IPv6 – Autoconfiguración de Direcciones Stateless

Objetivo

Esta práctica tiene como objetivo presentar el funcionamiento de autoconfiguración Stateless de direcciones ipv6 a través del intercambio de mensajes *Router Advertisement* (RA) enviados por el software Quagga, una plataforma de ruteo para servidores UNIX, y por RADVD, un daemon para sistemas operativos Linux responsable de implementar el envío de este tipo de mensajes.

Para la realización del presente ejercicio será utilizada la topología presentada en el archivo: **Auto_conf-E1.imn**

Introducción Teórica

Autoconfiguración Stateless, a través de mensajes *Router Advertisement,* es un procedimiento utilizado por los routers para transmitir la información necesaria de autoconfiguración a los otros nodos de la red.

Esas características pueden tanto ser solicitadas por los dispositivos, con el mensaje *Router Solicitation,* o enviadas periódicamente por los routers. Independientemente del modo, luego de recibir el mensaje *Router Advertisement*, se inicia el proceso denominado *Duplicate Address Detection* para evitar la creación de direcciones duplicadas en el enlace.

Este protocolo es denominado *stateless,* dado que el dispositivo que ofrece información de configuración no mantiene el registro de estado y características del destinatario de esta información, el nodo destino se encarga de su propia configuración.

Detalle de la Práctica

Práctica 1 - Quagga - Router Advertisement

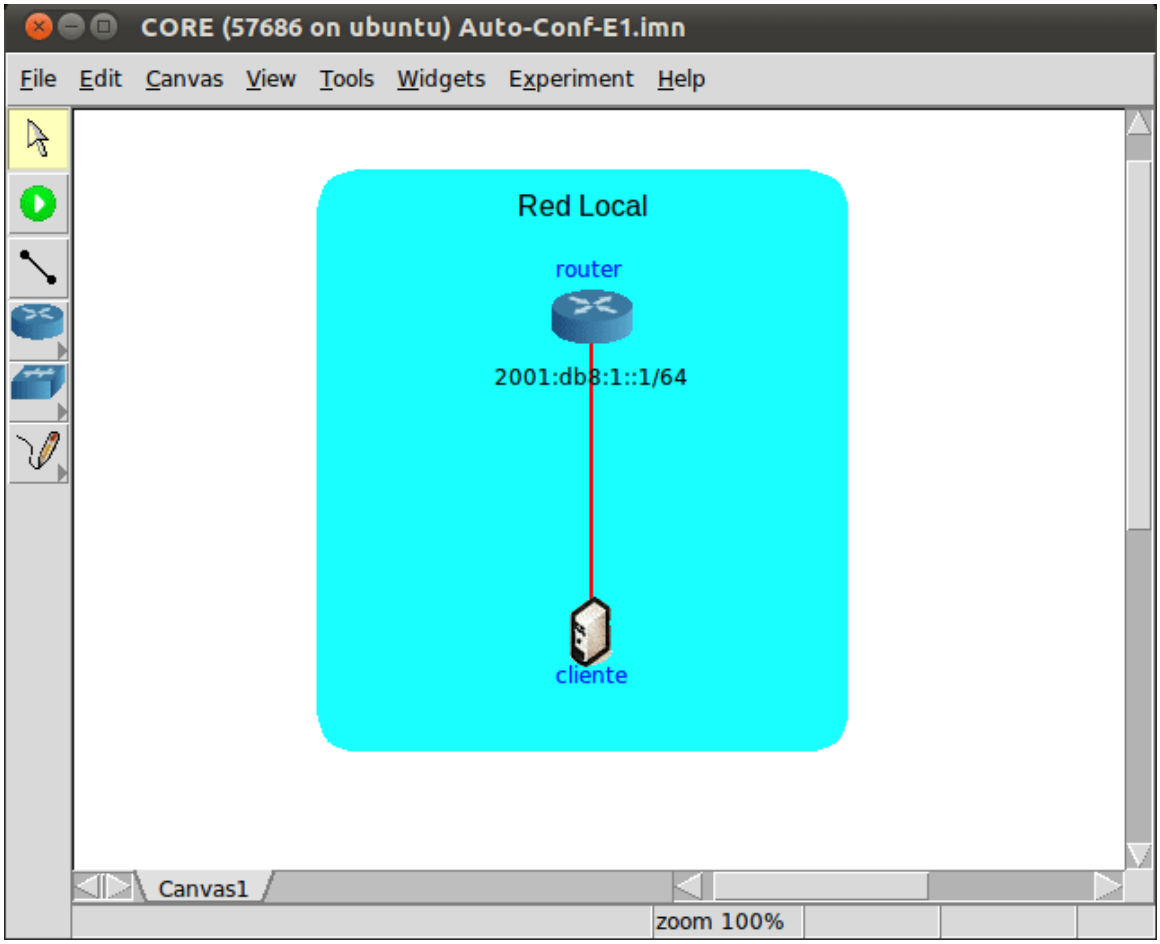
1. En caso de que no este utilizando la maquina virtual provista por LACNIC es preciso, antes de comenzar con el experimento, instalar algún software adicional para la realización de esta practica (caso contrario continúe desde el paso 2). Siga las instrucciones siguientes para realizar la instalación:

    - Para realizar algunas verificaciones durante el experimento será necesaria la utilización del programa **Wireshark**, que mejora la visualización de paquetes transmitidos en la red. En la maquina virtual, utilice una terminal para ejecutar el comando:

```
$ sudo apt-get install wireshark
```

Antes de la instalación será solicitada una contraseña, digite “core” para continuar con la instalación.

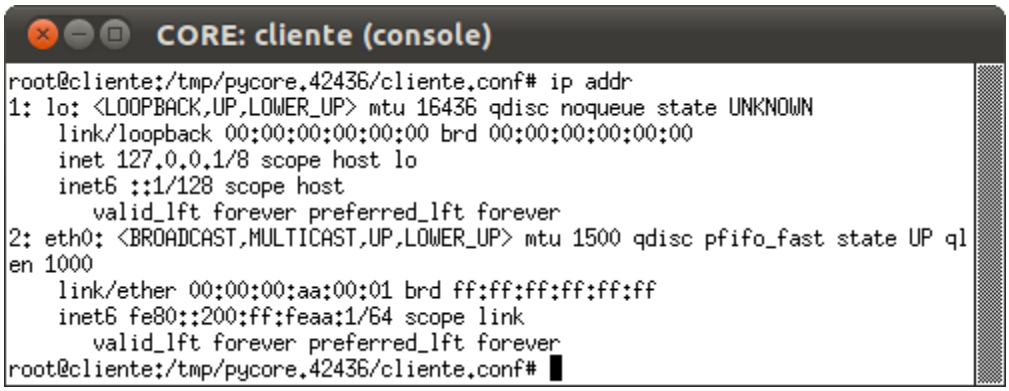
2. Inicie CORE y abra el archivo “**Auto_Conf-E1.imn**” ubicado en el Desktop “Funcionalidades/AutoStateless”, de la maquina virtual de LACNIC. La siguiente topología de red debe aparecer:



3. Verifique la configuración de los nodos de la topología.
   - Inicie la simulación realizando uno de los siguientes pasos:
     - Pulse el boton  ; o
     - Utilice el menú Experiment > Start.
   - Espere hasta que CORE termine la inicialización de la simulación y abra el terminal del ´cliente´ haciendo doble-click.
   - Observe la configuración del ‘cliente’ con el siguiente comando:

```
# ip addr
```

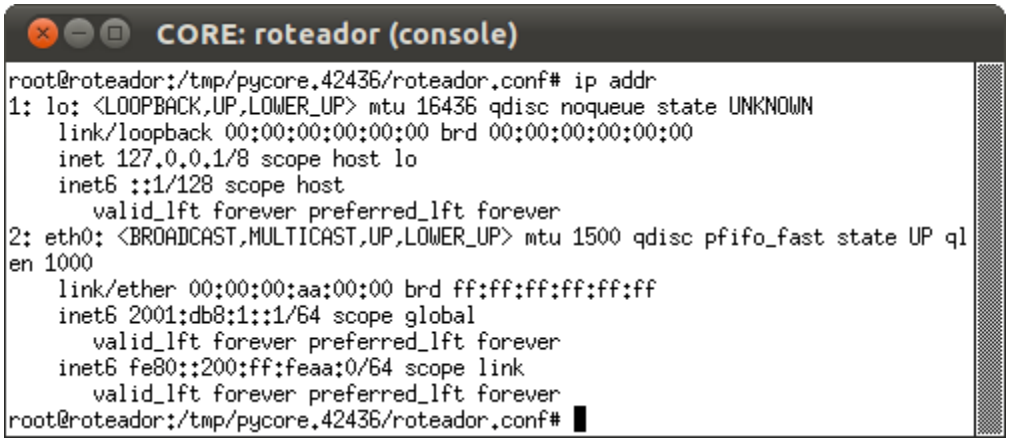
El resultado debe ser:



***Obs**: Con este comando es posible ver las direcciones de las interfaces.

- Observe la configuración del 'router' con el mismo comando.

El resultado debe ser:



***Obs**: Con este comando es posible ver las direcciones de las interfaces.

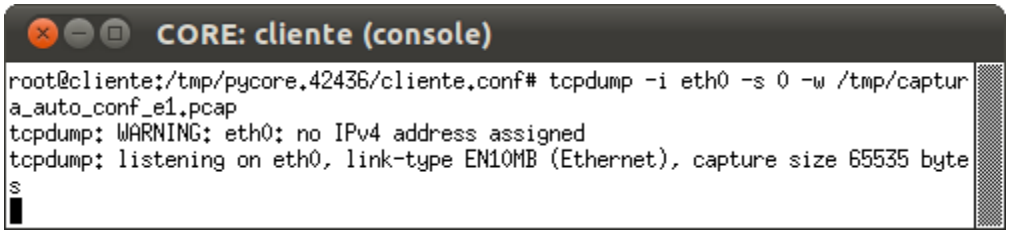
4. Edite las configuraciones de Quagga, para que pueda enviar mensajes *Router Advertisement* que contengan información de configuración para el cliente.

   - Abra una terminal en el cliente con un doble-click.

   - Utilice el siguiente comando para iniciar una captura de paquetes provenientes del router:

```
# tcpdump -i eth0 -s 0 -w /tmp/captura_auto_conf_e1.pcap
```

El resultado debe ser:



***Obs**: No cierre esta terminal hasta el final del experimento ya que esto ocasionaría la interrupción del comando "tcpdump" y perjudicaría el resultado de la experiencia.

- Abra una terminal en el ´router´ con un doble-click.

- Sustituya el contenido del archivo *Quagga.conf* ubicado en el directorio

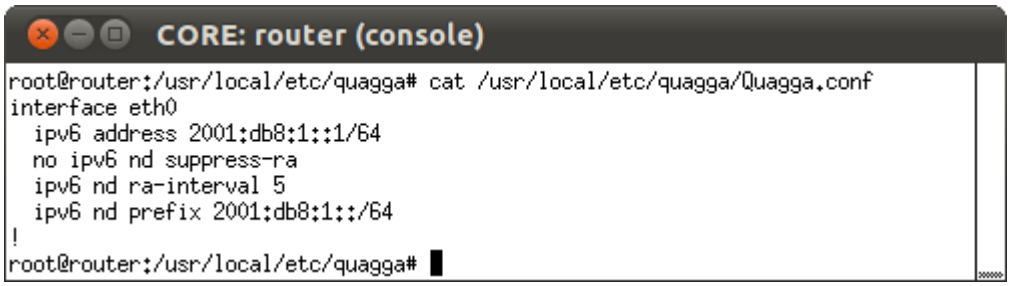
```
/usr/local/etc/quagga
```

por el siguiente:

```
interface eth0
  ipv6 address 2001:db8:1::1/64
  no ipv6 nd suppress-ra
  ipv6 nd ra-interval 5
  ipv6 nd prefix 2001:db8:1::/64
!
```

***Obs**: En la versión actual de Quagga instalado en el CORE, no es posible enviar la(s) direcciones del DNS via *Router Advertisement*. Mas información sobre esa configuración puede ser encontrada en:
http://www.nongnu.org/quagga/docs/docs-info.html#SEC140

El resultado debe ser:



***Obs**: un editor presente en la máquina virtual que puede ser utilizado es el **nano**.

Para utilizarlo digite en la terminal:

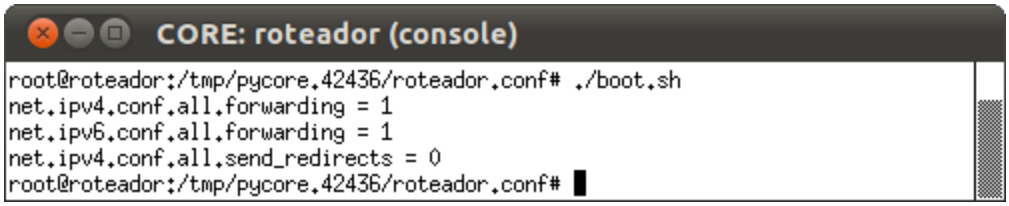
```
# nano /usr/local/etc/quagga/Quagga.conf
```

En *nano*, la secuencia utilizada para guardar el archivo es CTRL-O y para salir del editor es CTRL-X.

- Luego ejecute el script que re-inicia el servicio de Quagga. Este script se encuentra en la carpeta del ´router´ (carpeta inicial cuando se abre la terminal):

```
# ./boot.sh
```

El resultado debe ser:



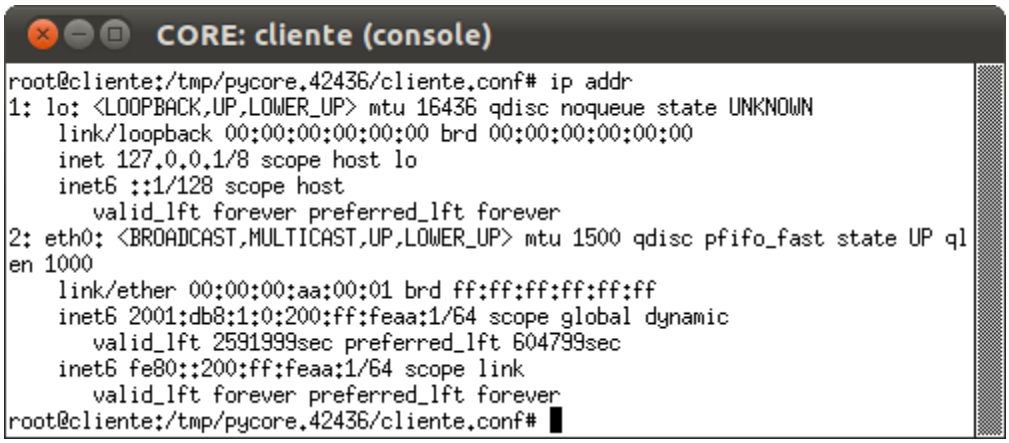
5. Pruebe la conectividad IPv6 desde un nodo a otro.

- Abra una terminal en el 'cliente' con un doble-click.

- Espere algunos segundos y digite el siguiente comando para observar la dirección obtenida:

```
# ip addr
```

El resultado debe ser:



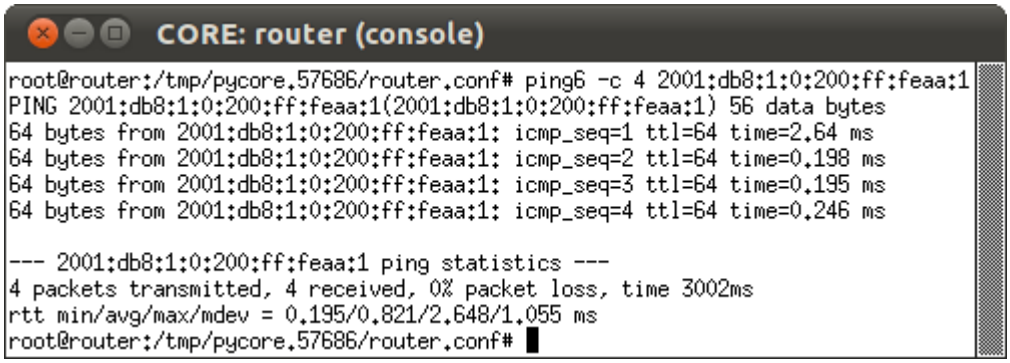
***Obs**: Note la existencia de una dirección de alcance global en la interface eth0

- Abra una terminal en el ´router´ con un doble-click

- Inicie el envío de paquetes para el nuevo ip, para chequear la conectividad a través del siguiente comando:

```
# ping6 -c 4 2001:db8:1:0:200:ff:feaa:1
```

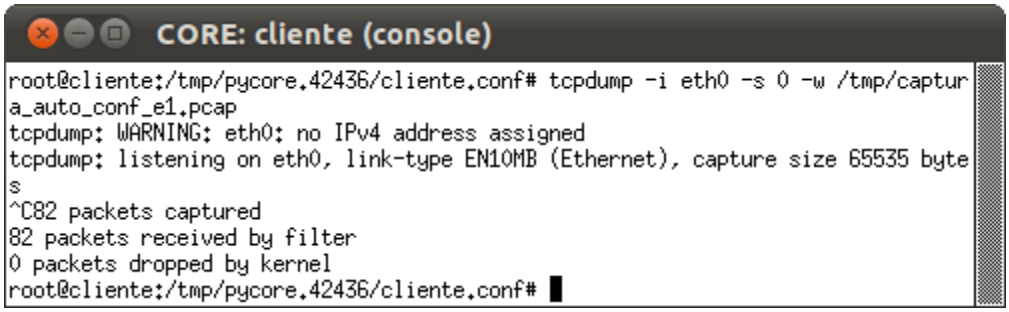
El resultado debe ser:



***Obs**: el IP debe ser el del cliente, obtenido por el comando anterior.

- En la terminal del cliente, cierre la captura de paquetes con la secuencia Ctrl+C.

El resultado debe ser:



***Obs**: La cantidad de paquetes puede variar de acuerdo al tiempo que se demore en dar el comando Ctrl+C.

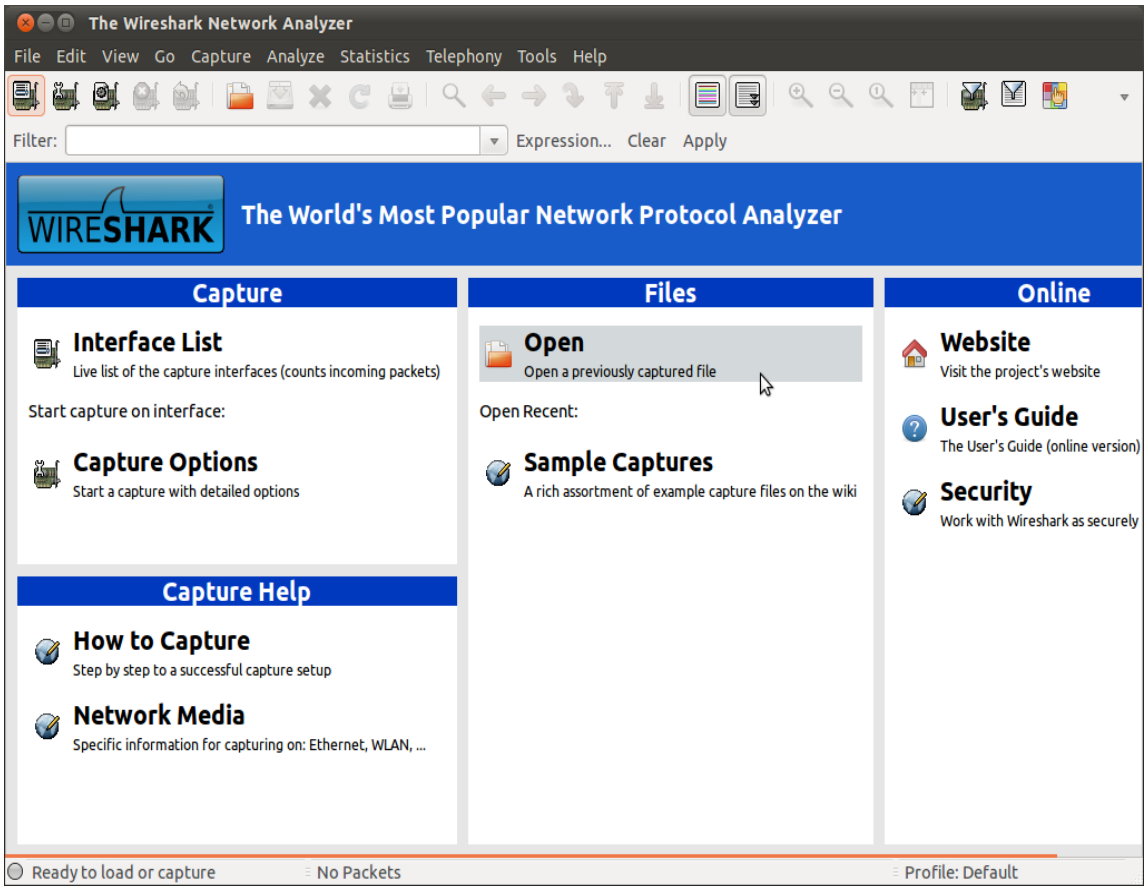
6. Cierre la simulación con una de las siguientes acciones:

- Pulse el botón  ; o
- Utilice el menú Experiment > Stop

7. La verificación de los paquetes capturados será realizada con el programa Wireshark. Para iniciarlo ejecute el siguiente comando en la maquina virtual:

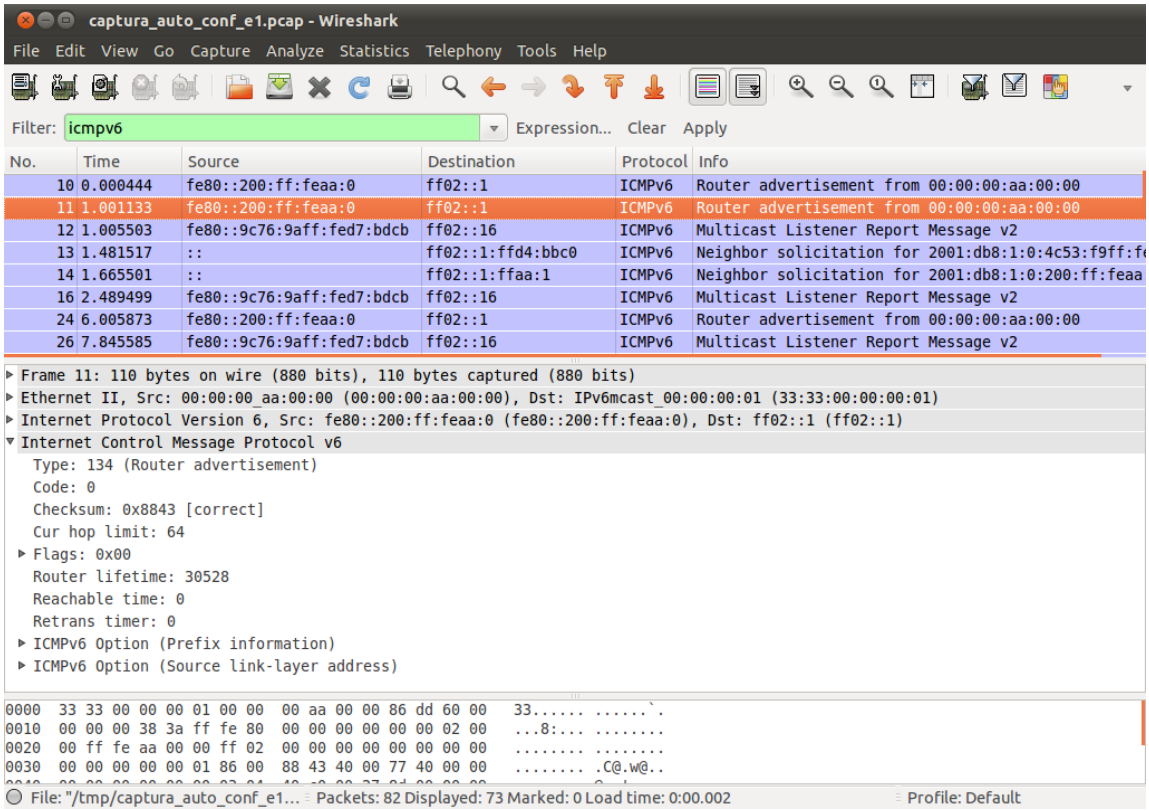
```
$ wireshark
```

Si utiliza la maquina virtual provista por LACNIC puede iniciar la aplicación haciendo doble-click sobre el ícono de la misma ubicado en el Escritorio.



- Abra el archivo **/tmp/captura_auto_conf_e1.pcap** con el menú *File>Open*:
- Busque un paquete de *Router Advertisement* que contenga el protocolo opcional *Prefix Information*. Analice y vea los datos contenidos en el paquete y compare con lo que fue visto en la teoría.

Router Advertisement:



***Obs**: el filtro icmpv6 puede ser usado para filtrar los mensajes.

Campos importantes:

- **Destination (Ethernet)**: el destino es la dirección MAC (33:33:00:00:00:01) siendo que el prefijo 33:33 indica que el mensaje es un multicast en la capa Ethernet y que el sufijo 00:00:00:01 indica los últimos 32 bits de la dirección multicast IPv6 del mensaje.
- **Source (Ethernet)**: el origen es la dirección MAC de la interface del router que envió el mensaje (00:00:00:aa:00:00).
- **Type (Ethernet)**: indica que el mensaje utiliza el protocolo IPv6 (x86dd).
- **Next Header (IPv6)**: indica cual es el próximo cabezal (de extensión IPv6), en este caso, el valor 58(0x3a) se refiere a un mensaje ICMPv6.
- **Source (IPv6)**: el origen es la dirección IP del link-local de la interface que envía el mensaje (fe80::200:ff:feaa:0).
- **Destination (IPv6)**: el destino es la dirección *Multicast All Nodes* (FF02::1).
- **Type (ICMPv6)**: indica que el mensaje es del tipo 134 (Router Advertisement).
- **ICMPv6 Option (ICMPv6)**: indica las opciones del paquete ICMPv6:
    - Prefix Information
        - ■*Type*: contiene el valor 3 que identifica a "*Prefix Information*".
        - ■*Autonomous Address-Configuration Flag (A)*: indica si el prefijo debe ser utilizado para autoconfiguración stateless (1).

- *Preferred Lifetime*: marca el tiempo, en segundos, que la dirección es preferencial, es decir, una dirección que puede ser utilizada indistintamente. El valor (0xffffffff) indica infinito.
- *Valid Lifetime*: marca el tiempo, en segundos, de expiración de la dirección generada. El valor (0xffffffff) indica infinito.
- *Prefix*: contiene el prefijo de red a ser utilizado (2001:db8:1::).
- *Prefix length*: contiene el tamaño del prefijo de red.

- Source Link Layer Address
  - *Type*: indica el tipo de dato del mensaje ICMPv6. En nuestro caso, este es del tipo "*Source link-layer address*";
  - *Link-layer address*: indica la dirección MAC de origen del mensaje.