

## Teoría de las comunicaciones

### Práctica 2: Medios Compartidos

#### Temas

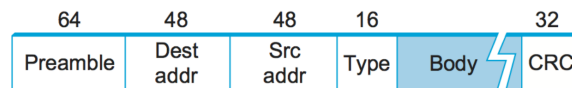
CSMA/CD/CA, Ethernet 802.3, WiFi 802.11, Learning Bridge, Spanning Tree Protocol.

#### 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 a 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:

$(b1.rootID < b2.rootID)$  o

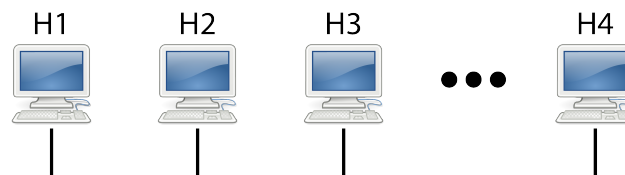
$(b1.rootID == b2.rootID \text{ y } b1.distancia < b2.distancia)$  o

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

---

#### 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?

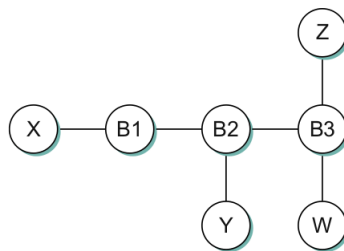
En el momento  $t_0$ , H1 recibe en su buffer un dato para ser enviado por el enlace. Luego de sensar el medio, lo encuentra vacío y envía un paquete, ocupándolo por 10 ms.

- 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

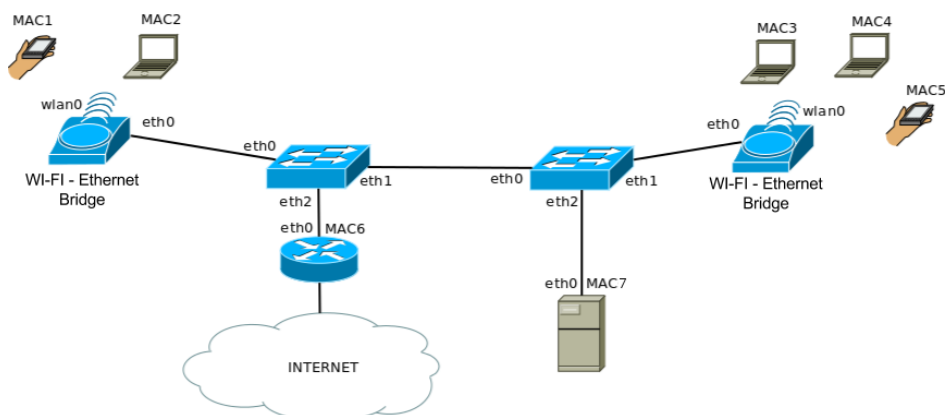
Dada la siguiente LAN compuesta por 4 hosts X, Y, Z, W y 3 bridges B1, B2, B3, con sus tablas de forwarding inicialmente vacías. Se pide:

- 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.



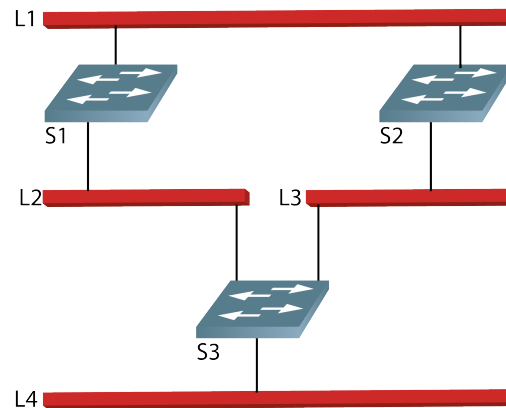
Para los siguientes frames indique el recorrido que realizan por la red hasta llegar a destino, mencionando, para cada dispositivo intermedio, las entradas que se aprenden en las tablas de forwarding y si el frame se envía por una única interfaz o se hace *flooding*.

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

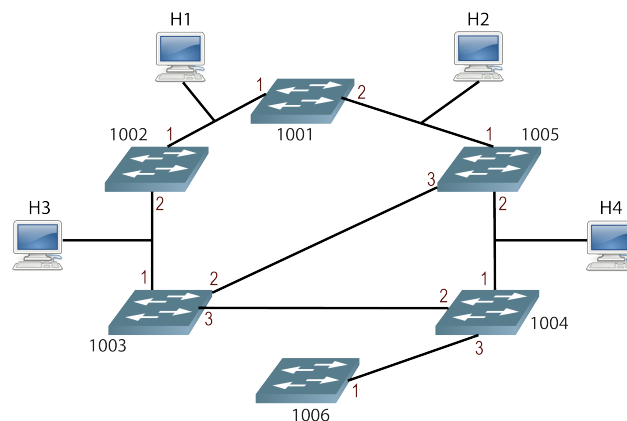
Dada la siguiente LAN



- Simule varios rounds de STP. Asuma que todos los switches 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?
- Ahora, el cable de S2 que conecta con L1 se rompe. Recalcule STP (como en a) ¿Qué sucede?

#### Ejercicio 5

Dada la siguiente LAN



- 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. 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).