



PRÁCTICA STP

Estudio de funcionamiento del Protocolo Spanning Tree

Descripción breve

El objetivo de esta práctica es que el alumno se familiarice con el funcionamiento del protocolo STP básico implementado en todos los switch CISCO y HP disponibles en el laboratorio de Redes del Departamento de Informática y Sistemas.

David León Ortega
David.leon107@alu.ulpgc.es

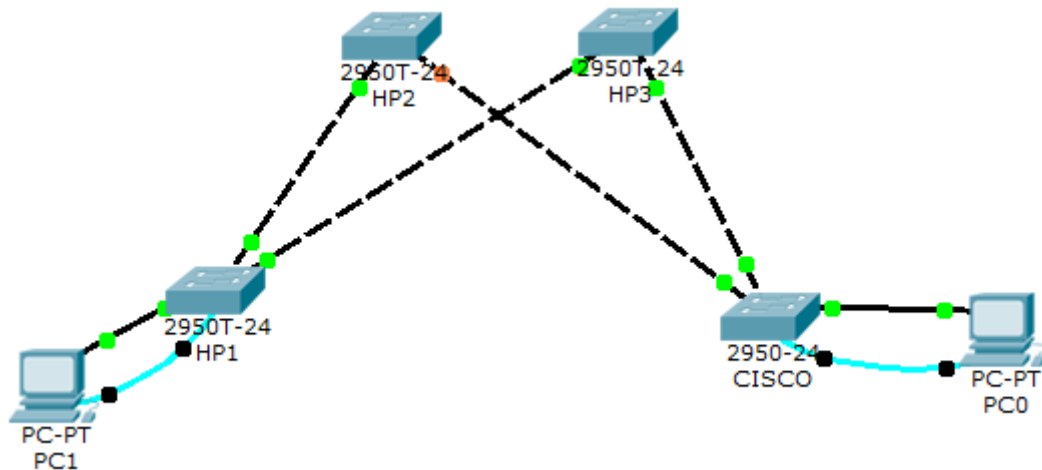
Contenido

Introducción	2
Comprobación del estado del STP en los Switch	2
Activación de STP en HP	2
Comprobación del estado de los Switch con el protocolo STP activado	3
HP1	3
HP2	4
HP3	4
CISCO	5
Explicación de elección de nodo raíz.....	5
Modificaciones en el esquema.....	6
Modificación del nodo Raíz.....	6
Modificación de coste de enlace.....	6
Switch HP3.....	7
Switch CISCO	7
Otros cambios	8

Introducción

Para la realización de esta práctica se dispone de 4 switch, 3 de ellos HP y uno de CISCO. El montaje de la red redundante se debe de realizar de tal forma que el nodo Raíz del spanning tree sea un switch HP.

A continuación se muestra el montaje realizado con la ayuda del Packet Tracer.



Conexiones

Pc1	HP1-fa0/1
Pc2	CISCO-fa0/1
HP1-fa0/2	HP3-fa0/1
HP1-fa0/3	HP2-fa0/2
CISCO-fa0/2	HP3-fa0/2
CISCO-fa0/3	HP2-fa0/1

Comprobación del estado del STP en los Switch

Una vez conectados los Switch se observa que los Switch HP no tienen activado el protocolo STP mientras que el Switch CISCO lo trae activo por defecto. A causa de esto se observa que en algunos casos no llegan bien los PING entre los dos pc, aunque como la red no es muy grande la redundancia es muy poca y los problemas son mínimos.

Activación de STP en HP

Para activar el protocolo STP en los Switch HP debemos de realizar los siguientes comandos:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)# spanning-tree
```

Esos comandos deben ser realizados en los tres Switch HP.

Comprobación del estado de los Switch con el protocolo STP activado

Una vez activado el protocolo STP en los Switch HP, el protocolo empieza a interrogar a la red para determinar el nodo raíz y los enlaces redundantes que deberán ser bloqueados.

Para observar la información del spanning-tree usamos el siguiente comando:

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#show spanning-tree
```

HP1

En el Switch HP1 vemos la siguiente información:

Status and Counters - Spanning Tree Information

```
Protocol Version : RSTP
STP Enabled : Yes
Force Version : RSTP-operation
```

```
Switch Priority : 32768      Hello Time : 2
Max Age : 20                Forward Delay : 15
```

```
Topology Change Count : 15
Time Since Last Change : 13 mins
```

```
Root MAC Address : 0001e6-124740
Root Path Cost : 0
Root Port : 3
Root Priority : 32768
```

Port	Type	Cost	Priority	State	Designated Bridge
1	10/100TX	200000	128	Forwarding	000883-42b780
2	10/100TX	200000	128	Forwarding	000883-42b780
3	10/100TX	200000	128	Forwarding	0001e6-124740

En este Switch observamos que todos los puertos están en modo de Forwarding y también observamos que no es el root, el cual está en el Switch con **Mac: 0001e6-124740**.

GARC

HP2

La información del Switch HP2 es la siguiente:

Status and Counters - Spanning Tree Information

Protocol Version : RSTP
STP Enabled : Yes
Force Version : RSTP-operation

Switch Priority : 32768 Hello Time : 2
Max Age : 20 Forward Delay : 15

Topology Change Count : 16
Time Since Last Change : 11 mins

Root MAC Address : 0001e6-124740
Root Path Cost : 0
Root Port : This switch is root
Root Priority : 32768

Port	Type	Cost	Priority	State	Designated Bridge
1	10/100TX	200000	128	Forwarding	0001e6-124740
2	10/100TX	200000	128	Forwarding	0001e6-124740
3	10/100TX	200000	128	Disabled	

Vemos que este Switch es el Root y que todos sus puertos están en modo de forwarding.

HP3

La información del spanning tree en el Switch Hp3 es la siguiente:

Status and Counters - Spanning Tree Information

Protocol Version : RSTP
STP Enabled : Yes
Force Version : RSTP-operation

Switch Priority : 32768 Hello Time : 2
Max Age : 20 Forward Delay : 15

Topology Change Count : 33
Time Since Last Change : 10 secs

Root MAC Address : 0001e6-124740
Root Path Cost : 200019
Root Port : 2
Root Priority : 32768

Port	Type	Cost	Priority	State	Designated Bridge
1	10/100TX	200000	128	Blocking	000883-42b780
2	10/100TX	200000	128	Forwarding	58bc27-1e7c80
3	10/100TX	200000	128	Disabled	

GARC

Como era de esperar este Switch no es Root y el root que nos indica es el Switch HP2. En este caso, este Switch tiene bloqueado el puerto 1, es decir, la conexión entre el HP3 y el HP1.

Vamos a ver porque ha ocurrido esto.

El STP bloquea el enlace redundante de menor prioridad, es decir el que tenga un valor más alto.

El valor se calcula sumando el costo de la ruta más el valor del puente. En este caso ha sido bloqueado el enlace 1 por que $20000+42b780 > 20000+1e7c80$.

CISCO

La información que obtenemos del Switch Cisco es la siguiente:

```
Switch#show spa
Switch#show spanning-tree

VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32768
             Address     0001.e612.4740
             Cost        19
             Port        3 (FastEthernet0/3)
             Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
             Address     58bc.271e.7c80
             Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time   300

Interface                Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1                    Desg FWD 19        128.1    P2p
Fa0/2                    Desg FWD 19        128.2    P2p
Fa0/3                    Root FWD 19        128.3    P2p
```

Observamos que ocurre exactamente lo mismo que en el Switch HP1.

Explicación de elección de nodo raíz

Veamos que en este caso se podía a ver elegido el nodo HP3 como nodo root, pero el STP no lo ha elegido. La explicación es la siguiente:

El puente raíz se decide calculando cual va a ser el mejor puente raíz, para lo que el protocolo STP usa es Switch con menor valor de prioridad, la cual se calcula sumando la prioridad del Switch con la MAC del puente. En este caso tenemos lo siguiente:

Switch	Prioridad	MAC
HP1	32768	
HP2	32768	0001e6124740
HP3	32768	00088342b780
CISCO	32768	58bc271e7080

Como se observa a simple vista el valor que va a ser menor es el del Switch HP2.

Modificaciones en el esquema

El protocolo STP cambia el papel de los Switch y enlaces en el caso de que haya algún cambio en los parámetros de configuración del spanning tree o porque algún puente o enlace ha sido eliminado o desconectado. A continuación se hacen una explicación de lo que ocurre al hacer algunos cambios.

Modificación del nodo Raíz

Para cambiar el puente o nodo raíz, lo que debemos es asignar a dicho Switch un valor de prioridad de menor nivel.

En el caso de los Switch CISCO el podemos cambiar dicha prioridad con el comando:

Switch(config)#spanning-tree priority 0

En este caso con este comando especificaríamos que la prioridad de este nodo es la mayor.

En el caso de los Switch CISCO podemos usar las siguientes instrucciones:

Switch(config)#spanning-tree vlan 1 priority 4096

O

Switch(config)#spanning-tree vlan 1 root primary | secondary

En mi caso en este apartado he modificado la prioridad de los Switch HP2 y 3 haciendo que el 3 ahora sea el principal, lo que ha ocasionado que el enlace que antes estaba bloqueado se haya desbloqueado y se bloqueara el puerto 1 del Switch 2.

Modificación de coste de enlace

Otra modificación que podemos hacer es la de cambiar el costo de un enlace. En HP esto lo podemos hacer con el comando:

Switch(config)#spanning-tree Ethernet 1 priority 16

Y en cisco:

```

Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)# interface fa0/1
Switch(config-if)# spanning-tree cost 200

```

En este caso para probar esto he modificado en el esquema principal la prioridad del enlace bloqueado aumentándole la prioridad al puerto 1 del Switch HP3 a 16. AL realizar esto han ocurrido los siguientes cambios:

Switch HP3

Status and Counters - Spanning Tree Information

```

Protocol Version : RSTP
STP Enabled : Yes
Force Version : RSTP-operation

```

```

Switch Priority : 40960          Hello Time : 2
Max Age : 20                    Forward Delay : 15

```

```

Topology Change Count : 192
Time Since Last Change : 4 mins

```

```

Root MAC Address : 000883-42b780
Root Path Cost : 0
Root Port : 2
Root Priority : 32768

```

Port	Type	Cost	Priority	State	Designated Bridge
1	10/100TX	200000	128	Forwarding	0001e6-124740
2	10/100TX	200000	128	Forwarding	000883-42b780
3	10/100TX	200000	128	Disabled	

-- MORE --, next page: Space, next line: Enter, quit: Control-C

Switch CISCO

```
Switch#show spanning-tree
```

VLAN0001

```

Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32768
           Address    0008.8342.b780
           Cost        200019
           Port        3 (FastEthernet0/3)
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

```

```

Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    58bc.271e.7c80
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time   300

```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/3	Root	FWD	19	128.3	P2p

GARC

Como observamos en las imágenes, lo que hemos conseguido es que el enlace en lugar de estar bloqueado en el Switch HP este bloqueado en el otro extremo, es decir en el Switch CISCO.

Otros cambios

Otros cambios que pueden modificar el Spanning-tree puede ser el añadir un nuevo Switch o un nuevo enlace.