



Redes de Computadores

Grado en Ingeniería Informática.

Curso 2014/2015

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 señalización de datos se realiza con una codificación de 4 niveles de intensidad del pulso luminoso. Si el ancho de banda de la fibra óptica es de 500 Mhz y la multiplexión de los canales de transmisión y recepción se realiza con pulsos luminosos de longitudes de onda diferentes, determina:

a) Ancho de banda disponible para el canal de transmisión (1 punto).

Al emplear multiplexión por longitud de onda, los dos haces (transmisión-recepción) pueden circular por la fibra simultáneamente (full-dúplex). Cada canal puede emplear todo el ancho de banda de la fibra, es decir 500 MHz.

b) Velocidad de modulación máxima que puede emplearse en el medio de fibra para el canal de transmisión (2,5 puntos).

$$V_t(\max) = 2 * B * \log_2 N = V_m(\max) * \log_2 N$$

$$V_m(\max) = 2 * B = 2 * 500 \text{ MHz} = 1 \text{ Gbaudio.}$$

c) Determina la velocidad máxima de transmisión que se podrá emplear en el sistema si la relación señal-ruido en la fibra es de 30 dB (3,5 puntos).

$$V_t(\text{Nyquist}) = 2 * B * \log_2 N = 2 * 500 \text{ MHz} * \log_2 4 = 2 \text{ Gbps}$$

$$S/N = 10^{(30/10)} = 1000$$

$$V_t(\text{Shannon}) = B * \log_2 (1 + S/N) = 500 \text{ MHz} * \log_2 (1001) = 500 \text{ MHz} * 9,967 = 4,983 \text{ Gbps}$$

Dado que el límite de Nyquist es menor que el de Shannon, la $V_{t\max} = 2 \text{ Gbps}$

d) Representa gráficamente la señal luminosa que se generaría si se transmite la secuencia de datos 0010110110. Los niveles de intensidad luminosa definidos son 5, 10, 15 y 20 lúmens (unidad de medida de intensidad para un pulso de luz). (3 puntos).

