

Redes y Comunicaciones

Ulises Jeremias Cornejo Fandos,¹ Federico Ramón Gasquez,² and Lihuel Pablo Amoroso³

¹13566/7, *Licenciatura en Informatica, Facultad de Informatica, UNLP*

²13598/6, *Licenciatura en Informatica, Facultad de Informatica, UNLP*

³13497/2, *Analista Programador Universitario, Facultad de Informatica, UNLP*

compiled: November 6, 2018

1. Ejercicio 1

Utilizando topología topologia-IP.imn y dado el bloque IPv6: 2001:db8:1234::/48.

a) Arme el plan de direccionamiento IPv6 teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

- La red A tiene 70 hosts y se espera un crecimiento máximo de 20 hosts.
- La red X tiene 150 hosts.
- La red B cuenta con 20 hosts
- La red Y tiene 35 hosts y se espera un crecimiento máximo de 30 hosts.
- Los bloques IP asignados en los enlaces entre routers podrán ajustarse a desperdiciar pocas direcciones.
- Es importante utilizar VLSM?

Para armar el plan de direccionamiento IPv6 de esta topología no es necesario utilizar VLSM dado que la cantidad de host a asignar por red nunca llegan a ser tantas como para que no alcance la cantidad de IPs asignables.

b) Asigne direcciones IP en los equipos de la topología según el plan anterior.

c) Configure las tablas de rutas teniendo en cuenta las siguientes restricciones:

d) n1 deberá optar por el enlace verde solamente para rutear el tráfico dirigido a la Red X.

e) Utilizando la herramienta ping6(8), verifique conectividad entre los hosts pertenecientes a las diferentes redes de usuarios.

2. Ejercicio 2

TTL (Adjunte capturas de tráfico para cada uno de los incisos).

a) Utilizando el comando **traceroute6/tracepath6(8)**, realice una traza entre el host n8 y n10, tanto utilizando UDP como ICMP. ¿Qué diferencias tiene cada método y en qué casos utilizaría cada uno?

b) Realice un ping entre n8 y n5 y determine el valor inicial del campo TTL capturando tráfico en la interfaz eth0 del host n8.

Para este inciso, se ejecuta en la terminal correspondiente al host n8 un ping entre este host y n7 utilizando el comando **ping6**.

Capturando el tráfico con el wireshark se busca determinar el valor del campo TTL en el header del paquete IPv6. Tras no poder encontrarlo se inspecciona el formato de una cabecera IPv6 y concluyendo que dicha información se puede obtener en el header Hop Limit. Leer [RFC 2460](#).

Se puede observar entonces en la figura ??, que el valor inicial del campo TTL, *Hop Limit en IPv6*, es 64.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x001b, seq=1, hop limit=64 (reply in 2)
2	0.000139000	2001:db8:1234:4::2	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x001b, seq=1, hop limit=60 (request in 1)
3	0.999878000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x001b, seq=2, hop limit=64 (no response found!)
4	0.999049000	2001:db8:1234:4::2	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x001b, seq=2, hop limit=60 (request in 3)
5	1.998013000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x001b, seq=3, hop limit=64 (reply in 6)
6	1.998154000	2001:db8:1234:4::2	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x001b, seq=3, hop limit=60 (request in 5)

▶	Frame 1: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits) on interface 0
▶	Ethernet II, Src: 00:00:00:aa:00:09 (00:00:00:aa:00:09), Dst: 00:00:00:aa:00:00 (00:00:00:aa:00:00)
▼	Internet Protocol Version 6, Src: 2001:db8:1234:1::2 (2001:db8:1234:1::2), Dst: 2001:db8:1234:4::2 (2001:db8:1234:4::2)
▶	0110 = Version: 6
▶ 0000 0000 = Traffic class: 0x00000000
.... 0000 0000 0000 0000 = Flowlabel: 0x00000000
	Payload length: 64
	Next header: ICMPv6 (58)
	Hop limit: 64
	Source: 2001:db8:1234:1::2 (2001:db8:1234:1::2)
	Destination: 2001:db8:1234:4::2 (2001:db8:1234:4::2)
	[Source GeoIP: Unknown]
	[Destination GeoIP: Unknown]
▶	Internet Control Message Protocol v6

Fig. 1. Captura del tráfico del ping entre n8 y n7 en el que se observa el valor inicial del campo Hop Limit.

- c) A través de la capturas de tráfico, determine en qué momento el router decrementa el valor del TTL.
- d) Utilizando la herramienta para enviar mensajes ICMP con la opción `-t` desde n8 envíe un datagrama a n7 con `TTL=1`. ¿Qué mensaje recibe? ¿Por qué?

Para enviar mensajes ICMP se utiliza el comando `ping(6)` ejecutando, en la terminal del nodo n8, el siguiente comando,

siendo 2001:db8:1234:4::2 la IPv6 del nodo n7.

A la par que se envía el datagrama, se captura el tráfico utilizando wireshark como se observa en la figura (??). El mensaje que se recibe tanto en la salida del comando ejecutado (figura ??) como en los paquetes capturados por el wireshark es *Time exceeded: Hop Limit*.

TERMINARRRRRRRRRR

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x0029, seq=1, hop limit=1 (no response found!)
2	0.000049000	2001:db8:1234:1::1	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	166	Time Exceeded (hop limit exceeded in transit)
3	1.007283000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x0029, seq=2, hop limit=1 (no response found!)
4	1.007388000	2001:db8:1234:1::1	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	166	Time Exceeded (hop limit exceeded in transit)
5	2.015064000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x0029, seq=3, hop limit=1 (no response found!)
6	2.015110000	2001:db8:1234:1::1	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	166	Time Exceeded (hop limit exceeded in transit)
7	3.023623000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x0029, seq=4, hop limit=1 (no response found!)
8	3.023716000	2001:db8:1234:1::1	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	166	Time Exceeded (hop limit exceeded in transit)
9	4.031071000	2001:db8:1234:1::2	2001:db8:1234:4::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x0029, seq=5, hop limit=1 (no response found!)
10	4.031120000	2001:db8:1234:1::1	2001:db8:1234:1::2	ICMPv6	166	Time Exceeded (hop limit exceeded in transit)

Fig. 2. Captura del tráfico del ping entre n8 y n7.

```

root@n8:/tmp/pycore.36269/n8.conf# ping6 -c 5 -t 1 2001:db8:1234:4::2
PING 2001:db8:1234:4::2(2001:db8:1234:4::2) 56 data bytes
From 2001:db8:1234:1::1 icmp_seq=1 Time exceeded: Hop limit
From 2001:db8:1234:1::1 icmp_seq=2 Time exceeded: Hop limit
From 2001:db8:1234:1::1 icmp_seq=3 Time exceeded: Hop limit
From 2001:db8:1234:1::1 icmp_seq=4 Time exceeded: Hop limit
From 2001:db8:1234:1::1 icmp_seq=5 Time exceeded: Hop limit

--- 2001:db8:1234:4::2 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 received, +5 errors, 100% packet loss, time 4031ms

```

Fig. 3. Salida del comando ping.

3. Ejercicio 3

Dual Stack

- a) Configure en la parte “X” y en “B” la red en IPv4 e IPv6 en modo Dual Stack.

- b) Genere tráfico IPv6 e IPv4 y compare.
- c) Investigue mecanismos para llevar el tráfico IPv4 de la red “X” a la red “B” pasando por redes. Vea cómo puede implementarse en la topología.