

Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Computación  
IC: 7602-Redes - 2 Semestre 2022  
2018093728 - Paula Mariana Bustos Vargas

---

## Apuntes de la clase del 23-08-2022

---

### Non return Zero

- Simbolo 0 y 1
- Ausencia de luz -> 0 y presencia -> 1
- Muestra regular de la señal }
- Las señales no son iguales
  - El cable y el medio pueden atenuar y distorsionar
    - Se asocia la señal con el símbolo más cercano
  - Se puede optimizar
    - Diferencia de potencia
- Poco utilizado
- Sincronizar reloj



Como se soluciona la sincronización

Se envía una señal separada (línea de transmisión extra)

- Se consume un pedazo de ancho de banda -> desperdicia frecuencia

Por un pulso cuadrado -> define la transición

En una línea de reloj no se va a tener un consecutivo de unos y ceros

### Manchester

- Ethernet
  - El reloj opera al doble de la señal de bit (hace 2 ciclos)

Mezcla la señal del reloj con la señal de los datos mediante un **XOR**



### Non return Zero Inverted

- 1 -> transición y 0 -> No transición
- Ej: USB
- máximo 5 metros sin usar un repetidor generalmente
- ingresa la señal de reloj

**Transmisión pasa banda**

- Rangos de frecuencia no inicia en 0
- Se necesitan Antenas gigantescas



### Uso de frecuencia

- Restricciones regulatorias
- Evitar Interferencia
- Permitir coexistencia de distintos tipos de señal
- Amplitud Shift Keying
- Frequency Shift Keying
- Phase Shift Keying

### Modulación

- Datos
- Amplitud
  - Se le cambia la potencia a la frecuencia
    - Entre más tiempo se vaya en el aire
- Frecuencia Modulada (Hertz)
  - 1: existencia
  - 0: ausencia
- Fase modulada(cambio de fase)
  - Se puede ver como un círculo y el cambio es cuando se mueve un poco (en grados)



### Multiplexion

- Comparte líneas de comunicación entre muchas señales

### Frequency Division Multiplexing

- Divide el espectro en bandas de frecuencia (canales lógicos)
- AM o FM
- Banda guardada para evitar colisiones

### Orthogonal Frequency Multiplexing

- Envío de datos digitales
- No usa banda guardada
- Mantener frecuencia

### Time Division Multiplexing

- Tiempos guardados
- Uso de redes telefónicas celulares
- Turnos para usar todo el canal (ancho de banda)
- Round Robin (métricas)
- Ranuras de tiempo

# Capa acceso a Datos

---

Capa fisica no tiene idea de capa de enlace de datos

- Hace uso de **servicios de la capa fisica** para enviar y recibir bits en un medio de comunicación
- Exponer un conjunto de servicios bien definidos a la capa de red
- Manejo de errores
- Regulacion canal (starving)
- Encapsulamiento de **paquetes** de capa de red (payload)
- Manejo de tramas



## Servicios conceptuales (depende protocolos)

### Sin conexion sin confirmación de recepción

- Ethernet TCP
- Simple (no existe establecimiento o liberacion de conexion)
- Tiempo real y baja tasa de errores (**medio confiable** -> cobre )

### Sin conexion con confirmación de recepción

- WIFI (50% de perdida de paquetes)
- Retries y timeouts
- Receptor notifica la recepcion de una trama
  - ¿Que pasa si se pierde la notificacion?
    - Genera retries

### Orientado a conexion con confirmación de recepción

- Tramas enumeradas, orden y cantidad

## High-level Data link Control

- Trama inivial con 0x7E (FLAG)
- El emisor al detectar 5 bits consecutivos valor 1 inserta un cero (relleno de bits)
- El receptor recibe 5 bits de 1 seguidos de un cero de un 0 remueve el ultimo
- usado USB
- No es viable en canales analogicos

## Deteccion y correccion de errores

- Asegurarse que las tramas sean entregadas en orden y que los datos sean correctos
- servicios sin conexion, no importa, el emisor sigue enviando.
- Servicio orientado a conexion:
  - confirmacion de recepcion positiva: **ACK**
  - confirmacion de recepcion negativa: **NACK**
    - Llego los datos pero la verificacion da error.

- Temporizador: espera confirmacion, se da una retransmision en caso de no recibir confirmacion.
- Numero de trama
- Informacion redundante -> si se pierde informacion
- Codigo de correcciones de error detecta error y puede deducir cuales son los datos.
- codigos de detecciones de errores solo detecta error.



## Codigos de Hamming

- bits se enumeran de **Izquierda -> Derecha** iniciando en 1
- Los **bits de verificacion** son los bits en posiciones de potencia de 2
- Los **bits de datos** son los bits en posiciones que **no** sean potencia de 2
- El tamaño mas comun es el (11,7),
  - 11 bits
  - 7 bits de datos
  - 4 bits de verificacion (bits: 1,2,4,8)

### Funciona la verificacion:

- La posicion del bit de dato se expresa como una suma de potencia de 2
  - Posicion 3 :  $1 + 2$
  - Posicion 5 :  $1 + 4$
  - Posicion 6 :  $2 + 4$
  - Posicion 7 :  $1 + 2 + 4$
  - Posicion 9 :  $1 + 8$
  - Posicion 10:  $2 + 8$
  - Posicion 11:  $1 + 2 + 8$
- Los bits de verificacion van hacer generados por la pariedad de la fila, como se muestra a continuacion

Ejemplo El bit de verificacion 1 va ser la pariedad de los bits (3,5,7,9,11)



- En la verificacion todas las pariedades por fila deben dar cero, en caso de no ser asi se lee el numero generado de abajo asi arriba. Como se muestra a continuacion

### Ejemplo



**Nota** El codigo de haming puede variar de tamaño, pero siguen las mismas reglas de potencia de 2 Todo hamming de tamaño (11,7) o inferior solo aceptan errores de volteo de 1 bit. si se volteasen 2 estaria en problemas.

---

### Notas finales:

El profesor pregunto si se prefereria 1 o 2 tareas cortas y se propuso que fueran 2.