OPCIONAL 2

**Problema 1**. Un enllaç entre dos terminals té un ample de banda de 1MHz. Les dades enviades es modulen amb una 32-QAM (1 símbol = 5 bits). Calcula la tassa de transferència del canal i el nivell de soroll per tal d’assolir aquesta tassa de transferència.

Datos: Modulación 32-QAM;

Niveles = 32;

nBits = 5;

BW = 1MHz;

Utilizamos la ley de Hartley para hallar la velocidad máxima teórica:

Rb = 2.BW.log2(N) = 2.106.log2(32) = 107 bps

Con la fórmula de Shannon podemos calcular la máxima velocidad de transmisión sin errores.

Rb = BW.log2(1+SNR)

SNR = 2(2.BW·log2(N)/ BW) - 1 = 2^(2·log2(N)) - 1 = 210 -1= 1023

SNR[dB]= 10.log10(1023) = 30.1db

Con una relación señal-ruido(SNR) de 30.1db tendremos una velocidad de transmisión de 107bps sin errores.

**Problema 4**. Calcula la relació senyal soroll necessària per poder transmetre a una velocitat de 154Mbps si l’ample de banda del nostre canal és de 25 MHz

Los datos que tenemos son:

VTRx = 154 Mbps;

BW = 25 MHz.

Podemos calcular la relación señal-ruido utilizando el Teorema de Shannon-Hartley.

VTRX[bps] = BWlog2(1+S/N)

VTRx / BW = log2(1 + S/N)

2VTRx / BW = 1 + S/N

2154 / 25 – 1 = S/N

S/N = 70.51

SNR[db] = 10.log10(70.51) = 18.48db

**Problema 5**. La figura indexada del problema presenta les atenuacions típiques que presenten diversos mitjans de comunicacions. Suposem que tenim un node transmissor i un node receptor units per una línia coaxial. La transmissió es realitza en una banda centrada en 1MHz i amb un ample de banda de 100KHz. La distància entre els nodes és de 50km. La potència de transmissió és de 100dBm i la sensibilitat que tenen els nodes és de -100 dBm. El nivell de soroll només depèn de la temperatura, que té com a valor mig 23 graus Celsius.

1. és necessari col·locar nodes entremitjos per regenerar el senyal?
2. Quants nodes?
3. Que passa si enlloc de coaxial fem servir parell trenat?
4. Que s’hauria de fer per transmetre amb F.O?

Datos:

BW = 100KHz

d = 50km

Ptx = 100 dBm

S = -100dBm

T = 23ºC 🡪 23+273,15 = 296,15 K

f = 1 MHz = 106 Hz

λ = c / f = 3.108m/s / f = 300 m

Atenuación: 2.5dB/km

Att=Atenuación total: 2.5dB/km . 50km = 125 dB

Nrx = Ptx – Att = 100dBm – 125 dB = -25dB

