



FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES

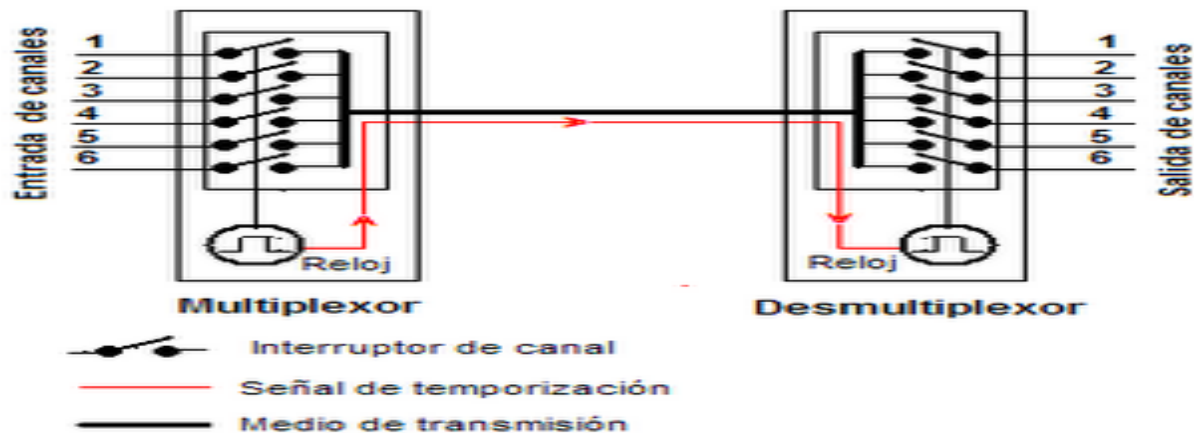
MULTIPLICACIÓN



Marco Tulio Cerón López

¿QUE ES LA MULTIPLEXACIÓN?

- La multiplexación es la combinación de dos o más canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor.
- Múltiplex es la transmisión simultánea de varios canales de información separados en el mismo circuito de comunicación sin interferirse entre sí.



¿MULTIPLEXACIÓN?



MULTIPLEXACIÓN

En las telecomunicaciones se usa la multiplexación para dividir las señales en el medio por el que vayan a viajar dentro del espectro electromagnético.

De esta manera, para transmitir los canales de televisión por aire, vamos a tener un ancho de frecuencia x , el cual habrá que multiplexar para que entren la mayor cantidad posible de canales de tv. Entonces se dividen los canales en un ancho de banda de 6Mhz (en gran parte de Europa y Latinoamérica, mientras que en otros países o regiones el ancho de banda es de 8 Mhz).

MULTIPLEXACIÓN



OBJETIVO DE LA MULTIPLEXACIÓN

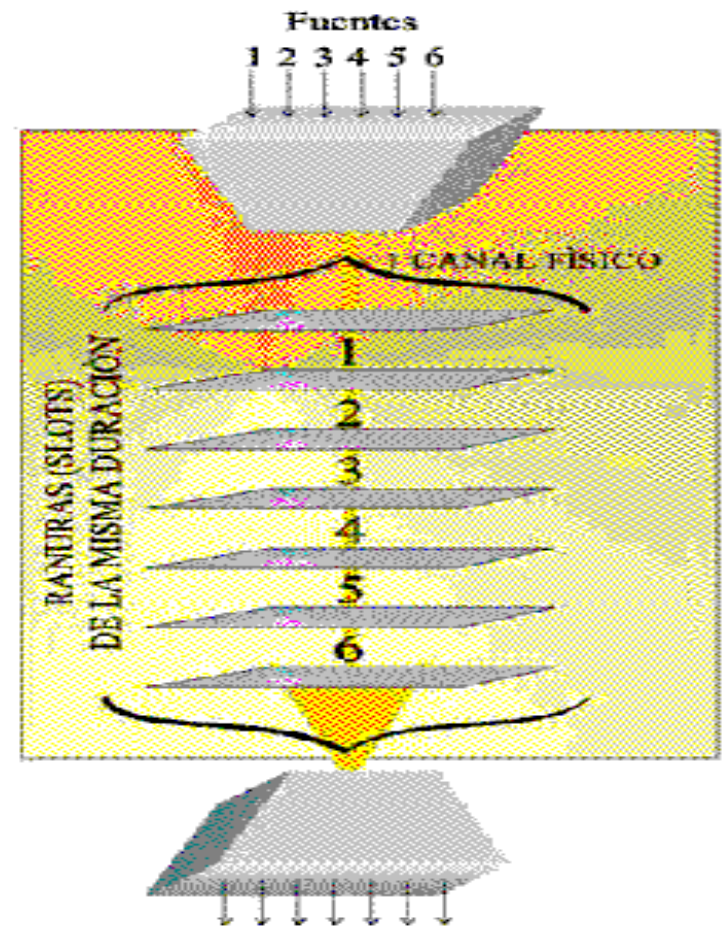
- Es compartir la capacidad de transmisión de datos sobre un mismo enlace para aumentar la eficiencia.
- Es minimizar la cantidad de líneas físicas requeridas y maximizar el uso del ancho de banda de los medios.

TIPOS DE MULTIPLEXACIÓN

- La multiplexación por división de tiempo o TDM.
- La multiplexación por división de frecuencia o FDM.
- La multiplexación por división en código o CDM.
- La multiplexación por división de onda o WDM.
- La multiplexación Estadística, asíncrona o SM.
- La multiplexación en los protocolos de la capa de transporte en el modelo OSI

LA MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO O TDM .

- La multiplexación por división de tiempo es una técnica para compartir un canal de transmisión entre varios usuarios.
- Consiste en asignar a cada usuario, durante unas determinadas "ranuras de tiempo", la totalidad del ancho de banda disponible.



Características de la TDM

- Consiste en ocupar un canal de transmisión a partir de distintas fuentes, mejor aprovechamiento del medio de transmisión.
- El ancho de banda total del medio de transmisión es asignado a cada canal durante una fracción del tiempo total (intervalo de tiempo).

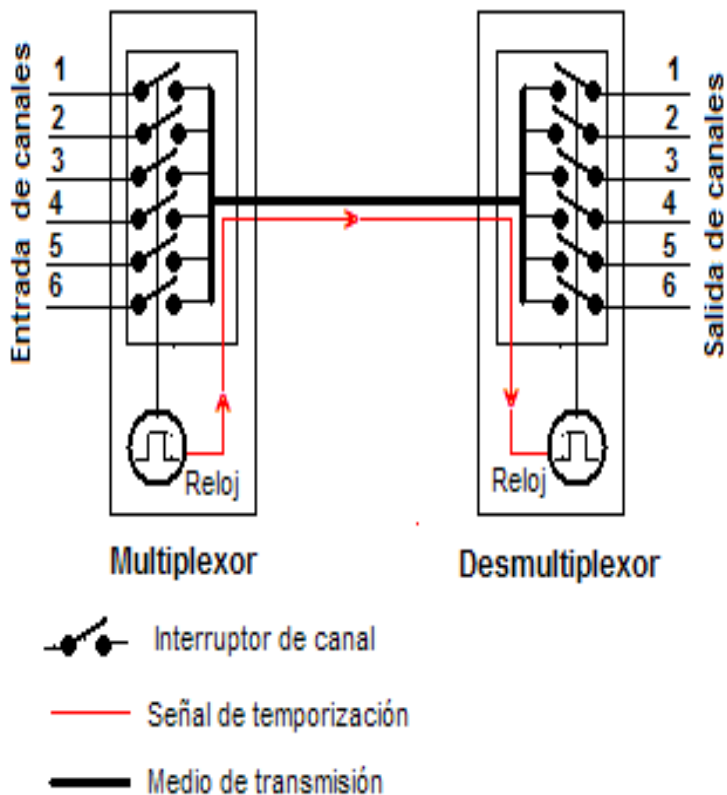
Ventajas de TDM

- ❖ El uso de la capacidad es alto.
- ❖ Cada uno para ampliar el número de usuarios en un sistema en un coste bajo.

Desventajas de TDM

- ❖ La sensibilidad frente a otro problema de usuario es alta .
- ❖ El coste inicial es alto.
- ❖ La complejidad técnica es más.

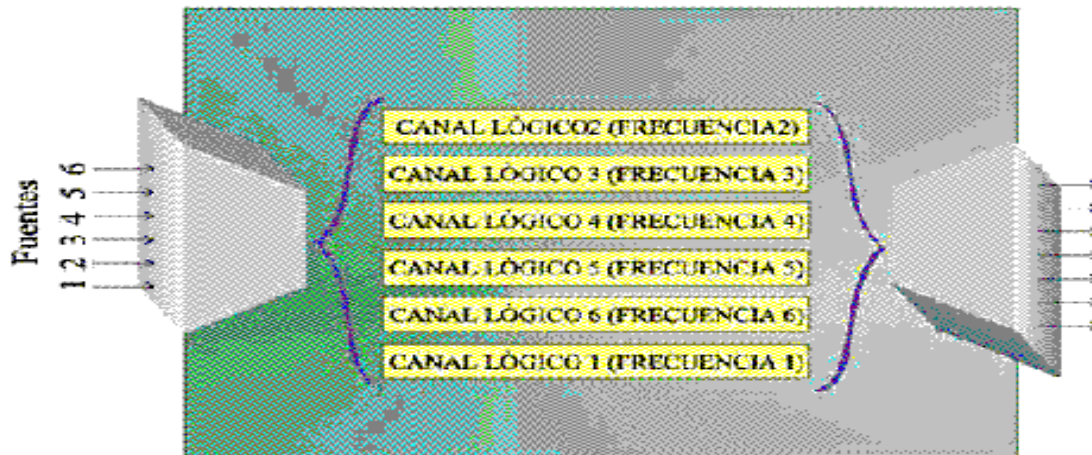
Esquema de Multiplexación - Desmultiplexación



- Las entradas de 6 canales llegan a los interruptores de canal controlados por una señal de reloj, de manera que cada canal es conectado al medio de Tx durante un tiempo determinado por la duración de los impulsos del reloj.
- El Desmultiplexor realiza la función inversa: conecta al medio de Tx, secuencialmente con la salida de cada uno de los 5 canales mediante interruptores controlados por el reloj del D.
- El reloj del extremo receptor funciona de forma sincronizada con el del Multiplexor mediante señales de temporización que son transmitidas a través del propio medio de Tx.

LA MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIA O FDM .

- Esta técnica que consiste en dividir mediante filtros el espectro de frecuencias del canal de transmisión y desplazar la señal a transmitir dentro del margen del espectro correspondiente mediante modulaciones, de tal forma que cada usuario tiene posesión exclusiva de su banda de frecuencias.



Características de la FDM

- El ancho de banda del medio debe ser mayor que el ancho de banda de la señal transmitida.
- Capacidad de transmisión de varias señales a la vez.
- La señal lógica transmitida a través del medio es analógica.
- La señal recibida puede ser analógica o digital.
- Para la comunicación analógica el ruido tiene menos efecto.

Ventajas de FDM

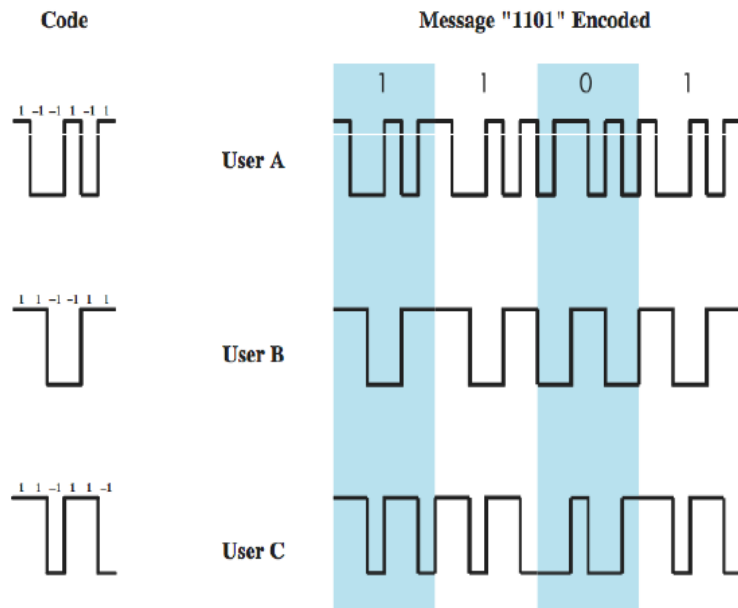
- ❖ El usuario puede ser añadido al sistema, simplemente añadiendo otro par de modulador de transmisor y receptor.
- ❖ El sistema de FDM apoya el flujo de dúplex total de información que es requerido por la mayor parte de la aplicación.

Desventajas de FDM

- ❖ En el sistema FDM, el coste inicial es alto.
- ❖ En el sistema FDM, un problema para un usuario puede afectar a veces a otros.
- ❖ En el sistema FDM, cada usuario requiere una frecuencia de portador precisa.

La multiplexación por división en código o CDM

- La multiplexación por división de código, acceso múltiple por división de código o CDMA
- Es un término genérico para varios métodos de multiplexación o control de acceso al medio basado en la tecnología de espectro expandido.

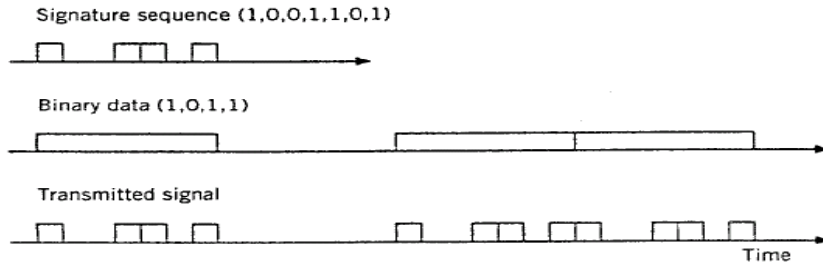


- CDMA emplea una tecnología de espectro expandido y un esquema especial de codificación, por el que a cada transmisor se le asigna un código único, escogido de forma que sea ortogonal respecto al del resto
- En CDMA, la señal se emite con un ancho de banda mucho mayor que el precisado por los datos a transmitir; por este motivo, la división por código es una técnica de acceso múltiple de espectro expandido.

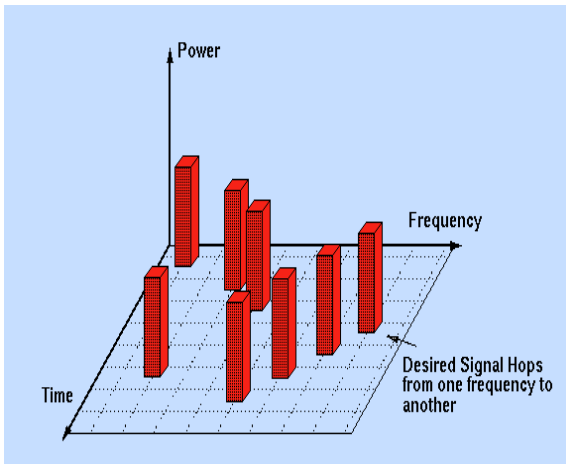
Tipos de multiplexación

Division de Código

ESQUEMA CDMA



Spectral



- Ensanchamiento espectral dado por la clave.
- Las claves las conocen el Rx y Tx.

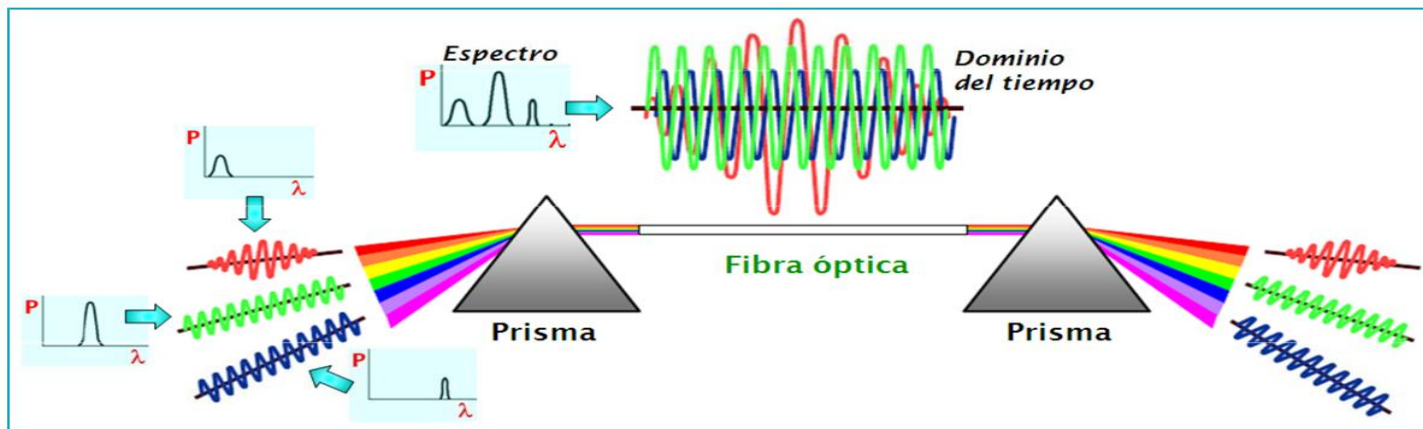
- Esparcimiento espectral se hace con saltos en frecuencia (frequency hopping).
- Los saltos de frecuencia están dados por el código.

La multiplexación por división de onda o WDM.

- Se diseñó para utilizar la capacidad de alta tasa de datos de la fibra.
- Conceptualmente es la misma que FDM, excepto que involucra señales luminosas de frecuencias muy altas.

La idea es simple:

- Se quieren combinar múltiples haces de luz dentro de una única luz en el multiplexor, Hacer a operación inversa en el demultiplexor.
- Combinar y dividir haces de luz se resuelve fácilmente mediante un prisma. Un prisma curva un rayo de luz basándose en el ángulo de incidencia y la frecuencia.



Multiplexación Estadística

Definición:

Es un canal de comunicaciones que se divide en un número arbitrario de las secuencias de datos de velocidad de transmisión de bites variables de los canales digitales.

Características:

- Tipo de señal: Digital
- Funcionamiento: Consiste en transmitir datos de aquellos canales que en todo momento tengan información para transmitir.
- Ventaja: Asignan dinámicamente los intervalos de tiempo entre los terminales activos, por lo tanto no se desaprovecha su capacidad de línea durante los tiempos de inactividad.

Finalidad:

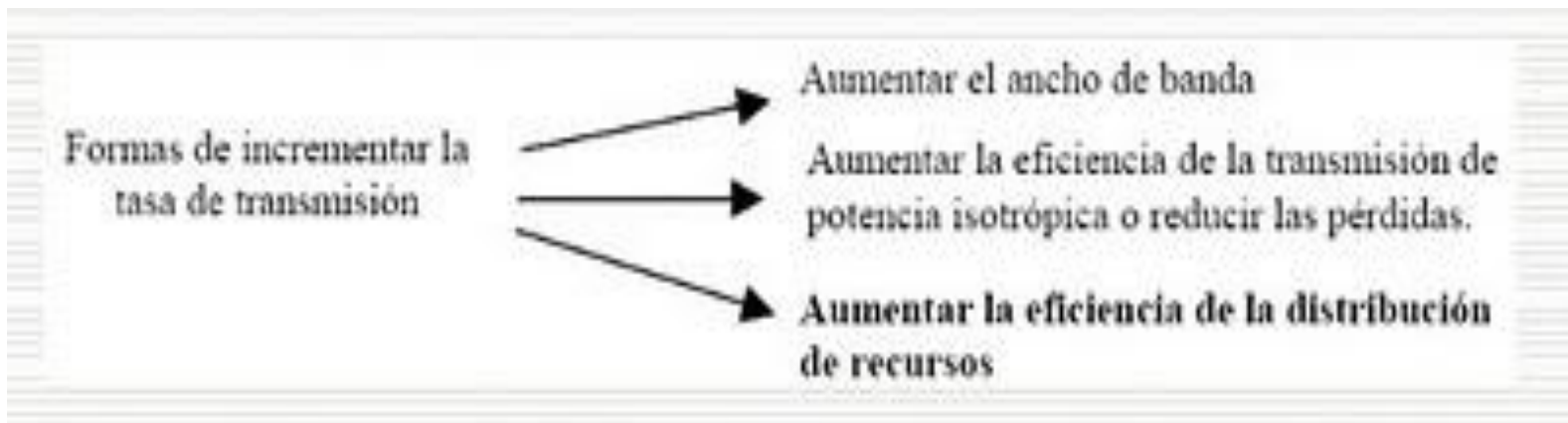
La utilización de la multiplexación estadística son:

- **El MPEG** corriente del transporte para TV digital transmisión
- **UDP y TCP** protocolos, donde las secuencias de datos de varios procesos de uso se multiplexan juntas.

Multiplexación en los protocolos de la capa de transporte en el

Definición: **Modelo OSI**

Multiplexar un paquete de datos, significa tomar los datos de la capa de aplicación, etiquetarlos con un número de puerto (TCP o UDP) que identifica a la aplicación emisora, y enviar dicho paquete a la capa de red.



Características:

- Se controla el flujo de información.
- Organiza los datos en segmentos.
- Se encarga del direccionamiento.
- Se utilizan varios mecanismos para establecer una transmisión libre de error.

Finalidad:

Esta capa es muy esencial para cualquiera de los 2 modelos (TCP/IP). Sin ella la comunicación en la red sería muy lenta ya que sin la capa de transporte no tendríamos enlace a páginas web, chat, mensajería instantánea al mismo tiempo y sin ella el mensaje no podrían ser enviados a cualquier parte su destino.

Conclusiones

- La multiplexación es la combinación de dos o más los cuales pueden ser canales de información en un solo medio de transmisión usando un dispositivo llamado multiplexor.
- Un canal de información puede ser un canal de voz, un canal de datos o un canal para transportar imágenes.
- El número de canales de voz que pueden ser multiplexado por un simple medio, dependerá del ancho de banda máximo del medio de transmisión.
- Los métodos más comunes de multiplexación son FDM (Frecuencia División Multiplex) y TDM (Time División Multiplex), entre otros.