

## TXC – Taller # 1 Sistemes de transmissió

Los comentarios en rojo son correcciones

### 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.

Fibres òptiques

- a. Avantatges i desavantatges de les fibres òptiques.
  - b. Raons de la existència de finestres
  - c. Comparació de la seva capacitat amb el cable coaxial i el parell trenat
  - d. Àmbit d'aplicació
- a. Té una gran capacitat, el que permet connexions d'alta velocitat. és molt petita i de poc pes pel que és senzill treballar amb ella. Def fet, la majoria del seu grosor es deu a plàstics protectors que també ajuden a que el conjunt sigui més flexible i resistent. A diferència d'altres tecnologies té una atenuació baixa i isolació electromagnètica, d'aquesta forma és complicat que li afectin interferències.*
- Una de les seves majors desavantatges és l'accessibilitat a la propia tecnologia, ja que és necessari estendre el cablejat allà on es vulgui utilitzar. Per una altra part, és una tecnologia que pot ser desgastada o danyada per elements externs pertanyents a l'exterior com la fauna o el clima.*
- b. Les finestres són rangs de longitud d'ona en els que les fibres òptiques presenten una atenuació menor, pel que es fa més senzill treballar amb elles dins d'aquestes zones sense que es produeixin pèrdues. En aquestes zones s'evita la distorsió d'atenuació.*
- c. La fibra òptica en comparació amb el parell trenat i el cable coaxial té una capacitat de velocitat de transmissió molt major. A part, gràcies a la seva isolació electromagnètica no és vulnerable a les interferències que si afecten a les dues altres tecnologies. Si a més afegim el seu poc pes i tamany, trobem que la fibra òptica sol ser una solució tecnològica de major qualitat.*
- d. La seva utilització principal es la transmissió d'informació a grans velocitats tan a Internet com a reds locals. També s'està estenent molt la seva utilització en l'àmbit de la telefonia. Altres aplicacions relacionades amb les telecomunicacions poden ser el seu ús a la televisió o ràdio digital. De totes formes també es pot utilitzar aquesta tecnologia en altres camps com la medicina, aplicacions militars o la seva implementació en sensors, gràcies a la seva resistència a les interferències. Conectar routers.*

### 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. Expliqueu la diferència entre transmissió banda base (senyal codificat digital) i banda ampla (senyal modulad analògic).

## TXC – Taller # 1 Sistemes de transmissió

*La banda base és un senyal d'una sola transmissió que aprofita plenament un canal, en canvi, la banda ampla porta més d'un senyal i cadascun es transmet en diferents canals.*

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

*L'objectiu de la modulació és aprofitar el canal de comunicació per a transmetre tota la informació possible de forma simultània i protegir aquesta informació de possibles interferències. Per a modular un senyal es canvia un paràmetre (fase o amplitud d'ona) de la senyal portadora d'acord amb les variacions de la senyal moduladora, que és la informació que volem transmetre. **Adaptar el senyal a l'ample de banda.***

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

*La freqüència per a la que hi hagi una menor atenuació. **En el mig rang de freqüències.***

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

*El senyal modulat QAM és el resultat de sumar dos senyals ASK portadors que tenen la mateixa freqüència però que estan desfasats entre si 90° de forma independent. Aquestes poden operar pel mateix canal sense interferència mútua perquè les seves portadores estan en quadratura. Aquests senyals s'han de demodular i combinar per a obtenir els valors binaris originals.*

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

*Es pot saber utilitzant el Teorema de Nyquist.*

*-Formula:  $C (b/s) = 2B (symbols/s) \log_2 M$*

*-B: Ample de banda (Hz).*

*-M: Número de nivells utilitzats (normalment  $M = 2$ ).*

- f. I en presència de soroll?

*Es pot saber utilitzant el Teorema de Shannon.*

*-Formula:  $C (b/s) = B (symbols/s) \log_2 (1+SNR)$*

*-B: Ample de banda (Hz).*

*-SNR: Relació senyal soroll. En cas de tenir-la en dB s'ha de passar a lineal.  $SNR = 10^{\log_{10}(\text{senyal/soroll})}$*

### 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.

## TXC – Taller # 1 Sistemes de transmissió

- a) No cal equalitzar les fibres òptiques ☒ C / ☐ F

Explicació:

*El senyal de les fibres òptiques poden sufrir dispersió cromàtica, pel que pot ser necessari equalitzar-les*

- b) Si enviem un senyal periòdic  $f(t) = A \sin ft + C \sin 3ft$  que representa un senyal digital quadrat (0,1,0,1,0,1...) per un canal vocal (300-3400) la màxima velocitat de transmissió per a que passin totes les freqüències de  $f(t)$  és 2360 bps.

☐ C / ☒ F

Explicació:

$$tb = 1/2360 \text{ s}$$

$$T = 2/2360 \text{ (perquè és un senyal digital quadrat hi han dos símbols al numerador)}$$

$$f = 1/T = 1179.99 \text{ Hz}$$

$$Bw = 3f - f = 3 \cdot 1179.99 - 1 \cdot 1179.99 = 3538 - 1179.99$$

$$3538 > 3400, \text{ per el que hi hauran unes freqüències que no pasaran.}$$

- c) Si volem gravar en format PCM (256 nivells) un CD d'àudio de qualitat (20 Khz) la velocitat de gravació serà de 320 Kbps. ☒ C / ☐ F

Explicació:

*Els samples/s corresponen al doble de la qualitat original.*

$$40 \text{ samples/s} \cdot 8 \text{ bits/sample} = 320 \text{ Kbps}$$

### Qüestió 4: Conceptes de transmissió de dades

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

1. En una línia de 1,5 Km a 3 Mbps i transmeten a la velocitat de la llum ( $3 \times 10^5$  Km/s) la llargària en kilòmetres d'un bit és:  
☒ 0,1  
☐ 0,5  
☐ 15  
☐ 0,3
2. La transmissió banda base (digital)  
☐ Ocupa un ampla de banda determinat  
☒ És útil si no hi ha limitacions d'ampla de banda fixats  
☐ Utilitza modems per adaptar el senyal al canal  
☐ Es fa servir en medis de transmissió via ràdio
3. La codificació pseudoternària  
☒ Garanteix transicions i per tant el sincronisme  
☒ És capaç de detectar errors  
☐ Permet línies de grans llargàries  
☒ Centra la distribució freqüencial del senyal en un ample de banda determinat
4. La modulació QAM  
☐ Permet multinivell variant la freqüència  
☒ Pot incrementar la velocitat de transmissió augmentant el nombre de punts (amplada-fase)  
☐ No es veu influenciada pel soroll  
☐ Implica mostrejar al doble de la màxima freqüència
5. Si la relació Senyal/Soroll = 50 db vol dir que el senyal és més potent que el soroll en un factor  
☒ 50  
☐ 5  
☒ 105  
☐ 102,5

### Qüestió 5: Codificació

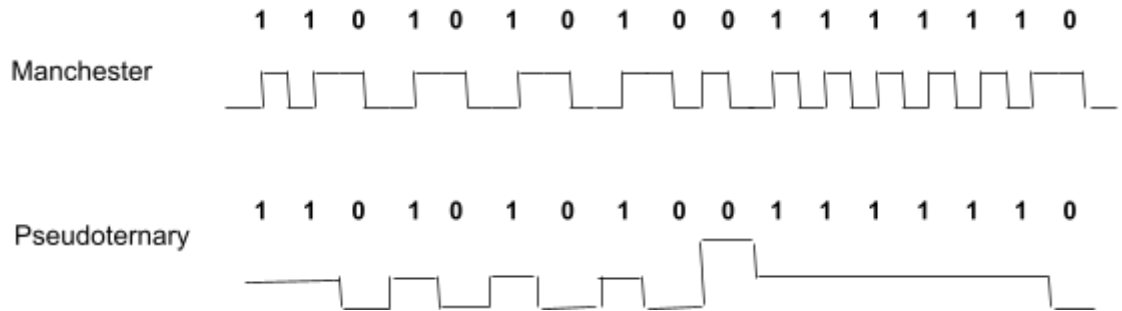
- a) Feu un dibuix en el eix del temps de la codificació de canal del següent flux de dades (seqüència de bits), utilitzant primer la codificació Pseudoternary i després la Manchester

## TXC – Taller # 1 Sistemes de transmissió

Flux de dades:

1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 □

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



Particularitats:

- Manchester: EL valor del bit és representat sempre per la variació que es produeix a la meitat de temps d'aquell bit. Si el bit que ens precedeix és un 1 (pel que estem amb voltatge alt) i el que toca és un 0, el voltatge es mantindrà alt fins a la meitat del temps de bit corresponent al 0, que baixarà. En cas de que es repeteixi el mateix valor de bit a l'inici del temps del propi bit varia el voltatge per a poder fer la pujada o baixada corresponent a la meitat de temps de bit.*
- Pseudoternary: Els bits d'1 es representen amb voltatge intermig i els 0 es representen amb canvis de voltatge de positiu a negatiu. Per tant per passar de 1 a 0 o de 0 a 1 tindrem una petita variació de voltatge, en canvi quan es repeteixi el 0 es farà un canvi del menor valor a major valor de voltatge o viceversa. Cal destacar que l'últim bit de 0 té valor negatiu, així que el voltatge no podrà augmentar mai després d'un 1. **Si se li obliga a tenir 0s es perfecta per a transmissions a llarga distància.***

### Qüestió 6: Multiplexació

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

OTN és una tecnologia (**sistema de multiplexació**) dissenyada per a millorar el transport, la transparència, l'abast, l'escalabilitat i les capacitats de monitorització dels senyals transmesos a llarga distància, fins i tot mitjançant diversos proveïdors i dominis.

La tecnologia OTN en comptes de multiplexar canals diferents multiplexa diferents serveis. La jerarquia s'utilitza per a encapsular diferents connexions en contenidors separats.