

Tarea 3 Redes

Grupo 17

Ignacio Quintana¹, Héctor Arteaga²
¹Rol: 201973610-8 , ²Rol: 201973564-0

26 junio 2022

1 Análisis

El controlador implementado en esta sección trabajan de la siguiente manera, cuando al switch recibe un paquete con dirección de destino *dst*, dirección de origen *src* y puerto de entrada *port* y no tiene una entrada en la *flow table* que haga *match* con el paquete, este lo encapsula y envía al controlador para que este instale una nueva entrada en la *flow table* indicando que acción debe tomar el switch. El controlador entonces maneja el paquete recibido usando la función *handlePacketIn*, en el caso bidireccional esto produce inmediatamente que el controlador actualice su conocimiento de la red, ya que un paquete con dirección de origen *src* llega por el puerto *port* el controlador ahora sabe que si llega un paquete con dirección de destino *src* este debe ser forwardado por el puerto *port*. El mapeo entre direcciones y puertos se llevará en el diccionario *macToPort*.

```
105     def _handle_PacketIn (self, event):
106         """
107         Handle packet in messages from the switch to implement above algorithm.
108         """
109
110         packet = event.parsed
111         // código
112         ...
156         // Aquí el controlador actualiza su conocimiento de la red
157         self.macToPort[packet.src] = event.port
158
159         ...
```

Listing 1: Síntesis controlador red 2

Es importante destacar que el controlador no es omnisciente y este solo se entera de la entrada de paquetes de acuerdo a los mensajes que el switch asociado le envíe, es por ello que el controlador puede des actualizarse respecto de la topología de la red creando estados en los cuales el controlador no es capaz de descubrir la nueva topología cuando ocurre un cambio en un link (por ejemplo si al controlador no le llega un mensaje que le fuerce a actualizar su conocimiento de la red asociando una dirección a otro puerto).

Al eliminar una conexión, el switch puede no tener o tener en su tabla entradas con esta conexión, el segundo caso ocurre si es que realizamos alguna petición que involucre a esta conexión en algún momento anterior, esto implica que en algún momento, al no conocer la ruta, el switch le pide al controlador que le diga qué acción realizar, aquí hay 2 opciones, si es que el controlador conoce el puerto por el cual forwardear el paquete que el switch le pide, le entregara una nueva entrada que le indique hacia donde forwardear incluso si el link asociado al puerto fue desactivado, en caso contrario le indicara al switch que realicé un broadcast, enviando el paquete por todos los puertos disponibles.

Una vez conocida la manera en que trabaja el controlador implementado, pasamos a explicar los casos que pueden ocurrir al eliminar una conexión.

1.1 Conexión entre host y switch

En este caso, al eliminar la conexión, el host involucrado quedará aislado de la red, por lo que al realizar una conexión desde él hacia otro host, no la podremos hacer, y si realizamos una conexión desde un host de la red hasta el host eliminado, el paquete nunca llegará porque la conexión ya no existe. Si el host al cual se le elimina la conexión ya había transmitido un paquete hacia el switch entonces el controlador tendrá un puerto de salida en su tabla asociado a la dirección del host eliminado. En consecuencia, el switch forwardeara el paquete destinado al host eliminado hacia el último puerto en donde el controlador vio entrar un mensaje originado con la dirección MAC del host eliminado. Ya que en la red 1 existe un ciclo y debido a que se realizan broadcast, el último puerto en donde se vio la dirección MAC del host eliminado no necesariamente va a ser el puerto original. Por tanto, el controlador le podrá decir al switch que forwarde el paquete por el puerto asociado por el link eliminado o por algún otro creando un loop del paquete en la red, en ambos casos el paquete no llega al host.

En la siguiente imagen se puede ver un ejemplo del caso dado.

```
mininet> h1 ping -c 1 h2
PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.0.0.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.00 ms

--- 10.0.0.2 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 4.000/4.000/4.000/0.000 ms
mininet> link s1 h1 down
mininet> h1 ping -c 1 h2
ping: connect: Network is unreachable
mininet> h2 ping -c 1 h1
PING 10.0.0.1 (10.0.0.1) 56(84) bytes of data.

--- 10.0.0.1 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 0ms
```

Figure 1: pruebas realizadas

1.2 Conexión entre dos Switches

Aquí tenemos 3 posibles caso, esto se debe a que la conexión es bidireccional, la forma circular de la topología y que solo eliminamos un link. El primero es que los switches ya tuviera en su tabla de flujo entradas que tengan a la conexión eliminada involucrada, esto implica que sus controladores también la tienen, por lo que siempre tendremos un error al forwardear cualquier paquete que en tabla este asociado a la conexión eliminada, esto ocurrirá mientras no llegue un paquete por otro puerto que fuerce al controlador a cambiar el puerto asociado al link eliminado por otro en la tabla *macToPort*. En el segundo caso, el switch tiene todas las entradas en su tabla, desde todos los hosts hasta los otros host, pero sin pasar por el link eliminado, es un caso muy poco probable, pero puede pasar, aquí si realizamos un ping después de eliminar la conexión, nunca tendremos problemas, ya que todas las conexiones se podrán realizar correctamente, es como si la conexión eliminada nunca hubiera existido. El último caso es algo parecido al anterior, solo que aquí el tanto el switch como el controlador todavía no tienen ninguna información en sus tablas, por lo que al realizar una conexión luego de eliminar la conexión, el controlador le dirá al switch que haga un broadcast lo cual le permitirá descubrir una nueva ruta, en caso de que exista, para la transmisión de los mensajes.

2 Anexo

Se presentan ambas topologías con las numeraciones dadas en los códigos correspondientes.

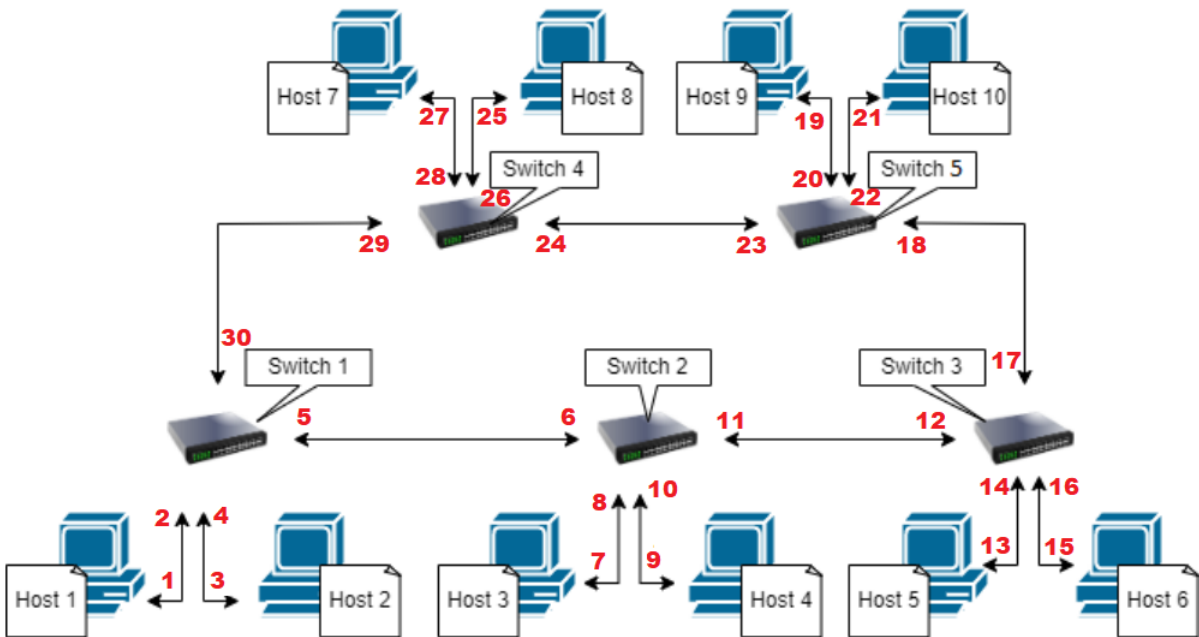


Figure 2: Red 1, en rojo estan los números de puerto correspondientes

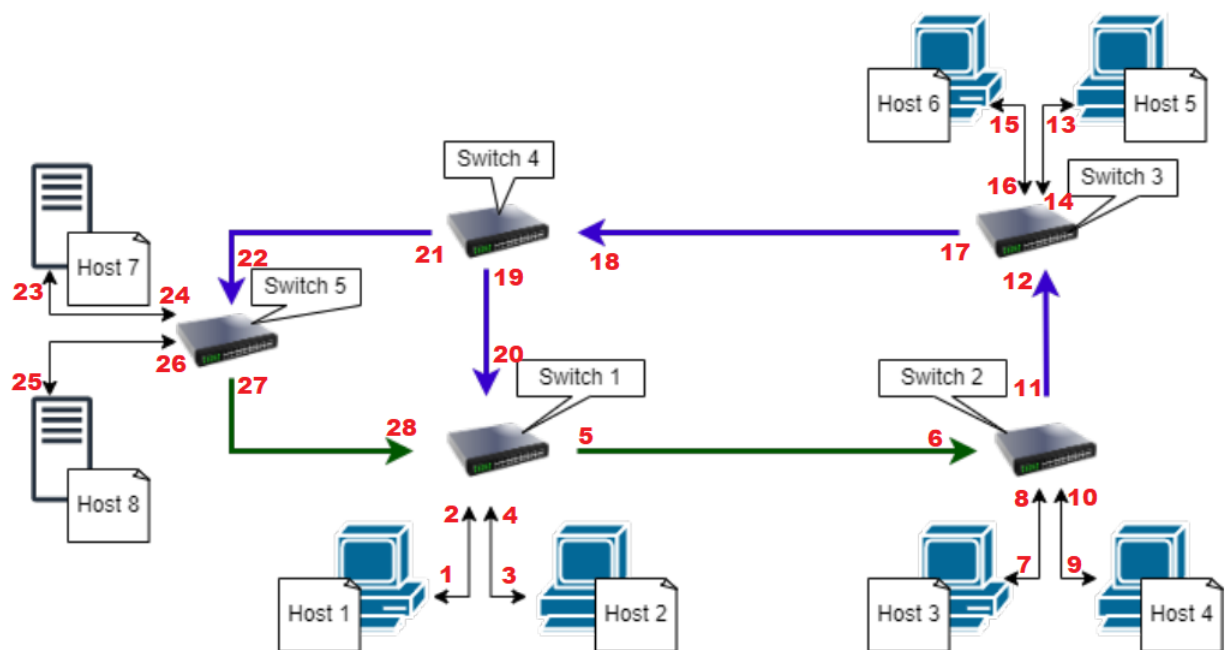


Figure 3: Red 2, en rojo estan los números de puerto correspondientes