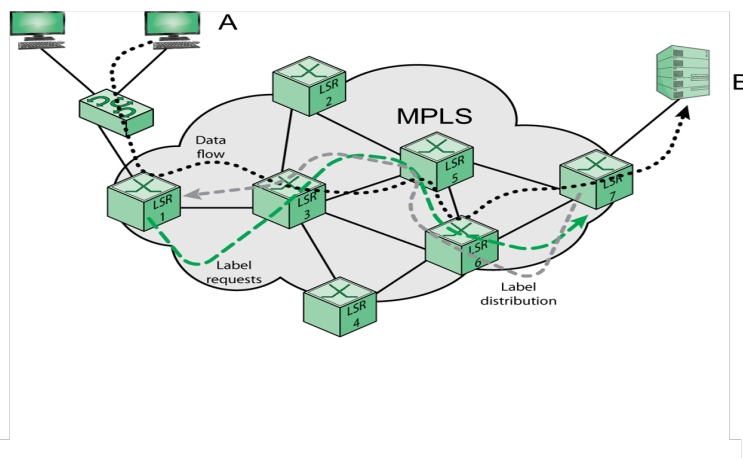


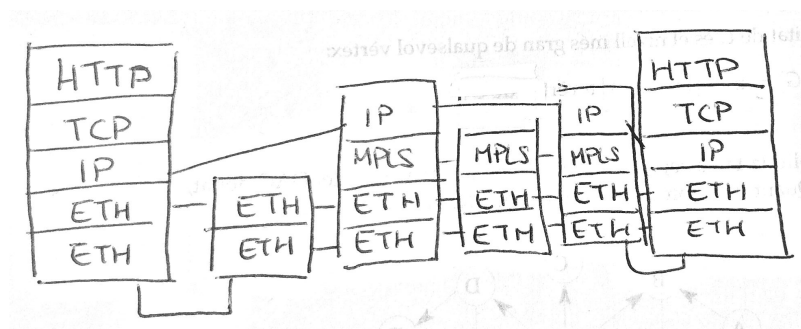
TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic

1. Xarxes troncals: 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)



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



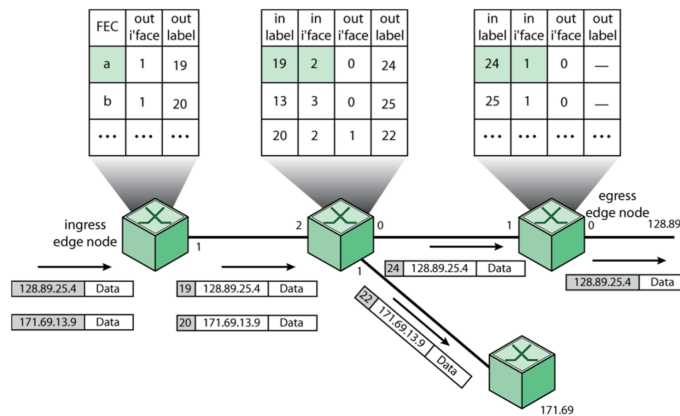
- c) Quin tipus de router, segons la terminologia MPLS, són els indicats a baix i quines funcions fan:

	Tipus	Funcions
LSR1	Ingress edge node	Etiquetar el paquet.
LSR5	Label switch node	Redirigir el paquet.
LSR7	Egress edge node	Treure-li la etiqueta i entregar el paquet.

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

El primer node determinarà un FEC i li assigna la primera etiqueta i l'envia.

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



El segon la llegeix i la treu de la trama, consulta la seva taula per saber per quina interfície l'ha d'enviar i quina etiqueta li ha de posar li afegeix i l'envia.

Així fins que arriba al node egress, on li treu la etiqueta i l'entrega a la xarxa de destí.

2. Xarxes troncals: 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 troncals.

	Ethernet 10Gbps	Ethernet 100Gbps
Distància entre repetidors	100m (coure)-40kms	30m (coure)-40kms
Medi	Fibra i coure	Fibra i coure

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?

$T = 1\text{seg}$

$\text{CIR} = \text{Bc}/T_c$

$\text{Max} = 64\text{kbits}$

$\text{CIR} = 4 \text{ trames} = 64\text{kbps} \cdot 4/6 = 42,66 \text{ kbits} = \text{Bc} (T_c = 1)$

$\text{Be} =$

Veiem que tots els paquets no són descartables pel bit "DE" fins el paquet 5.

Si enviem 6 trames cada segon: $64\text{kbps}/6 = 10,666 \text{ kbps}$.

Si aconseguim enviar nomès 4 trames sense descartar-ne ->

$\text{CIR} = 10,666 \cdot 4 = 42,667 \text{ kbps}$

$\text{Bc} = 42,667 \text{ kbps}$

$\text{Be} = 64\text{kbps} - 42,667 \text{ kbps} = 21,333 \text{ kbps}$

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

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 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.

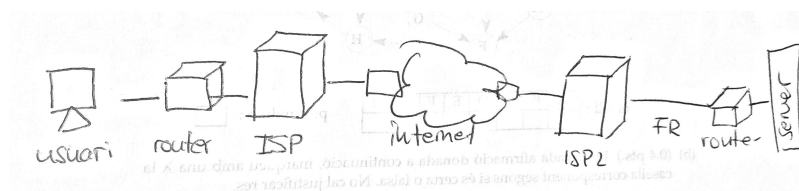
$$80\text{KBytes/pàgina} * 18\text{pàgines/1hora} * 1\text{hora}/3600\text{s} * 1024\text{bits/1KByte} * 8\text{bits/1Byte} = 3.276,8 \text{ bps} = 3,2 \text{ kbps}$$

Un canal vocal són 64kbps, per tant, els és suficient.

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

Menys delay.

- 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.



- 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).

$$\text{CIR} = 0$$

- e) Què passa si es contracta aquest CIR?

Dependràs totalment de la congestió de la xarxa a l'hora d'assolir una velocitat.

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

$$80\text{KBytes/pàgina} * 18\text{pàgines/1hora} * 1\text{hora}/3600\text{s} * 1024\text{bits/1KByte} * 8\text{bits/1Byte} * 250\text{clients} = 819200 \text{ bps}$$

$$\text{CIR} = 820 \text{ kbps o } 102,4 \text{ KBytes/s}$$

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

Que els paquets extra es marcarien com a descartables i podrien no arribar al destí.

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

$$80\text{KBytes/pàgina} * 18\text{pàgines/1hora} * 1\text{hora}/3600\text{s} * 1024\text{bits/1KByte} * 8\text{bits/1Byte} * 600\text{clients} = 1.966.080 \text{ bps}$$

$$\text{CIR} = 1,966 \text{ Mbps o } 245,75 \text{ KBytes/s}$$

$$600 * 3, = 1920\text{kbps min } 2 \text{ mbps}$$

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

$$\text{Si els canals són de } 64\text{kbps} \rightarrow 1966\text{kbps}/64 = 30,71875$$

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

Alhesores -> $31 \times 64 = 1984\text{kbps}$