

TXC:

Memòria Treball de Recerca -  
Laboratori Core network

Quadrimestre Tardor 2020-2021

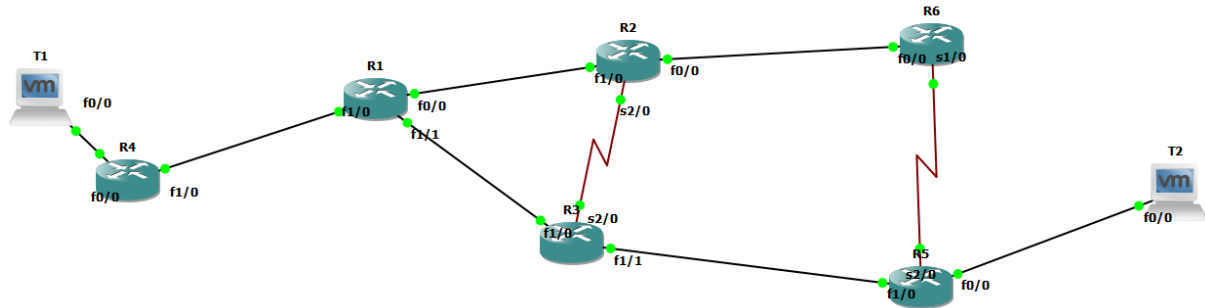
Grup #6  
- Marc Baulenas  
- Albert Bernal  
- Genís Nin



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

## 1. Esquema de la xarxa desenvolupada

La xarxa que hem desenvolupat, guiant-nos per la imatge d'exemple, ha estat aquesta:



Device\int	f0/0	f1/0	f1/1	s2/0	s1/0	loopback
T1	150.69.100.1	-	-	-	-	-
T2	170.69.100.1	-	-	-	-	-
R1	70.0.1.1	70.2.0.2	70.0.2.1	-	-	1.40.0.1
R2	70.0.4.1	70.0.1.2	-	70.0.3.1	-	1.40.0.2
R3	-	70.0.2.2	70.0.5.1	70.0.3.2	-	1.40.0.3
R4	150.69.100.2	70.2.0.1	-	-	-	1.40.0.4
R5	170.69.100.2	70.0.5.2	-	70.0.6.2	-	1.40.0.5
R6	70.0.4.2	-	-	-	70.0.6.1	1.40.0.6

## 2. Relació de les línies de programació

R1:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.1 255.255.255.255
!
interface Tunnel150
 ip unnumbered Loopback0
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel destination 1.40.0.5
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 0 0
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 50
 tunnel mpls traffic-eng path-option 1 explicit name LP1
 no routing dynamic
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 70.0.1.1 255.255.255.0
 duplex half
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 100
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 70.2.0.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/1
 ip address 70.0.2.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
```

```
router ospf 1
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng area 0
 network 1.40.0.1 0.0.0.0 area 0
 network 70.0.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.2.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.2.0.0 0.0.0.255 area 0
```

```
ip explicit-path name LP1 enable
 next-address 70.0.1.2
 next-address 70.0.4.1
 next-address 70.0.4.2
 next-address 70.0.6.1
 next-address 70.0.6.2
 next-address 1.40.0.5
```

R2:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.2 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 70.0.4.1 255.255.255.0
 duplex half
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 50
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 70.0.1.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 100
interface Serial2/0
 ip address 70.0.3.1 255.255.255.0
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 serial restart-delay 0
 ip rsvp bandwidth 100

router ospf 1
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng area 0
 network 1.40.0.2 0.0.0.0 area 0
 network 70.0.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.3.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.4.0 0.0.0.255 area 0
```

R3:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.3 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex half
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 70.0.2.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
!
interface FastEthernet1/1
 ip address 70.0.5.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 100
!
interface Serial2/0
 ip address 70.0.3.2 255.255.255.0
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 serial restart-delay 0
 ip rsvp bandwidth 100

router ospf 1
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng area 0
 network 1.40.0.3 0.0.0.0 area 0
 network 70.0.2.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.3.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.5.0 0.0.0.255 area 0
```

R4:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.4 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 150.69.100.2 255.255.255.0
 duplex half
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 70.2.0.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto

router ospf 1
 passive-interface FastEthernet0/0
 network 1.40.0.4 0.0.0.0 area 0
 network 70.2.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 150.69.100.0 0.0.0.255 area 0
```

R5:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.5 255.255.255.255
!
interface Tunnel100
 ip unnumbered Loopback0
 tunnel mode mpls traffic-eng
 tunnel destination 1.40.0.1
 tunnel mpls traffic-eng autoroute announce
 tunnel mpls traffic-eng priority 7 7
 tunnel mpls traffic-eng bandwidth 100
 tunnel mpls traffic-eng path-option 1 explicit name LP5
 no routing dynamic
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 170.69.100.2 255.255.255.0
 duplex half
!
interface FastEthernet1/0
 ip address 70.0.5.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 100

interface Serial2/0
 ip address 70.0.6.2 255.255.255.0
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 serial restart-delay 0
 ip rsvp bandwidth 50

router ospf 1
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng area 0
 passive-interface FastEthernet0/0
 network 1.40.0.5 0.0.0.0 area 0
 network 70.0.5.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.6.0 0.0.0.255 area 0
 network 170.69.100.0 0.0.0.255 area 0

ip explicit-path name LP5 enable
 next-address 70.0.5.2
 next-address 70.0.5.1
 next-address 70.0.3.2
 next-address 70.0.3.1
 next-address 70.0.1.2
 next-address 70.0.1.1
```

R6:

```
interface Loopback0
 ip address 1.40.0.6 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 70.0.4.2 255.255.255.0
 duplex half
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 ip rsvp bandwidth 50
!
interface Serial1/0
 ip address 70.0.6.1 255.255.255.0
 mpls traffic-eng tunnels
 mpls ip
 serial restart-delay 0
 ip rsvp bandwidth 50

router ospf 1
 mpls traffic-eng router-id Loopback0
 mpls traffic-eng area 0
 network 1.40.0.6 0.0.0.0 area 0
 network 70.0.4.0 0.0.0.255 area 0
 network 70.0.6.0 0.0.0.255 area 0
```

T1:

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 150.69.100.1 255.255.255.0
 duplex half
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 150.69.100.2
```

T2:

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 170.69.100.1 255.255.255.0
 duplex half
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 170.69.100.2
```

A més, per a tots els routers exceptuant R4, ja que no forma part del core network, tenim activat MPLS-TE i el protocol d'etiquetes LDP com mostra la següent captura:

```
mpls label protocol ldp
mpls traffic-eng tunnels
```

### 3. Comentaris

La primera dificultat que ens vam trobar va ser la configuració de l'entorn de treball amb GNS3, ja que mai havíem utilitzat aquest programari i no teníem molt clar on s'havien d'afegir els arxius *.bin* i *.image*. Ens vam guiar d'un tutorial d'instal·lació del router c7200 i vam solucionar-ho.

En quant a la realització de la pràctica en sí, ha estat majoritàriament un camí amb pocs entrebancs, sobretot degut als exemples de programació de les interfícies que hi ha a l'enunciat del projecte. Tot i això, l'apartat que més problemes ens ha donat ha estat el de túnels. Havíem entès malament el punt 4, concretament a *“Els túnels es poden crear de manera dinàmica o explícita. En el cas dinàmic, el camí es determina per OSPF-TE i no és el cas del present laboratori. El nostre cas és l'explícit i es fixa el camí”*. Vam pensar que aquesta frase es referia a que la configuració mostrada anteriorment era només per al cas d'una creació de túnels dinàmica, i que per tant no havíem d'executar instruccions com *“tunnel mpls traffic-eng autoroute announce”*, que vam entendre que no era adequada en el cas de voler definir els túnels de manera explícita. Després de provar la configuració i veure que el camí que seguien els datagrames no era l'esperat (no seguien el camí explícit), vam buscar explicacions alternatives sobre com programar túnels. Consultant els enllaços mencionats a la bibliografia i rellegint-ho tot bé ho vam aconseguir solucionar, entenent que totes les instruccions mencionades a l'enunciat de la pràctica eren necessàries i no excloents. Un cop redefinits els túnels, les comandes de *“traceroute”* ens van donar els resultats esperats. Els altres apartats els hem assolit sense grans problemes.

Pel que fa al treball en equip hem tingut un clima de treball molt bo, treballant sempre alhora i repartint la feina per aconseguir una eficiència màxima. La WIKI, més que fer-la servir com eina de comunicació, la hem usat com un diari per anotar els avenços que feiem cada dia.

En definitiva, estem molt contents amb el treball realitzat i la organització. Ens ha agradat poder aplicar els coneixements de teoria en una xarxa real.

## 4. Resultats

L'output de la comanda “*traceroute*” executada als terminals T1 i T2 de la xarxa, respectivament, ha estat aquest:

```
T1#traceroute 170.69.100.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 170.69.100.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 150.69.100.2 108 msec 44 msec 20 msec
 2 70.2.0.2 60 msec 20 msec 28 msec
 3 70.0.1.2 [MPLS: Label 18 Exp 0] 256 msec 104 msec 136 msec
 4 70.0.4.2 [MPLS: Label 17 Exp 0] 100 msec 116 msec 104 msec
 5 70.0.6.2 156 msec 144 msec 104 msec
 6 170.69.100.1 156 msec 164 msec 120 msec
```

Output “*traceroute*” a T1

```
T2#traceroute 150.69.100.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 150.69.100.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 170.69.100.2 72 msec 32 msec 28 msec
 2 70.0.5.1 [MPLS: Label 17 Exp 0] 108 msec 136 msec 136 msec
 3 70.0.3.1 [MPLS: Label 17 Exp 0] 104 msec 84 msec 72 msec
 4 70.0.1.1 108 msec 112 msec 304 msec
 5 70.2.0.1 124 msec 104 msec 140 msec
 6 150.69.100.1 168 msec 132 msec 144 msec
```

Output “*traceroute*” a T2

Com es pot veure, en el primer cas, excloent T1 i T2, segueix la ruta R1-R2-R6-R5, i en el segon segueix R5-R3-R2-R1, com es demana a l'enunciat. Per tant, podem concloure que la xarxa funciona com l'especificació i el treball ha estat realitzat amb èxit.

## 5. Referències

Autor no especificat, propietat de cisco.com. 2020. Troubleshooting MPLS For Traffic Engineering. [online]

Disponible a:

<[https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/ios-nx-os-software/multiprotocol-label-switching-archive/prod\\_white\\_paper0900aec803128b9.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/ios-nx-os-software/multiprotocol-label-switching-archive/prod_white_paper0900aec803128b9.pdf)> [Accedit el 6 de desembre de 2020].

Rodriguez, M., 2020. Desarrollo De Un Entorno MPLS Basado En GNS3. [online] riunet.upv.es.

Disponible a:

<<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/127859/Rodr%C3%ADguez%20-%20Desarrollo%20de%20un%20entorno%20MPLS%20basado%20en%20GNS3.pdf?sequence=1>> [Accedit el 6 de desembre de 2020].

Stallings, W., López Soler, J. y Dormido Bencomo, S., 2000. *Comunicaciones Y Redes De Computadores*. Madrid: Pearson.

Atenea.upc.edu. 2020. *Campus Virtual UPC: Opció D'autenticació*. [online]

Disponible a:

<[https://atenea.upc.edu/pluginfile.php/3437759/mod\\_resource/content/1/txc-MPLS\\_setembrer\\_2019.pdf](https://atenea.upc.edu/pluginfile.php/3437759/mod_resource/content/1/txc-MPLS_setembrer_2019.pdf)> [Accedit el 8 de desembre 2020].