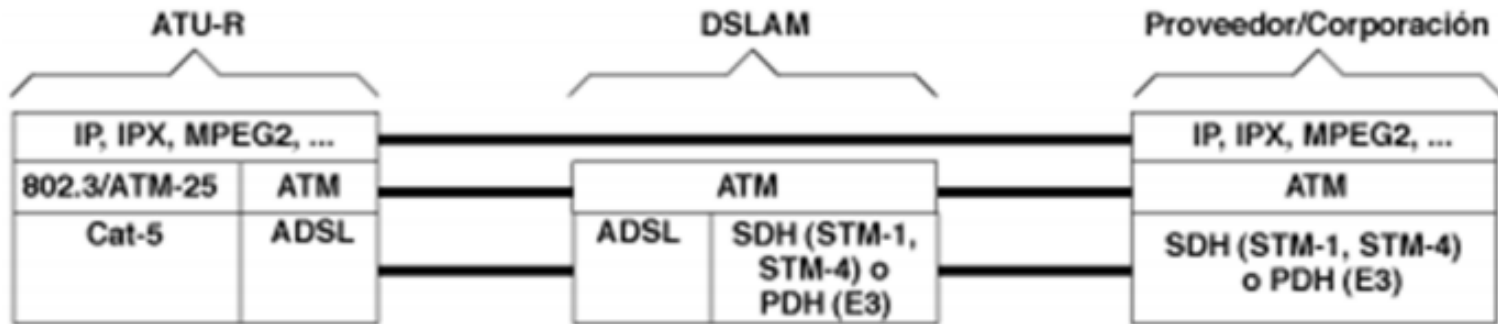


Xarxes d'accés cablejades:

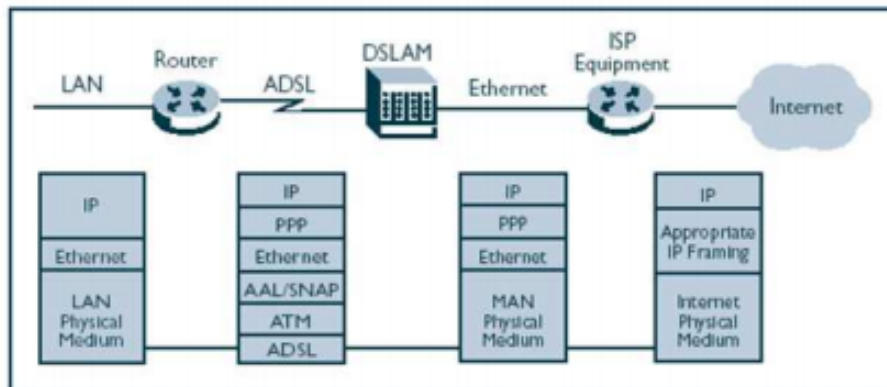
#APUNTS full tema 4

1 ADSL: Volem calcular el rendiment màxim d'una línia ADSL a 2 Mbps a l'hora de transmetre un paquet IP de 1500 octets (capçalera IP inclosa):

- a) Dibuixeu la pila de protocols, des del nivell físic fins al nivell IP del punt d'accés ADSL (router ADSL amb interfície d'usuari Ethernet) indicant els protocols de cada nivell.



PPPoE / PPPoATM



- b) Calculeu la redundància (*overhead*) que s'introdueix des del nivell IP cap avall (IP exclòs) sense tenir en compte la formació de la multitrama.

- c) Calculeu la redundància (*overhead*) que s'introdueix en la formació la multitrama ADSL formada però exclusivament per trames amb dades *interleaving* (sense capçalera per trama).

multitramaADSL → 68 trames de 0.25ms cada una

velocitat 2Mbps → 2000000 bps * (1 trama: 0.00025 s) = 500 bits per trama

de les 68 trames, 4 estan dedicades al sincronisme, per tant tenim 500 bits/trama * 4

trames = **2000 bits**

- d) Calculeu el rendiment total (bits paquet IP sobre bits totals transmesos).

2 HFC: En una xarxa d'accés HFC que s'ajusta a la normativa 802.14, calculeu el temps que transcorre des que una estació vol transmetre fins que ho aconsegueix (suposeu que no hi ha col·lisió). Considereu que la estació està a 1 Km de la capçalera, que tant la petició com la resposta ocupen un *minislot*, que el temps de procés a la estació és nul i utilitzeu els paràmetres MAC en el cas de treballar en mode *reservation access*.

- a) Identifiqueu els paràmetres MAC que es necessiten per fer aquest càlcul.
 Downstream bitrate: 30 Mbps, Upstream bitrate: 3 Mbps, Propagation delay: 5 µs/Km
 Data MiniSlot length (DS): 64, bytes Contention MiniSlot length (CS): 16 bytes,
 Head end process delay: 0 ms
- b) Feu un esquema temporal del procés d'assignació de recursos (comanda-resposta) entre la capçalera i el cablemodem de l'estació en qüestió (interval de resolució de conflictes).

Header → → Station

Informació sobre quins canals són lliures per enviar el request minislot.

Estació → → Header

Selecciona un minislot i envia el request.

Header → → Estació

Envia un Ack. (arriba a l'estació ja que no hi ha col·lisions)

- c) Calculeu el temps de transmissió de les unitats de transferència (*minislots*).

pujada $64 \cdot 8 / 3 \cdot 106 = 170,67 \mu s$

baixada $= 64 \cdot 8 / 30 \cdot 106 = 17,067 \mu s$

- d) Ara calculeu el temps total d'accés al medi.

delay = 5 µs/Km

pujada + baixada + (2 * delay) = 170,67 + 17,067 + 2 * 5 = 197,737 µs

3. FTTH: Es vol dissenyar una xarxa òptica passiva ATM (APON) per un grup de habitacles amb una única OLT.

- a) Indiqueu el màxim nombre de ONUs

Se puede poner cualquier numero de ONUs, ya que la red es compartida, aunque debemos tener en cuenta de que si tenemos muchos terminales conectados puede haber sobrecarga en la red.

- b) Indiqueu la màxima distància física d'una ONU.

20 Km, és el que indica la especificació

- c) Feu un esquema real de la xarxa si hi ha 5 ONU's, i l'esquema virtual després del procés del *ranging*
- d) Calculeu la velocitat de transmissió útil (càrrega útil sobre cel·les ATM) de baixada i pujada en una APON simètrica.

Cèl·lula = 53 octets

Bits = 53*8 = 424 bits/cèl·lula

$$V_{tbajada_{util}} = (2.5 \times 10^9 \text{ bits/seg}) / (424 \text{ bits/cèl·lula}) = 5896226 \text{ celulas/seg}$$

$$V_{subida_{util}} = (1.25 \times 10^9 \text{ bits/seg}) / (424 \text{ bits/cèl·lula}) = 2948113 \text{ celulas/seg}$$

4. Comparativa ADSL - HFC: Feu una comparativa entre ADSL i Cable HFC referint-vos als aspectes següents:

	ADSL	HFC Cable
instal·lació	Utilitza la xarxa telefònica. ADSL modem.	Utilitza la xarxa de cable coaxial de la televisió per cable. Cable modem.
Forma d'accés	Connexió entre ADSL modem i DSLAM. No compartit.	Connexió Cable modem i CMTS. Compartit
Seguretat i privacitat	Cada usuari solament rep les seves dades.	Les dades s'envien en broadcast dins una area i l'usuari agafa les seves. S'afegeix una capa per la seguretat (Link Security).
Cobertura	A 3,5 Km comença a disminuir la velocitat considerablement.	80 Km
Interactivitat	Bona interactivitat.	Tot i que la xarxa no estava pensada per això, hi han solucions.
Accés a telefonia	S'utilitza el mateix cable de coure.	És possible amb el cable coaxial però la qualitat és dolenta. Una solució que donen és tirar juntament amb el cable coaxial un cable de telèfon.
Accés a TV digital	Ample de banda limitat.	Principalment pensat per la televisió. Ample de banda gran.