

Trabajo Práctico #5

Multiprotocol Label Switching

Fecha de Entrega: 21-10-2016

Medina, Ma Victoria [117024]

medina.vicc@gmail.com

1. Utilizando la herramienta traceroute y, en particular, aplicando la opción -e que activa las extensiones ICMP, efectúe un trazado desde un equipo de la red del laboratorio hasta un servidor alojado en el exterior. Compruebe si en alguno de los saltos se realiza etiquetado MPLS. Repita la operación desde una red externa a la Universidad. Transcriba las respuestas e indique las etiquetas visibles, si las hubiera.

```
root@Redes:/home/alumno# traceroute -e google.com
traceroute to google.com (64.233.190.102), 30 hops max, 60 byte packets
 1 * * *
 2 172.16.9.99 (172.16.9.99) 0.301 ms 0.287 ms 0.266 ms
 3 170.210.101.99 (170.210.101.99) 1.485 ms 1.461 ms 1.513 ms
 4 router1.unlu.edu.ar (170.210.96.99) 0.548 ms 0.529 ms 0.510 ms
 5 * * *
 6 tasa-unlu-100M.LUJAN.riu.edu.ar (170.210.4.69) 1.113 ms 1.042 ms 1.096 ms
 7 host241.advance.com.ar (200.51.192.241)
<MPLS:L=24209,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=1> 5.031 ms 4.742 ms 4.713 ms
 8 200.32.33.129 (200.32.33.129) <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
4.690 ms 200.32.33.10 (200.32.33.10)
<MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2> 4.912 ms 200.32.33.241
(200.32.33.241) <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2> 4.891 ms
 9 tasa-riu-100M.BUENOS-AIRES.riu.edu.ar (170.210.4.1) <MPLS:L=660,E=0,S=1,T=1>
12.927 ms 12.866 ms 13.230 ms
10 riu-tasa-100M.BUENOS-AIRES.riu.edu.ar (170.210.4.2) 3.824 ms 4.203 ms
4.063 ms
11 rgda3-dc-sol.riu.edu.ar (170.210.0.35) 11.715 ms 11.669 ms 11.663 ms
12 google-riu.riu.edu.ar (170.210.0.174) 4.297 ms 4.437 ms 4.614 ms
13 209.85.251.86 (209.85.251.86) 4.558 ms 209.85.251.84 (209.85.251.84) 4.712
ms 209.85.251.86 (209.85.251.86) 4.757 ms
14 209.85.255.249 (209.85.255.249) <MPLS:L=26809,E=4,S=1,T=1> 25.545 ms
209.85.255.249 (209.85.255.249) <MPLS:L=24183,E=4,S=1,T=1> 26.058 ms
216.239.43.86 (216.239.43.86) <MPLS:L=794964,E=4,S=1,T=1> 28.297 ms
15 72.14.234.179 (72.14.234.179) 25.074 ms 72.14.236.195 (72.14.236.195)
24.873 ms 216.239.62.198 (216.239.62.198) 24.087 ms
16 * * *
17 * * *
18 * * *
19 * * *
20 * * *
21 * * *
22 * * *
23 * * *
24 gsapartner2.google.com (64.233.190.102) 27.260 ms 28.033 ms 27.320 ms
```

Se encontraron las siguiente etiquetas:

- <MPLS:L=24209,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=1>
- <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
- <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
- <MPLS:L=660,E=0,S=1,T=1>
- <MPLS:L=26809,E=4,S=1,T=1>
- <MPLS:L=24183,E=4,S=1,T=1>
- <MPLS:L=794964,E=4,S=1,T=1>

En las tres primeras etiquetas se puede observar el apilado de las mismas.

Trabajo Práctico #5

Multiprotocol Label Switching

Fecha de Entrega: 21-10-2016

Medina, Ma Victoria [117024]

medina.vicc@gmail.com

```
root@Redes:/home/alumno# traceroute -e grch.com.ar
traceroute to grch.com.ar (66.7.198.135), 30 hops max, 60 byte packets
 1 * * *
 2 172.16.9.99 (172.16.9.99) 0.249 ms 0.236 ms 0.222 ms
 3 170.210.101.99 (170.210.101.99) 1.421 ms 1.411 ms 1.387 ms
 4 router1.unlu.edu.ar (170.210.96.99) 0.470 ms 0.459 ms 0.435 ms
 5 * * *
 6 tasa-unlu-100M.LUJAN.riu.edu.ar (170.210.4.69) 1.213 ms 1.365 ms 1.355 ms
 7 host49.advance.com.ar (200.51.192.49)
<MPLS:L=24209,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=1> 20.074 ms 19.841 ms 19.815 ms
 8 200.32.33.241 (200.32.33.241) <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
16.914 ms 16.664 ms 200.32.33.129 (200.32.33.129)
<MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2> 16.976 ms
 9 tasa-riu-100M.BUENOS-AIRES.riu.edu.ar (170.210.4.1) <MPLS:L=660,E=0,S=1,T=1>
19.537 ms 19.211 ms 19.652 ms
10 riu-tasa-100M.BUENOS-AIRES.riu.edu.ar (170.210.4.2) 16.369 ms 16.492 ms
16.407 ms
11 rgda3-dc-sol.riu.edu.ar (170.210.0.35) 20.140 ms 19.910 ms 21.551 ms
12 host73.181-88-70.telecom.net.ar (181.88.70.73) 20.437 ms 20.283 ms 20.139
ms
13 host18.181-88-108.telecom.net.ar (181.88.108.18) 19.713 ms 19.433 ms
22.612 ms
14 host37.181-88-109.telecom.net.ar (181.88.109.37) 56.661 ms 52.857 ms
52.825 ms
15 xe8-0-3.baires3.bai.seabone.net (195.22.220.37) 18.309 ms 18.288 ms
18.264 ms
16 ae6.sanpaolo8.spa.seabone.net (195.22.219.3) 45.764 ms
ae7.sanpaolo8.spa.seabone.net (195.22.219.17) 44.667 ms et4-1-
0.sanpaolo8.spa.seabone.net (195.22.219.75) 43.880 ms
17 ae7.sanpaolo8.spa.seabone.net (195.22.219.17) 44.028 ms 44.380 ms 44.108
ms
18 ntt-verio.sanpaolo8.spa.seabone.net (149.3.181.65) 47.587 ms 65.392 ms
47.869 ms
19 ae-7.r20.miamfl02.us.bb.gin.ntt.net (129.250.2.224)
<MPLS:L=299776,E=0,S=1,T=1> 176.138 ms 186.826 ms 186.807 ms
20 ae-1.r05.miamfl02.us.bb.gin.ntt.net (129.250.2.185) 180.516 ms 182.097 ms
174.979 ms
21 xe-0-7-0-14.r05.miamfl02.us.ce.gin.ntt.net (129.250.194.126) 188.547 ms
205.918 ms 204.543 ms
22 xe-1-2-core1.orl.hostdime.com (72.29.88.34) 369.058 ms 172.790 ms 267.700
ms
23 * * *
24 * * *
25 * * *
26 * * *
27 * * *
28 * * *
29 * * *
30 * * *
```

Se encontraron las siguiente etiquetas:

- <MPLS:L=24209,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=1>
- <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
- <MPLS:L=24097,E=0,S=0,T=1/L=660,E=0,S=1,T=2>
- <MPLS:L=660,E=0,S=1,T=1>

Trabajo Práctico #5

Multiprotocol Label Switching

Fecha de Entrega: 21-10-2016

Medina, Ma Victoria [117024]

medina.vicc@gmail.com

- <MPLS:L=299776,E=0,S=1,T=1>

Las primeras tres etiquetas se encuentran apiladas.

2. Abrir el escenario “Reencaminamiento Tradicional”. Realizar una simulación a 300 ms/tic visualizando el comportamiento en el simulador:
 - Qué sucede durante los primeros 23.000 ns? Se cursan datos de usuario durante esta etapa?. Cuántos paquetes de usuario se encaminaron hacia el destino?

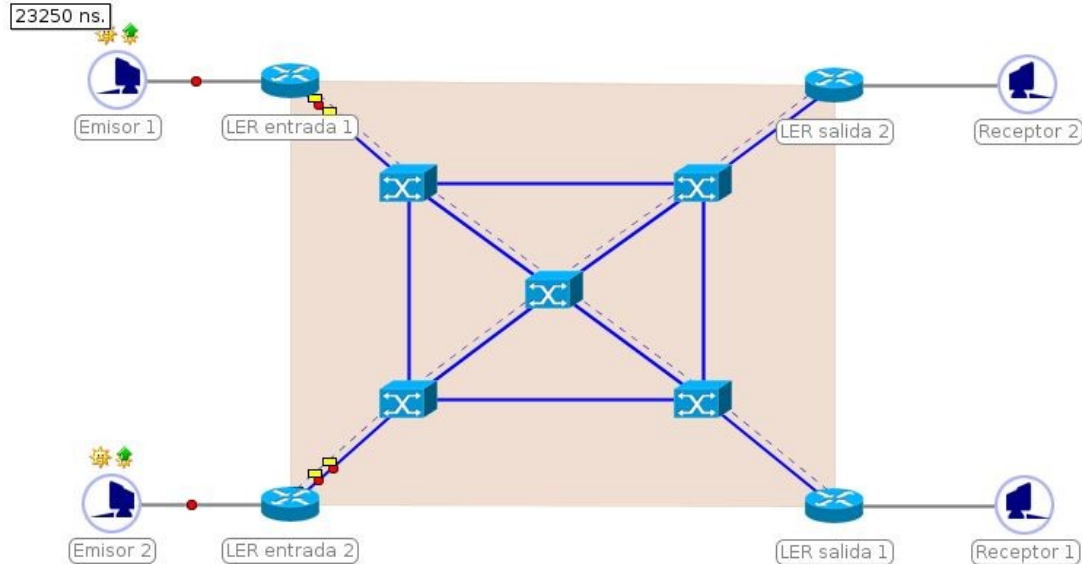
Durante ese periodo de tiempo se envían los mensajes “hello” para poder establecer el túnel. Todavía no hay ningún dato.

Recién, cuando desde el emisor se envía el paquete TLDP y lo recibe de vuelta se establece el túnel.

- Cuál es el comportamiento de la topología alrededor de los 40.000 ns? Qué representan las líneas punteadas sobre los enlaces?

En los primeros 40.000 ns los routers de borde tratan de establecer el túnel a través del intercambio de mensajes TLDP, como se indico en el punto anterior. Luego, comienza el intercambio de paquetes MPLS.

Las líneas punteadas es la representación de los LSP.



- Pasados los 60.000 ns, hacer fallar arbitrariamente uno de los enlaces que une el LSR central con los restantes. Qué efecto se desencadena? Cuánto demora en normalizarse la situación? Se perdieron paquetes durante este período? Qué efecto se produce en el LSR adoptado como alternativa?

Luego de “romper” uno de esos caminos, los paquetes etiquetados se comienzan a descartar porque no encuentran la ruta.

Se tarda aproximadamente 20mil nanos segundos en volver a restablecer el túnel.

En la siguiente imagen se muestra el momento en que se corta el enlace:

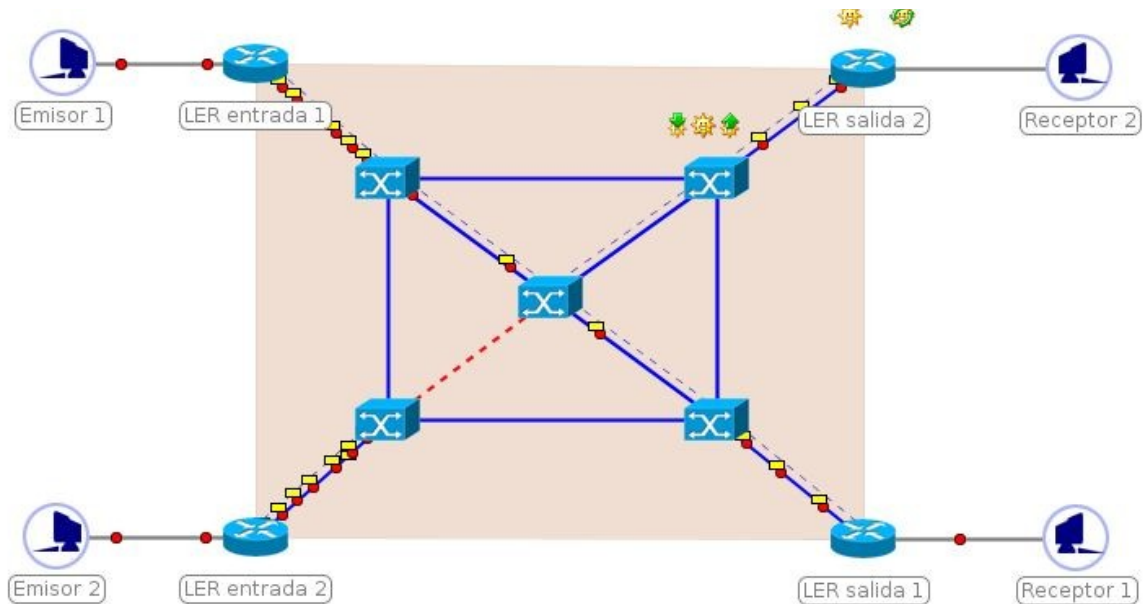
Trabajo Práctico #5

Multiprotocol Label Switching

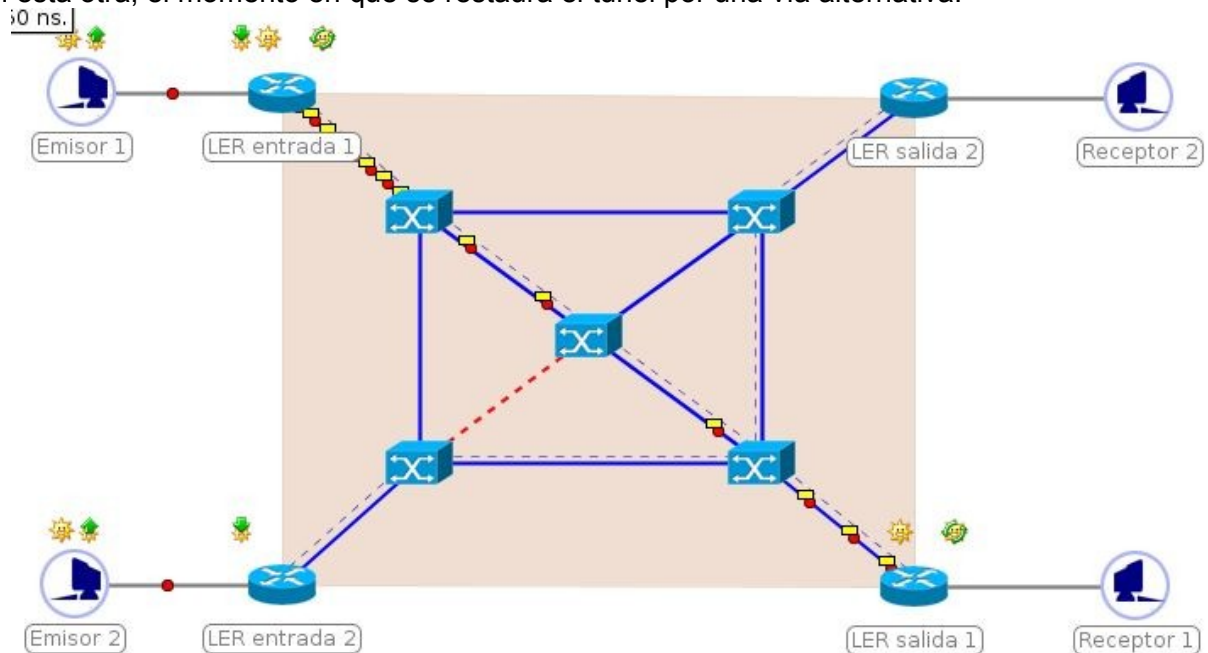
Fecha de Entrega: 21-10-2016

Medina, Ma Victoria [117024]

medina.vicc@gmail.com



En esta otra, el momento en que se restaura el túnel por una vía alternativa:



Durante el momento en que el enlace está caído, los paquetes MPLS se descartan.

3. Abrir el escenario "Priorización De Trafico". Realizar una simulación completa a 200 ms/tic visualizando el comportamiento en el simulador.
 - Bajo el supuesto de que los emisores producen tráfico a la misma tasa de bits y los enlaces tienen iguales latencias. Al finalizar la simulación, cuántos paquetes de cada tipo

Trabajo Práctico #5

Multiprotocol Label Switching

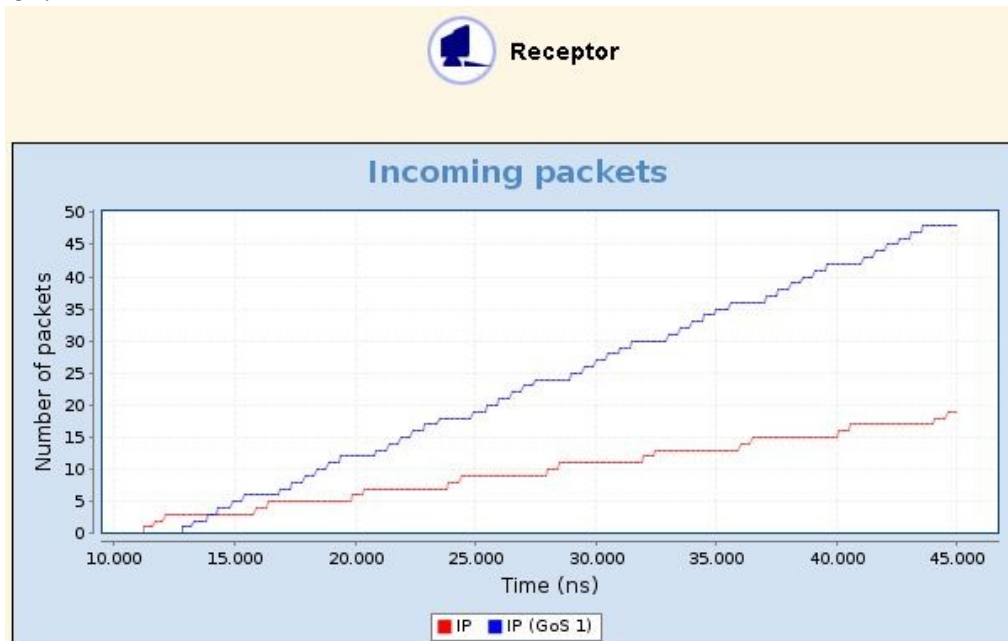
Fecha de Entrega: 21-10-2016

Medina, Ma Victoria [117024]

medina.vicc@gmail.com

recibió el receptor?Cuál es la tasa de recepción efectiva en el receptor? A qué se debe esta diferencia? Se podría equiparar artificialmente la tasa de bits a la que llegan ambos flujos en el receptor? Cómo?

En la siguiente imagen se puede apreciar la cantidad de paquetes que el receptor recibe a lo largo de la simulación:



Como se puede observar, la cantidad de paquetes tiende a 50.

La diferencia entre la cantidad de paquetes IP y los paquetes IPGoS es que muchos de los primero pudieron haberse perdido en el camino o retrasarse por el costo de procesamiento entre ruter y router. En cambio, los paquetes IPGoS se ahorran ese procesamiento y no son chequeados entre los routers intermedios.

4. Elabore un escenario en el cual, utilizando al menos seis encaminadores activos, se curse tráfico masivo desde dos orígenes distintos y hacia dos destinos distintos, con prioridades de tráfico diferentes. Analice el comportamiento de la topología planteada con diferentes tamaños de carga. Modifique el escenario para que incorpore la creación de un LSP de respaldo sobre enlaces redundantes. Verifique, ante la caída del enlace principal, que el segundo LSP se utiliza sin necesidad de restablecimiento de la conexión.