



Capa física

Julio Martínez Luna, 200165451

Presentado a:

Wayner Barrios Bustamante

REDES DE COMPUTACIÓN

NRC 2473

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

4 de septiembre de 2023

Quiz 2

Se desea conectar 2 subredes tipo LAN y Usted ha sido elegido para seleccionar la propuesta que ofrece mayor velocidad de los dos Proveedores que se presentaron:

1. El primer proveedor ofrece una línea de comunicaciones de transmisión directa la cual presenta una $SNR_{(dB)}$ de $28dB$ sobre un ancho de banda de $45MHz$. La señal a ruido hallada puede deteriorarse con el tiempo.
2. El segundo proveedor suministra un canal punto a punto utilizando 2 enrutadores intermedios entre las subredes a conectar. Cada enrutador retarda la transmisión a una razón de $0,005ms$ (milisegundo) por cada $1500B$ transmitido. Al transmitir un mensaje de $1500B$ el tiempo total de transmisión sobre este canal es de $0,03ms$.

¿Qué propuesta debe ser elegida? Justifica la respuesta

Para seleccionar una propuesta adecuada primero se tiene que ver cuál es la velocidad de cada uno de los canales de cada propuesta.

Primera propuesta:

Los datos que brinda el enunciado para hallar la velocidad del canal son: $SNR_{dB} = 28dB$ que es la razón de señal a ruido en decibeles y un ancho de banda de $B = 45MHz$. Para resolverlo se necesita usar la fórmula de velocidad y capacidad de un canal de comunicación con el **teorema de Shannon**.

$$C = B \cdot \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

Sin embargo, para evaluar en la fórmula el datos de la razón de señal a ruido en decibels SNR_{dB} se debe convertir a razón de señal a ruido SNR con la siguiente relación.

$$SNR_{(dB)} = 10 \cdot \log_{10} SNR$$

Se despeja la SNR de la siguiente forma y luego se reemplaza con los datos dados:

$$\frac{SNR_{(dB)}}{10} = \log_{10} SNR$$

$$SNR = 10^{\frac{28}{10}} = 630,95$$

Ya que se tiene la razón señal a ruido, se necesita convertir las unidades del ancho de banda de Mhz a Hz . Sabiendo que $1Hz = 1000000Mhz$. Entonces el ancho de banda sería igual a $B = 450000000Hz$.

Finalmente se calcula la capacidad y velocidad del canal reemplazando en la fórmula del teorema planteado anteriormente.

$$C = 45000000 \cdot \log_2 (1 + 630,95) = 4,186\,65 \times 10^8 bps$$

Segunda propuesta:

Los datos que brinda el enunciado para encontrar la velocidad de transmisión son:

En el canal se encuentran dos enrutadores los cuales retardan la transmisión a una razón de $0,005ms$ por cada $1500B$ transmitido. También está el tamaño del mensaje que se transmite con un valor de $1500B$, y a su vez el **tiempo total** de transmisión es $0,03ms$.

Sin embargo, solo es necesario tener en cuenta el tamaño del mensaje y el tiempo total de su transmisión donde se incluye el tiempo de los retardos lógicamente. Ahora, se utiliza la siguiente

fórmula para calcular la velocidad del canal:

$$v_{canal} = \frac{x}{t_{canal}}$$

Siendo x el tamaño del paquete transmitido.

Se reemplazan los valores correspondientes teniendo en cuenta la conversión de *byte* a *bits/seg.*

$$v_{canal} = \frac{1500 \cdot 8bits}{0,03ms \cdot 0,001} = 4 \times 10^8 bps$$

Conclusiones:

Una vez ya se tienen las velocidades de transmisión de cada canal se puede realizar una comparación para ver cual de las opciones propuestas es la más conveniente.

El primer proveedor ofrece una línea de comunicación con una velocidad de transmisión de $4,186\,65 \times 10^8 bps$, pero dice que a medida que pase el tiempo la señal a ruido hallada puede deteriorarse con el tiempo, esto significa que, teniendo en cuenta la relación:

$$SNR = \frac{\text{potencia de la señal}}{\text{potencia del ruido}}$$

A medida que decrece la relación SNR la potencia de ruido aumenta haciendo que la calidad del mensaje transmitido se deteriore.

En cuanto a la segunda propuesta, nos dice que cada $1500B$ de tamaño de mensaje que se envíe habrá un retraso de envío a razón de $0,005ms$ pero este canal no presenta ningún problema

con la presencia de ruido, por lo cual el mensaje será enviado exitosamente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se llega a la conclusión de que la mejor opción es la segunda propuesta y vale la pena que sea implementada, aún así cuando la velocidad de transmisión es menor en esta.