

### Complemento del *TP Delay*.

1. Para una red con **n dispositivos**, ¿cuál es el número de enlaces de cable necesarios para una mall, un anillo, un bus y una topología en estrella?  
Dibuje cada una de las topologías.
2. Relacione los siguientes conceptos con uno o más niveles del **modelo OSI**:
  - a.- Entrega fiable de mensajes proceso a proceso.
  - b.- Selección de la ruta.
  - c.- Define tramas.
  - d.- Ofrece al usuario servicios como el correo electrónico y archivos.
  - e. Transmisión de un flujo de bits a través del medio físico
3. Responda las siguientes preguntas
  - a. ¿Cuál es el retardo total (latencia) de una trama de **5 millones** de bits que se envía por un enlace con **10 routers**, cada uno de los cuales tiene un tiempo de encolamiento de **2μs** y un tiempo de procesamiento de **1μs**?

- b. La longitud del enlace es de **2000km**, y la velocidad de la luz dentro del enlace es  **$2 \cdot 10^8$  m/s** El enlace tiene una capacidad de **5 Mbps** ¿Qué componente del retardo total es dominante? ¿Cuál es despreciable?

4.- Indique qué tipo de modulación se tiene para las siguientes constelaciones, y dibuje la constelación.

a. Dos puntos; en (2,0) y (3,0).

b. Dos puntos; en (3,0) y (-3,0).

c.- Cuatro puntos; en (-2,-2), (-2,2), (2,-2) y (2,2).

d.- Dos puntos; en (0,-2) y (0,2)

5. Tenemos un enlace de **2km** de longitud con capacidad **100Kbps**, por el que queremos transmitir un paquete de **1250 bytes**.

Suponiendo que la velocidad de propagación en este enlace es de  **$2 \cdot 10^8$  m/s**.

a. ¿ que retardo es mayor: el de transmisión o el de propagación?

b. ¿Qué ocurriría si la capacidad del enlace aumenta a **100Mbps**? ¿Y si aumenta a **10Gbps**?

6. Asuma que un canal de voz ocupa un ancho de banda de **4KHz**. Se necesita multiplexar **10 canales** con bandas de guarda de **500Hz** utilizando FDM. Calcule el ancho de banda necesario.

7. Se ha medido un cable coaxial de fabricación propia y se ha encontrado que la expresión de atenuación en función de la distancia y frecuencia sigue la ley:

$$Att = 2f^2$$

*Siendo **Att** la atenuación medida en **dB/km**,  
y **f** la frecuencia medida en **KHz**.*

Suponiendo que un generador de tráfico inyecta señales **BPSK** con potencia media **10mW**, determine la potencia recibida al otro lado de un cable de **100m** si la señal sinusoidal tiene una frecuencia de **10 KHz**.

8. Se quiere utilizar un enlace de comunicaciones vía satélite con órbita geoestacionaria (36000 km) para transmitir paquetes de **1500 bytes**, con un protocolo de parada y espera. Calcule a) la eficiencia del enlace de comunicaciones si la capacidad del enlace es de **100 Mbps**. Considere  **$v_p = 300000 \text{ km/s}$**  como valor de velocidad de la luz. Calcule además la tasa efectiva de transmisión de datos.

b) Determine la mejora de la eficiencia conseguida si se incrementa la capacidad en un orden de magnitud, es decir, hasta **1 Gbps**.

9) Tenemos un enlace de comunicaciones en el que se ha medido una tasa de error de bit (o Bit Error Rate) de  **$BER = 10^{-5}$** . Se quiere ver qué sale más rentable si enviar paquetes de **1KBytes** o paquetes de **100Bytes**. Razone qué tamaño de paquete es mejor desde un punto de vista de eficiencia sabiendo que se utiliza un protocolo de parada y espera, el retardo de propagación es de **1ms** y la capacidad del enlace es de **10Mbps**.

10. En el control de flujo con ventana deslizante, si el tamaño de ventana es **63**  
¿Cual es el rango de los números de secuencia?

- a. 0 a 63
- b. 0 a 64
- c. 1 a 63
- 1 a 64

11. ¿Cual es el significado de la ventana de transmisión?

12. Suponga un sistema **parar y esperar** *half-duplex* en el que mensajes se dividen en tramas para su transmisión. No considere errores ni bits adicionales.

- a. ¿Qué implicancia tiene en la utilización de la línea que las tramas sean de mayor tamaño de forma que se requieran un menor número de ellas.
- b. Repita la pregunta anterior si se tienen bits de error.

13. Suponga un canal parar y esperar de **4 Kbps** con un retardo de propagación de **20 ms**, para que tamaño de tramas se conseguirá una utilización del **50%**.

14. ¿Que sistema de modulación es mas inmune al ruido ASK o FSK?. Explique porque.