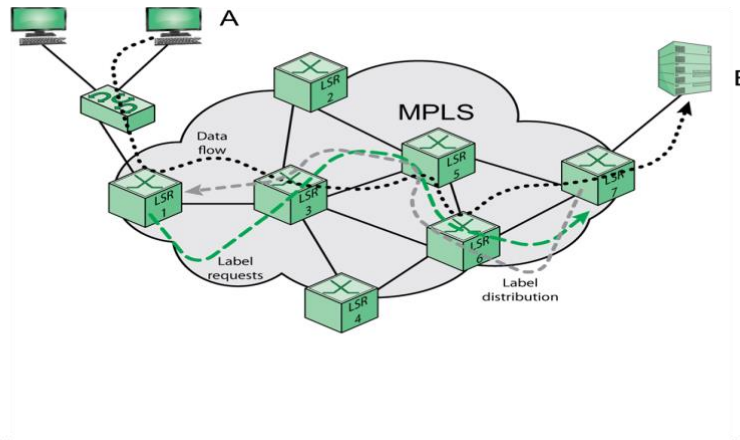


# TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic

## 1. Xarxes troncales: MPLS

En una xarxa MPLS com la indicada a la figura el terminal A es connecta amb el servidor B per accedir a una pàgina web seguint la ruta indicada. Totes les connexions a nivell 2 són Ethernet.



- a) Dibuixeu les torres de protocols entre A i B (considereu pel dibuix LSR3, LSR5 i LSR6 com un sol LSR)

HTTP						HTTP
TCP						TCP
IP			IP   MPLS	MPLS	MPLS   IP	IP
ETH	ETH		ETH   ETH	ETH	ETH	ETH
xBASEx	xBASExx   xBASEx	xBASEx   xBASEx	xBASEx   xBASEx	xBASEx   xBASEx	xBASEx   xBASEx	xBASEx

- b) Indiqueu el format de la trama que circularà entre LR3 i LR5 indicant tots els protocols

MAC	MPLS	IP	TCP	HTTP	DADES	MAC
-----	------	----	-----	------	-------	-----

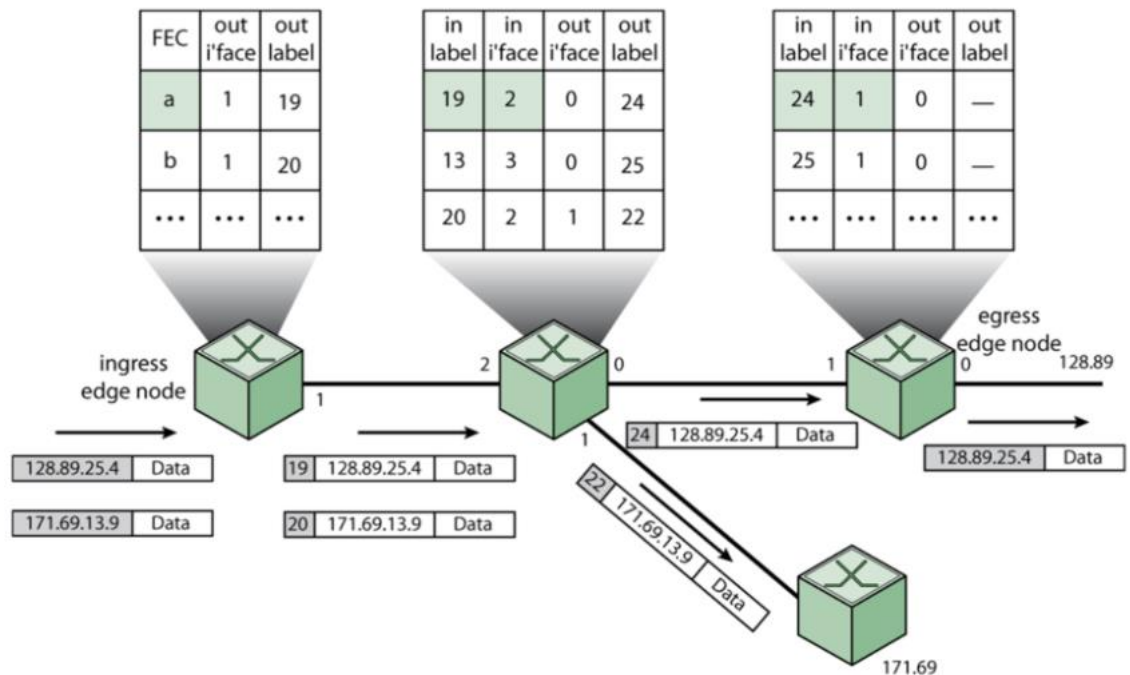
Per identificar una trama MAC, ens ha de arribar 010101 ... etc durant 7 octets, i per saber que acaba, sabem la longitud del payload, que va en la capçalera MAC

- c) Quin tipus de router, segons la terminologia MPLS, són els indicats a baix i quines funcions fan:

	Tipus	Funcions
LSR1	Ingres edge node	Etiquetar paquets (Push)
LSR5	Label Switch Node	Redirigir els paquets (SWAP) Pot tenir funcions addicionals (push i pop), quan fa tunels (Label Stacking)
LSR7	Egress Edge Node	Treure etiqueta i entregar paquet

## TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic

- d) Expliqueu el procés d'assignació d'etiquetes del LSP indicat a la figura. El protocol és LDP.



El primer node, determina un FEC i li assigna la primera etiqueta, després l'envia.

El segon, treu la primera etiqueta, la llegeix i consulta la seva taula per averiguar per quina interfície cal enviar el paquet i quina etiqueta cal afegir, un cop fet l'envia.

Aquet procediment continua fins que el paquet arriba al node egress, on aquest elimina la etiqueta i l'entrega a la xarxa destí.

### 2. Xarxes troncales: Carrier Ethernet

Feu una recerca a Internet i resumiu en un quadre les característiques que considereu més rellevants de les xarxes Ethernet a 10 Gbps i 100 Gbps utilitzades com a xarxes troncales.

Característiques	Ethernet 10Gbps	Ethernet 100Gbps
IEEE	802.3ae, 802.3ak 802.3an, 802.3ap 802.3aq, 802.3av	802.3ba, 802.3bg 802.3bj, 802.3bm
Duplex	Full-Duplex	Full-Duplex
Distància entre repetidors	100m (coure) - 40 Km	30m (coure) - 40Km
Medi	Fibra i Coure	Fibra i Coure

## TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic

### 3. Gestió de tràfic: Frame relay

Un terminal connectat a una xarxa Frame Relay transmet a 64 Kbps. Si durant l'últim segon un aquest terminal, transmetent sense parar, ha pogut enviar a la xarxa les trames següents:

```
← 011111101000000010001001paquetIP100011011100110101111110
← 011111101000000010001001paquetIP100010111100110101111110
← 011111101000000010001001paquetIP100010001100110101111110
← 011111101000000010001001paquetIP100010011110110101111110
← 011111101000000010001011paquetIP100011111100111101111110
← 011111101000000010001011paquetIP111010011100111101111110
```

- ➔ Què podeu dir sobre Bc, Be i el CIR que aquest terminal té contractat? Entre quins valors es troben aquests paràmetres?

**CIR -> Committed Information Rate, és el valor mínim de BW garantit.**

**Transmetem a 64Kbps, per tant 6 trames cada segon => podem transmetre sense cap pèrdua 4 trames (sense bit DE), per tant:**

**CIR = 64 Kbps/6 trames = 42'66 Kbps**

**Be = 64 Kbps - 42'66 Kbps = 21'33 Kbits**

**Bc = 42'66 Kbps**

### 4. Gestió de tràfic: Frame Relay

Un proveïdor de contingut via web està dissenyant la seva xarxa, de manera que, per un cantó ha d' aconsellar als seus clients la velocitat de transmissió que necessiten i per l'altre, ha de decidir la capacitat de la connexió Frame Relay que ha de contractar a la companyia operadora (ISP) que el connectarà a Internet per a tenir la garantia de donar un servei de qualitat als seus clients. Considereu que el nombre total de clients que tindrà aquest proveïdor és un màxim de 600, i que s'estima que el nombre de clients concurrents (accedint simultàniament al servidor web) serà de 250. També s'estima que el nombre mitjà de pàgines web que es descarregarà cada client serà de l'ordre de 18 per hora, la mida de les quals és de 80 KBytes.

- a) Calculeu la capacitat de transmissió estrictament necessària pels client i, en base a aquest resultat, comproveu que els és suficient contractar un canal vocal digital.

**18 pàgines/hora \* 80 KB = 1440 KB**

**Vmin = 1440 KB \* 8 / 3600 = 3'2 Kbps**

**Sera suficient, ja que un canal vocal té 64 Kbps**

- b) Quin benefici obtindran els clients si contracten una connexió de més alta capacitat, per exemple ADSL?

**La carrega de les pàgines, sera més ràpida, menys delay i més velocitat.**

- c) Feu un esquema de la xarxa completa indicant els clients, la xarxa d'accés finalment escollida, l'ISP, la xarxa Frame Relay i Internet.

**Client -> Mòdem de veu -> Router ISP -> Internet -> Frame Relay -> Router ISP -> Servei**

- d) Indiqueu el valor mínim del CIR de la connexió Frame Relay que es contractaria si no s'imposa cap nivell de qualitat de servei (només es vol que el sistema funcioni).

**Serà la velocitat necessària pels clients, en aquest cas => CIR = 3'2 Kbps**

**El sistema ha de funcionar, per tant best effort -> CIR = 0 Kbps**

- e) Què passa si es contracta aquest CIR?

**Que en el moment que més clients conectin, tindrem fallades.**

## **TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic**

- f) Calculeu el valor mínim del CIR de la connexió Frame Relay per garantir el servei al nombre de clients concurrents estimat

**El CIR mínim, sera el BW necessari per tots els clients, es a dir:**

$$\text{CIR} = 3'2 \text{ Kbps} * 250 \text{ clients} = 800 \text{ Kbps}$$

- g) Què passa si es contracta aquest CIR i el nombre de clients concurrents en un moment determinat supera l'estimat?

**En el cas de que el sistema no accepti EIR, continuarem tenint fallades**

- h) Calculeu valor del CIR que garanteixi la màxima qualitat en el pitjor dels casos (tots 600 clients accedint alhora).

$$\text{CIR} = 3'2 \text{ Kbps} * 600 = 1920 \text{ Kbps}$$

- i) Indiqueu el valor mínim necessari de la velocitat física que ha de tenir la línia Frame Relay que es contracti.

**Tenim canals de 64 Kbps, per tant  $1920 \text{ Kbps} / 64 \text{ Kbps} = 30$  canals**

**La velocitat física, podria ser de 1920 Kbps sense més problema**

En normativa Europea E1