



Redes de Computadores

Grado en Ingeniería en Informática.

Curso 2024/2025

PROBLEMA PROPUESTO

Sea un medio físico con unas características de ancho de banda que permite el paso de componente frecuenciales entre los valores de 100 Hz y 4100 Hz y una relación señal-ruido de 20 dB. Determina:

a) Velocidad máxima de transmisión en el medio físico si se emplea una codificación de 8 bits.

$$V_{tNyquist} = 2 * B * 8 \text{ bits} = 2 * 4000 * 8 = 64 \text{ Kbps.}$$

$$10 * \log_{10}(S/N) = 20 \rightarrow \log_{10}(S/N) = 2 \rightarrow S/N = 100$$

$$V_{tShannon} = B * \log_2 (1 + S/N) = 4000 * \log_2 (1+100) = 4000 * (\log_{10}(101)/\log_{10}(2)) = 26632 \text{ bps}$$

La velocidad máxima será la del límite de Shannon al ser inferior al límite de Nyquist.

b) Componentes frecuenciales de una señal periódica de 4 bits que pasan por el medio físico si la velocidad de transmisión es de 4000 bps.

Una señal periódica consistente en la transmisión de 4 bits a una velocidad de 4000 bps, supone un periodo $T = 4 \text{ bits}/4000 \text{ bps} = 0.001$ segundos. Este periodo se asocia a una componente frecuencial básica de $f_0 = 1/T = 1000 \text{ Hz}$. Por tanto, el medio físico permite la transmisión de las componentes $f_1=1000 \text{ Hz}$, $f_2 = 2000 \text{ Hz}$, $f_3 = 3000 \text{ Hz}$ y $f_4 = 4000 \text{ Hz}$.