

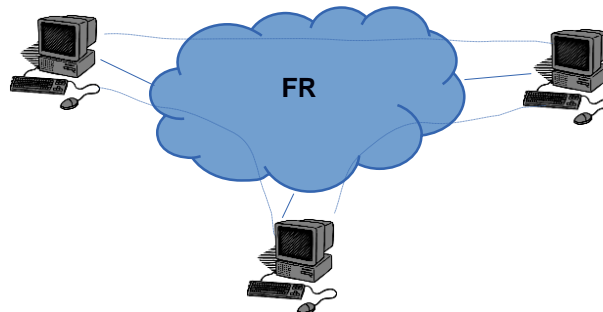
## TXC – Taller # 3

### 1. Xarxes troncales, FR:

(Qüestió 2.2.2 del quadern d'exercicis): **Frame Relay:** Si un node d'una xarxa FR (amb 2 octets adreça) rep una trama que encapsula un paquet IP com la que indiquem a continuació:

← 011111101000000010001001**paquetIP**100010011100110101111110

- a) Quina de les següents afirmacions és correcta. Marca-la amb una **X** i justifica la resposta (quin bit ho indica?):
- ☐ No hi ha cap mena de congestió.
  - ☒ Hi ha congestió en el circuit virtual de transmissió. **X (ho indica el bit FECN)**
  - ☐ Hi ha congestió en el circuit virtual de sentit contrari.
  - ☐ Hi ha congestió en tots dos sentits.
- b) Si en arribar a un determinat node de la xarxa, la cua (buffer) on s'ha de guardar aquesta trama està plena, què es fa? Marca amb una **X** la resposta correcta i justifica la resposta (quin bit ho indica?):
- ☒ Es mirarà de fer lloc a la cua afectant exclusivament al propi circuit virtual. **X (ja que té el bit DE a 0, i per tant, no pot ser descartada)**
  - ☐ La trama es perd.
  - ☐ Es mirarà de fer lloc a la cua encara que afecti a d'altres circuits virtuals.
  - ☐ El node la emmagatzemarà en una cua auxiliar.
- c) Si hi ha tres terminals a 64 Kbps connectats una xarxa Frame Relay formant una xarxa amb circuits virtuals permanents amb interconnexió total, fes un esquema indicant amb traç seguit les connexions físiques i amb línies a traços els circuits virtuals.



### 2. Xarxes troncales, ATM:

Analitzeu el cas d'una transmissió ATM entre dos terminals origen i destinació a través d'un circuit virtual que travessa dos nodes de commutació. Considereu que la velocitat de transmissió en l'accés és 155 Mbps i dins la xarxa (transport) és 622 Mbps, la distància total entre els terminals és de 300 Km, la velocitat de propagació de la fibra és la de la llum ( $c = 300.000 \text{ Km/s}$ ) i el temps d'espera a les cues dels commutadors és zero (les cues sempre les trobem buides).

- a) Feu un esquema de l'escenari descrit

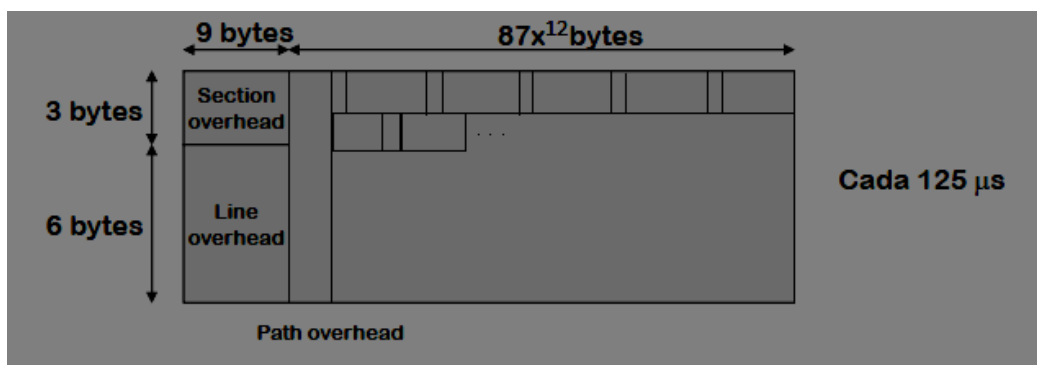


### TXC – Taller # 3

- b) Calculeu el temps de propagació  
Suposant que el temps de propagació dels enllaços d'accés són negligibles:  
 $t_p = d / v_p = 300 \text{ Km} / 300.000 \text{ Km/s} = 1 \text{ ms}$
- c) Calculeu els temps de transmissió  
 $t_t = 2 \cdot t_{taccés} + t_{node} = 2 \cdot (53 \text{ bytes} \cdot 8 / 155 \text{ Mbps}) + (53 \text{ bytes} \cdot 8 / 622 \text{ Mbps}) = 6.15 \mu\text{s}$
- d) Calculeu el retard extrem a extrem total que experimenten les cel·les ATM  
 $R_t = t_p + t_t + w = 1 \text{ ms} + 6.15 \mu\text{s} + 0 \text{ (les cues estan buides)} = 1.006 \text{ ms}$
- e) A al vista dels càlculs anteriors, hi ha alguna cosa que us cridi l'atenció? Què?  
El  $t_t \ll t_p$ , ja que el ATM està pensat per a ser utilitzant per molts endpoints a la vegada amb SDH.

**(2.3.55 del quadern d'exercicis):** Una xarxa ATM treballant amb la transmissió de paquets IP i AAL5 fa servir una connexió SDH del tipus STM-4. Calculeu la velocitat efectiva a l'hora de transmetre un paquet IP de 1400 octets (bits paquet IP sobre bits enviats). Aneu contestant les preguntes següents:

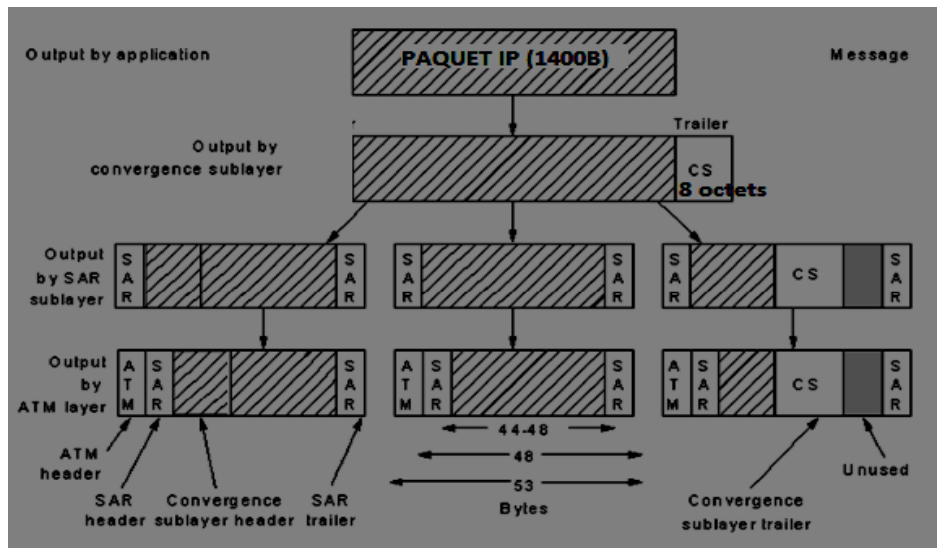
- a) Feu un esquema tridimensional on es vegi l'estructura del contenidor SDH i la posició de les cèl·lules ATM indicant el càlcul del nombre de cèl·lules ATM enviades per segon.



Per tant,  $n = \text{Mida contenidor} / \text{Mida cèl·lula} = 87 \times 12 \times 9 \text{ bytes} / 53 \text{ bytes} = 177$   
cada 125 μs = 1.416.000 cèl·lules per segon

### TXC – Taller # 3

- b) Indiqueu fent un dibuix els diferents encapsulaments des del paquet IP fins la cèl·lula ATM.



- c) Calculeu el valor del PAD  

$$PAD = \text{ceiling}(1400/48) * 48 - 1400 \text{ (IP)} - 8 \text{ (CS)} = 32 \text{ bytes}$$
- d) Calculeu el nombre de cèl·lules ATM que caldran per enviar el paquet IP.  

$$N = \text{ceiling}(1400/48) = 30$$
- e) Calculeu la velocitat efectiva.  

$$Ve = (\text{cèl·lules per segon} / \text{paquets per cèl·lula}) * \text{mida paquet IP} = (1416000 / 30) * 1400 = 66 \text{ MiB/s}$$

### 3. Xarxes troncales, MPLS:

Indiqueu en el dibuix una aplicació del concepte Label Stacking en MPLS on es pugui comprovar la seva utilitat en la transmissió d'un paquet IP. Marqueu les etiquetes que surtin.

**Components del retard introduït:** Feu una llista dels elements que intervenen en el retard introduït per una xarxa de:

- a) Commutació de circuits per transmetre dades (paquets de P bits).  
 Elements que estableixen connexió
- b) Commutació de paquets mode circuits virtuals per transmetre veu PCM (64 Kbps)  
 Nodes congestionats  
 Temps de paquetització  
 Paquets d'establiment
- c) Commutació de paquets mode *Datagrama* per transmetre dades (paquets de P bits)  
 Nodes congestionats  
 Temps d'ordenar paquets (arriben desordenats)

## **TXC – Taller # 3**