

TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

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.

Proporciona una major velocitat de transmissió que els cables de coure, tenen un ample de banda mes gran, major resistència a les interferències electromagnètiques, mida i pes menors que permeten una facil manipulació, un grau de atenuació molt baix, cosa que ens evita el us de repetidors.

Atenuacio diferent per diferents freqüències.

Per compensar atenuacio de diferents freq. equalitzador.

Per contra el cost de la fibra es major.

b. Raons de la existència de finestres

Per realitzar un control de flux entre l'emissor i el receptor de dades, i permetre que moltes trames estiguin en transit.

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 al qual se li augmenta considerablement la freq. per sobre del permes, cosa que fa irradiar 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

La seva superfície ha de formar una paraboloide per a que tota la senyal reflexada acabi sempre en el mateix lloc que es el focus on es troba el LNB (Low noise block). En funció de la potencia requerida es pot augmentar el diàmetre del disc.

c. Visió directa

Direm que dues antenes estan en visio directa, quan aquestes es poden veure, sense cap objecte pel mig, això es necessari per a que el emissor i receptor puguin intercambiar informació.

TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

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?

Anomenem temps de bit, al temps que es triga en transmetre un bit, i anomenem temps de símbol al temps que es triga en transmetre un símbol, que pot estar compostat per X bits. El numero de bits per símbol, s'estableix en cada conexio.

El nombre de símbols per segon es mesura en bauds -> velocitat de modulacio

El nombre de bits per segon es la velocitat de transmissio.

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

En banda base la senyal es emesa sense alterar-la es a dir sense modular-la i en un sol canal, mentre que en la banda ample el ample de banda es divideix en varies freqüències modulades per poder transmetre informació diversa per la mateixa senyal en full-duplex.

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

Aprofitar millor el canal comunicatiu per transmetre un major quantitat de dades simultàniament i protegir la senyal de interferències.

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

En el mig del rang de freqüencies.

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

Mostra la senyal com un diagrama de dispersió bidimensional del pla xy, o sigui els possibles símbols diferents que poden ser seleccionats per un esquema de modulació.

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

$\text{capacitat} = 2 * B * \log_2 (M) = 2 * B * \log_2 2 = 2 * B \text{ bps.} \Rightarrow \text{Infinit, ja que podem posar infinits símbols.}$

- g. I en presència de soroll?

$\text{capacitat} = 2 * B * \log_2 (1 + \text{SNR})$, on SNR es la relacio senyal-soroll ($\text{SNR} = 10 \log_{10} (\text{Senyal/soroll})$).

TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

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'amplada de banda.
- Justificació: **C** -> $\text{Capacitat} = 2B \log_2(M)$, on B és el nombre de nivells (símbols), on M pot ser infinit
- b) Una relació senyal/soroll de 40 dB equival a que el senyal té 10.000 vegades més de potència que el soroll.
- Justificació: **C** -> $\text{SNR} = 10 \log_{10}(\text{Signal/Noise}) \rightarrow 40 = 10 \log_{10}(\text{Signal/Noise}) \rightarrow 4 = \log_{10}(\text{Signal/Noise}) \rightarrow \text{Signal/Noise} = 10^4 = 10.000/1$
- c) Si una font digital de dades genera 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...) i que té una amplada de banda que va entre 1000 Hz i 9000 Hz, vol dir que la velocitat de transmissió d'aquesta font és 16.000 bps.
- Justificació: **F**, ja que :
- $9f = 9000$
 $f = 9000/9 = 1000$
 $T = 9/9000$
 $t_{\text{bit}} = 9/(2 \cdot 9000)$, ja que un bit es la meitat del periode, ja que es quadrat
 $V_t = (2 \cdot 9000)/2$ (inversa) -> 2000bps
- d) Si volem gravar en format PCM (8 bits per mostra) un CD d'àudio de qualitat (20 KHz) la velocitat de gravació serà de 640 Kbps.
- Justificació: **F** -> Els samples/s han de ser com mínim el doble de la qualitat de l'original: 20KHz -> $40 \text{ samples/s} \cdot 8 \text{ b/sample} = 320 \text{ kbps}$

Qüestió 4: Conceptes de transmissió de dades

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

- a) La variació d'atenuació:
- Es produeix donat que les diferents components freqüencials d'un senyal es desplacen a diferents velocitats de propagació -> Def. de distorsió de fase.
 - **Impedeix utilitzar les fibres òptiques en tot el seu ample de banda disponible**
 - És una pèrdua de potència que es resol amb amplificadors en el recorregut -> això es degut a l'atenuació.
 - Influeix en el nombre de freqüències que arriben a la destinació -> això es degut al ample de banda
 - 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 -> Fals, el soroll ens limita únicament el nombre màxim de símbols.
 - Es produeix exclusivament per afectacions externes al sistema -> FALS, la mateixa tecnologia genera soroll
 - Cap de les anteriors

TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

c) Els diferents sistemes de codificació poden permetre:

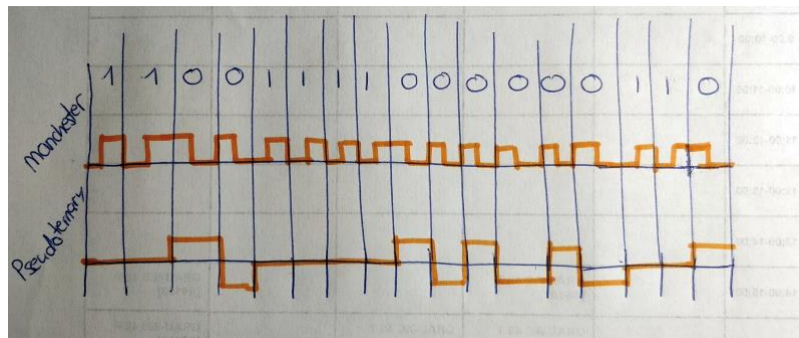
- Identificar la distorsió de fase -> No
- Detectar errors en base a l'enciptació -> No, la encriptació aquí no pinta res
- **Mantenir el sincronisme a nivell de bit en base a garantir transicions -> pot fer-ho, el sincronisme es basa en transicions.**
- **Aproximar-nos a la capacitat màxima del canal definida per Shannon**
- 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 →



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

En la codificació Manchester es produeix un flanc de pujada cada vegada que hi ha un '1' i un de baixada cada cop que hi ha un '0', mentre que en el Pseudoternary quan hi ha un '1' es manté sense senyal i quan arriba un '0' s'alterna el senyal començant de de positiu a negatiu. A més, quan es reben 5 1's seguits, s'afegeix un 0 automàticament

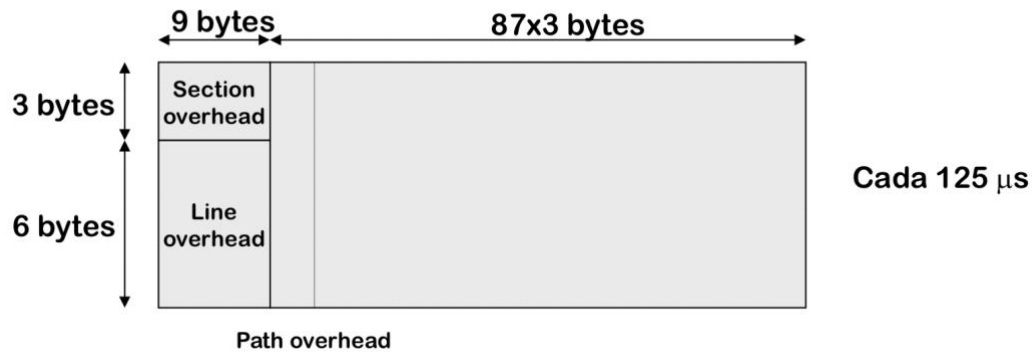
TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

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.

SDH -> organitzat en canals (64kbps <-> 8bits/125 microsegons)



b) Quin és el nombre d'octets de dades de la trama SDH?

$87 \times 3 \times 9 = 2349$ octets (no comptant el path overhead).

$260 \times 9 \times 8$

c) Quin és el nombre total d'octets de la trama SDH?

$(87 \times 3 + 9) \times 9 = 2430$ octets.

$270 \times 9 \times 8$

d) Quin és el rendiment de la trama (octets dades/octets trama en percentatge)?

$2349 / 2430 = 0,966 \rightarrow 97\%$

e) Quina és la velocitat efectiva (bps de dades)?

$2349 \text{ B} / 125 \text{ microsegons} = 18,792 \text{ MB/s} \rightarrow 18,792 \text{ MB/s} \times 8 \text{ b/B} = 150,336 \text{ Mbps}$

$260 \times 9 \times 8 / 125 \text{ micros bps}$

f) Quan octets de dades ens cal reservar a cada trama SDH per allotjar una comunicació de veu PCM?

PCM -> $8000 \text{ samples} / \text{s} \times 8 \text{ b/sample} = 64 \text{ kb/s} \rightarrow$ Alhessores, nomès ens fa falta un octet de dades.

TXC – Taller # 1 Medis, codificació, Sistemes de transmissió i commutació

Qüestió 7: Retards en les xarxes de commutació

Feu una llista dels components que intervenen en el retard introduït per una xarxa de:

- a) Commutació de circuits per transmetre dades (paquets de P bits).

Temps de connexió.

- b) Commutació de paquets mode circuits virtuals per transmetre veu PCM (64 Kbps)

Temps de connexió (congestió de la xarxa, no, ja que amb la capçalera ens adelantem en els buffers).

- c) Commutació de paquets mode Datagrama per transmetre dades (paquets de P bits)

Congestió de la xarxa. (mida dels buffers)