



Redes de Computadores

Grado en Ingeniería Informática.

Curso 2016/2017

Alumno:

Grupo:

PROBLEMA EVALUABLE

Se desea diseñar un sistema de comunicaciones full-dúplex (transmisión y recepción simultánea) para un enlace punto a punto entre dos estaciones A y B. El medio físico empleado es fibra óptica y la distancia de comunicación 10 Km. La multiplexión de los canales de transmisión y recepción se realiza empleando multiplexión en el tiempo (TDM). Determina:

a) Ancho de banda necesario para permitir comunicación full-dúplex a 1 Gbps con señalización de cuatro niveles de intensidad luminosa. (2,5 puntos).

Dado que se emplea TDM, la $V_t\text{-fibra} = V_{\text{transmisión}} + V_{\text{recepción}} = 2 \text{ Gbps}$.

$$V_t(\text{max}) = 2 * B * \log_2 4 = 2000 \text{ Mbps}$$

$$B = 2000 \text{ Mbps} / (2 * \log_2 4) = 500 \text{ MHz}$$

b) Ancho de banda necesario en la fibra para disponer de un canal de transmisión y otro de recepción a 1 Gbps Mbps full-dúplex y una codificación de dos niveles de intensidad luminosa. (2,5 puntos).

Igual que en el caso anterior, $V_t\text{-fibra} = 2 \text{ Gbps}$.

$$V_t(\text{max}) = 2 * B * \log_2 2 = 2000 \text{ Mbps}$$

$$B = 2000 \text{ Mbps} / (2 * \log_2 2) = 1000 \text{ MHz}$$

c) Determina la velocidad máxima de transmisión que se podrá emplear en el sistema si existe una relación señal-ruido de 10 dB y el ancho de banda en el medio físico es el obtenido en el apartado b) (2,5 puntos).

$$(S/N) = 10^{(10/10)} = 10$$

$$V_t(\text{max}) = B * \log_2 (1+S/N) = 1000 \text{ MHz} * \log_2 (11) = 1000 \text{ MHz} * 3,459 = 3459 \text{ Mbps}$$

d) Si se transmite una secuencia de datos consistente en 01100100 de manera indefinida, empleando 4 niveles de amplitud luminosa y una velocidad de modulación de 50 Mbaudios ¿cuáles son las frecuencias de los 4 primeros armónicos de esta señal periódica? (2,5 puntos).

La señal tiene un periodo de repetición de 8 bits. Al emplear codificación de 4 niveles (2 bits), los 8 bits se transmiten como 4 pulsos, luego el periodo de la señal son 4 pulsos.

$$T = (4 \text{ pulsos} / 50 \text{ Mpulsos/seg}) = 8^{-8} \text{ segundos} \rightarrow f_0 = 1/T = 12.5 \text{ MHz}$$

$$f_1 = 12.5 \text{ MHz} - f_2 = 25 \text{ MHz} - f_3 = 37.5 \text{ MHz} - f_4 = 50 \text{ MHz}$$