

Teoría de las comunicaciones

Práctica 2: Medios Compartidos

Temas

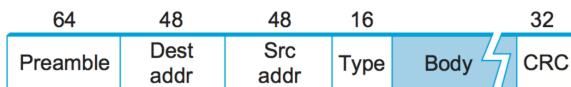
CSMA/CD/CA, Ethernet 802.3, WiFi 802.11, Learning Bridge, Spanning Tree Protocol.

Definiciones

Delay en redes switcheadas:

$D = T_{tx} + T_{prop} + T_{queue}$ con T_{queue} el tiempo total que un frame está encolado esperando ser transmitido dentro de los switches de la red.

Frame Ethernet 802.3



BPDU (Bridge Protocol Data Unit):

switchID	rootID	distancia
----------	--------	-----------

Root Port:

Interfaz donde se vea el mejor BPDU al nodo root.

Designated Port:

Todo aquel para el que no se vea mejor BPDU.

Closed (o Blocked) Port:

El resto

Relación de mejor entre dos BPDUs, b1 y b2:

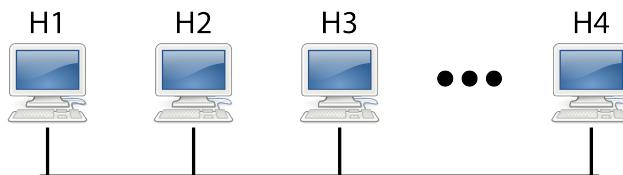
$(b1.rootID < b2.rootID) \text{ o }$

$(b1.rootID == b2.rootID \text{ y } b1.distancia < b2.distancia) \text{ o }$

$(b1.rootID == b2.rootID \text{ y } b1.distancia == b2.distancia \text{ y } b1.switchID < b2.switchID)$

Ejercicio 1

En la siguiente LAN IEEE 802.3, los hosts H2 y H3 comparten un mismo segmento de 500 metros de cable, el host H4 está a 2500 metros de H1, pasando por 4 Hubs, y el Delay máximo es de $25.6\mu s$.



- ¿Cuál es el período de tiempo mínimo que deberá transcurrir para que las estaciones que enviaron un paquete se aseguren de que no ocurrió una colisión?
- Calcule el tamaño mínimo del frame.
- ¿Qué pasa si un emisor desea transmitir una cantidad de datos menor al mínimo especificado por la norma?

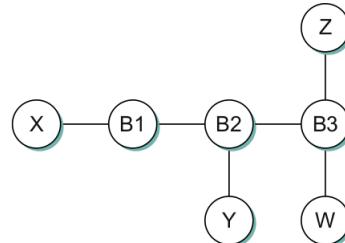
En el momento t_0 , H1 recibe en su buffer un dato para ser enviado por el enlace. Luego de sensar el medio, lo encuentra vacío y envía un paquete, ocupándolo por 10 ms.

- d. Indique qué sucedería si en los momentos $t_0+5\text{ms}$ y $t_0+7\text{ms}$ los hosts H2 y H3 reciben en sus respectivos buffers, proveniente de la capa superior, datos para ser enviados por el enlace.
- e. Indique qué sucedería si en el momento $t_0+2\mu\text{s}$ el host H4 recibe en su buffer datos para ser enviados por el enlace.

Ejercicio 2

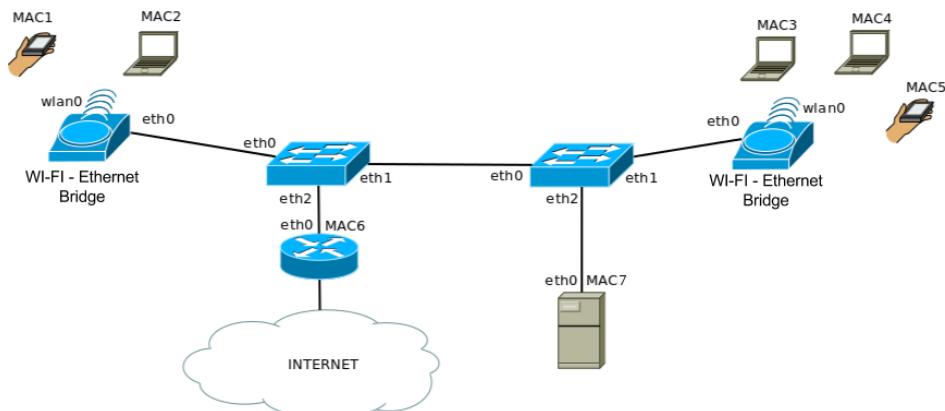
Dada la siguiente LAN compuesta por 4 hosts X, Y, Z, W y 3 bridges B1, B2, B3, con sus tablas de fowarding inicialmente vacías. Se pide:

- Si X transmite una trama con destino W. Qué bridges aprenden dónde está X? La interfaz de Y ve la trama?
- Si luego Z transmite una trama con destino X. Qué bridges aprenden dónde está Z? La interfaz de Y ve la trama?
- Si luego Y transmite una trama con destino X. Qué bridges aprenden dónde está Y? La interfaz de Z ve la trama?
- Si finalmente W transmite una trama con destino Y. Qué bridges aprenden dónde está W? La interfaz de Z ve la trama?



Ejercicio 3

Dada la siguiente LAN compuesta de segmentos WiFi 802.11 y Ethernet 802.3.



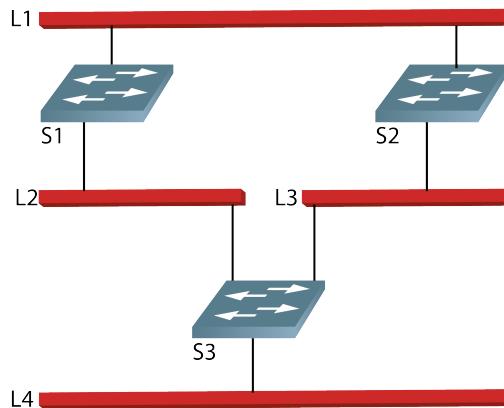
Para los siguientes frames indique el recorrido que realizan por la red hasta llegar a destino, mencionando, para cada dispositivo intermedio, las entradas que se aprenden en las tablas de forwarding y si el frame se envía por una única interfaz o se hace *flooding*.

Agregar y/o modificar en el diagrama las interfaces y direcciones MAC necesarias. Asumir que las tablas comienzan vacías.

Envíos: de MAC2 a MAC6 ; de MAC1 a MAC2 ; de MAC5 a MAC1 ; de MAC6 a MAC2 ; de MAC2 a MAC5

Ejercicio 4

Dada la siguiente LAN



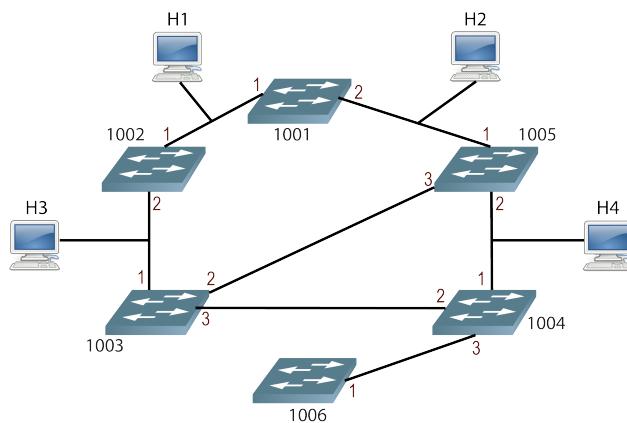
- a. Simule varios rounds de STP. Asuma que todos los switchs comienzan con un round de envío, después todos reciben sus mensajes y realizan los cálculos, luego otro round de envío y así hasta que STP termine. ¿Cuál es el switch root? ¿Qué puertos quedan bloqueados?

- b. Ahora, el cable de S2 que conecta con L1 se rompe.

Recalcule STP (como en a) ¿Qué sucede?

Ejercicio 5

Dada la siguiente LAN



- a. Detalle en que estado (designated port, root port o blocked port) quedaría cada interfaz de cada switch una vez que el algoritmo de STP converge.

- b. Suponga que luego de un tiempo las tablas de forwarding de los switchs aprenden las entradas referentes a todos los hosts de la LAN. Muestre el contenido de dichas tablas.
- c. Suponga que el puerto 2 del switch 1001 cae en estado *Disabled* por un fallo de hardware. Muestre el contenido de dichas tablas luego que los switchs se adapten al cambio topológico de la LAN y se aprendan las entradas nuevamente.
- d. Ahora, volviendo a la configuración original, suponga que se conectan los switchs 1001 y 1004 mediante un segmento CSMA/CD en puertos libres que tenían ambos equipos (digamos, puerto 3 para 1001 y puerto 4 para 1004). Mencione el estado de los puertos luego que los switchs se adapten a la nueva topología.

Ejercicio 6

Dada la LAN del ejercicio anterior, suponga que los switchs 1001 y 1006, además, son access points de WiFi y que un host H5, se conecta por WiFi al access point en 1006.

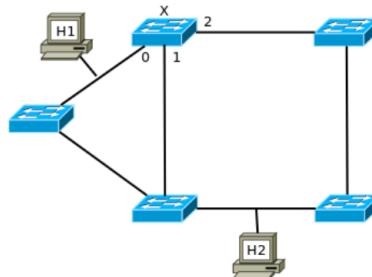
- a. Muestre las entradas en las tablas de forwarding referentes a H_5 que se aprenderían en cada switch luego de que H_5 haya emitido un paquete broadcast.
- b. Ahora suponga que H_5 se muda de access point y se conecta a 1001 en un tiempo t_0 :
 - Considere los posibles escenarios ante el envío de una trama unicast a H_5 en algún tiempo $t > t_0$.
 - Muestre el contenido de las tablas de forwarding luego que los switchs actualicen las entradas referentes a H_5 debido a la emisión de un paquete broadcast por parte del mismo.
- c. Discutir qué pasaría si después de este cambio, H_5 sólo envía información unicast a H_1 . ¿Qué switchs aprenderían la verdadera ubicación de H_5 y qué switchs quedarián con información desactualizada?

Ejercicio 7

En la LAN de la figura se desconoce la configuración de SwitchIDs del STP. Sin embargo, el switch denominado con la letra X tiene aprendida la siguiente tabla de forwarding:

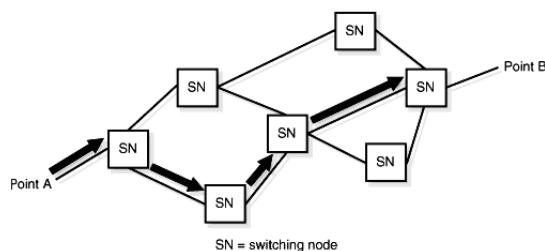
Destino	Interfaz
H1	0
H2	2

Exhibir una configuración posible de SwitchIDs que haya dado lugar a dicha tabla de forwarding.



Ejercicio 8

La siguiente figura representa una topología de red en la que los *switches* corren el protocolo STP:



Se pide:

- a. Elija los IDs para los switchs de modo tal que una trama siga el camino marcado en la figura. Justifique.

- b. Indique y justifique el estado final de cada puerto de cada switch.
- c. Asumiendo que:
 1. Los switches usan *Learning Bridge*.
 2. El protocolo STP ya convergió.
 3. Al momento de iniciar la transmisión la tabla de *forwarding* de cada switch está vacía.

¿Aprenden todos los switches la dirección de enlace de A la primera vez que se envía una trama desde A hacia B? Justifique.

Bibliografía

Computer Networks: A systems approach. 6ta Edición. Peterson & Davie.
Capítulo 2: Direct Links (secciones 2.6 y 2.7) Capítulo 3: Internetworking (secciones 3.1 y 3.2).