar as que non cumpran os requisitos previstos. Por exemplo, unha trama incompleta, defectuosa ou que non cumpra as normas de Ethernet será eliminada. Pode darse o caso de que ao comprobar o CRC (suma de comprobación) para verificar erros dunha trama, dea fallo ou que o switch detecte que o destino é ir a un porto que estea bloqueado. En todos estes casos a trama será desbotada.

2.3. Lazos ou bucles

Estamos dando por sentado que temos un único switch no noso sistema. Caso de ter varios (cosa aconsellable por eso de que falle o que temos) podería ser que unha trama que chega a un switch teña que ser enviada a outro switch. Neste caso o switch que a recibe terá que enviar a trama ao outro switch e así de continuo. Un lazo é unha situación que se pode dar cando temos varios switches conectados entre si.

Se unha trama se envía dun switch a outro e este a envía de volta ao primeiro, a trama pode estar indo e viñendo entre os switches indefinidamente. Isto saturaría a rede e faría que non funcionase correctamente. Os switches teñen un mecanismo para evitar que isto ocorra que se chama árbore de expansión ou **spanning tree**. Este mecanismo guíase polo protocolo STP que elixe unha serie de portos que se van desactivar nalgún dos switch para evitar que se formen lazos e a información vaia e volte sen parar.

3. Técnicas de reenvío

Existen dúas técnicas para comprobar que a trama é correcta e continúa a súa viaxe pola rede:

Store and forward: o switch recibe a trama enteira, gárdaa nunha memoria RAM interna comproba que está ben e logo a envía.

Cut-through: o switch envía a trama a medida que a recibe, sen chegar a comprobar que chegue intacta.

A primeira técnica é máis segura pero máis lenta xa que comproba se o tamaño da trama é correcto e se detecta erros tras recalcular o CRC. Este método evita que tramas non válidas viaxen pola rede pero lévalle un tempinho esta comprobación (latencia do switch) polo que se deseñou a outra técnica que é máis rápida pero menos segura.

Para ir máis rápido só se fai lectura do enderezo MAC de destino e envíase a trama tal cual polo porto axeitado. Compróbase moito menos e a trama pode ter erros ou non estar completa. Deseñouse unha variante que alomenos comproba que a trama ten un tamaño mínimo e non ten erros.

A elección entre unha e outra depende do fabricante e do uso que se lle vaia dar ao switch. Hoxendía temos os chamados switches de conmutación adaptativa que elixen unha ou outra técnica segundo a carga de traballo que teñan. Se a carga é baixa empregan a técnica de *store and forward* e se a carga é alta empregan a técnica de *cut-through*.

Filtrar significa ...

1. escoller
2. analizar
3. enviar

A técnica de reenvío máis rápida é...

1. Store and forward
2. Cut-through
3. Inundación de tramas

4. Tipos de switches

Os tipos de switches que podemos atopar no mercado son:

Unmanaged: son os máis sinxelos e baratos. Non se poden configurar e non teñen moitas funcionalidades. Simplemente conectamos os equipos e xa está.

Managed: son máis caros e permiten configurar os portos, ver o tráfico, facer VLANs, etc.

Smart: son unha especie de híbrido entre os dous anteriores. Teñen algunhas funcionalidades de xestión pero non todas.

Máis información

- [Vídeo de información sobre switches.](#)

Material elaborado para traballar na asignatura *Redes* de SMR conxuntamente con:

