

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
- ☐ 011111101000000010001011paquetIP100011111100111101111110
- ☐ 011111101000000010001011paquetIP111010011100111101111110

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

CIR = 128 Kbps

CIR = Bc/T -> Bc = 128 Kb -> 128/8 = 16 KB

D'aquí deduïm que 4 paquets estan a la zona Bc, llavors 16/4 = 4 KB per paquet.

Els últims tres paquets tenen el bit DE activat, per tant, estan a la zona Be. Llavors BE = 4*3 = 12 KB.

CIR = 4 trames

Bc=128*10³ *4 = 73.14 Kbps

CIR = 73.14 Kbps

Be = 128*10³ -73.14*10³ = 54.86 Kbps

2. Disseny de xarxa

Un proveïdor de contingut via web està dissenyant la seva xarxa, de manera que, per un cantó ha d'aconsejar 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*800 = 144000 B/hora

Capacitat necessària per segon = 144000/3600 = 40 KB/s -> 320 Kbps

Canal vocal = 64 kbps, per tant no és suficient.

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

ADSL màx velocitat = 20 Mbps

La velocitat que proporciona ADSL és superior a la del canal vocal i a la que sol necessitar, per tant funcionar correctament.

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

Clients -> Modems de veu -> Router ISP -> Internet -> MPLS ->Router ISP -> servei

- 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).

TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

Sense cap qualitat de servei el valor mínim seria l'accés a una web que son $800 \times 8 = 1.6\text{Mbps}$

Seria 0 i es faria Best effort

- e) Què passa si es contracta aquest CIR?

Que si s'accedeix a més d'una pàgina no podriem garantir qualitat de servei. Es podrien perdre paquets.

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

$$2000 \times 800 \times 120 / 3600 = 100000 \text{ KB/s} \rightarrow 800 \text{ Mbps}$$

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

Hi haurà fallades i no es podrà garantir la qualitat de servei.

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

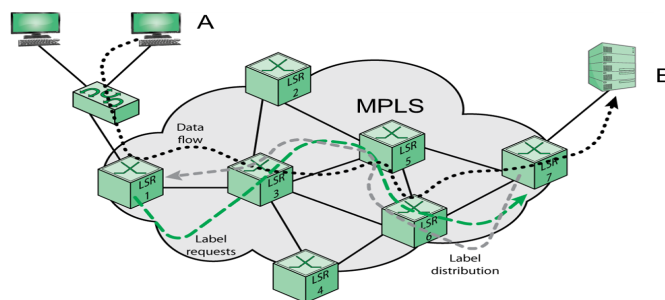
$$\text{CIR} = 6000 \times 320\text{Kbps} = 1.92 \text{ Gbps}$$

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

Es necessita un 10Gb Ethernet, ja que amb 1Gb no és suficient.

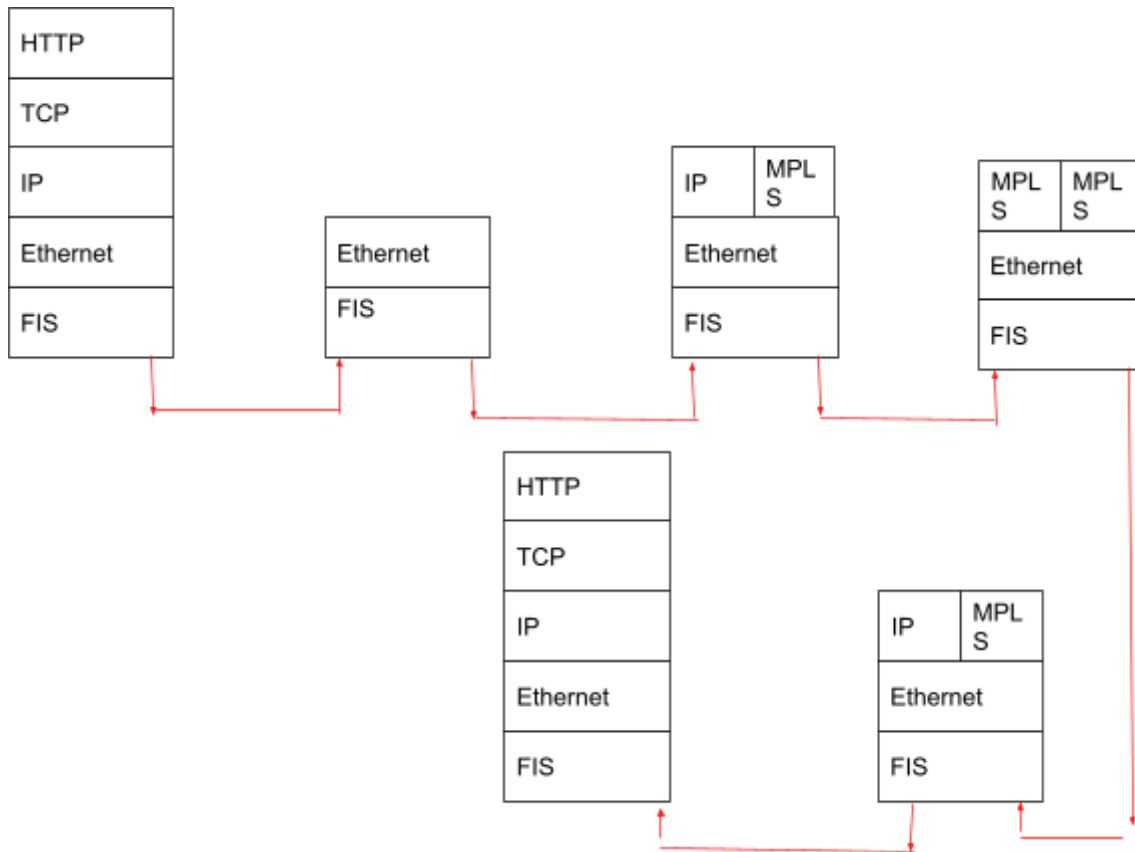
Qüestió 3: Xarxes troncales: MPLS

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

ETH	MPLS	IP	TCP	Payload
-----	------	----	-----	---------

- 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	Pop de la etiqueta i entregar paquet

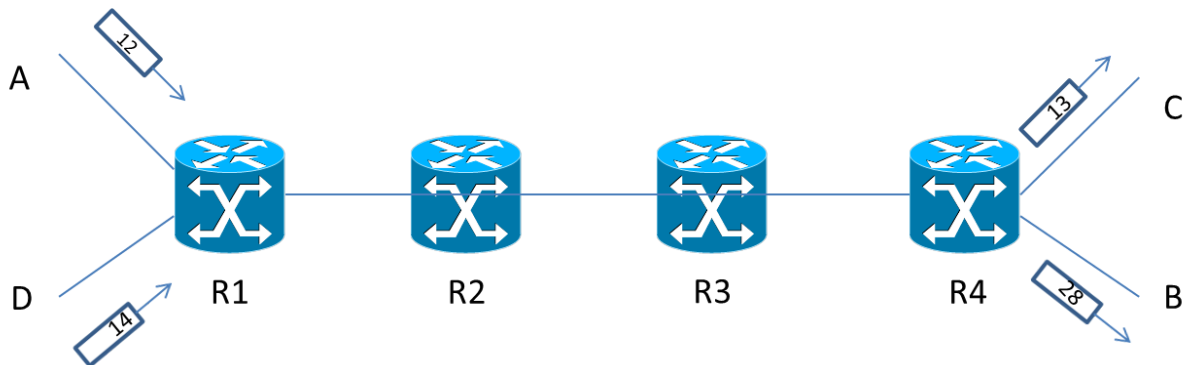
TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

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

El primer node li assigna una etiqueta i l'envia per el circuit virtual. El segon fa swap de la etiqueta i l'envia per la interfície indicada a la taula d'enrutament. Quan el paquet arriba al egress node aquest li treu l'etiqueta i l'entrega el paquet a la xarxa destí.

Qüestió 4.

En una xarxa MPLS com la de la figura s'estableix un label stack entre R1 y 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.

R1

Input	Swap	Output
(12,A)	17	(24,Int1)
(14,D)	15	(24,Int1)

Es fa swap de les etiquetes que entren i es fa push de la nova etiqueta.

R2

Input	Swap	Output
(24,Int1)	38	(38,Int1)

Es fa swap de les etiquetes que entren.

TXC – Taller # 3 Control Congestió - MPLS

R3

Input	Swap	Output
(38,Int1)	42	(42,Int1)

Es fa swap de les etiquetes que entren.

R4

Input	Swap	Output
(42,Int1)	13	(13,C)
(42,Int1)	28	(28,B)

Es fa Pop i després swap

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

Si, creant dos circuits virtuals independents.