



TPL 7 - Protocolo IPv6

Fecha de Entrega Comisión 6 (Luján): 08/07/2021 - Comisión 35 (Chivilcoy): 08/07/2021

URL de Entrega: <https://tinyurl.com/TyR-2021-TP7>

Objetivo: Familiarizarse con la sintaxis y semántica del protocolo IPv6. Conocer las estrategias de configuración manual y autoconfiguración de direcciones y analizar intercambios de paquetes.

Consignas

Esta guía sobre IPv6 consta de dos partes. En la primera, se trabaja sobre un laboratorio Netkit ([descargar](#), [link alternativo](#)) para reproducir las acciones propuestas (puntos 1 y 2). Es demostrativo para que puedan apreciar algunos cambios entre IPv4 e IPv6.

En la segunda actividad (Análisis de Capturas), se trabaja con tres capturas de tráfico ([descargar](#)). A partir de éstas, se propone identificar los mensajes y hosts enunciados a los efectos de comprender de mejor manera los procedimientos.

Trabajando en el hostA

Antes de levantar la interfaz `eth0` del host, verificar las direcciones IPv6 creadas automáticamente, las direcciones MAC y grupos multicast de los cuales el host es miembro.

a. Verificar las direcciones IPv6. Indicar tipo y alcance de la dirección.

```
# ip -6 addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436
    inet6 ::1/128 scope host <--
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

b. Verificar cuáles son las direcciones MAC en el hostA.

```
# ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN mode DEFAULT qlen 1000
    link/ether 02:03:04:05:06:0a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff <--
```

c. Verificar a qué grupos multicast se encuentra asociado el hostA al momento de bootear. ¿En qué casos se utiliza dicha dirección?

```
# ip maddr show
1: lo
    inet 224.0.0.1
    inet6 ff02::1
2: eth0
    link 33:33:00:00:00:01
    inet6 ff02::1 <--
```

d. Levantar la interfaz `eth0` . Identificar si hay una nueva dirección IPv6:

```
# ip link set dev eth0 up
# ip -6 addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qlen 1000
    inet6 fe80::3:4ff:fe05:60a/64 scope link <--
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

e. Clasificar la nueva dirección según su tipo y alcance. ¿Cuál es el prefijo y el ID de interfaz de la nueva dirección?

Determinar qué método utilizó el host para crear automáticamente el ID de interfaz de la dirección de enlace local.

usa EUI-64 ya que:

MAC = `02:03:04:05:06:0a` , el método especifica que:

1. agregar `fffe` en la mitad de la MAC → `02:03:04 ff:fe 05:06:0a`
2. invertir el séptimo bit de la MAC `02:03:04 ff:fe 05:06:0a` → `00:03:04 ff:fe 05:06:0a`
3. agrupar, aplicar reglas de notación y agregar el prefijo link-local `fe80::/64`
`0003:04ff:fe05:060a 3:4ff:fe05:60a`

IP = `fe80::3:4ff:fe05:60a/64`

f. Verificar nuevamente a que nuevos grupos está asociado el hostA. Identificar si hay algún grupo nuevo y para que se utiliza la nueva dirección.

```
# ip maddr show
1: lo
    inet 224.0.0.1
    inet6 ff02::1
2: eth0
    link 33:33:00:00:00:01
    link 01:00:5e:00:00:01
    link 33:33:ff:05:06:0a
    inet 224.0.0.1
    inet6 ff02::1:ff05:60a <--
    inet6 ff02::1
```

Trabajando en el router con `radvd`

a. Verificar las direcciones IPv6 en el router. ¿Cuál es la diferencia que encuentra con el hostA? Indicar el tipo y alcance (scope) de cada dirección.

```
# ip -6 addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436
```



```
inet6 ::1/128 scope host «--
    valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qlen 1000
    inet6 2001:123:aaaa:bbbb::1/64 scope global «--
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::3:4ff:fe05:601/64 scope link «--
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

b. Verificar a qué grupos pertenece el router. Explique las diferencias con el hostA

```
# ip maddr show
1: lo
    inet 224.0.0.1
    inet6 ff02::1
2: eth0
    link 33:33:00:00:00:01
    link 01:00:5e:00:00:01
    link 33:33:ff:05:06:01
    link 33:33:ff:00:00:01
    link 33:33:00:00:00:02
    link 33:33:ff:00:00:00
    inet 224.0.0.1
    inet6 ff02::1:ff00:0 users 2
    inet6 ff02::2 «--
    inet6 ff02::1:ff00:1
    inet6 ff02::1:ff05:601 «--
    inet6 ff02::1
```

c. Iniciar el demonio radvd: `/etc/init.d/radvd start`

d. Levantar nuevamente la interfaz `eth0` del hostA. Verificar nuevamente las direcciones IPv6 en el host. ¿Cuál es el prefijo y el ID de interfaz de la nueva dirección en el hostA? Clasificar tipo y alcance de la dirección.

```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qlen 1000
    inet6 2001:123:aaaa:bbbb:3:4ff:fe05:60a/64 scope global dynamic «--
        valid_lft 86395sec preferred_lft 14395sec
    inet6 fe80::3:4ff:fe05:60a/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Análisis de capturas

1. La captura del archivo *link-up.pcap* corresponde al intercambio de mensajes ocurrido en el laboratorio de netkit al ejecutar el comando `ip link set eth0 up` en uno de los hosts. Analice el tráfico generado e indique:

- a. para el mensaje *Neighbor Solicitation*:

- Que host lo envía.
 - Cuál es la IP origen y IP destino.
 - Cuál es el objetivo del mensaje para este caso particular.
 - Qué característica en el encabezado IP sugiere el objetivo
 - Cuál es la diferencia entre la IP que aparece como destino en el encabezado IP y la que aparece como destino (target) en el Mensaje ICMP. Justifique
- b. para el mensaje *Router Solicitation*:
- Cuál es la IP origen y destino
 - Cuál considera que es el objetivo del mensaje.
2. La captura del archivo *global-up.pcap* corresponde al intercambio de mensajes ocurrido al ejecutar el comando `ip link set eth0 up` en uno de los hosts, pero en este caso en el router de la red el demonio radvd se encuentra iniciado:
- a. Para los mensajes de RA (Router Advertisement) y RS (Router Solicitation) indique:
- Qué host envía cada mensaje.
 - IP origen y IP destino en cada caso. Justifique.
 - Objetivo del mensaje en cada caso
 - ¿Cuál es el objetivo del último mensaje NS que aparece en la captura? ¿Por qué es necesario este último mensaje?
3. La captura del archivo *captura_ejemplo_ping6.pcap* corresponde al intercambio de mensajes generados luego de la ejecución del comando `ping6` en uno de los host del laboratorio. Analice el tráfico y responda:
- a. Para los mensajes Echo Request y Echo Reply indique:
- ¿Cuál es la dirección IP origen y destino del Echo Request?
 - ¿Qué diferencia encuentra entre los mensajes Neighbor Solicitation de esta captura y los que aparecen en las capturas anteriores? Justifique.
 - ¿Qué hosts contestan el Echo Request?
4. Haga una tabla con las distintas direcciones IPv6 que aparecen en las capturas indicando Prefijo de la dirección, ID de interfaz, y a cual de los siguientes grupos pertenece: Solicited-node address, all-IPv6-devices, all-IPv6-routers, Unicast link-local, Unicast Global.

Bibliografía

- DEERING, S., HINDEN, R. 2017. *Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification*, RFC 8200. <https://tools.ietf.org/html/rfc8200>
- HINDEN, R., DEERING, S. 2006. *IP Version 6 Addressing Architecture*, RFC 4291 <https://tools.ietf.org/html/rfc4291>
- STALLINGS, W. 2007. Capítulo 18. Sección 1. IPv6. en *Data and Computer Communications (8th ed)*. pp. 586-595. Prentice Hall.
- O'FLAHERTY, C. et al. 2009. *IPv6 para Todos: Guía de uso y aplicación para diversos entornos*. ISOC.Ar Asociación Civil de Argentinos en Internet. <http://www.ipv6tf.org/pdf/ipv6paratodos.pdf>
- NARTEN, T., et al. 2007. *Neighbor Discovery for IPv6*, RFC 4861 <https://tools.ietf.org/html/rfc4861>



- BIERINGER, P. 2017. *Linux IPv6 HOWTO*
<http://tldp.org/HOWTO/Linux+IPv6-HOWTO/>