

Laboratorio 3: Redes de Computadores

Profesor: Rodrigo Díaz
Ayudantes: Andrés Gómez & Nicolas Toro

Noviembre 2023

1 - Objetivos del laboratorio

- Familiarizarse con la herramienta emuladora de redes Mininet
- Experimentar con SDN (System Defined Networks) y OpenFlow

2 - Introducción

Las redes definidas por software se caracterizan por ser administradas de manera eficiente, delegando toda la carga que involucra el armado de tablas a un controlador que sea capaz de monitorear los switches de la red, facilitando una administración flexible y con problemas sencillos de diagnosticar, centralizando el conocimiento de la red a este controlador antes mencionado. Con ello, igualmente se logra tener una mayor seguridad dentro de la red, por medio de la creación y uso de firewalls personalizables al denegar ciertos tipos de frames. OpenFlow es un protocolo de SDN el cual permite al controlador definir las tablas de rutas de cada uno de los switch a partir de las reglas que se le aplican en las capas de: link, network y transporte. Estas decisiones son distribuidas a cada uno de los switches de la red para que puedan mover los frames de la manera esperada por el administrador de la red.

3 - Laboratorio

El siguiente laboratorio consiste en la configuración de 2 topologías distintas, donde sus switches hagan uso de OpenFlow para la distribución de frames. Para lograr este objetivo, se debe de emular la red a través de Mininet

3.1 - Red 1: Anillo interconectado

Se debe crear una red compuesta por 4 hosts y 4 switches, de forma en que cada switch tiene conectado 2 dos hosts y a la vez cada uno de los switches se conecta con otros, como puede apreciarse en la Figura 1. Se debe configurar en base al protocolo OpenFlow; eso quiere decir que, se deben configurar el controlador

y la tabla de flujo para que todos los hosts puedan comunicarse entre sí (por ejemplo, lograr hacer un ping exitoso entre todos los hosts).

Junto a ello, debe experimentar para saber qué es lo que sucede al eliminar una conexión, es decir, averiguar como es que el controlador maneja esta ocurrencia. (Adjuntando el análisis en el archivo pdf indicado en las reglas de entrega). Tener en cuenta que esta parte considera hacer la conexión bidireccional, a diferencia del diagrama presentado que corresponde a la segunda parte de esta pregunta.

De forma adicional, luego de reparar el link eliminado anteriormente, modifique las configuraciones previamente realizadas para que los frames solo circulen entre los switches en un solo sentido, horario o anti-horario dependiendo si su número de grupo es par (horario) o impar (anti-horario). Sin modificar el sentido bidireccional entre el switch 2 y 4 .

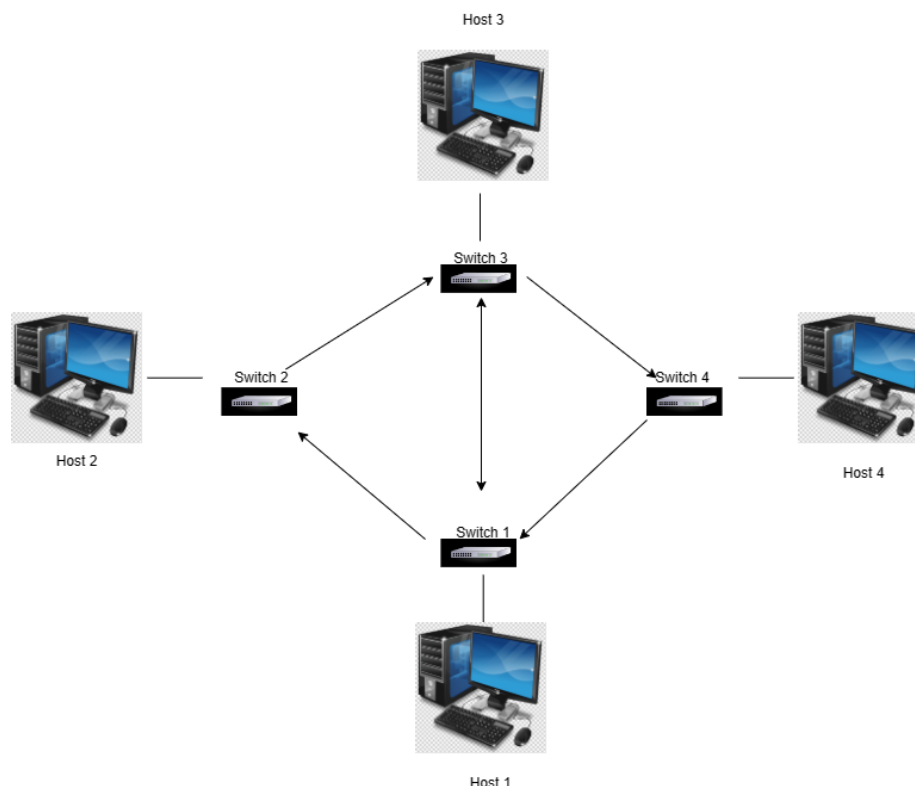


Figure 1: Red 1 - Anillo

3.3 Red 2: Anillo con sentidos

Se debe crear una red compuesta por 4 Hosts y 4 Switches. Todos los switch y Hosts se conectarán de la siguiente forma:

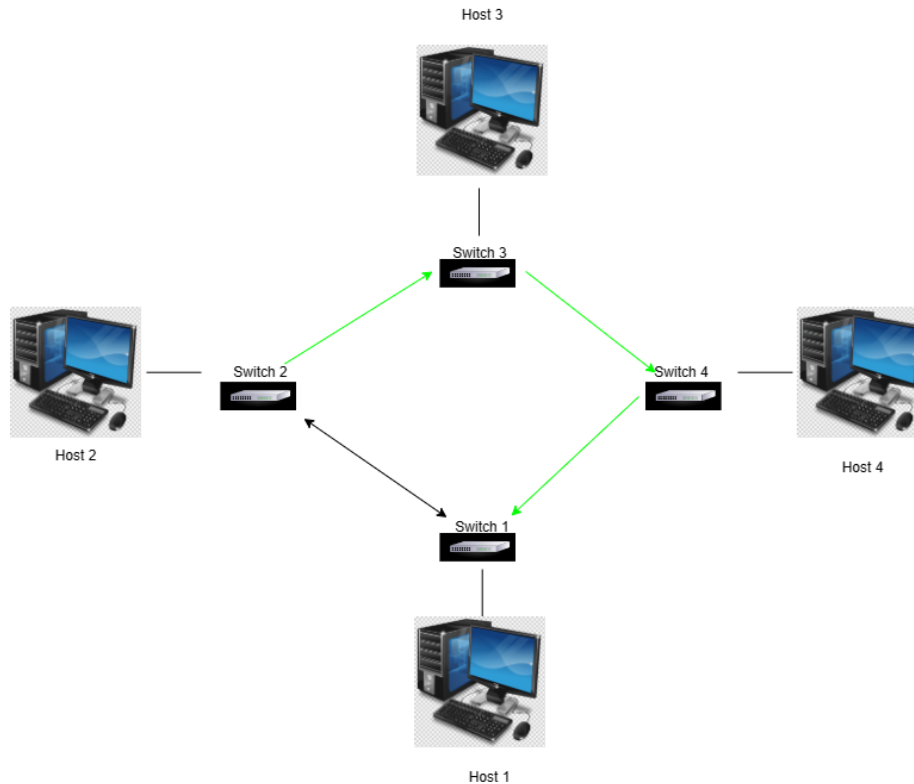


Figure 2: Topología red 2

La dirección y colores de las flechas indican la dirección que deben tomar los frames: los cables negros son bidireccionales (conexiones entre host y switches), mientras que los cables verdes son unidireccionales.

Se deben configurar las tablas de flujo de tal manera que todos los host puedan comunicarse con alguno de los dos servidores HTTP (Hosts 2 y 5), es decir, realizar exitosamente un wget. Además de seguir las reglas mencionadas en esta sección, para la petición al servidor debe considerar lo siguiente:

- Para consultas provenientes de los Host conectados al Switch 4, estas deben ser respondidas solo por el Host 2 (Servidor HTTP). Si algún host unido a los Switch 1 o 3 intenta una petición al Host 2, esta debe ser rechazada.
- Para consultas provenientes de host (no servidores HTTP) conectados al Switch 3, estas deben ser respondidas solo por el Host 5 (Servidor HTTP). Si algún Host unido al Switch 4 , intenta una petición al Host 5 , esta debe ser rechazada.
- Para consultas provenientes de los host conectados al Switch 2, estas deben ser respondidas solo los Host 2 y 5 (Servidores HTTP).

Y siguiendo las reglas mencionadas en esta sección. Además, deben bloquear todo intento de comunicación host-host y levantar un firewall en el servidor que bloquee todo frame que no sea dirigido al servicio HTTP.

4 - Consideraciones:

- Solo puede existir un controlador SDN en cada red.
- Se debe agregar reglas que eviten que hosts ajenos interactúen con la red. Entiéndase host ajeno a un host no considerado en la topología inicial.
- Si el destino de un frame es un host ajeno, el switch debe botar dicho frame.
- Para la plataforma del controlador, debido a que es compatible con Mininet se utilizará POX.
- Los labels del hardware presentados en las figuras deben respetarse.

5 - Reglas de Entrega:

- La tarea se realiza en grupos de 2 personas. En base al archivo publicado en aula con los grupos indicados.
- La tarea debe usar Mininet 2.3.0 (Durante la ayudantía se hará una muestra de como debe instalarse en caso de presentar inconvenientes), siendo evaluada en Linux Ubuntu 18.04 o superior
- La fecha de entrega es el día **27** de Noviembre a las 23:59 hrs.
- La entrega debe realizarse a través de Aula, en un archivo comprimido .zip, indicando el número de su grupo según el siguiente patrón: L3-Grupo[NºGrupo].zip (Ejemplo: L3_Grupo14.zip). El archivo comprimido debe contener los archivos necesarios para reconstruir las redes creadas:
- Topología: Script de Python o TXT con comandos de Terminal/Mininet CLI
- Controlador: Código o instrucciones para configurar correctamente el controlador.
- Informe: Un documento PDF con nombres y número de grupo que contenga todos los comentarios/interpretaciones realizadas durante el desarrollo de este laboratorio. (Inclúidas las numeraciones implementadas para los extremos de las conexiones.)

- README: de cualquier formato legible de forma normal, con sus nombres y Roles, además de las instrucciones necesarias para ejecutar correctamente el laboratorio (ADVERTENCIA: Si no se entrega dicha información, se colocaría una nota mínima a la entrega y posteriormente se tendría que coordinar una sesión de apelación.)
- Las copias serán evaluadas con nota 0 ; considerando a todos los equipos involucrados ya sea que hayan copiado o hayan entregado su tarea o parte de esta.

6 - Consultas:

Las preguntas deben ser hechas por el foro de dudas de Aula y/o en la sesión de consultas, se responderán consultas hasta 48 hrs. antes de la fecha y hora de entrega.

Cada día o fracción de atraso se les descontará 20 puntos a la nota máxima posible, hasta un máximo de 1 día completo de atraso, pasado este plazo los laboratorios serán evaluados con nota 0.