# Tres Teoremas (Nyquist, Shannon, Fourier)

* **Teorema de Nyquist:** establece que la frecuencia de muestreo de una señal debe ser al menos dos veces mayor que la frecuencia más alta de la señal. Esto garantiza que la señal muestreada pueda ser reconstruida sin pérdida de información.
* **Teorema de Shannon:** establece que la capacidad de un canal de comunicación está limitada por el producto de su ancho de banda y su relación señal-ruido. Esto significa que cuanto mayor sea el ancho de banda del canal y cuanto menor sea el ruido, mayor será la cantidad de información que se puede transmitir por el canal.
* **Teorema de Fourier:** establece que cualquier señal periódica puede ser descompuesta en una suma de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias. Esto permite representar señales complejas en un espacio más simple, lo que facilita su análisis y comprensión.

# Teorema de Nysquist

Establece que la frecuencia de muestreo de una señal debe ser al menos dos veces mayor que la frecuencia más alta de la señal. Esto garantiza que la señal muestreada pueda ser reconstruida sin pérdida de información.

El teorema de Nyquist es un teorema fundamental en la teoría de la información que establece que una señal analógica puede ser muestreada y luego recuperada sin pérdida de información si la frecuencia de muestreo es al menos dos veces más alta que la frecuencia más alta de la señal. Esto se debe a que la frecuencia de muestreo determina la resolución de frecuencia de la señal muestreada, que es la distancia mínima entre dos frecuencias que la señal puede distinguir. Si la frecuencia de muestreo es demasiado baja, entonces algunas de las frecuencias de la señal original se perderán y la señal recuperada no será una reproducción exacta de la señal original.

El teorema de Nysquist demostró que toda señal limitada en banda se puede recuperar completamente muestreándola al doble de la máxima frecuencia, o sea, dos veces por ciclo. Esto es para tener un menor uso del canal, en vez de transmitir todo el tiempo, podemos mandar solamente pulsos en pequeños instantes de tiempo. Luego con un filtro pasabajo del lado del receptor se puede reconstruir la señal original para poder interpretar la información, además de tener el ancho de banda original. A esta señal de muestreo se la conoce como “Frecuencia de Nysquist”.

Ejemplo **canal telefónico 0 a 4000hz**, tiene 4000 ciclos por segundo, como cada ciclo tiene dos muestras, entonces tenemos 8000 muestras x segundo (doble de la máxima frecuencia).

* **Limitada en banda:** se refiere a que la señal original debe estar limitada en términos de su ancho de banda, es decir, no debe contener componentes de frecuencia más allá de cierto límite.
* **Ciclo:** es el tiempo que tarda una señal en repetirse
* **Pulsos:** proceso de enviar señales
* **Filtro pasabajo:** permite el paso solo de frecuencias bajas y bloquea o impide las de alta frecuencia

# Teorema de Shannon

Establece que la capacidad de un canal de comunicación está limitada por el producto de su ancho de banda y su relación señal-ruido. Esto significa que cuanto mayor sea el ancho de banda del canal y cuanto menor sea el ruido, mayor será la cantidad de información que se puede transmitir por el canal.

El Teorema de Shannon se centra en la cantidad de información que se puede transmitir a través de un canal de comunicación, teniendo en cuenta la presencia de ruido y perturbaciones en el canal. Define la capacidad máxima de información que puede ser transmitida a través del canal y cómo alcanzar esta capacidad de manera eficiente.

El teorema de Shannon establece la capacidad de un canal para transmitir información teniendo en cuenta el ancho de banda del canal, además establece que todo canal de comunicaciones se verá afectado por ruido limitando la capacidad de un canal de transmitir información ya que el ruido ocupa lugar.

* La cantidad de ruido térmico[[1]](#footnote-1) presente se mide por la relación entre la potencia de la señal y la potencia del ruido, llamada relación señal a ruido.
* **Ancho de banda:** es la capacidad y cantidad máxima que se puede transmitir datos a través de una conexión. Mayor ancho de banda mejor será la calidad de sonido transmitida.

# Teorema de Fourier

Establece que cualquier señal periódica puede ser descompuesta en una suma de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias. Esto permite representar señales complejas en un espacio más simple, lo que facilita su análisis y comprensión.

El teorema de Fourier es un teorema matemático que establece que cualquier función periódica puede ser representada como una suma de ondas sinusoidales armónicas. Esto significa que cualquier señal, ya sea sonora, visual o de otra forma, puede ser descompuesta en sus componentes de frecuencia fundamentales.

El teorema de Fourier dice que toda señal periódica que es continua en un intervalo, y además tiene máximos y mínimos valores finitos, se puede construir al sumar infinitos senos y cosenos.

Las señales complejas están formadas por varias frecuencias, llamados armónicos, estos dependen de una frecuencia fundamental. Las formas de onda compleja pueden ser muchas ondas seno. Un ejemplo puede ser una onda cuadrada que está formada por infinitas ondas seno de frecuencias impares a la fundamental. Y además en grafico espectral se puede ver como su amplitud decrece en función de la frecuencia.

* **Periódica:** que se repiten sus valores
* **Compleja:** que no es una onda seno simplePrincipio del formulario
* **Gráfico espectral:** nos muestra visualmente como están distribuidas las diferentes frecuencias (componentes) de una señal

# Hardware de red

**PAN** (Personal Área Network) permiten a los dispositivos comunicarse dentro del rango de una persona. Ejemplo red inalámbrica que conecta a una computadora con sus periféricos. Aparece redes bluetooth para desplazar el cable.

**LAN** (Local Área Networks) son redes de propiedad privada que operan dentro de un solo edificio, casa, oficina, fabrica conectadas a un switch. Conectan computadoras personales y electrodomésticos para compartir recursos e intercambiar información. Alta velocidad, redes pequeñas en tamaño, la más conocida Ethernet. La información es leída por todas las maquinas en una red, pero solo responde a la que se le envió la información. (**Switch:** dispositivo de interconexión que sirve para conectar los equipos en una red).

**MAN** (Metropolitan Area Network) cubren toda una ciudad, ejemplo redes de televisión por cable. Se empezó a dar servicio de internet por este medio de cableado.

**WAN** (Wide Area Networks) abarcan país o un continente, provincias, etc. Trasportan mensajes de host a host conectados a la red. Son inter-redes, es decir que están formadas por más de una red. Los proveedores nos brindan servicio de telecomunicaciones a través de esta red. Además, las WAN usan VPN (Red Privada Virtual) donde por ejemplo una empresa puede conectar todas sus oficinas sin importar la ubicación geográfica a internet y a su vez las oficinas pueden conectarse entre ellas de manera privada y segura.

# Modelo OSI

El modelo OSI es un modelo arquitectónico que divide la comunicación de datos en siete capas. Cada capa tiene una función específica que realizar en el proceso de comunicación.

Las capas del modelo OSI son:

* Capa física: se ocupa de la transmisión de bits a través de un medio físico, como un cable o una señal inalámbrica.
* Capa de enlace de datos: se ocupa de la detección y corrección de errores en los datos que se envían a través de la capa física.
* Capa de red: Entra en funcionamiento cuando el nodo origen y destino pertenecen a redes físicas diferentes. En concreto, se encarga del encaminamiento de los datos entre redes.
* Capa de transporte: se ocupa de garantizar que los datos se entreguen de forma confiable y en el orden correcto.
* Capa de sesión: se ocupa de establecer y mantener una sesión de comunicación entre dos sistemas.
* Capa de presentación: se ocupa de la representación de los datos, como la codificación de caracteres y la compresión de datos.
* Capa de aplicación: se ocupa de las aplicaciones que utilizan la red, como el correo electrónico, el navegador web y el servidor FTP.

El modelo OSI es un modelo conceptual que no se implementa directamente en los sistemas informáticos. Sin embargo, es un modelo útil para entender cómo funciona la comunicación de datos en las redes de computadoras.

El modelo OSI también es útil para desarrollar protocolos de comunicación. Un protocolo de comunicación es un conjunto de reglas que se utilizan para intercambiar datos entre dos sistemas. Los protocolos de comunicación se pueden diseñar utilizando el modelo OSI como guía.

El modelo OSI es un modelo complejo, pero es una herramienta valiosa para entender y desarrollar la comunicación de datos en las redes de computadoras.

El modelo OSI es muy usado para la práctica, como para las explicaciones y el diseño de redes tanto en el área de enseñanza como profesional. Tiene una estructura en capas facilitando la comprensión individual de cada capa, sus funciones y las relaciones entre ellas, lo que permite establecer una comunicación efectiva de máquina a máquina.

Las capas son: Física, enlace de datos, red, transporte, sesión, presentación y aplicación

# Capa física

Es la capa que transmite los bits por un canal de comunicación como por ejemplo un cable coaxial, fibra óptica, etc., es la encargada de las características eléctricas, mecánicas de la transmisión de datos. Esos bits se los manda a la capa de enlace de datos.

Tiene una placa de red que recibe y transforma las tensiones y corrientes en bits.

* **Eléctricas:** velocidad, ruido, frecuencia máxima
* **Mecánica:** conectores, resistencia, medios, materiales

# Enlace de datos

Es un medio de transmisión sin errores. Donde el emisor divide los datos (bits que recibió de la capa física) de entrada en tramas de datos y transmite las tramas secuencialmente. Luego el receptor envía la confirmación mediante otra trama (ACK/NACK). El receptor tiene que saber que dice y donde empieza y termina cada trama.

Además, regula el tráfico, manejando la velocidad de transmisión de la información para no saturar las maquinas.

**Buffer:** cada máquina tiene uno, es un bloque de memoria, que almacena la información que llega antes de ser procesada. Si se llena el receptor da aviso. Los paquetes van llegando al buffer y se forma tipo cola de espera hasta que el microprocesador procesa los datos de cada uno.

Cuando hablamos de la transmisión sin errores, es porque hay un manejo o control de errores. El receptor tiene que comprobar si existen o no. Hay tres métodos para averiguar:

**Control de paridad**: los bits “1” tienen que ser pares. Cuando el mensaje viaja y llega a destino puede estar ok, puede tener un error y se pide retransmisión (aplicar redundancia=enviar lo mismo varias veces solo para control) o si hay más de un error, no se puede detectar si hay paridad.

**Método Hamming**: corrige errores, al mensaje se le agrega redundancia que es el precio a pagar para poder corregir la palabra. Permite corregir 1 bit. Al aplicar redundancia tendremos más uso de la memoria, por ende, mayor procesamiento. Este método se usa cuando no podemos pedir retransmisión (puede ser por costos, distancias o tiempo). Utilizado para redes de largas distancias como por ejemplo WAN.

**CRC Fundamento**: es muy usado en redes cortas como por ejemplo redes LAN. Solo detecta errores, pero no los corrige. Sabe que hay un error, pero no sabe dónde, entonces puede pedir una retransmisión.

**ARQ (repetición automática)** es un protocolo para manejar errores en la transmisión de datos. El emisor espera una confirmación positiva antes de enviar otra trama, con aceptación positiva (ACK) o negativa (NACK). Si hay una negativa, el emisor reenvía la trama. Si no llega confirmación, el emisor reenvía. El receptor tiene dos tramas idénticas, pero se distinguen por un número de secuencia en el encabezado, para saber si se trata de un duplicado o no.

* **Numero de secuencia:** para diferenciar tramas nuevas de retransmisiones, el emisor añade un número de secuencia al encabezado de cada trama. El receptor puede examinar el número de secuencia de cada trama que llega para ver si es una trama nueva o un duplicado que debe descartarse.
* **Aplicar redundancia:** enviar lo mismo varias veces solo para control

## Protocolo de ventana corrediza[[2]](#footnote-2)

En cualquier instante, el emisor mantiene un grupo de números de secuencia que corresponde a las tramas que tiene permitido enviar. Se dice que estas tramas caen dentro de la ventana emisora. De manera semejante, el receptor mantiene una ventana receptora correspondiente al grupo de tramas que tiene permitido aceptar.

## Tenemos 3 protocolos bidireccionales

**De 1 bit parar y esperar** el emisor envía una trama y espera una confirmación (ACK) del receptor. Si recibe el ACK, sabe que la trama llegó bien y puede enviar la siguiente. Si no recibe el ACK o recibe una confirmación negativa (NACK), asume que algo salió mal y reenvía la misma trama. Tiene como desventaja que es mas lento ya que el emisor tiene momentos donde esta inactivo esperando una confirmación.

**Regresar a N** el emisor podrá transmitir tramas continuamente durante un tiempo igual al tiempo de tránsito de ida y vuelta sin llenar la ventana y sin esperar reconocimiento. Si en algún momento se presenta un error en alguna de las tramas, se vuelve a donde se genero y se retransmite. Una ventaja es que hay menor tiempo muerto en el transmisor.

**Repetición selectiva:** se descarta una trama dañada recibida, pero las tramas en buen estado recibidas después de ésa se almacenan en el búfer. El receptor, en lugar de enviar una única confirmación para la última trama, envía confirmaciones individuales para cada trama recibida correctamente. Si alguna trama se perdió o dañó, el emisor solo necesita reenviar esa trama específica en lugar de retroceder y reenviar todas las tramas desde el principio.

# Medios de transmisión de datos

Están los guiados y no guiados

## Medios guiados

**Al par trenzado**, el más conocido es el cable UTP, formado por 4 pares de cables, son cables de cobre o de acero cubierto de cobre. Tienen un ancho de banda limitado, y transmiten a distancias menores en comparación con el cable coaxial o fibra óptica. La ventaja que tiene que, a mayor trenzado más inmune al ruido, por ende más ancho de banda (porque el ruido ocupa lugar).

**Cable coaxial**: tiene una excelente inmunidad al ruido superior al par trenzado, con una mejor capacidad de transmisión ya que contiene un aislante y un mallado metálico. Aunque está siendo reemplazado por la fibra óptica, es utilizado para largar distancias en telefonía y es menos costoso, pero más caro que el par trenzado. Otra desventaja es que es menos manipulable, y la atenuación aumenta con la frecuencia, aunque mucho menor en comparación con cable UTP.

* **Atenuación:** es cuando la señal se achica, y hay que agrandarla con un amplificador para aumentar la amplitud.

**Fibra óptica**: son como hilos de vidrio o de plástico donde se transmite la información en forma de luz en vez de corriente. Tiene mayor ancho de banda, inmunidad al ruido, baja atenuación, transmitiendo a largar distancias. Como desventaja podría decir que son fáciles de dañarlas si no se manipulan correctamente, son más costosas y tienen una comunicación unidireccional.

## Medios no guiados

No usan conductor físico como por ejemplo el cable, sino que las señales se propagan a través de aire. Son medios de transmisión inalámbricos, ejemplo comunicación por microondas, satélites, por radio, etc.

**Microondas**: son ondas electromagnéticas con frecuencia muy alta. Son utilizadas para la comunicación inalámbrica, como en la tecnología de telefonía móvil y la transmisión de datos. También se emplean en hornos de microondas para calentar alimentos, ya que son absorbidas por moléculas de agua y generan calor en el proceso.

**Ondas de radio**: pueden viajar distancias largas y penetrar edificios sin problemas, y por ello su uso está muy generalizado en la comunicación, tanto en interiores como en exteriores. Las ondas de radio pueden, además, viajar en todas direcciones a partir de la fuente, por lo que no es necesario que el transmisor y el receptor se encuentren alineados físicamente

### Satélites

Un satélite es un objeto con un sistema de comunicaciones por repetición. Esto significa que cuando una estación terrena envía una señal al satélite, este la repite, la hace más fuerte y la envía a otra estación terrena. En el caso de satélites en órbita geoestacionaria, la distancia es tan grande que la señal se debilita, por lo que es necesario fortalecerla antes de reenviarla. Esto se logra al cambiar la frecuencia de la señal, amplificándola y luego transmitiéndola en una frecuencia diferente para evitar interferencias con la señal original.

**Agregado:** parte de la señal amplificada que se envía hacia la estación terrena, se reinyecta al satélite y esto puede tapar la señal original al ser más débil. Por eso para evitar se pasa la señal que quiere enviar a otra frecuencia. Además, el satélite tiene un filtro en la entrada para impedir que la señal que se inyecte moleste.

* GEO: satélites que vuelan a grandes alturas se les llama satélites GEO (Órbita Terrestre Geoestacionaria).

# Modulación

La modulación nos permite transmitir una señal a través de un canal. Los canales tienen un rango de frecuencia (banda de paso) en particular, debemos llevar esa señal dentro de ese rango para que pueda ser transmitida. El encargado de modular es el modem, multiplicando la señal por una señal portadora (Carrier). Una vez que la señal modulada viajó y llegó al receptor, el modem receptor repite el procedimiento de “demodular” la señal, esto quiere decir: vuelvo la señal a su frecuencia.

En vez de trasmitir datos, si hay un 0 no se transmite nada y si hay un 1 se transmite portadora.

Ejemplo voz humana 500-2000hz y radio 1000khz. Modulamos ósea que desplazamos el espectro de la voz y la llevamos a la frecuencia de la radio para que pueda atravesar el canal. Una vez que llegue el canal el receptor tiene que volver a pasarla para que mis oídos puedan escuchar.

Bit

Un bit es una unidad de información, relacionado con la probabilidad de ocurrencia. Toda la información digital está representada por combinaciones de 0 y 1.

# Ruido y tipos

El ruido es o son señales no deseadas que distorsionan la señal que es transmitida. Tenemos distintos tipos:

**Térmico**: es cuando dentro del conductor hay temperatura que no se puede eliminar, pero si se puede reducir utilizando materiales adecuados o sistemas refrigerados.

**Intermodulación**: cuando en un canal hay más de una frecuencia y esto hace que a la salida se generen varias combinaciones de estas.

**Diafonía**: cuando hay dos señales cercanas se produce un acoplamiento generando que una señal se parezca a otra señal.

**Ruido impulsivo**: son de corta duración y repentinos, generando picos de voltajes.

Otros problemas con la transmisión de datos:

**Atenuación**: es cuando la señal se achica (en intensidad, fuerza, o amplitud), y debemos amplificarla para volverla a su estado original (este aparato aumenta la amplitud de la señal)

# Metodología de recorrido de árbol binario

Considerar las estaciones como nodos que comparten un canal. Entonces todas las estaciones quieren comunicarse a la vez, pero no siempre es posible porque ocurren colisiones. La idea es fijándose nodo por nodo si hay o no colisión para que se pueda transmitir.

# Ethernet

Es una conexión que se hace a través de cables, donde se conectan los distintos dispositivos y les permite comunicarse entre sí (red LAN la más usada) a través de un protocolo: un conjunto de reglas o lenguaje de red común. Se basa en la transmisión de datos en forma de paquetes llamados “tramas”. Usa un método de acceso conocido como "CSMA/CD".

# CSMA/CD

Es un mecanismo muy parecido a como habla una persona. Básicamente es un protocolo de acceso al medio utilizado en redes de área local (LAN) para controlar cómo los dispositivos comparten el medio de transmisión y evitan colisiones en la transmisión de datos. Primero escucha si el canal está vacío para poder transmitir, en el caso que este ocupado espera. Esto se hace para evitar una colisión (ruido-señal) que destruye las tramas. Para que una estación escuche que hubo una colisión las tramas deberían medir como mínimo el doble de la distancia que hay entre las dos estaciones, para que la estación que trasmitió escuche el ruido. Cuando hay una colisión la estación más cercana a la colisión la detecta y envía un JAM (una onda sinusoidal que viaja hacia ambos lados). Automáticamente todas las estaciones que detectan un JAM dejan de transmitir.

* **Colisión:** cuando se detecta que hay una mayor amplitud.

# ALOHA

Es un protocolo de acceso al canal en telecomunicaciones, especialmente en redes de área local (LAN) y en sistemas de transmisión inalámbrica. Permiten que múltiples dispositivos compartan un canal de comunicación.

**ALOHA puro:** permite que los usuarios transmitan cuando tengan datos por enviar. Si transmiten al mismo tiempo habrá una colisión. Cuando los usuarios detectan la colisión, retransmiten después de un período de tiempo aleatorio para evitar futuras colisiones. Aunque este método es simple, puede resultar en un uso ineficiente del canal debido a las colisiones.

**ALOHA ranurado:** acá el tiempo se divide en intervalos fijos llamados "ranuras". Los dispositivos solo pueden comenzar a transmitir al comienzo de una ranura. Esto reduce la probabilidad de colisiones, ya que los dispositivos deben esperar su turno para transmitir. Si ocurre una colisión, los dispositivos esperan hasta la siguiente ranura para retransmitir.

## La codificación Manchester es la que se utiliza en Ethernet. ¿Por qué?

La codificación Manchester se utiliza para garantizar una sincronización entre los relojes del receptor y emisor de manera precisa, detectando posibles errores.

Es un mecanismo que ayuda a los receptores determinar sin ambigüedades el comienzo, el final o la mitad de cada bit sin tener en cuenta un reloj externo.

Cada bit se divide en dos mitades, y en cada mitad se produce un cambio en la señal. El valor de la señal puede cambiar de alto a bajo o de bajo a alto, dependiendo de si el bit es un 0 o un 1. Esta técnica garantiza una transición de la señal en el centro de cada intervalo de bit, lo que ayuda a mantener la sincronización de los relojes en el emisor y el receptor.

////////10////////20////////30////////40////////50////////60////////70////////80//////

# Forma de onda

La forma de onda se refiere a la representación gráfica de cómo varía una señal a lo largo del tiempo. En el contexto de las comunicaciones y las señales, una forma de onda muestra cómo cambia la amplitud de la señal en función del tiempo.

En una forma de onda, el eje horizontal generalmente representa el tiempo, mientras que el eje vertical representa la amplitud de la señal. La forma de onda puede tener diferentes patrones y características según el tipo de señal y la información transmitida. Por ejemplo, una señal sinusoidal tendrá una forma de onda característica en forma de curva suave, mientras que una señal digital cuadrada podría tener una forma de onda que alterna rápidamente entre dos niveles.

# Medios Guiados

En el ámbito de las comunicaciones digitales, los medios guiados son los medios de comunicación que utilizan un conductor físico para transmitir las señales. Los medios guiados más comunes son los cables de par trenzado, el cable coaxial y la fibra óptica.

Los **cables de par trenzado** están formados por dos alambres que se trenzan entre sí. Los alambres se trenzan para reducir el ruido y la interferencia. Los cables de par trenzado se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo redes Ethernet, teléfonos y sistemas de seguridad.

El **cable coaxial** está formado por un conductor central (llamado núcleo) rodeado por un aislante. El aislante está rodeado por una malla conductora (llamado blindaje). El cable coaxial se utiliza en aplicaciones donde se requiere una alta calidad de transmisión, como en redes de televisión por cable y sistemas de audio profesional.

La **fibra óptica** está formada por un núcleo de vidrio o plástico rodeado por una capa de material aislante (llamado revestimiento). El núcleo y el revestimiento están rodeados por una cubierta protectora (llamado revestimiento). La fibra óptica se utiliza en aplicaciones donde se requiere una gran distancia de transmisión, como en redes de telecomunicaciones y sistemas de seguridad.

Los medios guiados ofrecen una serie de ventajas sobre los medios no guiados, incluyendo:

* Mayor velocidad de transmisión
* Mayor distancia de transmisión
* Mayor inmunidad al ruido
* Mayor seguridad

Sin embargo, los medios guiados también tienen algunas desventajas, incluyendo:

* Mayor costo
* Mayor dificultad de instalación
* Mayor sensibilidad a los daños físicos

En general, los medios guiados son la mejor opción para aplicaciones que requieren una alta calidad de transmisión y seguridad, como redes de telecomunicaciones y sistemas de seguridad.

# Medios no Guiados

Los medios no guiados son los medios de comunicación que no utilizan un conductor físico para transmitir las señales. Los medios no guiados más comunes son las ondas de radio, las microondas y el infrarrojo.

Las **ondas de radio** son ondas electromagnéticas que se propagan a través del aire o el espacio. Las ondas de radio se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo radio, televisión, radar y telecomunicaciones.

Las **microondas** son ondas electromagnéticas que se propagan a través del aire a una frecuencia más alta que las ondas de radio. Las microondas se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo teléfonos móviles, redes inalámbricas y hornos microondas.

El **infrarrojo** es una radiación electromagnética que se propaga a través del aire a una frecuencia más baja que la luz visible. El infrarrojo se utiliza en una variedad de aplicaciones, incluyendo mandos a distancia, cámaras térmicas y comunicaciones inalámbricas de corta distancia.

Los medios no guiados ofrecen una serie de ventajas sobre los medios guiados, incluyendo:

* Menor costo
* Mayor facilidad de instalación
* Mayor resistencia a los daños físicos

Sin embargo, los medios no guiados también tienen algunas desventajas, incluyendo:

* Menor velocidad de transmisión[[3]](#footnote-3)
* Menor distancia de transmisión
* Menor inmunidad al ruido
* Menor seguridad

En general, los medios no guiados son la mejor opción para aplicaciones que requieren un costo y una facilidad de instalación bajos, como redes inalámbricas domésticas y móviles.

# Modulación

En el ámbito de las comunicaciones digitales, la modulación es el proceso de variar una señal portadora de alguna manera para representar una señal de información. La señal portadora es una onda de frecuencia constante que se utiliza para transportar la señal de información. La señal de información puede ser una señal digital, como una señal de computadora, o una señal analógica, como una señal de voz o de música.

Hay muchos tipos diferentes de modulación, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Algunos de los tipos de modulación más comunes son:

* **Modulación de amplitud en banda base (AM):** La amplitud de la señal portadora se varía de acuerdo con la amplitud de la señal de información.
* **Modulación de frecuencia en banda base (FM):** La frecuencia de la señal portadora se varía de acuerdo con la amplitud de la señal de información.
* **Modulación de fase en banda base (PM):** La fase de la señal portadora se varía de acuerdo con la amplitud de la señal de información.
* **Modulación de amplitud en banda (QAM):** La amplitud y la frecuencia de la señal portadora se varían de acuerdo con la amplitud de la señal de información.

La elección del tipo de modulación depende de una serie de factores, incluyendo la frecuencia de la señal de información, el ancho de banda disponible, el ruido en el canal y la distancia de transmisión.

# Entramado

En el ámbito de las comunicaciones digitales, el entramado se refiere al proceso de añadir bits adicionales a los datos transmitidos para facilitar la detección y corrección de errores en el receptor. Estos bits adicionales, conocidos como bits de redundancia, se utilizan para mejorar la confiabilidad de la transmisión y reducir la probabilidad de que los errores de transmisión afecten negativamente la calidad de los datos.

El entramado se logra al agregar información redundante a los datos antes de transmitirlos. Esta información adicional puede utilizarse en el receptor para verificar si los datos llegaron correctamente y, en caso de detectar errores, corregirlos o solicitar una retransmisión de los datos afectados.

El uso de técnicas de entramado es fundamental en las comunicaciones digitales para garantizar la integridad y la confiabilidad de los datos transmitidos a través de canales propensos a errores, como líneas ruidosas o conexiones inalámbricas. Los códigos de corrección de errores, como los códigos de Hamming o los códigos Reed-Solomon, son ejemplos de técnicas de entramado utilizadas para mejorar la robustez de las comunicaciones digitales.

# Errores

En el ámbito de las comunicaciones digitales, el tratamiento de errores en las tramas se refiere a las técnicas utilizadas para detectar y corregir errores que puedan ocurrir durante la transmisión de datos en forma de tramas. Estas técnicas están diseñadas para mejorar la confiabilidad de la comunicación y garantizar que los datos se entreguen de manera precisa y completa.

Existen varias técnicas para gestionar errores en las tramas, entre las cuales se incluyen:

**Códigos de Paridad:** Estos códigos añaden un bit adicional (bit de paridad) a cada trama para que la cantidad total de bits "1" sea par o impar, dependiendo del tipo de código. Si se detecta un número impar de bits incorrectos, se sabe que ha ocurrido un error en la trama.

**Códigos de Detección y Corrección de Errores:** Estos códigos añaden bits redundantes a las tramas para permitir tanto la detección como la corrección de errores. Los códigos de Hamming y los códigos Reed-Solomon son ejemplos de códigos que ofrecen esta funcionalidad.

**Suma de Verificación (Checksum):** En esta técnica, se calcula una suma o un valor de verificación basado en los datos de la trama. El receptor recalcula el valor de verificación y lo compara con el valor recibido para determinar si hay errores presentes.

**CRC (Cyclic Redundancy Check):** El método CRC implica el cálculo de un valor de verificación basado en los datos de la trama y un polinomio generador. El receptor realiza un cálculo similar y compara los valores de verificación para detectar errores.

**Repetición:** En esta técnica, la trama se repite varias veces antes de transmitirla. El receptor compara las copias repetidas y utiliza la mayoría para determinar el valor correcto.

**ARQ (Automatic Repeat reQuest):** Cuando el receptor detecta un error en la trama, solicita al transmisor que reenvíe la trama. Este proceso continúa hasta que se recibe una trama sin errores.

En conjunto, estas técnicas permiten detectar y corregir errores en las tramas transmitidas, mejorando la calidad y la confiabilidad de las comunicaciones digitales. Cada técnica tiene sus propias ventajas y limitaciones, y su elección depende de la aplicación, la velocidad de transmisión y la importancia de la precisión de los datos.

# ARQ (Automatic Repeat reQuest)

ARQ, o Automatic Repeat Request, es un protocolo de control de errores que se utiliza para garantizar la entrega exitosa de datos entre dos dispositivos. ARQ funciona enviando los datos en bloques, llamados tramas. El receptor verifica cada trama y, si encuentra un error, envía una solicitud de repetición al transmisor. El transmisor luego vuelve a enviar la trama. Este proceso continúa hasta que todas las tramas se hayan recibido correctamente.

Hay dos tipos principales de ARQ: ARQ de parada y espera y ARQ de ventana deslizante.

**ARQ de parada y espera** es el tipo más simple de ARQ. El transmisor envía una sola trama a la vez y espera una respuesta del receptor antes de enviar la siguiente trama.

**ARQ de ventana deslizante** es más eficiente que ARQ de parada y espera. El transmisor puede enviar varias tramas a la vez y esperar respuestas del receptor para cualquiera de las tramas.

ARQ es un protocolo de control de errores muy confiable. Se utiliza en una variedad de aplicaciones, incluyendo redes Ethernet, redes Wi-Fi y comunicaciones por satélite.

# Acceso al medio (Aloha)

En el ámbito de las comunicaciones digitales, el protocolo Aloha se refiere a una técnica de acceso al medio utilizada en redes de comunicación para permitir que múltiples dispositivos compartan un canal de transmisión. El protocolo Aloha se desarrolló en la década de 1970 en la Universidad de Hawái y es uno de los primeros enfoques para la gestión de acceso al medio en redes de área local.

El protocolo Aloha se basa en el principio de acceso aleatorio, lo que significa que los dispositivos pueden transmitir en cualquier momento sin coordinación centralizada. Sin embargo, esto también puede llevar a colisiones, donde dos o más dispositivos intentan transmitir al mismo tiempo y sus señales se interfieren entre sí.

Existen dos variantes principales del protocolo Aloha:

**Aloha Puro (Pure Aloha):** En esta variante, los dispositivos pueden transmitir en cualquier momento sin esperar. Si una colisión ocurre debido a que dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se detecta y se notifica al transmisor, quien retransmitirá después de un intervalo de tiempo aleatorio.

**Aloha Ranurado (Slotted Aloha):** Esta variante divide el tiempo en intervalos discretos o ranuras. Los dispositivos solo pueden transmitir al comienzo de una ranura. Esto reduce las posibilidades de colisiones y mejora la eficiencia del protocolo.

El protocolo Aloha es simple pero puede ser ineficiente en términos de utilización del canal, especialmente cuando las colisiones son comunes. A pesar de sus limitaciones, sentó las bases para otros protocolos de acceso al medio y ofreció una visión inicial de cómo múltiples dispositivos podrían compartir eficientemente un canal de transmisión en una red.

# Ethernet

Ethernet es una tecnología de red local que permite que los dispositivos se conecten y compartan información entre sí. Ethernet es la tecnología de red más utilizada en el mundo y se utiliza en una variedad de aplicaciones, incluyendo redes domésticas, redes empresariales y redes de campus.

Ethernet funciona enviando datos en bloques, llamados **tramas**, a través de un cable. Las tramas Ethernet contienen información sobre el remitente, el destinatario, el tamaño de la trama y los datos.

Ethernet utiliza un protocolo de acceso al medio llamado **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) para evitar colisiones. CSMA/CD funciona de la siguiente manera:

* Los dispositivos escuchan el canal antes de transmitir.
* Si el canal está limpio, los dispositivos transmiten sus datos.
* Si el canal está ocupado, los dispositivos esperan hasta que esté limpio antes de transmitir.
* Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, se produce una colisión. Los dispositivos que han experimentado una colisión deben esperar un tiempo aleatorio antes de volver a intentar transmitir.

Ethernet es una tecnología confiable y eficiente que se utiliza en una variedad de aplicaciones. Ethernet es la tecnología de red más utilizada en el mundo y es probable que continúe siendo la tecnología de red más utilizada en el futuro.

Aquí hay algunos de los beneficios de utilizar Ethernet:

* **Confiable:** Ethernet es una tecnología confiable que puede manejar grandes cantidades de tráfico de datos.
* **Eficiente:** Ethernet es una tecnología eficiente que puede usar el ancho de banda disponible de manera efectiva.
* **Ampliamente utilizado:** Ethernet es la tecnología de red más utilizada en el mundo, lo que significa que hay una gran cantidad de experiencia y soporte disponibles.
* **Flexible:** Ethernet se puede utilizar en una variedad de aplicaciones, incluyendo redes domésticas, redes empresariales y redes de campus.

Si está buscando una tecnología de red confiable, eficiente y ampliamente utilizada, Ethernet es una excelente opción.

# Protocolos (en alta y baja)

En el ámbito de las comunicaciones digitales, los protocolos se refieren a conjuntos de reglas y estándares que definen cómo los dispositivos se comunican y se intercambian información en una red. Los protocolos establecen un marco de trabajo que garantiza que los datos se transmitan de manera eficiente, confiable y compatible entre dispositivos y sistemas diferentes.

**Protocolos en Capa Alta (Protocolos de Aplicación):** Estos protocolos se encuentran en las capas superiores del modelo OSI y se centran en la interacción entre aplicaciones y servicios. Definen cómo las aplicaciones se comunican y comparten datos a través de la red. Ejemplos comunes de protocolos de capa alta incluyen HTTP (Hypertext Transfer Protocol) para la web, SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) para el correo electrónico y FTP (File Transfer Protocol) para transferencia de archivos.

**Protocolos en Capa Baja (Protocolos de Enlace y Red):** Estos protocolos operan en las capas más bajas del modelo OSI y se ocupan de la transmisión y el enrutamiento de datos en el nivel físico y de enlace de datos. Se encargan de dividir los datos en tramas, detectar y corregir errores, y gestionar el acceso al medio de transmisión. Ejemplos de protocolos de capa baja incluyen Ethernet para redes locales, PPP (Point-to-Point Protocol) para conexiones punto a punto y IPv4/IPv6 para enrutamiento de paquetes en la capa de red.

En resumen, los protocolos son conjuntos de reglas y estándares que guían la comunicación entre dispositivos en una red. Los protocolos de capa alta se centran en la interacción entre aplicaciones y servicios, mientras que los protocolos de capa baja gestionan la transmisión, el enrutamiento y la detección de errores en niveles físicos y de enlace. Juntos, estos protocolos permiten una comunicación fluida y eficiente en las redes digitales.

# STP / Mallas

STP, o Spanning Tree Protocol, es un protocolo de red que se utiliza para evitar bucles en redes de difusión. Los bucles pueden causar pérdida de datos y rendimiento reducido. STP funciona de la siguiente manera:

* Cada dispositivo de la red mantiene una tabla de enlaces.
* La tabla de enlaces contiene información sobre todos los enlaces adyacentes al dispositivo.
* STP utiliza la tabla de enlaces para determinar el camino más corto entre cada dispositivo de la red.
* STP desactiva los enlaces que no forman parte del camino más corto.

Al desactivar los enlaces no utilizados, STP evita que se formen bucles en la red. STP es un protocolo importante para redes de difusión, como las redes Ethernet.

Las **mallas** son una forma de topología de red en la que todos los dispositivos están conectados a todos los demás dispositivos. Las mallas son confiables porque no hay puntos únicos de falla. Si un enlace se cae, los datos aún pueden fluir a través de la red a través de otros enlaces.

* Las mallas también son **eficientes** porque los datos pueden fluir a través de la red en cualquier dirección. No hay un camino predeterminado para los datos.
* Las mallas son **más caras** que otras topologías de red, como la estrella o el árbol. Esto se debe a que se necesitan más cables para conectar todos los dispositivos entre sí.
* Las mallas son **más complejas** de administrar que otras topologías de red. Esto se debe a que es necesario controlar el estado de todos los enlaces en la red.

A pesar de sus desventajas, las mallas son una topología de red confiable y eficiente que es adecuada para aplicaciones donde la disponibilidad es crítica.

# Componente de las ondas sinusoidales (función que ejerce)

En el ámbito de las comunicaciones digitales, las ondas sinusoidales son fundamentales y tienen varios componentes que desempeñan roles específicos en la representación y transmisión de señales. Los componentes clave de una onda sinusoidal son:

**Amplitud:** La amplitud representa la altura máxima de la onda desde su línea central. En el contexto de las comunicaciones, la amplitud determina la fuerza o intensidad de la señal transmitida, lo que puede influir en su detección y alcance.

**Frecuencia:** La frecuencia se refiere al número de ciclos completos que la onda realiza en un segundo. En las comunicaciones, la frecuencia es crucial, ya que determina la cantidad de información que una señal puede transportar y cómo interactúa con los sistemas y canales.

**Periodo:** El período es el tiempo que tarda la onda en completar un ciclo. Es el inverso de la frecuencia. En términos de comunicaciones, el período es importante para calcular el tiempo necesario para transmitir datos a través de una señal.

**Fase:** La fase indica en qué punto de su ciclo comienza una onda. La relación de fase entre varias ondas es fundamental en técnicas como la modulación y la demodulación, que se utilizan para transmitir información a través de señales portadoras.

Los componentes de una onda sinusoidal se utilizan para una variedad de aplicaciones en las comunicaciones digitales, incluyendo:

* **Modulación:** la modulación es el proceso de agregar información a una señal de comunicación. Los componentes de una onda sinusoidal se pueden utilizar para modular una señal de comunicación, lo que permite transmitir información a través de una señal de radio.
* **Demodulación:** la demodulación es el proceso de extraer información de una señal de comunicación modulada. Los componentes de una onda sinusoidal se pueden utilizar para demodular una señal de comunicación, lo que permite recuperar la información que fue transmitida.
* **Filtrado:** el filtrado es el proceso de eliminar componentes de una señal de comunicación. Los componentes de una onda sinusoidal se pueden utilizar para filtrar una señal de comunicación, lo que permite eliminar el ruido o la interferencia.

# Onda cuadrada

En el ámbito de las comunicaciones digitales, una onda cuadrada es un tipo de señal que varía abruptamente entre dos niveles de amplitud constantes, generalmente representados como "0" y "1". A diferencia de las ondas sinusoidales suaves, la onda cuadrada cambia instantáneamente entre sus valores máximo y mínimo.

Las características clave de una onda cuadrada son:

**Cambio Brusco:** La onda cuadrada cambia de manera abrupta de un valor a otro en momentos específicos.

**Amplitud Constante:** Los valores de amplitud máxima y mínima se mantienen constantes durante los intervalos de tiempo en que la señal tiene esos valores.

**Frecuencia:** La frecuencia de una onda cuadrada se refiere a la cantidad de ciclos completos que realiza por unidad de tiempo. En las comunicaciones digitales, las ondas cuadradas se utilizan en la generación de señales portadoras y en la representación de datos digitales.

**Relación de Ciclo de Trabajo:** La relación de ciclo de trabajo, también conocida como ciclo de trabajo o duty cycle, es la proporción de tiempo durante la cual la onda cuadrada está en su estado de amplitud máxima en comparación con el ciclo completo. Se expresa como un porcentaje.

Las ondas cuadradas son fundamentales en las comunicaciones digitales, ya que se utilizan en la generación de señales portadoras en la modulación y en la representación de datos digitales binarios. Su transición rápida y definida entre valores hace que sean ideales para transmitir y detectar información digital de manera eficiente y confiable.

1. El ruido térmico es un tipo de ruido eléctrico que se produce por el movimiento aleatorio de los electrones en un conductor. Este movimiento aleatorio genera una corriente eléctrica que se superpone a la señal deseada, provocando errores en la transmisión de datos.

   En el ámbito de las comunicaciones digitales, el ruido térmico, también conocido como ruido de Johnson-Nyquist, se refiere a las fluctuaciones aleatorias de energía en una señal eléctrica debido a la temperatura. Estas fluctuaciones son inherentes a cualquier componente electrónico y se manifiestan como una pequeña cantidad de energía eléctrica adicional en una señal. [↑](#footnote-ref-1)
2. El protocolo de ventana deslizante se llama así porque el remitente mantiene una ventana de datos que se puede transmitir sin esperar una ACK de los datos enviados. La ventana se mueve a medida que se envían y se confirman los datos, lo que permite al remitente enviar más datos antes de tener que esperar una ACK. [↑](#footnote-ref-2)
3. NO ESTOY SEGURO DE ESTO. EVITAR. [↑](#footnote-ref-3)