

Guía de Lectura “Spanning Tree Protocol (STP)”

Fecha de Entrega: 03/11/2016
Medina, Ma. Victoria [117024]
medina.vicc@gmail.com

1. ¿Cuál es el propósito del Spanning Tree Protocol en redes de área local conmutadas? ¿Qué inconveniente/s resuelve?

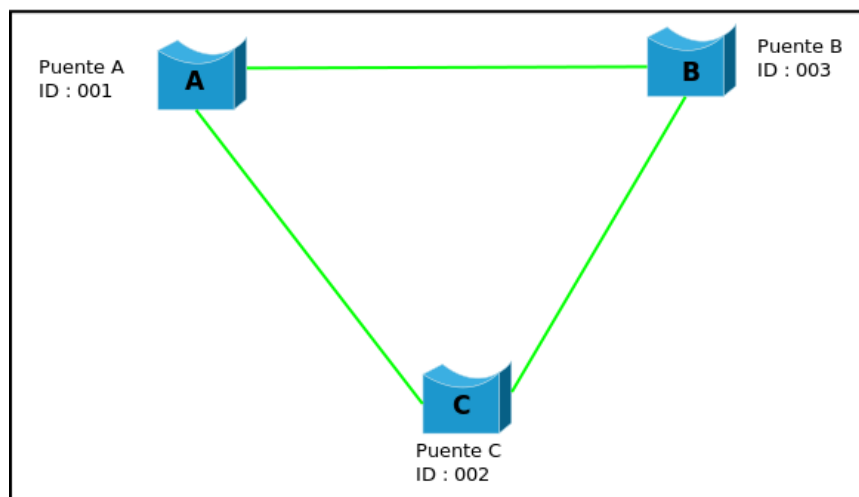
Se desarrolló el algoritmo spanning-tree (STA) para preservar los beneficios de los bucles y eliminar sus problemas.

El STA designa un subconjunto sin bucle de la topología de la red colocando los puertos puente que, si estaban activos, crearían bucles en una condición de reserva (bloqueo). Pueden activarse los puertos de puente de bloqueo en caso de un fallo de enlace primario, proporcionando una nueva ruta a través de la red interna.

De esta manera, la existencia de enlaces redundantes para alcanzar un determinado grupo de hosts es posible sin disminuir la performance de la red; es decir, que a un host no le debería llegar tramas duplicadas por cada enlace posible que permite llegar al mismo, evitando la congestión de la red y la lógica sobre el tratamiento de la duplicación de paquetes.

2. Describa la operatoria del protocolo mediante una serie de pasos, incluyendo la selección del conmutador raíz, la determinación del costo de los caminos, la determinación de puertos raíz, puertos designados y, finalmente, puertos bloqueados. Mencione, además, cómo se resuelven los casos de equivalencia de costos.

Teniendo en cuenta la siguiente topología:



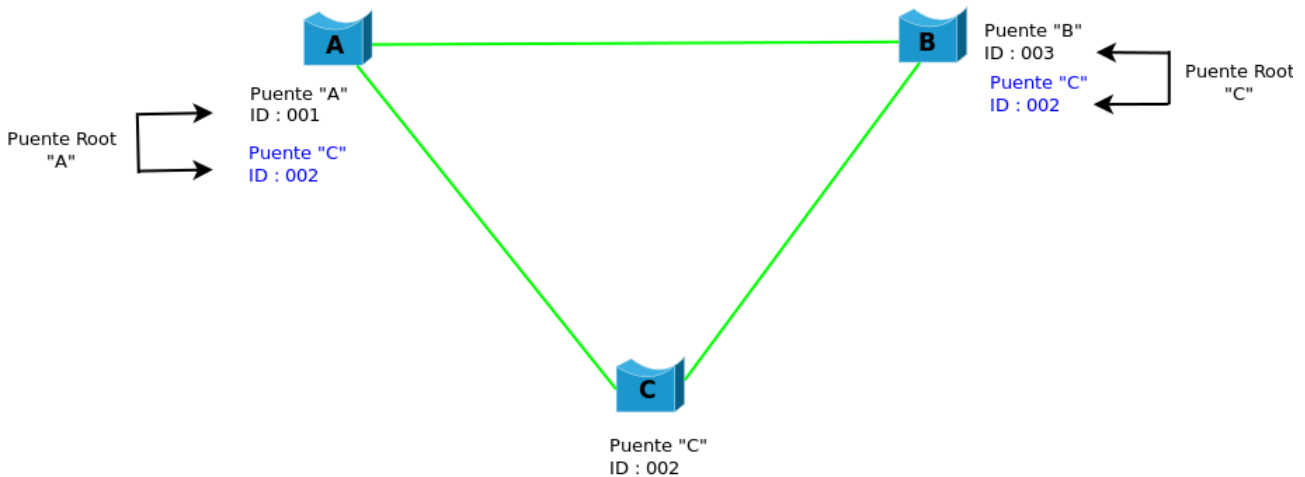
El STA pide que se asigne a cada puente un identificador único. Normalmente, este identificador es una de las direcciones de control de acceso al medio (MAC) del puente, más una prioridad asignada administrativamente.

En una primera instancia, cada puente piensa que es el Root y envía un mensaje con su identificador (dirección MAC y puerto) a los demás. Entonces, cada puente compara su identificador con el identificador del primer puente que envió el mensaje. Si “C” envió un

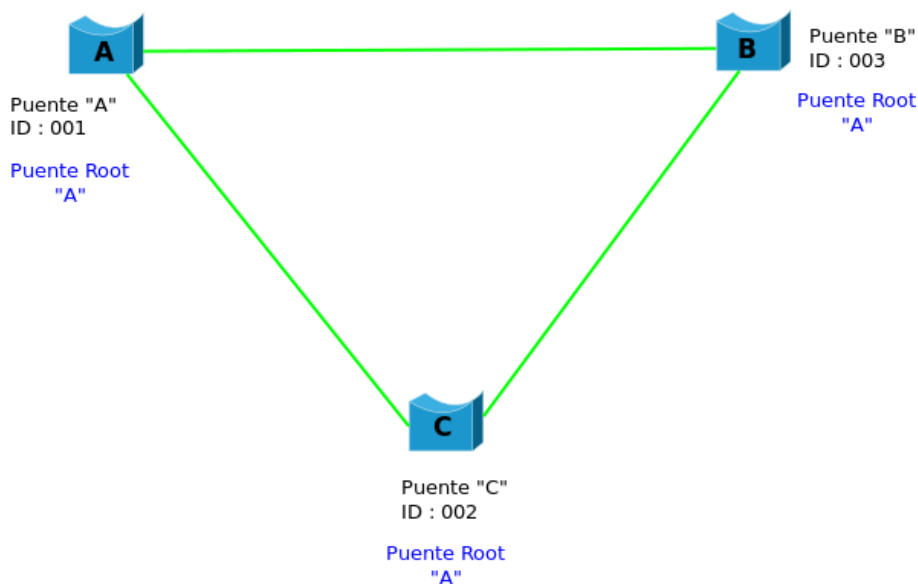
Guía de Lectura "Spanning Tree Protocol (STP)"

Fecha de Entrega: 03/11/2016
Medina, Ma. Victoria [117024]
medina.vicc@gmail.com

mensaje anunciándose como Root, "A" y "B" compararan con sus identificadores y la menor será establecida como Root.



Una vez que se realizó el intercambio, queda definido el puente Root. La imagen queda de la siguiente manera:



Ahora B y C deben establecer el puerto del puente Root.

Cada tipo de enlace tendrá un coste administrativo distinto, siendo de un coste menor el puerto con una mayor velocidad. Si hubiese empate entre los costes administrativos que tienen los dos switches para llegar al root bridge, entonces se elegirá como Designated Port, el puerto del switch que tenga un menor Bridge ID (BID).

Aquellos puertos que no sean elegidos como raíz ni como designados deben bloquearse. Estos puertos evitan los bucles.

Guía de Lectura “Spanning Tree Protocol (STP)”

Fecha de Entrega: 03/11/2016
Medina, Ma. Victoria [117024]
medina.vicc@gmail.com

3. Describa el formato de las PDU utilizadas por el protocolo. ¿A qué dirección multicast se remiten las tramas que encapsulan BPDUs?

Field length, in bytes	2	1	1	1	8	4	8	2	2	2	2	2
	Protocol identifier	Version	Message type	Flags	Root ID	Root path cost	Bridge ID	Port ID	Message age	Maximum age	Hello time	Forward delay

El formato de la PDU es el siguiente:

- ◆ **Protocol Identifier:** Contiene el protocolo a utilizar.
- ◆ **Version:** Versión del protocolo.
- ◆ **Message Type:** Contains the value zero.
- ◆ **Flag:** se utiliza para indicar si la topologia de cambió y de que manera.
- ◆ **Root ID:** para identificar al puente Root.
- ◆ **Root Path Cost:** Contiene el costo de envío desde el puente que envía hacia el puente Root.
- ◆ **Bridge ID:** Identifica la prioridad y a un puente determinado que envía mensajes.
- ◆ **Port ID:** Identifica al puerto por el cual se envían los mensajes.
- ◆ **Message Age:** Especifica el tiempo desde que se envío el mensaje de configuración del puente Root.
- ◆ **Maximum Age:** Indica cuanto tiempo podrá permanecer en la red el mensaje desde que envía hasta que intenta llegar a destino. Una vez superado ese tiempo, se procede a eliminar el mismo.
- ◆ **Hello Time:** Determina a cada cuanto se tiene que volver a enviar los mensajes de configuración del Root.
- ◆ **Forward Delay** – Determina cuanto tiempo los puentes deben esperar hasta pasar a un nuevo estado. Si se cambian de estado de forma temprana, puede ocurrir que no todos los enlaces se encuentren aptos para tal cambio.

Las direcciones de multicast son las siguientes:

1. 01-00-0C-CC-CC-CD ,Cisco Shared Spanning Tree Protocol Address.
2. 01-80-C2-00-00-00, Spanning Tree Protocol (for bridges) IEEE 802.1D

4. ¿Cómo se determina el costo de cada enlace? ¿Qué valores se han definido en los estándares?

Este costo será un valor que estará relacionado al tipo de enlace que exista en el puerto (Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet). Cada tipo de enlace tendrá un costo administrativo distinto, siendo de un costo menor el puerto con una mayor velocidad. Si hubiese empate entre los costos administrativos que tienen los dos switches para llegar al root bridge, entonces se elegirá como Designated Port, el puerto del switch que tenga un menor Bridge ID (BID).

Guía de Lectura “Spanning Tree Protocol (STP)”

Fecha de Entrega: 03/11/2016
Medina, Ma. Victoria [117024]
medina.vicc@gmail.com

Data rate	STP cost (802.1D-1998)	RSTP cost (802.1W-2004, default value) ¹
4 Mbit/s	250	5,000,000
10 Mbit/s	100	2,000,000
16 Mbit/s	62	1,250,000
100 Mbit/s	19	200,000
1 Gbit/s	4	20,000
2 Gbit/s	3	10,000
10 Gbit/s	2	2,000

5. Con respecto a STP, ¿en qué estados puede estar cada puerto de un switch?

Los estados en los que puede estar un puerto son los siguientes:

- **Bloqueo:** En este estado se pueden recibir BPDU's pero no las enviará. Las tramas de datos se descartan y no se actualizan las tablas de direcciones MAC. Los switch comienzan en este estado ya que si realizan envíos (forwarding) podrían estar generando un o bucle.
- **Escucha:** A este estado se llega desde *Bloqueo*. En este estado, los switches determinan si existe alguna otra ruta hacia el puente raíz. En el caso que la nueva ruta tenga un coste mayor, se vuelve al estado de Bloqueo. Las tramas de datos se descartan y no se actualiza la tabla de direcciones MAC. Se procesan las BPDU.
- **Aprendizaje:** A este estado se llega desde *Escucha*. Las tramas de datos se descartan pero ya se actualizan las tablas de direcciones MAC (aquí es donde se aprenden por primera vez). Se procesan las BPDU.
- **Envío:** A este estado se llega desde *Aprendizaje*, en este estado el puerto puede enviar y recibir datos. Las tramas de datos se envían y se actualizan las tablas de direcciones MAC. Se procesan las BPDU.
- **Desactivado:** A este estado se llega desde cualquier otro. Se produce cuando un administrador deshabilita el puerto o éste falla. No se procesan las BPDU.

6. ¿Cuándo se puede afirmar que STP ha convergido en una red conmutada?

Cuando cada puerto tiene un estado.

7. ¿Es posible disponer de enlaces redundantes de capa 2 sobre una red conmutada, sin utilizar algún protocolo de tipo STP?

Guía de Lectura
“Spanning Tree Protocol (STP)”

Fecha de Entrega: 03/11/2016
Medina, Ma. Victoria [117024]
medina.vicc@gmail.com

Cuando existen bucles en la red, los dispositivos de interconexión de nivel de enlace de datos reenvían indefinidamente las tramas. Esto crea un bucle infinito que ocasiona grandes pérdidas de performance de la red en muy poco tiempo, pudiendo incluso llegar a quedar inutilizable. Al no existir un campo TTL en las tramas de capa 2, éstas se quedan atrapadas indefinidamente hasta que un administrador de sistemas rompa el bucle. Conclusión, se necesita que lógicamente se cree una topología sin enlaces redundantes, libres de bucles. No es posible.

8. En la actualidad, el uso de STP en redes de área local está desaconsejado y han surgido evoluciones y reemplazos que resuelven varias de sus falencias. En función de ello, ¿cuáles son los protocolos modernos que reemplazan a STP? ¿qué mejoras incorporan? Ejemplifique a partir de la captura realizada en el laboratorio el funcionamiento y las diferencias básica entre STP y RSTP

Las nuevas versiones del protocolo STP son las siguientes:

RSTP “Rapid Spanning Tree Protocol”: Puede detectar más rápidamente si cambio la topología de la red. Agrega roles a los puertos de los puentes. Se reducen a tres los estados de los puertos; Discarding, Learning, Forwarding.

MSTP “Multiple Spanning Tree Protocol”: Extensión de RSTP para VLANs. Separa Spanning Tree para cada grupo de VLAN. Es totalmente compatible con RSTP.

En la captura se puede apreciar que sin un protocolo que regule a nivel lógico el bucle (físico), toda la red se congestiona con paquetes de broadcast. En otras palabras, hasta que se detecta la configuración física de la red los mensajes se intercambian de manera normal. Luego, toda la red se inunda, manteniendo ese comportamiento indefinidamente.