

## Práctica 3: Spanning Tree Protocol

### 1- Objetivos

En esta práctica crearemos algunos escenarios simples en los que ver el Spanning Tree Protocol en funcionamiento. Alteraremos parámetros de configuración del protocolo para controlar las topologías resultantes. Finalmente veremos cómo balancear el tráfico de diferentes VLANs entre trunks empleando STP por VLAN.

### 2- Material necesario

- 2 conmutadores Cisco
- 2 PCs
- 3 cables cruzados
- 2 cables rectos
- 1 hub

### 3- Conocimientos previos

- Funcionamiento del Spanning Tree Protocol: qué problema resuelve, cómo, qué es un nodo raíz, etc.
- Configuración básica y de VLANs en conmutadores Cisco
- VLANs y 802.1Q

### 4- STP en funcionamiento

Conecte uno de los PCs a uno de los puertos de sus conmutadores Cisco. Empleando *wireshark* vea los diferentes campos de las BPDUs (es decir, de los mensajes del protocolo STP).

Interconecte sus dos conmutadores Cisco (Figura 1a). En uno de esos conmutadores vea la información que puede obtener con las diferentes opciones del comando `show spanning-tree`. Por ejemplo, vea cómo averiguar cuál es el root del árbol o el coste hasta él, qué puertos están reenviando o bloqueados, el coste de cada uno, etc. Confirme la dirección del root con las BPDUs que recibe el PC.

Interconecte ahora los dos conmutadores por dos pares de puertos, de forma que exista un bucle (Figura 1b). Conecte un PC a cada conmutador y compruebe que el tráfico entre ellos no inunda los conmutadores. Averigüe qué puerto ha sido bloqueado y por qué.

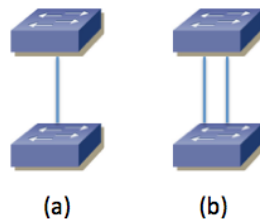


Figura 1 – Interconexión de conmutadores para pruebas de STP

Desconecte la interconexión en la cual hay un puerto bloqueado y compruebe que el tráfico entre

los PCs no se interrumpe. Vuelva a conectarla.

Desconecte el cable de interconexión por el que está yendo el tráfico del árbol entre los conmutadores y vea cómo se corta el tráfico entre los PCs pero al poco tiempo se recupera porque pasa a usarse el otro cable. ¿Cuánto tiempo tarda? Fíjese en el cambio de estado en los puertos de los conmutadores durante ese tiempo. Reconéctelo y vea cómo vuelve a cambiar el árbol al estado original (habrá un nuevo corte breve). ¿Por qué vuelve al camino original?

Desconecte de nuevo la interconexión en uso. Volverá a cambiar el árbol a emplear la otra. Interponga un hub entre los puertos que ha desconectado. Ahora al volverlos a conectar (con el hub) no se selecciona ese camino. ¿Por qué?

Dentro del modo configuración tiene el comando `spanning-tree` para hacer cambios en STP. Consiga controlar cuál de los dos conmutadores es la raíz del árbol.

Punto de control: Muestre esta última configuración a su profesor de prácticas, explicando los cambios que ha hecho para lograr controlar la raíz del árbol.

### 5- STP en topología con 3 conmutadores

Configure la topología física de la Figura 2, con todos los PCs con dirección IP en la misma subred.

Garantice que el switch1 sea la raíz del árbol de expansion mediante la configuración de prioridades. Compruebe el rol y estado de todos los puertos. Ponga un ping continuo entre cada pareja de PCs y compruebe si se detiene alguno de ellos cuando desconecta el enlace que tiene un puerto bloqueado.

Fuerce la velocidad del enlace entre switch1 y switch3 a 10Mbps mediante la configuración de la velocidad en los puertos de los conmutadores. Compruebe cómo queda ahora el árbol de expansion.

Devuelva la velocidad del enlace entre switch1 y switch3 a 100Mbps. Ponga un ping continuo entre PCB y PCC. Simularemos el reinicio del switch1. Para ello desconecte los cables de red de los puertos del switch1. Compruebe qué sucede con el ping y qué cambia en el árbol de expansion. Espere un par de minutos y reconecte todos los puertos del switch. Compruebe qué sucede con el ping y qué cambia en el árbol de expansion en el tiempo hasta un minuto después de que lo haya reconectado.

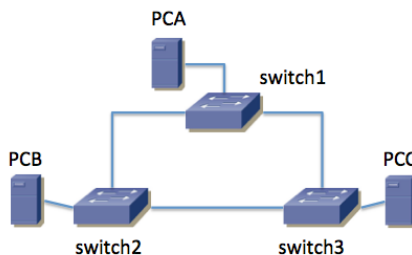


Figura 2 – Topología con 3 conmutadores

Punto de control: Muestre esta última configuración a su profesor de prácticas, explicando lo que sucede.

## 6- Reparto de carga con PVST

Interconecte sus tres conmutadores siguiendo la topología de la Figura 2. Cree la VLAN 2 de forma que exista en todos ellos (en este apartado va a requerir 2 VLANs simultáneamente en los switches). Recuerde que Cisco está empleando un Spanning Tree por cada VLAN en estos conmutadores (lo que llama PVST o *Per VLAN Spanning Tree*). Como la configuración de ambas VLANs es idéntica terminamos usando los mismos trunk para las dos y desactivando el tercero. Sería más eficiente que el tráfico inter-switch de las VLANs pueda sacar provecho a todos los enlaces de trunk. Esto requiere mayor complejidad de configuración y una red más complicada de comprender. Modifique la configuración de los respectivos STs (costes, prioridades, etc) de forma que cada VLAN emplee un árbol diferente tal que todos los enlaces de trunk estén en uso en alguna VLAN.

Cree una disposición de PCs para demostrar el reparto de carga.

**Punto de control: Muestre esta última configuración a su profesor de prácticas**

A continuación conecte un PC al punto C de su mesa. Si recuerda de una práctica anterior ese punto pertenece a un conmutador que tiene el interfaz en trunk, cursando el tráfico de 2 VLANs, por un lado la VLAN 5 en modo nativo, por otro lado la VLAN 30 con encapsulado 802.1Q. Vea los mensajes de STP en ambas VLANs. Localice en los mensajes la dirección MAC identificadora del puente raíz del árbol de expansión (probablemente sea el mismo para ambos árboles). Intente localizar ese conmutador, ¿qué *hostname* tiene? (recuerde que puede perseguir una dirección MAC a través de las tablas de MACs de los conmutadores y que siendo todos los switches de nuestra red Cisco puede usar la información obtenida mediante CDP para averiguar quiénes son los vecinos de un switch).

## 7- Evaluación

Mediante puntos de control