

	COMUNICACIONES II	
	Ingeniería en Informática - Licenciatura en Informática Programador Universitario	Mg. Ing. Hugo Ortega Esp. Ing. Luis Ortíz
	Trabajo práctico N°3	Fecha:04/09/2025
Tema:	MULTIPLEXIÓN	

- 1) Desarrolle una breve descripción de las siguientes técnicas de multiplexión:
 - a) TDM
 - b) FDM
 - c) STDM
 - d) WDM
 - e) DWDM
 - f) PDM
 - g) SDM

- 2) La TV por cable transmite 66 canales al mismo tiempo por un cable coaxil.
 - a) ¿Qué tipo de multiplexión es ésta?. Explique por qué. Haga un esquema mostrando el conjunto de canales multiplexados. (La señal de un canal de TV por cable ocupa un ancho de banda de 6 MHz , el espectro de frecuencias utilizables del coaxil que ingresa a su domicilio comienza en los 50 MHz y se usan bandas de separación de 500 Hz.)
 - b) Un sábado a la tarde usted ve sucesivamente varios programas de distintos canales de televisión. ¿Qué tipo de multiplexión experimenta usted en este caso?. Explique.

- 3) Se necesita contratar un enlace punto a punto por el cual se deben enviar 50 señales analógicas cada una con un ancho de banda que va de 0 a 1 KHz. Usted debe especificar el ancho de banda mínimo que solicitara al proveedor del enlace para poder transmitir las señales usando:
 - a) FDM (considere que los espectros de frecuencia de las señales deben estar separados 100Hz).
 - b) TDM. Debe transmitir usando codificación NRZ digitalizando mediante PCM con error de digitalización promedio del 0.1%
 - c) Respecto del punto b), Teniendo en cuenta que los buffers ubicados en cada entrada del multiplexor tienen el mismo tamaño que la muestra del digitalizador pcm usado. Haga un esquema del multiplexor donde muestre:
 - Duración de la ranura temporal
 - Trama de salida, y su composición
 - Tiempo de bit en las señales de entrada
 - Tiempo de bit en la señal de salida
 - Duración de trama en la salida del MUX.
 - d) Si en el multiplexor del punto b usted precisa agregar 25 orígenes de datos distintos cuyas señales van entre 0 y 2 KHz con el mismo error de digitalización. ¿A qué velocidad genera los datos este nuevo tipo de origen de datos? ¿Sería posible mezclar en el mismo multiplexor estos 2 tipos de señales que generan datos a 2 velocidades diferentes? si es posible como lo implementa? que velocidad precisara ahora para el enlace multiplexado?

- 4) Ud precisa multiplexar usando FDM 20 micrófonos de 4k con bandas de separación de 500 hz. ¿Que tipo de modulación utilizará en este caso y que ancho de banda le haría falta?

- 5) Ud desea multiplexar con tdm 10 fuentes digitales que transmiten a 10 kbps y 20 que transmiten a 5 kbps. Defina: tamaño de la trama. Número de ranuras temporales asignadas a cada origen. Tamaño en bits de la ranura, etc

	COMUNICACIONES II	
	Ingeniería en Informática - Licenciatura en Informática Programador Universitario	Mg. Ing. Hugo Ortega Esp. Ing. Luis Ortíz
	Trabajo práctico N°3	Fecha: 04/09/2025
Tema:	MULTIPLEXIÓN	

- 6) Se multiplexan 10 líneas a 9.600 bps haciendo uso de TDM.
- ¿Cuál es la capacidad total requerida del enlace para la TDM síncrona?
 - Suponiendo que las muestras de las señales de entrada pueden tener cualquier número de bits ¿Depende la capacidad requerida para el enlace del número de bits que se toma para las muestras? Explique con cálculos.
 - Ahora suponga que estas líneas solo tienen datos para transmitir el 30% del tiempo y se decide implementar STDMA.
 - ¿Esto afecta a la información que se transmite por el enlace multiplexado?
 - ¿Qué capacidad aproximada precisa que tenga el enlace multiplexado?
 - ¿Qué sucede en este esquema de multiplexión si en ocasiones todos los orígenes de datos tienen información para transmitir? se puede resolver? ¿Cómo puede mitigar el riesgo de pérdida de información?

- 7) Sobre las líneas multiplexadas PDH

- ¿Qué tipo de multiplexión se está empleando?
- ¿Cómo está compuesta una trama E1? Investigue para que se utilizan los canales 0 y 16
- En la siguiente tabla puede ver la velocidad máxima de las distintas líneas PDH y sus canales destinados a datos.

Jerarquía	Velocidad	Canales
E1	2048 Kbit/s	30
E2	8448 Kbit/s	120
E3	34368 Kbit/s	480
E4	139264 Kbit/s	1920
E5	564992 Kbit/s	7680

- Identifique cuántos canales de control utiliza cada tipo de línea?
- En base al punto anterior que % de overhead tiene cada línea?

- 8) SONET-SDH

- Al utilizar SDH que tipo de multiplexión y medio de transmisión está utilizando?
- ¿Cuáles son los distintos niveles de la jerarquía SDH y cómo se relacionan entre sí?
- ¿Cuántas líneas E5 podría multiplexar dentro de una línea STM-64?

- 9) WDM, DWDM y más

- Si se dispone de un tendido de Fibra Óptica que se utilizaba con SDH es necesario reemplazarla para poder utilizar DWDM.
- Actualmente DWDM es capaz de alcanzar velocidades 1000 veces mayores que las alcanzadas por SDH. ¿Cuáles fueron los principales cambios que se implementaron en lo referente a tipos de multiplexión que le permitieron alcanzar estas velocidades?