

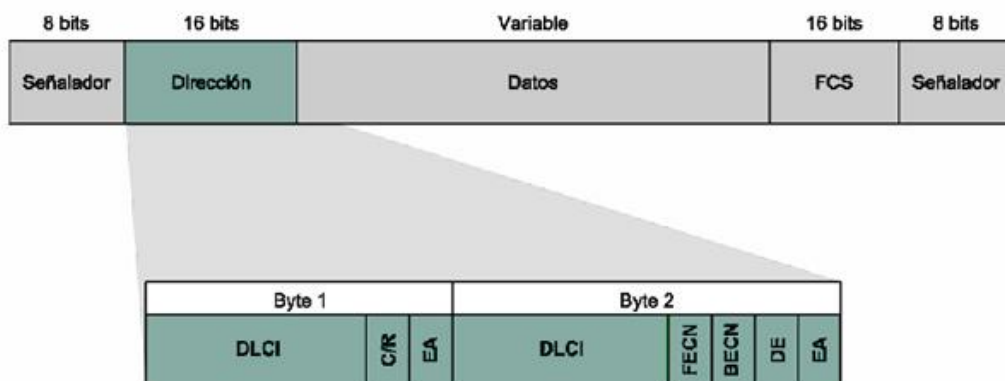
## TXC – Taller # 3

1. 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).
    - Retard per l'establiment del circuit.
    - Retard de propagació pels enllaços.
    - El retard de cada node es pot obviar.
  - b. Commutació de paquets mode circuits virtuals per transmetre veu PCM (64 Kbps)
    - Retard per la petició de la trucada.
    - El retard degut a un transit molt dens (cues als buffers)
  - c. Commutació de paquets mode Datagrama per transmetre dades (paquets de P bits)
    - El retard degut a un transit molt dens (cues als buffers)
    - El retard per les decisions dels següent salt.
    - El retard de la reordenació dels paquets

### 2. 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

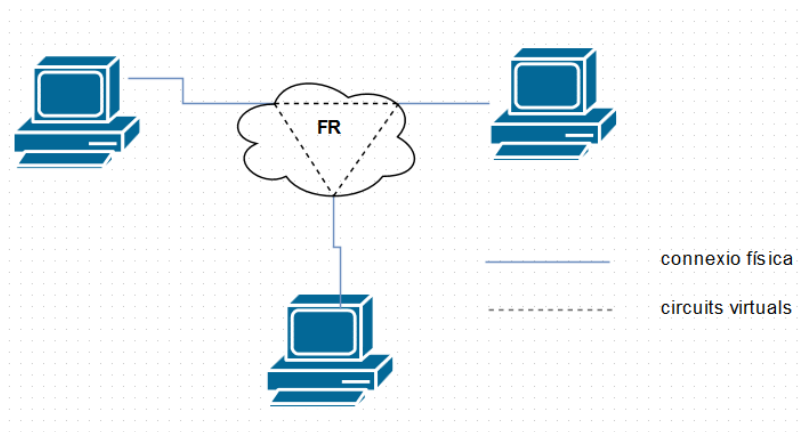
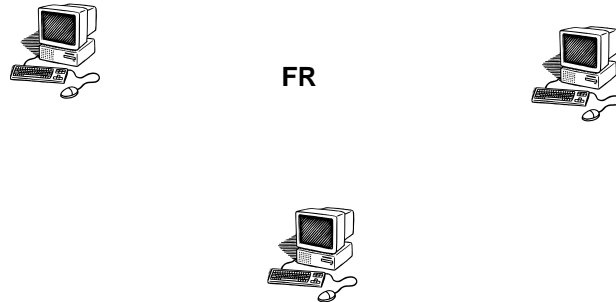


FLAG	ADDRESS	PAYLOAD	FCS	FLAG
01111110	1000000010001001	paquetIP	1000100111001101	01111110

ADDRESS							
DLCI	C/R	EA	DLCI	FECN	BECN	DE	EA
100000	0	0	1000	1	0	0	1

### TXC – Taller # 3

- 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.**
  - ☐ 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.**
  - ☐ 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.

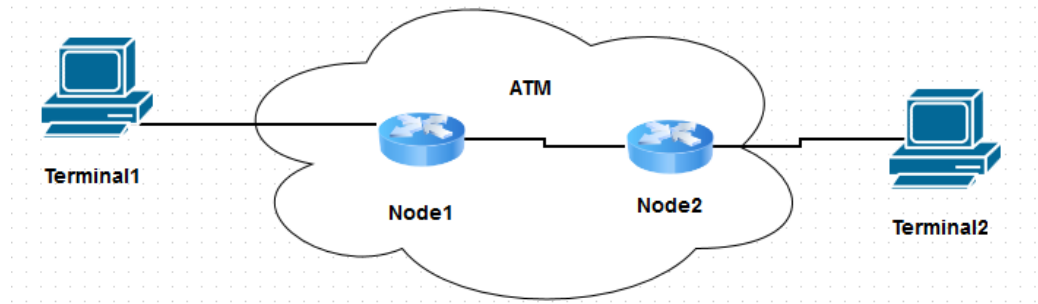


### 3. Xarxes troncales, ATM:

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).

### TXC – Taller # 3

- a) Feu un esquema de l'escenari descrit



- b) Calculeu el temps de propagació

$$t_p = \frac{d}{v_p} = \frac{300 \text{ km}}{300000 \text{ km/s}} = 1 \times 10^{-3} = 1 \text{ ms}$$

- c) Calculeu els temps de transmissió

$$t_{\text{tadm}} = \frac{53 \cdot 8}{622 \text{ Mbps}} = 6.8 \times 10^{-7} \text{ s}$$

$$t_{\text{taces}} = \frac{53 \cdot 8}{155 \text{ Mbps}} = 2.73 \times 10^{-6} \text{ s}$$

- d) Calculeu el retard extrem a extrem total que experimenten les cel·les ATM

És la suma de tots els retards de temps de transmissió, temps de propagació i el temps de cua, que en aquest cas no hi ha.

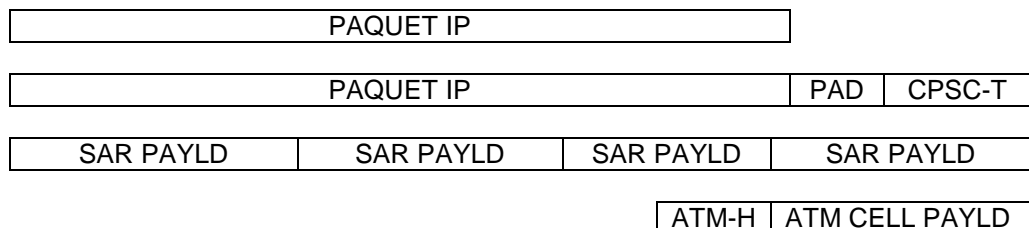
$$\text{Delay} = t_p + t_{\text{tadm}} + 2 t_{\text{taces}} = 1.00341 \times 10^{-3} \text{ s}$$

- e) A al vista dels càlculs anteriors, hi ha alguna cosa que us cridi l'atenció? Què?

El temps de propagació és el que determina el delay en distàncies llargues.

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



### TXC – Taller # 3

- c) Calculeu el valor del PAD

1400 octets paquet IP + 8 octets CPSC-Trailer = 1408 octets

Si en cada ATM cell hi caben 48 octets de payload:  $1408 / 48 = 29.3$  ATM cell.

Si li afegim un PAD de 32 octets,  $1408 + 32 = 1440 \rightarrow 1440 / 48 = 30$  ATM cell.

El PAD ha de ser de 32 octets.

- d) Calculeu el nombre de cèl·lules ATM que caldran per enviar el paquet IP.

30 cèl·lules.

- e) Calculeu la velocitat efectiva.

#### 4. 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.

