

## TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

### 1. Gestió de tràfic

Un terminal connectat a una xarxa Frame Relay transmet a 128 Kbps. Si durant l'últim segon aquest terminal, transmetent sense parar, ha pogut enviar a la xarxa les trames següents:

```
011111101000000010001001paquetIP100011011100110101111110
011111101000000010001001paquetIP101011011100110101111110
011111101000000010001001paquetIP100010111100110101111110
011111101000000010001001paquetIP100010001100110101111110
011111101000000010001011paquetIP100010011110110101111110
011111101000000010001011paquetIP100011111100111011111110
011111101000000010001011paquetIP111010011100111011111110
```

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

Tots els paquets no són descartables pel bit "DE" fins el paquet núm 5.

Si enviem 7 trames cada segon  $\rightarrow 128\text{kbps}/7 = 18,28 \text{ Kbps}$

Si enviem 4 paquets sense descartar cap seria:

$\text{CIR} = 18,28 \text{ kbps} * 4 = 73,12 \text{ kbps}$

$B_c = \text{CIR} = 73,12 \text{ kbps}$

$B_e = 128 - 73,12 = 54,88 \text{ kbps}$

### 2. Disseny de xarxa

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 Ethernet 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 6000, i que s'estima que el nombre de clients concurrents (accedint simultàniament al servidor web) serà de 2500. També s'estima que el nombre mitjà de pàgines web que es descarregarà cada client serà de l'ordre de 180 per hora, la mida de les quals és de 800 KBytes.

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

$180 \text{ web/hora} * 800 \text{ KB} * 8 * 1/3600 = 320 \text{ Kbps}$

No és suficient tenint en compte 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 càrrega de les pàgines de la web serà més ràpida i tindrà segurament menys delay.

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

Client  $\rightarrow$  Mòdem de veu  $\rightarrow$  ISP Router 1  $\rightarrow$  Internet  $\rightarrow$  Frame Relay  $\rightarrow$  ISP Router 2  $\rightarrow$  Server

- d) Indiqueu el valor mínim del CIR de la connexió Ethernet 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?

Dependrà de la congestió de la xarxa.

## TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

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

$$800 \text{ KB} * 180 \text{ webs/hora} * 1 \text{ hora}/3600 \text{ segons} * 8 \text{ bits/1B} * 2500 \text{ clients} = 891200 \text{ kbps}$$

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

El paquets que arriben en el moment que es supera queden com a descartats i no arriben al destí.

- h) Calculeu valor del CIR que garanteixi la màxima qualitat en el pitjor dels casos (tots 6000 clients accedint alhora).

$$800 \text{ KB} * 180 \text{ webs/hora} * 1 \text{ hora}/3600 \text{ segons} * 1024 \text{ b/1KB} * 8 \text{ bits/1B} * 6000 \text{ clients} = 1920000 \text{ kbps}$$

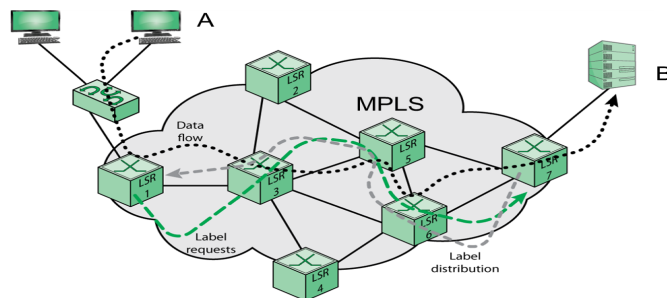
Indiqueu el valor mínim necessari de la velocitat física que ha de tenir la línia Ethernet que es contracti.

Tenint present que el canal es de 64 kbps:

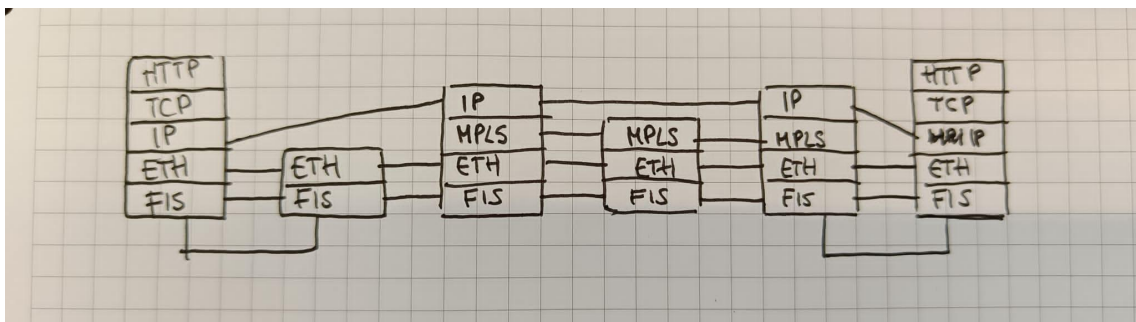
$$1920000/64 = 30000 \text{ com a mínim}$$

### Qüestió 3: 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.

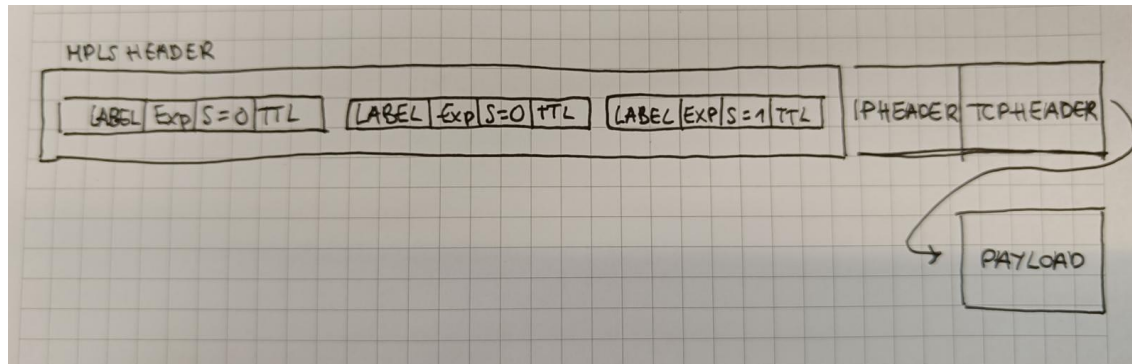


- a) Dibuixeu les torres de protocols entre A i B (considereu pel dibuix LSR3, LSR5 i LSR6 com un sol LSR)



## TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

- 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:

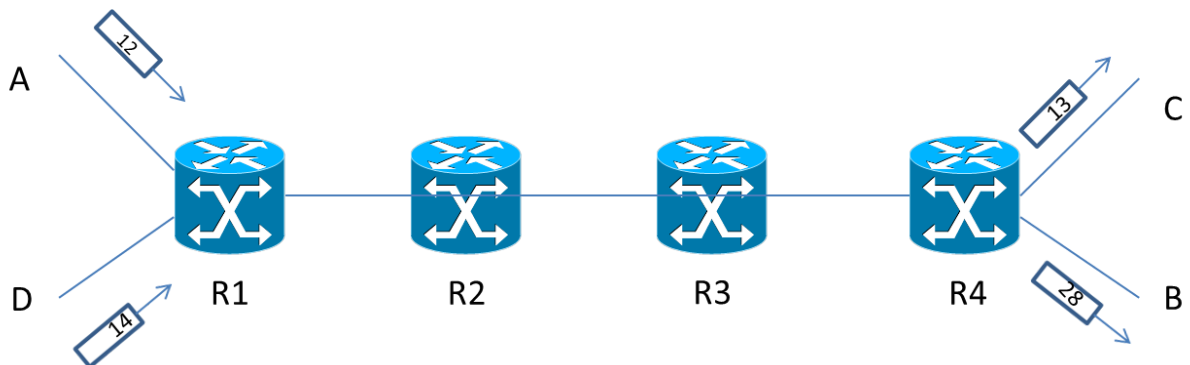
	Tipus	Funcions
LSR1:	Ingress Edge Node	Etiquetar el paquet
LSR5:	Label Switch Node	Redirigir el paquet
LSR7:	Egress Edge Node	Treure la etiqueta i entregar el paquet

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

El primer node determinarà un FEC, li assignarà la primera etiqueta i l'enviarà.

### Qüestió 4.

En una xarxa MPLS com la de la figura s'estableix un label stack entre R1 i R4. Es vol establir un LSP entre A i C i un altra entre D i B. Els paquets dibuixats porten l'etiqueta MPLS indicada



Indiqueu la taula d'etiquetes de cada router (input/output). Format lliure però que quedi clar el que s'està fent.

## TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

### R1

IN: 10; OUT: X; push DEST: C

IN: 14; OUT: Y; push DEST: B

### R2

IN: X; OUT: X2; swap DEST: C

IN: Y; OUT: Y2; swap DEST: B

### R3

IN: X2; OUT: X3; swap DEST: C

IN: Y2; OUT: Y3; swap DEST: B

### R4

IN: X3; OUT: 13; pop DEST: C

IN: Y3; OUT: 28; pop DEST: B

Si no haguéssim utilitzat Label Stack, es podria resoldre la situació indicada d'un altre forma?  
Expliqueu-ho.

Si féssim que els paquets entrin i surtin per diferents interfícies i etiquetes, podríem aconseguir dos circuits virtuals diferents.