



Redes de Computadores

Grado en Ingeniería Informática.

Curso 2017/2018

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 TDM no equitativa (transmisión 30%, recepción 70%), determina:

a) Velocidad de modulación máxima que puede emplearse en el medio de fibra óptica (2 puntos).

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

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

b) Velocidad de transmisión máxima disponible para el canal de recepción (2,5 puntos).

Al emplear multiplexión TDM, el canal de transmisión y recepción emplean en periodos de tiempo distintos el medio físico. El canal de recepción tiene un 70% de tiempo de uso de la fibra óptica, por lo que tendrá un 70% de la velocidad disponible.

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

$$V_t(\max)_{\text{Recepción}} = 70\% \text{ } 2 \text{ Gbps} = 1,4 \text{ Gbps}$$

c) Determina la velocidad máxima de transmisión que se podrá emplear en la fibra óptica si la relación señal-ruido en la fibra es de 30 dB (3 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 Shanon, la **$V_{t\max} = 2 \text{ Gbps}$**

d) Determina el número de niveles de intensidad luminosa que es necesario emplear para conseguir una velocidad de 6 Gbps en la fibra si existe una relación señal ruido de 20 dB (2,5 puntos).

No es posible conseguir esa velocidad, pues con una relación S/N de 30 dB ya no es posible alcanzarla (20 dB supone una velocidad máxima del Teorema de Shannon menor).