

## TXC – Taller # 2 Medis i Sistemes de transmissió, codificació, xarxes SDH

### Qüestió 1: Medis de transmissió

En aquesta part del taller es tracta de explicar/comentar (breument i clara) el que heu entès dels temes que s'adjunten com si fossin opinions per tal de que puguin ser rebatudes o confirmades pels companys de grup en l'intercanvi del taller.

#### 1. Fibres òptiques

- a. Avantatges i desavantatges de les fibres òptiques.

Avantatges: Gran ample de banda

Trasmisio de dades a alta velocitat

Llargues distàncies

Menys interferències

Desavantatges: Costos de instal·lació elevats

La fibra es més fràgil

Has de estar en un lloc amb xarxa de fibra instal·lada

- b. Raons de la existència de finestres

Per a poder tenir una velocitat de transmissió variable, depenent del estat dels dos medis, d'aquesta manera es pot conseguir molta eficiència en el que respecta a la velocitat possible sobre el medi en el que s'esta transmetent.

- c. Comparació de la seva capacitat amb el cable coaxial i el parell trenat

Velocitat: Coaxial → 10Mbps

Trenat → 100Mbps

Fibra → 1Gbps

Distància: Coaxial → 200 - 500m

Trenat → 100 - 300m

Fibra → 2 - 40km

#### 2. Antenes

- a. Funcionament d'una antena des de el punt de vista físic

Bàsicament es un medi de transmissió el qual se li augmenta considerablement la potència i irradia les ones electromagnètiques.

Normalment tenen forma allargada (les omnidireccionals) per un tema de física pura, se sap que amb la forma allargada s'aconsegueix trasmitir una ona molt potent (per la forma en que la ona es irradiada de l'antena)

- b. Característiques d'una antena parabòlica

Antena que té un reflector parabòlic, el qual reflexa les ones electromagnètiques generades per un dispositiu radiant (antena) que es troba al centre.

Aquestes antenes son direccionals (estan enfocades cap a un lloc en concret), això fa que siguin molt potents, ja que concentrem el focus en un punt.

- c. Visió directa

S'anomena visió directa a la visió física entre dos antenes, és a dir, que no hi ha res pel mig.

## TXC – Taller # 2 Medis i Sistemes de transmissió, codificació, xarxes SDH

### Qüestió 2: Conceptes de transmissió de dades

En aquesta part del taller es tracta de explicar/comentar (breument i clara) el que heu entès dels temes que s'adjunten, com si fossin opinions per tal de que puguin ser rebatudes o confirmades pels companys de grup en l'intercanvi del taller.

- a. Quina diferència hi ha entre temps de símbol i temps de bit?

Temps de bit es el temps que es tarda en transmetre un bit, mentre que el de símbol, es el que es tarda en transmetre tot un símbol, això vol dir que un símbol pot ser 1 bit, o 2, o 3, o els que haguem establert en la connexió.

- b. Expliqueu la diferència entre transmissió banda base (digital) i banda ampla (analògic).

A la banda base tenim una senyal de una sola transmissió en un canal, mentre que a banda ampla tenim més d'un senyal i cada una d'aquestes es transmet en diferents canals.

- c. Quin és el principal objectiu de la modulació? Apliqueu aquest objectiu a la transmissió de dades.

Desplaçar la freqüència a l'ample de banda desitjat.

- d. Quin és el valor òptim de la freqüència portadora en les modulacions digitals?

El doble de la freqüència del transmissor.

- e. Què indica el mapa de punts (constel·lació de missatges) en una modulació QAM?

Es un mapa dels símbols.

- f. Com es calcula la màxima capacitat d'un canal absent de soroll?

$C_{max} = B \log_2$

- g. I en presència de soroll?

$C_{max} = B \log_2(1 + \text{relació senyal/soroll})$

### Qüestió 3: Conceptes de transmissió de dades

Marqueu amb **C** o **F**, si és certa o falsa, cadascuna de les afirmacions següents i justifiqueu breument les vostres respostes.

- a) La fórmula de Nyquist indica que es pot aconseguir més velocitat de transmissió en absència de soroll incrementant el nombre de símbols diferents tot i mantenint l'ampla de banda. **F**

→ Justificació: La fórmula de Nyquist parla de la velocitat de mostreig, que ha de ser el doble com a mínim de la senyal per a poder ser fiable.

- b) Una relació senyal/soroll de 40 dB equival a que el senyal té 10.000 vegades més de potència que el soroll. **C**

→ Justificació: Cert. Partint de la fórmula de SNR,  $10 \cdot (\log_{10} 10000/1) = 40\text{db}$

- c) Si enviem un senyal periòdic  $f(t) = A \sin ft + B \sin 7ft + C \sin 9ft$  que representa un senyal digital quadrat (0,1,0,1,0,1...) per un canal entre 1000 Hz y 9000 Hz, la màxima velocitat de transmissió a la que podem treballar és 9.000 bps per a que no hi hagi distorsió (només considerem l'efecte del pas de freqüències). **F**

→ Justificació: Necessitem saber el número de símbols diferents. Si son 3, la velocitat seria 25359bps

- d) Si volem gravar en format PCM un CD d'àudio de qualitat (20 Khz) la velocitat de gravació serà de 640 Kbps. **F**

→ Justificació: La velocitat hauria de ser com a mínim de 40k mostres per segon

## TXC – Taller # 2 Medis i Sistemes de transmissió, codificació, xarxes SDH

### Qüestió 4: Conceptes de transmissió de dades

Marqueu la/les resposta/es correcta/es en cada cas:

- a) La distorsió d'atenuació:
- Es produeix donat que les diferents components freqüencials d'un senyal es desplacen a diferents velocitats de propagació
  - Impedeix utilitzar les fibres òptiques en tot el seu ampla de banda disponible
  - És una pèrdua de potència que es resol amb amplificadors en el recorregut
  - Influeix en el nombre de freqüències que arriben a la destinació
  - Cap de les anteriors
- b) En un sistema de transmissió de dades, el soroll
- Afecta al nombre de símbols diferents que es poden enviar
  - Limita la velocitat de transmissió del sistema de transmissió de dades
  - Ha d'estar sempre entre 30 i 50 dB per estabilitzar el sistema
  - Es produeix exclusivament per afectacions externes al sistema
  - Cap de les anteriors
- c) Els diferents sistemes de codificació poden permetre:
- Identificar la distorsió de fase
  - Detectar errors en base a l'encriptació
  - Mantenir el sincronisme a nivell de bit en base a garantir transicions
  - Millorar la relació senyal/soroll
  - Cap de les anteriors

### Qüestió 5: Codificació

- a) Feu un dibuix en el eix del temps de la codificació de canal del següent flux de dades (seqüència de bits), utilitzant primer la codificació Pseudoternary i després la Manchester

Flux de dades:

1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 →

P →



- b) Detallant en cada cas les particularitats de cadascun de les dues codificacions.

Pseudoternary → Codifica els "zeros" amb impulsos de polaritat alternativa i els "uns" mitjançant la ausència de impulsos.

Manchester → Cada bit codificat té una transició en la mitat de l'interval de duració dels bits, una transició de negatiu a positiu representa un 1 i una de positiu a negatiu representa un 0.

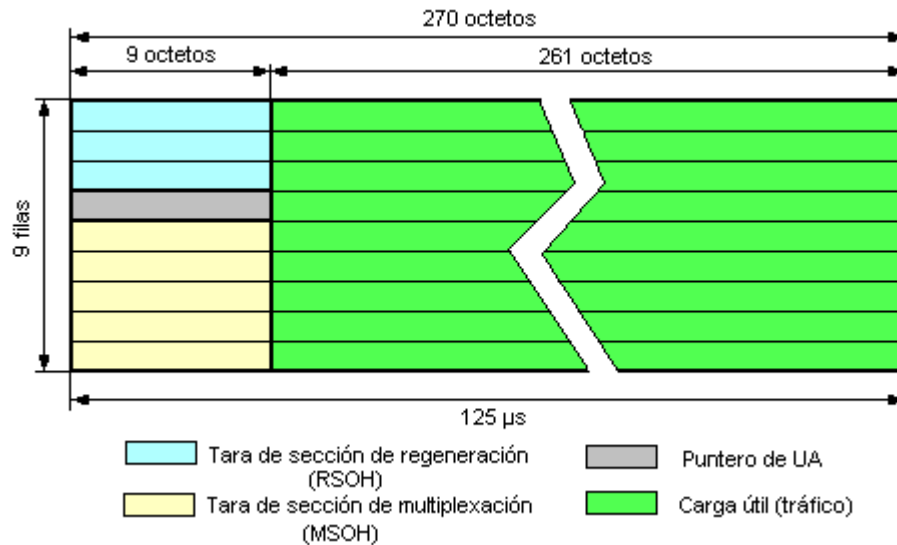
- c) Té importància que el protocol de nivell 2 sigui l'HDLC (penseu en el bit *stuffing*) en cadascun dels casos anteriors? Expliqueu-ho.

## TXC – Taller # 2 Medis i Sistemes de transmissió, codificació, xarxes SDH

### Qüestió 6: Xarxes SDH

En una xarxa SDH, disposem d'un accés d'usuari STM-1.

- a) Feu un esquema de la trama STM-1, indicant les columnes de les capçaleres.



- b) Quin és el nombre d'octets de dades de la trama SDH?  
 $261 \times 9 = 2349$
- c) Quin és el nombre total d'octets de la trama SDH?  
 $270 \times 9 = 2430$
- d) Quin és el rendiment de la trama (octets dades/octets trama en percentatge)?  
 $96\%$
- e) Quina és la velocitat efectiva (bps de dades)?  
 $1 \text{ trama en } 125 \text{ microsegons} \rightarrow 8000 \text{ trames per segon}$   
 $8000 \times 2349 \times 8 \text{ (bits)} = 150.336 \text{ Mbps}$
- f) Quan octets de dades ens cal reservar a cada trama SDH per a allotjar una comunicació de veu PCM?  
Tots, ja que PCM treballa amb les trames de 125microsegons.