

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

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:

- *Escalabilitat: Ampliar xarxes és relativament fàcil.*
- *Qualitat de connexió: Són resistents a interferències electro-magnètiques i tenen un percentatge d'error per bit baix.*
- *Seguretat: Com que les fibres òptiques no emeten senyals, no es poden escoltar les transmissions que passen pels cables com a les xarxes convencionals de cables de coure.*
- *Velocitats de transmissió: Simplement, aquestes són més altes.*
- *Cost a llarg termini: Tot i ser més costoses d'implementar en un principi, gràcies a la fàcil escalabilitat, a la llarga es preveu que són més barates.*

Desavantatges:

- *Danys físics: Tot i els avantatges esmentats anteriorment, també tenen alguns inconvenients en quant a la durabilitat física del material, ja que és un sistema més delicat. Els cables són més fins, i per tant més fàcils de tallar o trencar accidentalment. A més, com que calen menys cables per a donar servei a molts clients, en cas de fallida més persones es queden sense connexió.*
- *Alimentació externa per a dispositius: Com que les fibres òptiques no transmeten energia elèctrica, els aparells que hi estan connectats no es poden alimentar d'aquesta font, i per tant necessiten una altra externa, a diferència dels cables convencionals.*
- *Cost a curt termini: Sent aquest més alt que en una xarxa convencional, la inversió inicial ha de ser més gran i pot dur a desestimar la seva implementació.*

b. Raons de l'existència de finestres

Les finestres en la fibra òptica existeixen sobretot per raons històriques, però també perquè es refereixen a una regió de freqüències concreta, on l'atenuació és suficientment baixa com per a que la fibra operi correctament. Aquestes finestres compten amb un punt intermig que les identifica: 850 nm, 1300 nm i 1550 nm.

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

El cable de fibra òptica pot entregar els mateixos tipus de senyals amb un ample de banda molt més gran, i velocitats i freqüències més altes.

2. Antenes

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

El funcionament d'una antena (a grans trets) és el següent:

A una antena li arriba certa electricitat, aquesta la fas fluir a llarg de l'antena (augmentant la seva potència moltes vegades perquè viatgi tan lluny com es desitgi). A mesura que els electrons del corrent elèctric es mouen al llarg de l'antena, creen una radiació electromagnètica invisible en forma d'ones de ràdio. Aquestes ones, part elèctriques i part magnètiques, viatgen a la velocitat de la llum, portant l'informació amb elles.

b. Característiques d'una antena parabòlica

La característica que la defineix és la seva forma, ja que té un reflector parabòlic, forma similar a la d'un plat. El seu principal benefici és que té una alta directivitat, és a dir, pot emetre un raig molt fi i concentrat que permet a les ones cobrir llargues distàncies.

c. Visió directa

Es refereix a dos dispositius, per exemple dues antenes, que tenen una connexió sense obstacles, és a dir, que es podrien "mirar" entre elles.

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?

Com descriu el nom, són el temps que es triga en enviar un símbol o un bit. La diferència es troba en que un símbol és una idea definida per un conjunt de bits, com per exemple un nombre o un caràcter.

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

A banda base tenim un sol flux, fet que permet altes velocitats, però només una comunicació entre dispositius en cada moment. Se sol multiplexar en el temps.

A banda ampla, moltes freqüències es solapen en el temps ja que multiplexem el rang de freqüències en diferents freqüències anomenades portadores.

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

La modulació permet adaptar el senyal que s'està transmetent a l'amplada de banda del medi que s'està utilitzant. És útil quan el canal utilitzable està limitat en freqüències.

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

El valor mitjà de l'ample de banda.

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

Cada punt representa un símbol diferent amb una amplitud i una fase diferent amb la mateixa freq. per tots ells. En funció del nombre de punts disponibles podem codificar cada un amb un nombre de bits.

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

La fórmula és $C = 2B$ on C és la capacitat en bits per segon i B és l'ample de banda en hertz. Té valor infinit.

- g. I en presència de soroll?

En aquest cas, la fórmula és $C = B \cdot \log_2(1 + \text{SNR})$ on C és la capacitat en bits per segon i B és l'ample de banda en hertz.

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.

C

- ☐ Justificació: A la fórmula si augmentem SNR augmenta C. També es pot justificar dient que hi haurà menys errors.

- 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: *Aïllant el valor de $SNR = 10\log_{10}(\text{signal/noise})$ trobem que és 10.000X.*
- 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.

F

- ☐ Justificació: *És 2.000 bps.*
- 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.

F

- ☐ Justificació: *$20 \text{ KHz} * 2 * 8 = 320 \text{ Kbps}$ ja que la freqüència de mostreig és el doble de la original.*

Qüestió 4: Conceptes de transmissió de dades

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

- a) La distorsió (variació) 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 ample 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

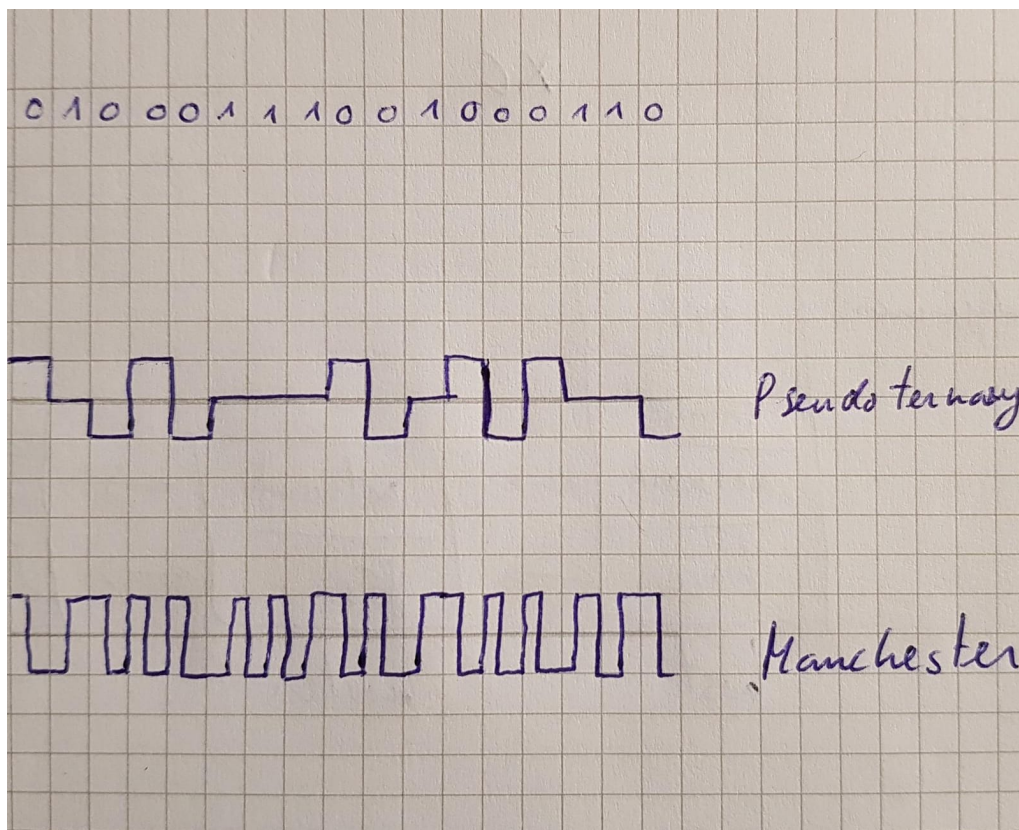
- c) Els diferents sistemes de codificació poden permetre:
- o Identificar la distorsió de fase
 - o Detectar errors en base a l'encriptació
 - x Mantenir el sincronisme a nivell de bit en base a garantir transicions
 - x Aproximar-nos a la capacitat màxima del canal definida per Shannon
 - o Cap de 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:

0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 □



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

Pseudoternary codifica els 1 com a "sense senyal", i els 0 com a + o - alternadament.

Manchester, codifica els 0 com a flancs de baixada i els 1 com a flancs de pujada.

Qüestió 6: Multiplexació

Expliqueu el concepte de la jerarquia digital SDH. Per a què es fa servir?

Com que SDH és una organització de bits en forma matricial que correspon a 3 vegades SONET, primer cal definir aquest últim.

SONET és una normativa americana per organitzar les dades que s'envien a nivell físic en format de canals de 64 kbps, matrius de 90x9 octets i payload de 86x9 octets, on els bits s'envien en fila índia però van organitzats en forma matricial. Cada matriu es repeteix cada 125 microsegons. (A SDH el payload és de 260x9 octets i la capçalera és de 10x9 octets).