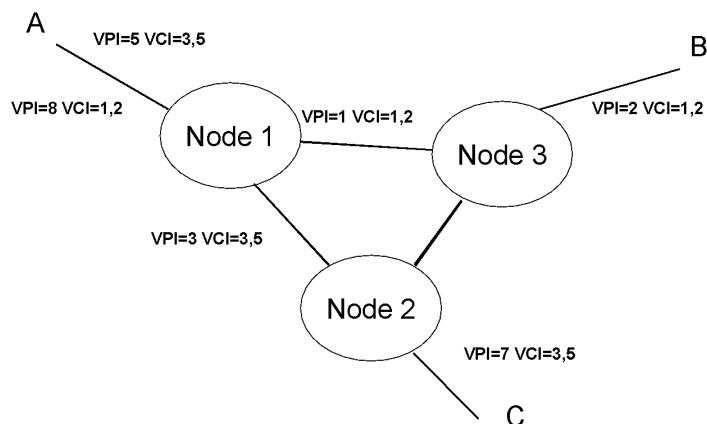


TXC – Taller # 4 Xarxes Troncals: MPLS, Carrier Ethernet i Gestió de tràfic

1. Qüestió 1: Xarxes troncales, encaminament en ATM

A la vista de la xarxa ATM de la figura de més avall,

- a) De quina mena de nodes de commutació es compona, VP o VC? Justifiqueu breument la resposta.



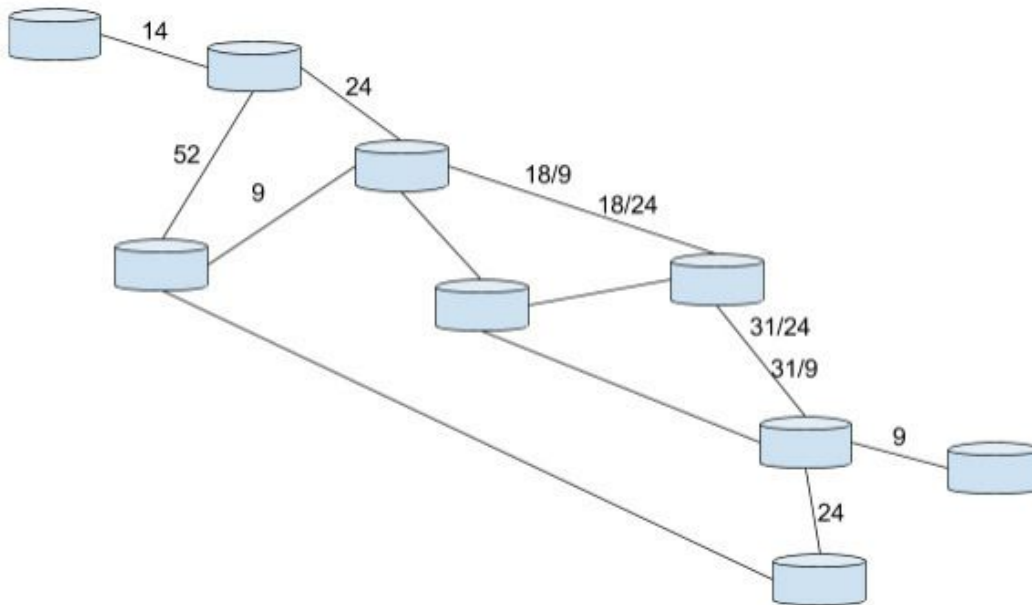
Son nodes VP, ja que es commuten els paths, no els channels. Els VCI es mantenen però els VPI canvien després de cada node.

- b) A partir de com estan establerts els circuits virtuals entre A i B, i A i C, ompliu les columnes *input-output* de les taules d'encaminament dels 3 nodes de commutació de la xarxa.

Node 1		Node 2		Node 3	
Input	Output	Input	Output	Input	Output
5	3	3	7	1	2
8	1				

2. Qüestió 5: Xarxes troncals, MPLS

Indiqueu sobre el dibuix un exemple d'utilització del concepte *Label Stacking* d'MPLS on es pugui comprovar la seva utilitat en la transmissió dels paquets IP. Indiqueu bé quantes etiquetes hi surten



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

3. 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 a 10 Gbps

- Apareix al 2002.
- Aplicació tant a xarxes LAN, MAN i WAN.

Cable de Coure

- Poden utilitzar cables de parell trenat de categoria 6A i 7 (100m)
- Aparició del Alien Crosstalk amb cables no apantallats (UTP) degut a les altes freqüències

Fibra

TABLE 12.9

10 Gigabit Ethernet Standards Physical Layers for Fiber

Standard	Wavelength	Mode	Core/Cladding	Range*
10GBaseSR	850 nm	MM	50/125 µm	66–300 m
10GBaseSW	850 nm	MM	50/125 µm	66–300 m
10GBaseLR	1310 nm	SM	10/125 µm	10 km
10GBaseLW	1310 nm	SM	10/125 µm	10 km
10GBaseEW	1550 nm	SM	10/125 µm	30–40 km
10GBaseLX4	WDM (four wavelengths)	MM	62.5/125 µm	300 m
		MM	50/125 µm	240–300 m
		SM	10/125 µm	10 km

Ethernet a 100 Gbps

Es una tecnologia molt recent. Va començar a aparèixer el 2006 i fins ara s'han anat aprovant els diferents standards.

Name	Clause	Media	Media count	Lanes	Gigabaud per lane	Notes
100GBASE-CR10	85 (802.3ba) ^[1]	Twin-ax copper cable	10		10.3125	CXP connector, center 10 out of 12 channels
100GBASE-CR4	92 (802.3bj) ^[2]		4		25.78125, RS-FEC	
100GBASE-SR10	86 (802.3ba) ^[1]	Multi-mode fiber, 850 nm	10		10.3125	MPO/MTP connector, center 10 out of 12 channels
100GBASE-SR4	95 (802.3bm) ^[3]		4		25.78125, RS-FEC	
100GBASE-LR4	88 (802.3ba) ^[1]	Single-mode fiber, WDM: 1295.56 nm, 1300.05 nm, 1304.59 nm, 1309.14 nm	1	4	25.78125	10 km reach
100GBASE-ER4						30–40 km reach
100GBASE-CWDM4	non-IEEE ^[26]	Single-mode fiber, WDM: 1271 nm, 1291 nm, 1311 nm, 1331 nm	1		25.78125, RS-FEC	2 km reach, multi-vendor non-IEEE Standard
100GBASE-PSM4	non-IEEE ^[27]	4×Single-mode fiber 1310 nm	4		25.78125	500m, multi-vendor non-IEEE Standard
100GBASE-ZR	non-IEEE ^[28]	Single-mode fiber, 1546.119 nm	1		120.579, DP-QPSK	80+ km reach, non-IEEE Standard
100GBASE-KR4	93 (802.3bj) ^[2]	Copper backplane	4		25.78125, RS-FEC	
100GBASE-KP4	94 (802.3bj) ^[2]					additional four level amplitude modulation

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

4. 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:

```
← 011111101 0000000100010 0 1 paquetIP100011011100110101111110
← 011111101 0000000100010 0 1 paquetIP100010111100110101111110
← 011111101 0000000100010 0 1 paquetIP100010001100110101111110
← 011111101 0000000100010 0 1 paquetIP100010011110110101111110
← 011111101 0000000100010 1 1 paquetIP100011111100111101111110
← 011111101 0000000100010 1 1 paquetIP111010011100111101111110
```

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

Sabem que fins al cinquè paquet no entra en mode descartable.

Suposant que els paquets IP son del mateix tamany, $64\text{Kb}/6 = 10.66\text{Kb}$

$10.66\text{Kb} * 4 = 42.66\text{Kb}$ fins al maximum rate, aleshores

$Bc = 42.66\text{Kb}$, $CIR = 42.66\text{Kb}$

$0 < Be > 21.33\text{Kb}$

5. 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.

$(18 * 80 * 1024 * 8) / 3600 = 3276.8\text{Bps} = 3.2\text{Kbps}$

El canal vocal son 64Kbps

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

Realment no notaran la diferència.

c) 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).

$CIR = 0$

d) Què passa si es contracta aquest CIR?

El servei funcionaria, pero dependries de l'estat de la xarxa, si està mes disponible tindras més velocitat, sino no.

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

$(250\text{clients} * 18\text{pag}/\text{h} * 80\text{KB}/\text{pag} * 1024 * 8) / 3600 = 819.200\text{Bps}$ necessaris

El CIR hauria de ser 820Kbits = 102.4Kbytes

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

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

Que no es podria garantir la qualitat del servei, dependrien del estat de la xarxa, els paquets que sobrepasessin es marcarien com a descartables i potser ni arribarien a enviar-se.

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

$$(600 * 18 * 80 * 1024 * 8) / 3600 = 1966080 \text{ Bits} = 245760 \text{ Bytes} = 245.76 \text{ KBytes}$$

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

820Kbps