

Transmisión **de** datos

ARMANDO HERNANDEZ SANTIS

Red Tercer Milenio

TRANSMISIÓN DE DATOS

TRANSMISIÓN DE DATOS

ARMANDO HERNANDEZ SANTIS

RED TERCER MILENIO



AVISO LEGAL

Derechos Reservados © 2012, por RED TERCER MILENIO S.C.

Viveros de Asís 96, Col. Viveros de la Loma, Tlalnepantla, C.P. 54080, Estado de México.

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio, sin la autorización por escrito del titular de los derechos.

Datos para catalogación bibliográfica

Armando Hernández Santis

Transmisión de datos

ISBN 978-607-733-194-0

Primera edición: 2013

Revisión editorial: Eduardo Durán Valdivieso

DIRECTORIO

Bárbara Jean Mair Rowberry
Directora General

Jesús Andrés Carranza Castellanos
Director Corporativo de Administración

Rafael Campos Hernández
Director Académico Corporativo

Héctor Raúl Gutiérrez Zamora Ferreira
Director Corporativo de Finanzas

Luis Carlos Rangel Galván
Director Corporativo de Mercadotecnia

Ximena Montes Edgar
Directora Corporativo de Expansión y Proyectos

ÍNDICE

<i>Introducción</i>	4
<i>Mapa conceptual</i>	5
Unidad 1. Señales	6
Mapa conceptual	7
Introducción	8
1.1 Señales analógicas	9
1.2 Señales digitales	12
1.3 Digitalización de señales	15
1.4 Adecuación de señales	16
1.5 Filtros	17
1.6 Regeneración de señales	18
Autoevaluación	20
Unidad 2. Modulación	23
Mapa conceptual	24
Introducción	25
2.1 Modulación en banda base	26
2.2 Modulación y demodulación: AM, FM, PM	27
2.3 Modulación digital: ASK, FSK, PSK	28
Autoevaluación	30
Unidad 3. Transmisión	32
Mapa conceptual	33
Introducción	34
3.1 Modelos de transmisión: serie, paralelo	35
3.2 Conexiones punto a punto y multipunto	39
3.3 Multicasting y broadcasting	40
3.4 Conexiones Half Duplex y Full Duplex	41
Mapa conceptual	44
Unidad 4. Conmutación	47

Mapa conceptual	48
Introducción	49
4.1 Conmutación por circuitos	50
4.2 Conmutación por paquetes	51
4.3 Transmisión síncrona y asíncrona	53
4.4 Formatos de mensajes	55
4.5 Multiplexación por división de frecuencias	56
4.6 Multiplexación por división de tiempos	58
Mapa conceptual	59
Unidad 5. Medios de transmisión	62
Mapa conceptual	63
Introducción	64
5.1 Medios guiados	65
5.2 Características	70
5.3 Ventajas y desventajas	71
5.4 Medios no guiados	72
5.5 Características	73
5.6 Ventajas y desventajas	74
Mapa conceptual	76
<i>Bibliografía</i>	79
<i>Glosario</i>	80

INTRODUCCIÓN

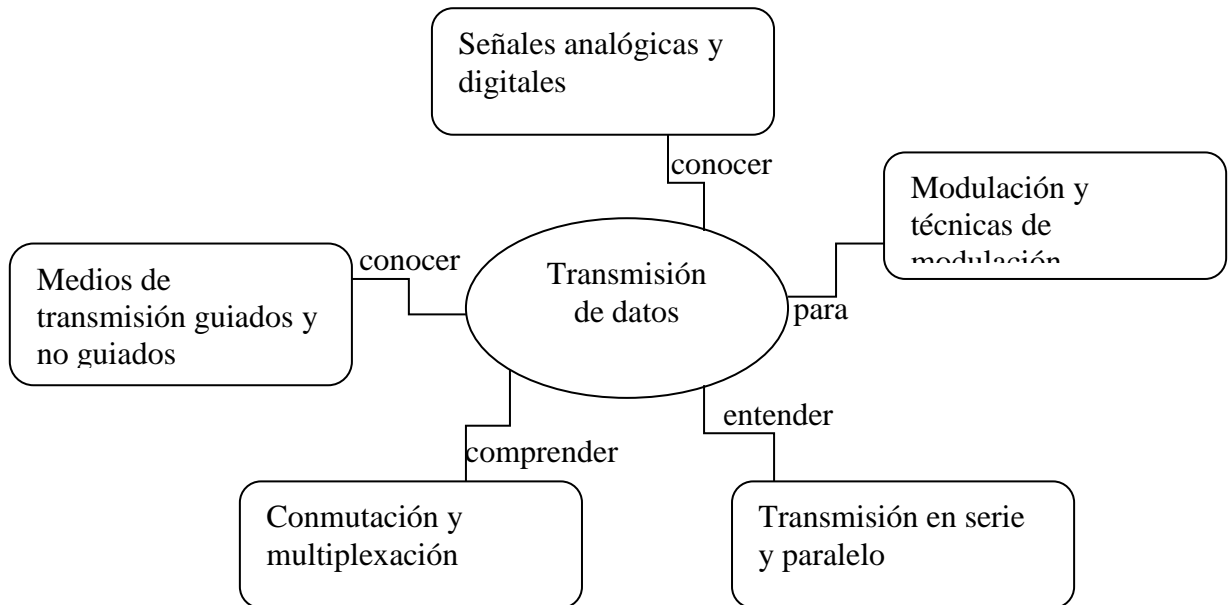
El presente libro describe los principales elementos de los sistemas de comunicaciones, así como la explicación de funciones de amplificación y adaptación de señales de estudio.

En la actualidad, se cuenta con avances tecnológicos que trabajan con señales analógicas y digitales, como la computadora digital, aunque lejos de ser la única invención cada vez se avanza en mejoras continuas y se perfecciona.

Se puede decir que la electrónica actual conjuga los avances tanto del diseño digital como del analógico, por lo cual se puede afirmar que estas dos ramas, muy importantes e indispensables en la transmisión de datos, ofrecen seguramente soluciones para una gran diversidad de problemas.

Este material está compuesto de cinco Unidades que abarcan los conceptos necesarios para que el estudiante maneje los principios básicos sobre la transmisión de datos y, sobre todo, los pueda aplicar a lo largo de su formación profesional.

MAPA CONCEPTUAL



UNIDAD 1

SEÑALES

OBJETIVO

Explicar los conceptos básicos de las señales analógicas y digitales.

TEMARIO

1.1 SEÑALES ANALÓGICAS

1.2 SEÑALES DIGITALES

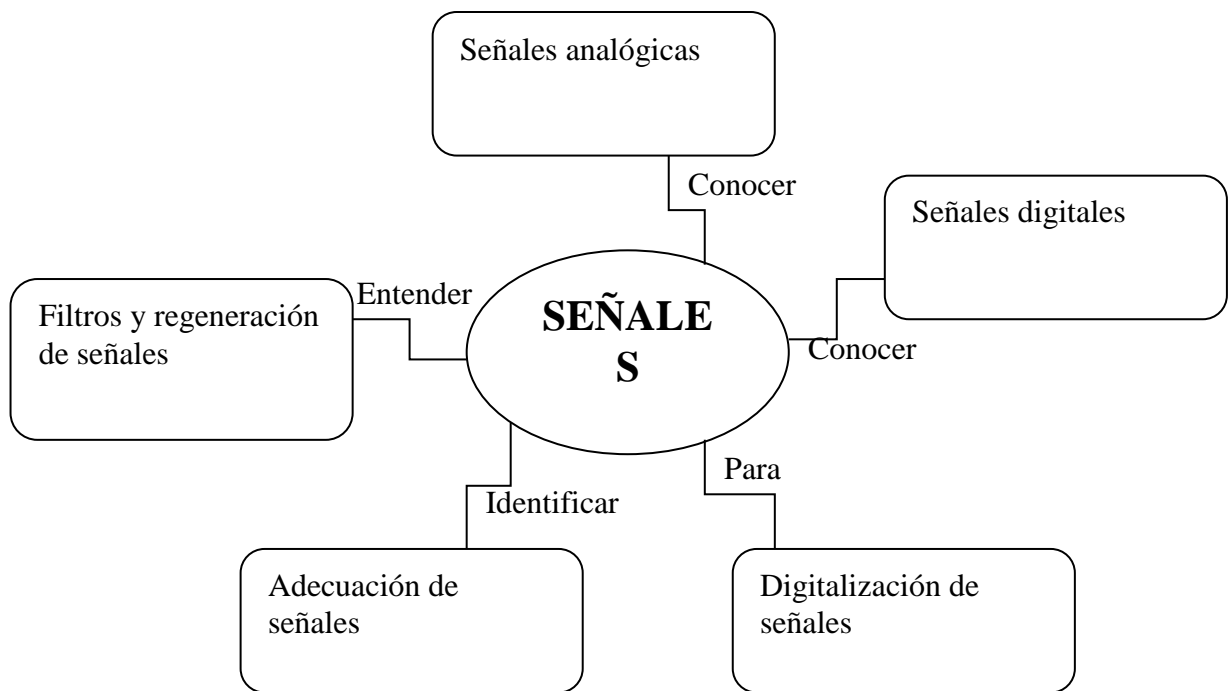
1.3 DIGITALIZACIÓN DE SEÑALES

1.4 ADECUACIÓN DE SEÑALES

1.5 FILTROS

1.6 REGENERACIÓN DE SEÑALES

MAPA CONCEPTUAL



INTRODUCCIÓN

A través de este trabajo se van a estudiar las ondas analógicas y digitales, sus principales características y la importancia en el mundo de las comunicaciones.

Los diseñadores de las primeras redes así como los operadores que construyen el mundo de las telecomunicaciones, poco imaginaban que las necesidades de interconectar dispositivos analógicos o digitales aumentarían tanto. Tales necesidades han ido creciendo desde las primeras ideas de interconectar ordenadores para intercambiar ficheros y datos, hasta los requerimientos actuales que conducen a ocupar las redes con datos, voz e imágenes, lo que incrementa exponencialmente la capacidad que debe ofrecer una red troncal. Otro hecho es que, en el mundo de las telecomunicaciones y tecnologías de redes, las comunicaciones analógicas y por voz se consideran semejantes.

Las redes de comunicaciones se iniciaron, en un principio, con redes totalmente ineficientes, lo cual significa que todos los procesos de la red se encontraban en el dominio eléctrico puro, simplemente el soporte por el cual corrían los datos, era analógico, hasta llegar a las redes de datos actuales, totalmente transparentes, en el que todo el comportamiento de las redes se basan en las señales digitales.

Por todo lo anterior, en esta Unidad se analizarán los conceptos básicos de los términos más comúnmente empleados en las comunicaciones entre equipos de cómputo y las tecnologías de redes, que son las señales analógicas y digitales.

1.1 SEÑALES ANALÓGICAS

Se define como una señal a un voltaje eléctrico, onda electromagnética o patrón luminoso, el cual, con la ayuda de alguna técnica de conmutación puede transportar datos.

Las señales pueden clasificarse en dos grandes grupos; señales *analógicas* y señales *digitales*.

Las señales analógicas se han ocupado en las telecomunicaciones durante más de 100 años, por ser típicamente parte de los elementos de la naturaleza.

Una señal analógica es una onda sinusoidal ondulatoria que posee un voltaje, el cual varía de modo continuo en función del tiempo, como se puede ver en la figura 1.1.

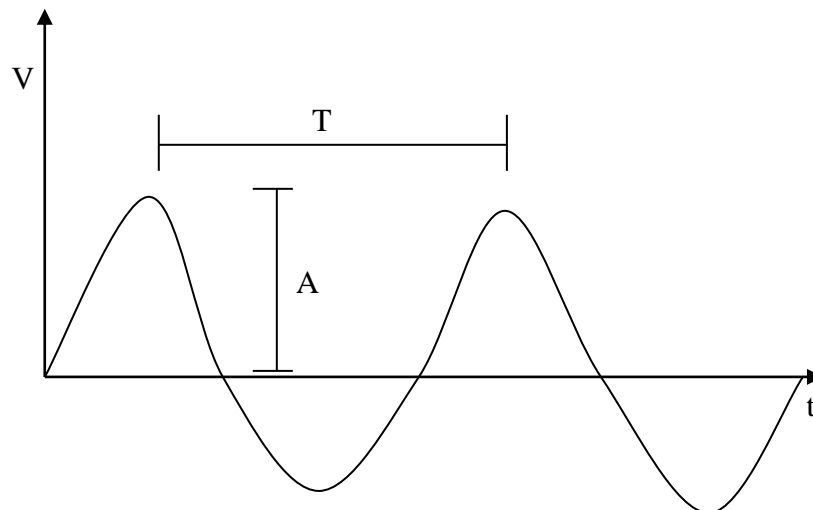


Figura 1.1. Señal analógica.

A= Amplitud (altura y profundidad).

T= Periodo (longitud de tiempo necesario para completar un ciclo).

Con los datos anteriores, se puede calcular la frecuencia (F) para representar el nivel de modulación de la señal analógica, esto por medio de la siguiente fórmula.

$$F = 1/t$$

Donde F es la frecuencia medida en ciclos por segundo.

El término comunicación analógica se refiere a cualquier método de comunicación basado en los principios analógicos, por el cual puede

manipular una señal mediante la utilización de un dispositivo que pueda variar continuamente su cantidad o intensidad de voltaje. Originalmente, el término fue asociado con la transmisión de voz debido a que los dispositivos de transmisión utilizados, como el teléfono, tenían una base analógica.

En la actualidad, la comunicación analógica se usa en teléfonos residenciales y celulares, módems-routers, televisión por cable, faxes y servicios de redes, por citar algunos ejemplos. En la figura 1.2. Se muestra el ciclo completo de una señal analógica.

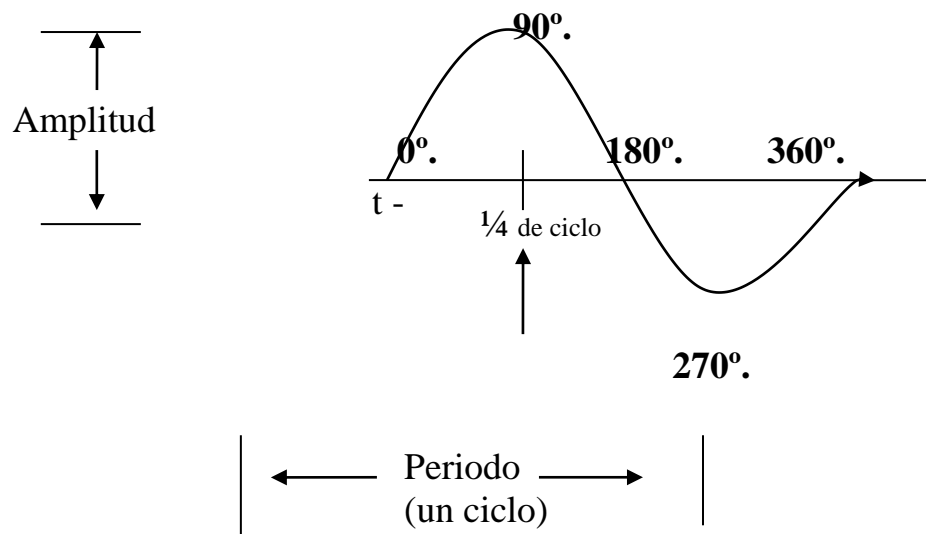


Figura 1.2. Señal analógica completa

Para poder explicar las comunicaciones analógicas, necesitamos primero familiarizarnos con el concepto de movimiento armónico, que nada tiene que ver con Nostradamus. El movimiento armónico, que es llamado también movimiento armónico simple, porque se trata de un concepto muy simple, puede ser descrito convenientemente considerando un objeto unido a un resorte suspendido de un techo (figura 1.3). Si usted jala el peso unido y lo libera, el resorte empieza a oscilar hacia arriba y hacia abajo. En un medio sin fricción, este movimiento idealizado se llama movimiento armónico simple, y el modelo básico para los movimientos vibratorios u oscilatorios, y puede ocurrir en muchos tipos diferentes de movimiento ondulatorio. Algunos ejemplos incluyen los osciladores mecánicos, como los sistemas masa-resorte similares al que se observa en la figura 1.3, así como los péndulos; el movimiento periódico que podemos ver en las ciencias

terrestres, como las ondas marinas, las mareas y los ciclos climáticos; las ondas electromagnéticas, como las corrientes eléctricas alternas, las ondas acústicas, las ondas de luz, las ondas radio y las ondas de televisión.¹



Figura 1.3. Un objeto está unido a un resorte suspendido del techo. Cuando éste es jalado y soltado, el resorte oscila hacia arriba y hacia abajo. A esa oscilación se le llama movimiento armónico simple.

En la mayoría de las comunicaciones analógicas, las señales viajan del equipo transmisor al receptor, por los medios en forma de ondas continuas senoidales, característica principal de este tipo de señales y contiene las siguientes propiedades:

Amplitud: es el nivel de voltaje en un medio, en la fibra óptica podría ser la intensidad del rayo de luz.

Frecuencia: es el número de oscilaciones o ciclos, que posee una señal en un periodo dado.

Fase: que precisa el avance de la onda dentro de su ciclo.

A finales de la década de 1980, Heinrich Rudolph Hertz (físico alemán, 1857-1894), experimentó con ondas de radio de manera artificial y en honor a él, la medida de la frecuencia de las señales se da en ciclos por segundo, es decir, en hertz.

Por último, una manera muy práctica de ilustrar el concepto de señal analógica es en una conversación telefónica, en la medida que aumentamos el nivel de la voz, la señal se incrementa, y a tiempo que bajamos el volumen de la voz, las ondas senoidales disminuyen en la frecuencia, es decir, se reducen los ciclos por segundo.

¹ Gallo, Michael A., *Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes*, p. 49.

La radio AM/FM, los altoparlantes de televisión, los sistemas de altavoces para conferencias y, los más importantes de todos, los teléfonos tradicionales, son ejemplos de dispositivos analógicos, aunque existe una tendencia de crecimiento rápido hacia el sistema telefónico digital en negocios y en redes inalámbricas. En la comunicación de datos, éstos se presentan en forma analógica, variando el voltaje de la onda (llamado modulación de la amplitud, abreviado AM), variando la frecuencia (denominado modulación de frecuencia, abreviado FM), o variando la fase (nombrado modulación de fase o desplazamiento de fase) de una onda.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Describe las señales analógicas que pienses se encuentran en la vida diaria. Realiza un resumen en la libreta.

1.2 SEÑALES DIGITALES

Las señales digitales sólo pueden tener uno de dos niveles de voltaje, 5 volts para el "1" y 0 volts para "0", la cual representa una serie de pulsos continuos o discretos. Estas señales tiene una amplitud fija, pero el ancho de sus pulsos y frecuencias pueden modificarse.

Las señales digitales son típicamente usadas en la tecnología moderna para la transmisión de datos y, sin duda, este tipo de señal no existe en la naturaleza.

Se puede ilustrar una señal digital en el siguiente gráfico de la figura 1.4.

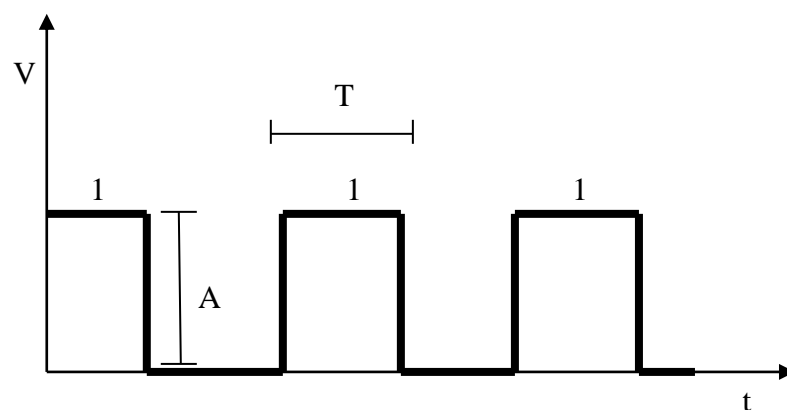


Figura 1.4. Señal digital.

A= Amplitud (altura o profundidad de la onda).

T= Periodo (tiempo necesario para completar un ciclo de onda).

El término comunicación digital hace referencia al método basado en los principios digitales y, por lo tanto, manipulan señales y dispositivos físicos cuya función es codificar y decodificar las señales de analógicas a binarias. Los principios digitales utilizan el código binario, el cual es un sistema que usa los dos dígitos 0 (apagado) y 1 (encendido) para transmitir los datos. Se llama, también, sistema binario que consta de dos estados eléctricos, comúnmente se denomina BIT a cualquiera de sus símbolos, término originado por el acrónimo en inglés de las palabras binario (binary) y dígito (digit).

En el mundo de la computación un ejemplo de datos digitales es un carácter binario codificado, como el código ASCII (American Standard Code para el intercambio de Información) todos los caracteres tienen un equivalente al sistema decimal, como la letra A, que en decimal es 65 y su correspondiente codificación en binario es 01000001. La codificación binaria se ocupa también en la fotografía digital, en este caso, cada punto llamado pixel, el cual compone la foto, significa un *bit* en binario. Actualmente, casi todo tipo de señal puede ser convertida a formato binario, así también las señales analógicas como el audio y el video.

En comunicaciones de datos digitales, las señales son “discretas”, es decir, usan la notación binaria. Lo que hace a una señal discreta es que no hay valores intermedios, sino simplemente hacen uso de los valores 1 y 0 para indicar la presencia o ausencia de impulsos eléctricos, respectivamente. Esto es similar a un foco de luz, el cual puede estar apagado o encendido. No se tiene un foco “más o menos prendido” o “más o menos apagado”, aunque se podría poner un atenuador en el circuito, haciendo del foco un dispositivo analógico. Por consiguiente, podemos concluir que una señal digital consiste en dos estados: corriente eléctrica aplicada (1) o ninguna corriente en absoluto (0). Esto se llama interpretación binaria, y los estados “encendido” y “apagado” son interpretados como bits 1 y 0, respectivamente. La figura 1.5 muestra una forma de onda digital común medida sobre algún intervalo de tiempo dado. Así, las señales digitales son

creadas por la ausencia (0) o presencia (1) de una corriente eléctrica. Cada tipo de circuito digital tiene una especificación particular para la cual un rango de corrientes representa un 0 y otro representa un 1. Esto es necesario debido a factores del mundo real, como el ruido eléctrico, la resistencia de los cables, y las diferencias de potencial entre el transmisor y el receptor.

Se puede decir que el transmisor envía un 1, para lo cual usa 12 voltios. Sin embargo, cuando llega al receptor, el potencial podría estar reducido a 10 voltios debido a la resistencia eléctrica del alambre utilizado. No obstante, el receptor interpreta la señal como un 1 porque ella cae entre +5 y +15 voltios. En el ejemplo con el interfaz RS-232 se nota que hay un gran “agujero” entre -5 y +5 voltios (figura 1.6). Este agujero toma en cuenta las señales eléctricas aleatorias, es decir, el ruido que puede crear señales falsas en este rango.

Cuando los ingenieros diseñan circuitos de comunicaciones de datos, ellos deben tener en cuenta la posibilidad de que el ruido interfiera con las comunicaciones porque en el mundo real de la señalización de comunicaciones digitales, las cosas no son tan simples como “1” y “0”. Así, si un receptor detecta, digamos, +3 voltios, nada pasa. Esto es, el receptor no ve ni un 0 ni un 1. Por otra parte, si un receptor recibe más de 15 voltios, entonces tanto el transmisor como el receptor probablemente fallarán por completo debido a que no se reconocen estas señales como válidas en el espectro permitido. En este punto, todo está perdido, y los 1 y los 0 ya no importan, por lo que no se reconocen como impulsos eléctricos válidos por estar fuera del rango permitido. Tales destructivos altos voltajes pueden ser el resultado de un rayo cercano, un equipo que este introduciendo voltajes al medio por donde pasan los impulsos eléctricos, cuando los cables que suministran energía eléctrica están muy cerca de los medios por los cuales pasan los datos, una falla de la componente en cualquier extremo, o una línea de potencia de alto voltaje en corto circuito con el cable de comunicación.

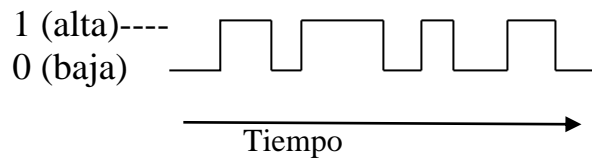


Figura 1.5. Onda digital típica.

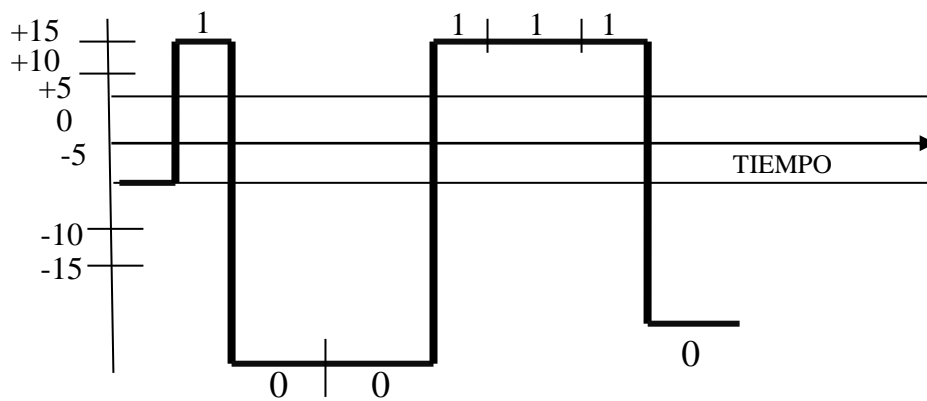


Figura 1.6. En la interfaz RS-232 el voltaje que varía entre -15 y -5 volts se le interpreta como un 0 binario, y el voltaje que varía entre +5 y +15 volts, como un 1 binario.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación documental sobre el origen de las señales analógicas y digitales con la bibliografía señalada.

1.3 DIGITALIZACIÓN DE SEÑALES

Para transmitir y manejar los datos, es necesario codificarlos y representarlos mediante un conjunto de símbolos que constituye un código, esto ocurre no sólo en la informática sino en todos los campos.

En telecomunicaciones la codificación de los datos se hace de manera que pueda ser manejada por los dispositivos que intervienen en la transmisión de datos. Para ello, todo debe reducirse a dos únicos valores (0, 1) o código binario, esto es, se debe a que todos los dispositivos de un ordenador trabajan con dos estados: activado-desactivado, abierto-cerrado, encendido-apagado, on-off.

Por tanto, es importante distinguir entre señales analógicas y señales digitales. Las señales analógicas son aquellas que pueden tomar todos los valores entre un mínimo y un máximo en amplitud, las señales de la naturaleza son analógicas. Por otro lado, las señales digitales son las que únicamente pueden tomar ciertos valores determinados y no valores intermedios, esto es ceros y unos.

Las ondas digitales binarias sólo toman dos valores: el 0 o el 1 (binarias). Y transmiten mejor la información al poseer dos valores que transmitir.

Por lo general, se crea la onda en forma analógica y antes de trasmitirla se convierte a digital, a este proceso se le conoce como digitalización. En tal proceso se elimina, por lo regular, los sonidos que no logra captar el ser humano, y al alcanzar al receptor, la señal posee mejor calidad.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación documental sobre la digitalización de las señales, con la bibliografía indicada.

1.4 ADECUACIÓN DE SEÑALES

Conforme emergió la tecnología digital y las aplicaciones de datos con computadoras, la tecnología analógica resultó incapaz de separar los datos del ruido de manera satisfactoria. Esto condujo a la introducción del señalamiento digital, el cual requiere convertir las señales analógicas a señales digitales. Representar datos analógicos como señales digitales, precisa convertir los datos correspondientes de la señal analógica, que es en la forma de una onda seno, a señal digital, que es representada como 0 y 1. Se cuenta con varios métodos para efectuar esta conversión analógica a digital. El más común es un proceso conocido como *modulación por codificación del uso* (PCM) e implica dos pasos: muestreo y codificación.

Digitalizar una señal analógica requiere tomar muestras regulares de la amplitud de la onda de la señal sobre el tiempo, de manera que la señal digital generada concuerde con la correspondiente señal analógica. De

acuerdo con un teorema de muestreo conocido como teorema de Nyquist, si una señal analógica es muestreada a intervalos regulares y al doble de la frecuencia más alta sobre la línea, entonces la muestra será una representación exacta de la señal original. En comunicaciones por voz, el rango normal de frecuencias generadas por la voz humanas de entre 300 Hz. y 3300 Hz. Esto implica que se requieren $3300 \times 2 = 6600$ muestras por segundo. Sin embargo, en la práctica, las compañías telefónicas asignan canales de 4000 Hz e instalan filtros a 300Hz y 3300 Hz en vez de asignar canales de 3000 Hz. Así, se toman en realidad 8000 muestras por segundo al convertir la voz a forma digital. Esta razón superior de muestreo también proporciona soporte para frecuencias superiores de la voz. Matemáticamente, esto es igual a 125 seg por muestra (1 dividido entre 8000).

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación relacionada con el tema de adecuación de señales, elaborando mapa conceptual.

1.5 FILTROS

Desde los orígenes de la tecnología digital y las aplicaciones de datos basadas en equipos de cómputo, la tecnología analógica resultó incapaz de separar los datos de manera satisfactoria, del ruido provocado por las interferencias electromagnéticas. Lo cual llevó a la introducción del señalamiento digital y a la necesidad de convertir las señales analógicas a señales digitales. En esta sección se verá la manera en que se lleva a cabo el proceso de conversión.

Los filtros son importantes para eliminar el ruido debido a las altas frecuencias de cualquier sistema de transmisión de datos y su función principal es separar las señales deseadas de las no deseadas.

Por lo general, todos los sistemas de comunicación de datos emplean filtros. Un filtro deja pasar una banda de frecuencia mientras rechaza otras. Los filtros pueden ser clasificados en dos grandes grupos, pasivos o activos.

Los filtros pasivos se constituyen con resistencias, condensadores y autoinductores, y trabajan generalmente por encima de 1MHz, no tienen ganancia en potencia y son relativamente difíciles de sintonizar. Por otro lado, los filtros activos se construyen con resistencias, condensadores y amplificadores, se usan por debajo de 1MHz, tienen ganancia en potencia y son relativamente fáciles de sintonizar.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación documental sobre el filtrado de las señales y los tipos de filtros.

1.6 REGENERACIÓN DE SEÑALES

Un regenerador es un dispositivo utilizado para la transmisión digital. En los sistemas digitales se utiliza la regeneración de señales con la finalidad de obtener un sistema más resistente al ruido eléctrico, en vez de la amplificación de las señales que utilizan los medios analógicos como la televisión por cable.

Dependiendo de los medios y equipos de conexión utilizados, en ocasiones las señales que se transmiten por el canal, pueden alcanzar cierta degradación de la señal, por lo que es necesario emprender una acción que nos permita corregir esta señal débil, esto se pueden recuperar de dos modos distintos: mediante la regeneración o por medio mediante la amplificación, estos dos procesos están asociados a dos tipos de repetidores diferentes: los amplificadores y los regeneradores.

El regenerador de señales es un tipo de dispositivo de conexión denominado repetidor, diseñado para regenerar y retemporizar las señales a niveles más óptimos en las transmisiones digitales, el cual produce en su salida el mismo impulso idéntico a los del emisor de la fuente original, aunque en las señales de entrada los impulsos estén distorsionados y contaminados por las interferencias electromagnéticas. También, los regeneradores son muy utilizados, cuando la naturaleza de la señal que se transmite por el canal, es digital; en tanto que el proceso de amplificación es

utilizado en las señales analógicas y en los dispositivos que manipulan a éstas.

Cuando una señal digital pasa por un canal, la señal recibida por el receptor está degradada debido a los efectos de la distorsión y el ruido. La regeneración es un procedimiento que permite recuperar una señal idéntica a la del emisor, por medio del uso de un dispositivo regenerador. Este procedimiento es aplicable, de modo exclusivo, a señales de línea digitales. El principio de regeneración conlleva la detención de la señal de línea que se recibe y la creación de una nueva señal con forma rectangular limpia para la transmisión.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Elabora un resumen del tema, tratando de establecer la importancia de la regeneración de señales.

AUTOEVALUACIÓN

Relaciona las claves de los conceptos de la derecha según corresponda a las definiciones de la izquierda.

1.- () Es un voltaje eléctrico, onda electromagnética o patrón luminoso, que con la ayuda de alguna técnica de conmutación puede transportar datos.	CLS) Señal digital
2.- () Es una onda sinusoidal ondulatoria que tiene un voltaje, que varia continuamente en función del tiempo.	DIR) Señal analógica
3.- () Este tipo de señales sólo pueden tener uno de dos niveles de voltaje, 5 volts para el "1" y 0 volts para "0", la cual representan una serie de pulsos continuos o discretos.	MEM) Sistema binario
4.- () Utiliza los dígitos 0 y 1	REM) Señal
5.- () Es la Altura y Profundidad de una señal anagógica.	DSK) Periodo
6.- () Corresponde a la longitud de tiempo necesario para completar un ciclo en una señal analógica.	CHK) Amplitud
7.- () Éste tipo de señales son típicamente usadas en la tecnología moderna para la transmisión de datos y sin duda este tipo de señal no existe en la naturaleza.	SDK) Fase
8.- () Es el nivel de voltaje en un medio, en la fibra óptica podría ser la intensidad del rayo de luz.	SCR) Frecuencia
9.- () Es el número de oscilaciones o ciclos, que tiene una señal en un periodo de tiempo dado.	CLR) Amplitud

10.- () Precisa el avance de la onda dentro de su ciclo.	FOR) Señal digital
---	--------------------

Respuestas:

1.- (REM) Es un voltaje eléctrico, onda electromagnética o patrón luminoso, que con la ayuda de alguna técnica de conmutación puede transportar datos.	CLS) Señal digital
2.- (DIR) Es una onda sinusoidal ondulatoria que tiene un voltaje, que varia continuamente en función del tiempo.	DIR) Señal analógica
3.- (CLS) Este tipo de señales solo pueden tener uno de dos niveles de voltaje, 5 volts para el "1" y 0 volts para "0", la cual representan una serie de pulsos continuos o discretos.	MEM) Sistema binario
4.- (MEM) Utiliza los dígitos 0 y 1	REM) Señal
5.- () Es la Altura y Profundidad de una señal anagógica.	CHK) Amplitud
6.- (DSK) Corresponde a la longitud de tiempo necesario para completar un ciclo en una señal analógica.	CHK) Amplitud
7.- (FOR) Éste tipo de señales son típicamente usadas en la tecnología moderna para la transmisión de datos y sin duda este tipo de señal no existe en la naturaleza.	SDK) Fase
8.- (CLR) Es el nivel de voltaje en un medio, en la fibra óptica podría ser la intensidad del rayo de luz.	SCR) Frecuencia
9.- (SCR) Es el número de oscilaciones o ciclos, que tiene una señal en un periodo de	CLR) Amplitud

tiempo dado.	
10.- (SDK) Precisa el avance de la onda dentro de su ciclo.	FOR) Señal digital

UNIDAD 2

MODULACIÓN

OBJETIVO

Analizar la importancia de la modulación y las principales técnicas aplicadas en la transmisión de datos.

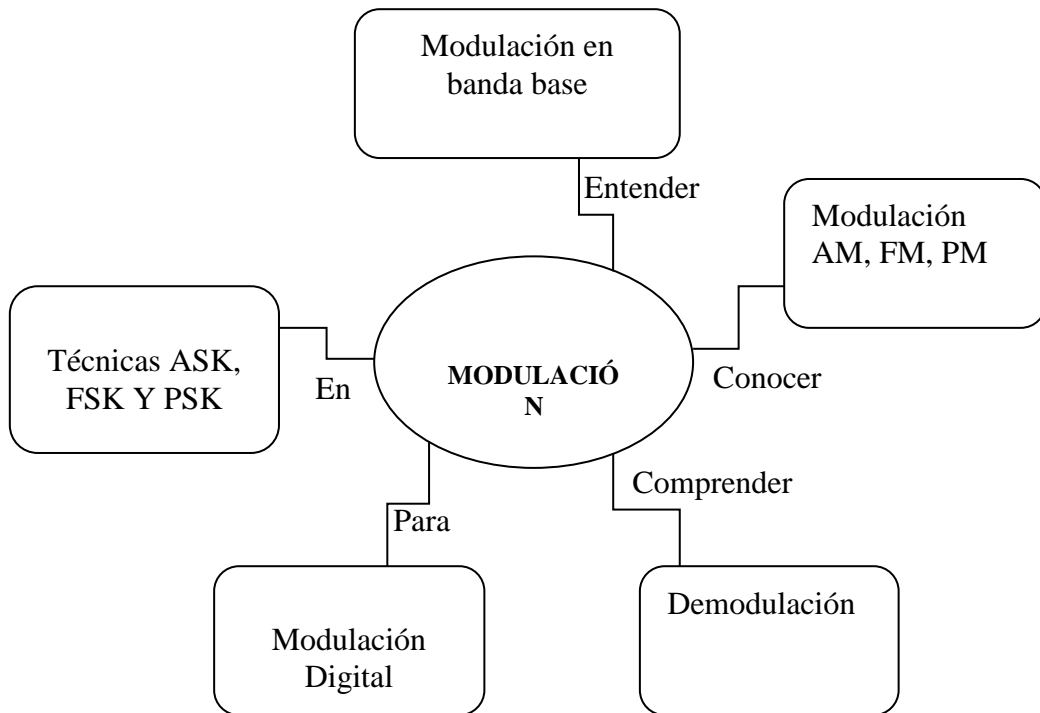
TEMARIO

2.1 MODULACIÓN EN BANDA BASE

2.2 MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN: AM, FM, PM

2.3 MODULACIÓN DIGITAL: ASK, FSK, PSK

MAPA CONCEPTUAL



INTRODUCCIÓN

En esta Unidad se analizará el concepto básico de modulación, tan necesaria para la transmisión de datos para cualquier sistema de comunicación de datos. Se abordan las principales técnicas de modulación para hacer que las señales retomen un camino idóneo dentro de los medios portadores.

Se tratarán conceptos como modulación, demodulación, señal portadora, señal moduladora, señal modulada de un sistema de comunicación de datos, todo esto con la intención de que se conozcan los elementos importantes con el fin de comprender bien este proceso.

2.1 MODULACIÓN EN BANDA BASE

La modulación es el proceso u operación por medio de cual, determinadas características de una onda, llamada portadora, se modifican en razón de otra, nombrada moduladora, la cual contiene información, con el fin de que esta última sea transmitida en condiciones favorables, a ésta se le denomina señal modulada.

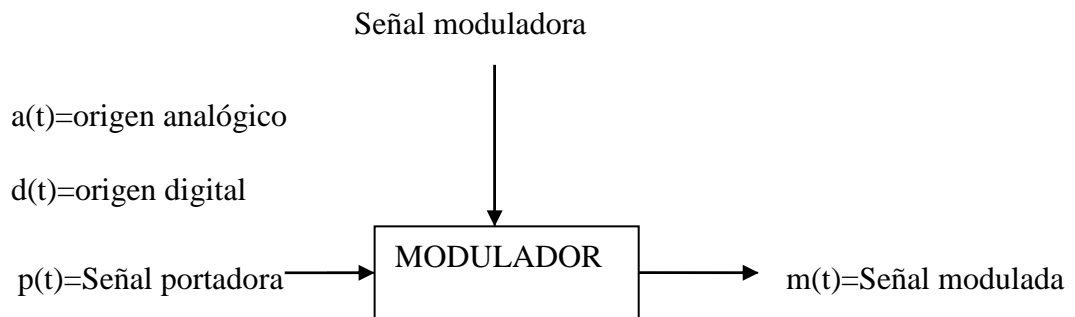


Figura No 2.1. Esquema de modulación.

Esta técnica de transmisión de datos tiene la particularidad de utilizar todo el ancho de banda en cada transferencia, por lo que sólo puede enviar una señal digital a la vez. Es tal vez, la técnica más utilizada dentro de las redes locales de equipos de cómputo para la transmisión de datos en forma digital.

La técnica de transmisión en banda base es para distancias cortas aunque con la posibilidad de utilizar equipos repetidores para amplificar y retemporizar la señal, y así cubrir, de este modo, distancias más grandes.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realizar una investigación documental respecto a la modulación en banda base, con la bibliografía señalada para tener mayores bases de conocimiento.

2.2 MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN: AM, FM, PM

En el mundo de las comunicaciones de datos, existen dos maneras básicas en que pueden representarse los datos analógicos como señales analógicas; en su frecuencia original, llamada señal de banda base. Para ejemplificar cada una de éstas, consideremos una conversación telefónica convencional (de fuente analógica). Cuando tomamos un teléfono y hablamos en él, la red telefónica acepta y transmite nuestra señal analógica de voz tal cual y dentro del rango de 300 Hz a 3300 Hz. Esta aceptación es un ejemplo de una señal de banda base porque la señal se está transmitiendo sin ninguna modificación. Alternativamente, la red telefónica puede combinar nuestra señal en otra señal, llamada portadora (para ello se necesita utilizar el proceso de modulación), y luego transmite esas señales combinadas a una frecuencia diferente. Una señal portadora es una señal continua que opera a una frecuencia determinada.

Al proceso de cambiar una señal de frecuencia original a una frecuencia de señal portadora o moduladora, de manera que pueda representar datos en una forma adecuada para su transmisión, se le denomina modulación.

En el proceso de la modulación analógica, la señal analógica que contiene los datos se convierte en otra señal analógica denominada señal portadora. Tenga presente que esta forma de onda tiene tres características importantes: amplitud, frecuencia y fase, explicadas anteriormente. Así, las características de una señal portadora que pueden ser modificadas incluyen la amplitud, frecuencia y la fase de la señal. Al proceso de modificar la amplitud de una señal, en otras palabras, modificar la intensidad de la señal, se le denomina modulación por amplitud (AM); por consiguiente, podemos llamar al proceso de modificar la frecuencia de una onda, es decir, su tono, como modulación por frecuencia (FM), y cuando se modifica la fase de una onda, esto es, demorar el flujo natural de la forma de onda, se le nombra modulación por fase (PM). Estas tres técnicas de modulación se usan en la transmisión convencional por radio y televisión; FM y PM se ocupan también de modo frecuente en las comunicaciones por satélite.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar mapas conceptuales dirigidos a la modulación y demodulación: am, fm, pm.

2.3 MODULACIÓN DIGITAL: ASK, FSK, PSK

En la transmisión de datos digitales (en donde se emplean equipos de cómputo a través de una red de comunicaciones con base analógica, como el que vemos en nuestro sistema telefónico actual), se requiere representar los datos digitales en forma analógica o viceversa; lo cual se logra modificando o modulando una señal portadora analógica continua, en el dispositivo que emite la señal, de manera que ésta se convierta a los datos digitales que son transmitidos y luego convirtiendo la señal a su forma digital en el receptor. En ese sentido, se puede decir que todo este proceso implica la modulación y demodulación, esto es, la codificación y descodificación de los datos para transmitir.

Uno de los dispositivos que comúnmente efectúa el proceso de modulación y demodulación es el denominado modem, del cual deriva su nombre, por ser una contracción de las palabras modulador y demodulador. En las comunicaciones de datos actuales se requiere el uso de dos modem, uno en cada extremo de una línea de transmisión de datos, y ambos módems deben usar la misma técnica demodulación para que se puedan comunicar.

Un primer modem, que envía, produce una señal portadora continua y luego modifica la señal usando una técnica de modulación específica. Cuando la señal modificada es recibida por el segundo modem, el receptor, la señal se convierte de nuevo a su forma digital. Cuando las técnicas de modulación se usan para convertir señales digitales en señales analógicas, esto es, las técnicas de modulación AM, FM Y PM, son llamadas respectivamente modulación por desplazamiento de la amplitud (ASK), modulación por desplazamiento de la frecuencia (FSK) y modulación por desplazamiento de fase (PSK).

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Distinguir mediante la elaboración de mapas conceptuales, la diferencia que existe entre los distintos tipos de modulación digital.

AUTOEVALUACIÓN

Relaciona las claves de los conceptos de la derecha según corresponda con las definiciones de la izquierda.

1.- () Esta técnica de transmisión de datos tiene la particularidad de que utiliza todo el ancho de banda en cada transferencia, por lo que solo puede enviar una señal digital a la vez.	CLS) ASK
2.- () Se denomina modulación, a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora.	DIR) MODEM
3.- () Modulación por amplitud.	MEM) FM
4.- () Modulación por frecuencia	REM) AM
5.- () El proceso de modulación implica codificar y descodificar los datos para transmitirlos. El dispositivo que efectúa esas funciones se llama.....	DSK) Modulación
6.- () Modulación por desplazamiento de la amplitud.	CHK) Modulación en banda base
7.- () ¿Cuál es el significado de AM?	SDK) modulación por desplazamiento de la amplitud
8.- () ¿Cuál es el significado de FM?	SCR) modulación por fase
9.- () ¿Cuál es el significado de PM?	CLR) modulación por frecuencia
10.- () ¿Cuál es el significado	FOR) modulación por amplitud

de ASK?	
---------	--

Respuestas:

1.- (CHK) Esta técnica de transmisión de datos tiene la particularidad de que utiliza todo el ancho de banda en cada transferencia, por lo que solo puede enviar una señal digital a la vez.	CLS) ASK
2.- (DSK) Se denomina modulación, a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora.	DIR) MODEM
3.- (REM) Modulación por amplitud.	MEM) FM
4.- (MEM) Modulación por frecuencia	REM) AM
5.- (DIR) El proceso de modulación implica codificar y decodificar los datos para transmitirlos. El dispositivo que efectúa esas funciones se llama.....	DSK) Modulación
6.- (CLS) Modulación por desplazamiento de la amplitud.	CHK) Modulación en banda base
7.- (FOR) ¿Cuál es el significado de AM?	SDK) modulación por desplazamiento de la amplitud
8.- (CLR) ¿Cuál es el significado de FM?	SCR) modulación por fase
9.- (SCR) ¿Cuál es el significado de PM?	CLR) modulación por frecuencia
10.- (SDK) ¿Cuál es el significado de ASK?	FOR) modulación por amplitud

UNIDAD 3

TRANSMISIÓN

OBJETIVO

Comprender los diferentes modos de transmisión de datos.

TEMARIO

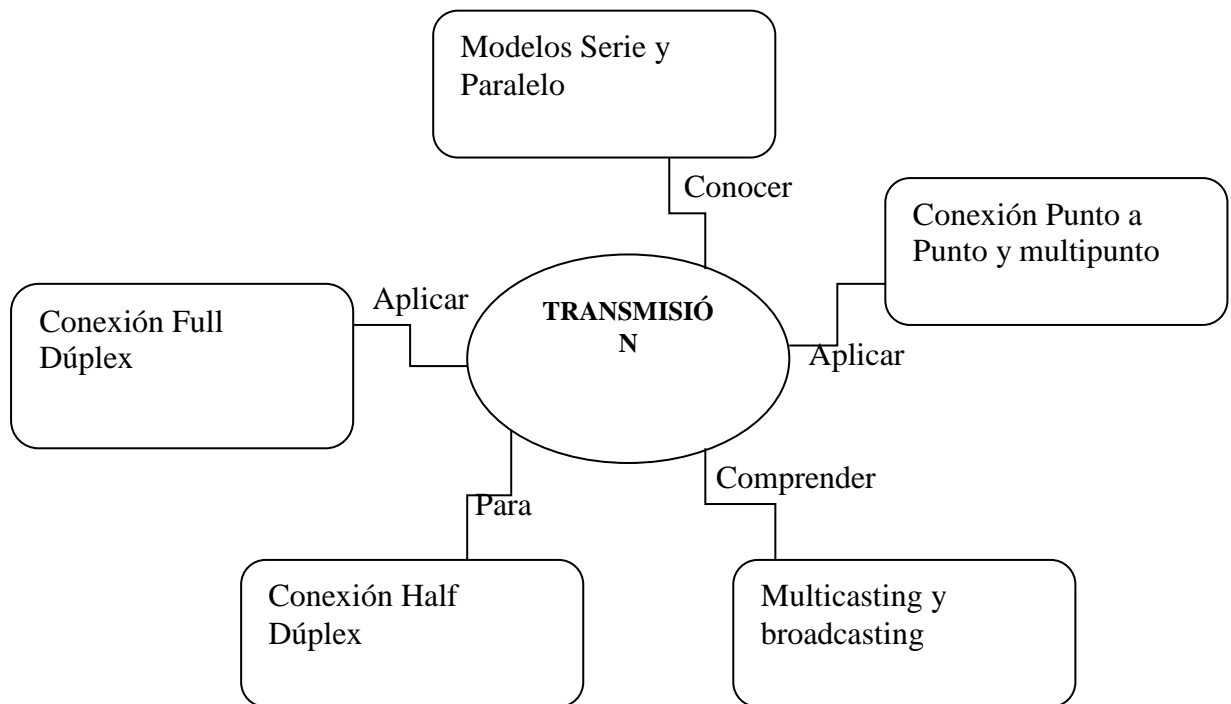
3.1 MODELOS DE TRANSMISIÓN: SERIE, PARALELO

3.2 CONEXIONES PUNTO A PUNTO Y MULTIPUNTO

3.3 MULTICASTING Y BROADCASTING

3.4 CONEXIONES HALF DUPLEX Y FULL DUPLEX

MAPA CONCEPTUAL



INTRODUCCIÓN

En esta Unidad el alumno entenderá los diferentes tipos de conexión que se pueden dar de un punto a otro dentro de una red de equipos, distinguirá las características de cada forma de conexión y el verdadero potencial que tiene en el modelo general de las comunicaciones actuales.

Estas formas de conexión no son más que una manera en que los equipos que realizan la transferencia de datos entablan un diálogo coordinado para hacer que los datos fluyan libremente y con la calidad deseada en el servicio.

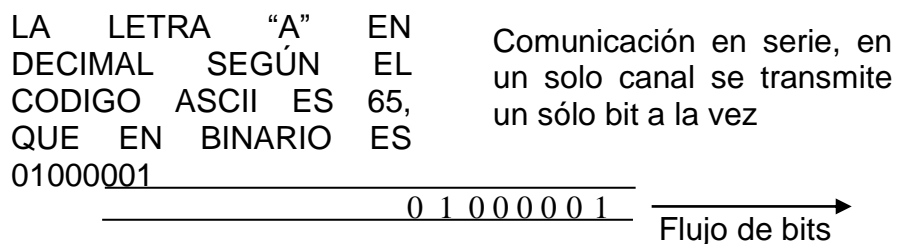
3.1 MODELOS DE TRANSMISIÓN: SERIE Y PARALELO

Se define por transmisión de datos, al proceso de edición, conversión y control de datos, y a la acción de transportarlo de forma codificada de un punto a otro dentro de una red local de equipos de cómputo.

En general, en toda transmisión de datos debe existir una conversión a un formato adecuado con el fin de realizar un envío rápido y sin errores, una vez recibidas de manera completa, se vuelve a convertir al formato original para que el equipo receptor logre leerlo y entenderlo.

En los sistemas de comunicación de datos existen dos métodos que se pueden dar para la transmisión de éstos en el medio, a uno de ellos se le llamada transmisión en serie, y posee como característica principal el hecho de que la secuencia de bits de dígitos binarios, que representan un carácter, son transmitidos de manera secuencial (sólo un bit a la vez), sobre un mismo medio durante la comunicación de un punto a otro. Por lo tanto, en este método de transferencia la velocidad de transmisión está muy limitada al tipo de material del medio empleado para transmitir.

El otro método que se puede dar en un sistema de comunicación es la transmisión en paralelo, en donde no sólo existe un canal para transmitir, sino que cada bit, que representa al carácter, es enviado sobre un canal por separado, logrando con esto una transferencia electrónica simultánea de un grupo de bits. El número de bits que se transmite en un periodo dado, varía dependiendo de la capacidad del dispositivo empleado para la transmisión, por tanto, si comparamos equipos con la misma capacidad entre los métodos en serie y paralelo, se puede decir que en la misma cantidad de tiempo que se transmite un bit de dato de un extremo remoto a otro en un modo serial, se pueden transmitir ocho bits de datos o más sobre una línea de transmisión en paralelo. La figura 3.1 ilustra este proceso.



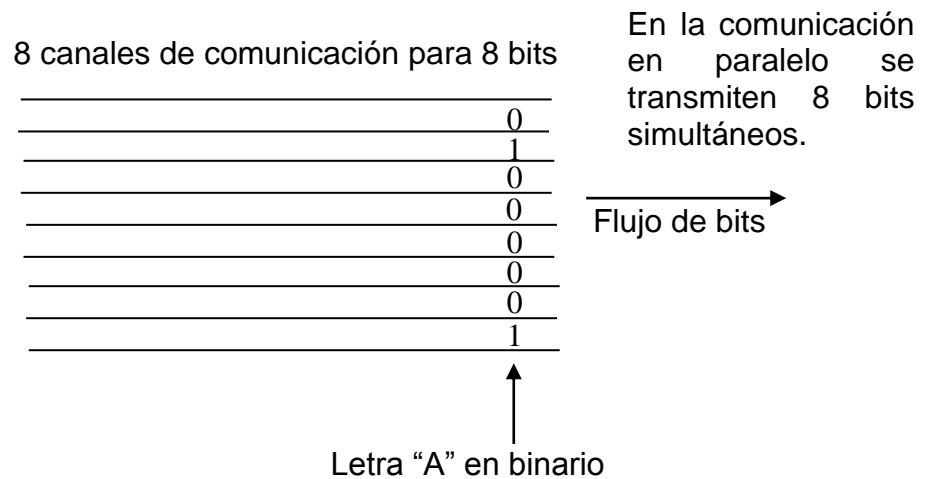


Figura 3.1. Comunicación en serie y paralelo.

Una de las ventajas que tiene la transmisión en paralelo es que transmite con mayor rapidez los datos en un sistema de comunicación, que la comunicación en serie, pero también se puede mencionar como desventaja el requerimiento de enlaces relativamente complejos, porque utiliza múltiples alambres de cobre y, por consiguiente, es más susceptible la degradación de la señal al estar juntos los canales de transmisión, aunque también puede influir desde luego la longitud del medio.

Por otro lado, la comunicación en serie es más lenta, debido a su canal de datos más simple, pero permite que la transmisión de datos ocurra sobre sistemas de comunicaciones existentes que no fueron originalmente diseñados para tal transmisión. Como resultado, las comunicaciones en serie se ven casi por todos lados, incluso en conexiones de terminal de sistemas, a través de líneas de teléfonos para transferencias de datos y voz, en enlaces por satélite y líneas de fibra óptica de alta velocidad.

En la actualidad, los problemas de lentitud presentes en las comunicaciones en serie están siendo superados con la introducción de tecnologías de señalización de alta velocidad, como el caso de la tecnología reciente de la Universal Serial Bus (USB), la cual proporciona una interfaz multimegabit en serie, que no sólo reemplaza la necesidad de un puerto paralelo sobre una PC; sino que puede interconectar hasta 128 dispositivos a una velocidad de transmisión de datos mucho mayor. Otras tecnologías como Firewire, Serial ATA o SATA (Serial Advanced Technology

Attachment), Serial Attached SCSI, PCI Express, entre otros, prometen mantener comunicaciones en seriales a muy altas velocidades y a razón de gigabit por segundo.

Además de los diferentes modelos de comunicaciones serial y paralelo vistos anteriormente, hay otros métodos con los cuales pueden ser transmitidos los datos entre los nodos de fuente y destino, éstos son las comunicaciones síncronas, asíncronas e isócronas y, las comunicaciones simples y dúplex.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar una conexión multipunto con Windows 7.

Objetivo específico: conectar dos equipos de cómputo con la finalidad de compartir recursos de hardware e información.

Material:

2 equipos de escritorio con tarjetas de red y sistema operativo Windows 7.

4 metros de cables UTP categoría 5e.

2 conectores RJ-45.

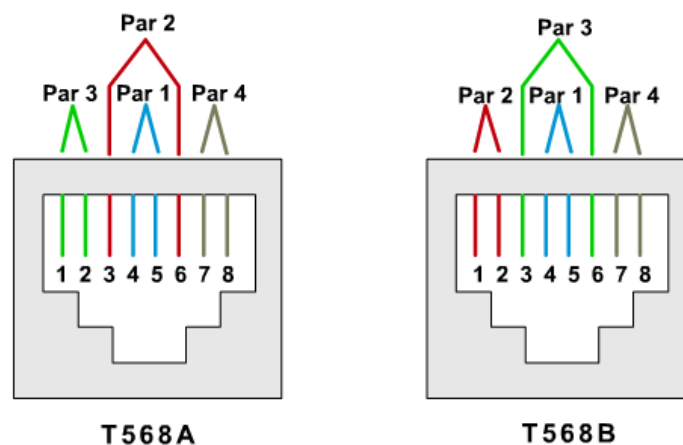
1 pinza crimpeadora para RJ-45.

Descripción: en esta práctica el alumno preparará un cable de conexión directa (transpuesto o cruzado) para configurar dos equipos de cómputo en una conexión punto a punto.

Procedimiento:

1. Prepare una porción de cable UTP cat. 5e.
2. Quite el revestimiento de plástico del cable de uno de los extremos.
3. Separar los hilos de los cables dejándolo en par, destrenzar los hilos.
4. Organizar los hilos de cobre según el estándar Ethernet 10BASE-T RJ-45 568-A.
5. Manteniendo el código de colores del estándar corte todos los hilos de tal forma que quede una longitud de 1.2 centímetros.

6. Inserte los hilos de cobre en el conector RJ-45 hasta que llegue al tope y asegúrese de que el revestimiento de plástico quede dentro del conector también.
7. Inspeccione nuevamente el código de colores para asegurarse que no hay hilos fuera de las guías del conector.
8. Inserte el conector al orificio para RJ-45 de la pinza y cierre a presión.
9. Repita nuevamente del paso 2 al 8 con el otro extremo del cable UTP pero ahora utilice el código de colores del estándar Ethernet 10BASE-T RJ-45 568-B
10. inspeccione ambos extremos de forma visual, asegurándose de que los hilos de cobre lleguen al final de los conectores RJ-45.
11. Utilice, preferentemente, un analizador de cables (tester) para verificar la continuidad y calidad del cable.



Estándares en conectores RJ45.²

Configuración de los equipos

1. Conecte los conectores RJ-45 del cable en ambos equipos de cómputo con Windows 7, previamente instalado.
2. Observe el autodetector de conexión de red de Windows 7 al lado del reloj del sistema (parte inferior derecha de la pantalla principal de Windows 7).
3. Presione sobre el botón inicio y luego pulse sobre Panel de control.
4. haga clic sobre ver el estado y las tareas de red, como se ve en la figura.

² Manual de CCNA, CISCO SYSTEMS.



Redes e Internet
Conectarse a Internet
Ver el estado y las tareas de red
Elegir grupo en el hogar y opciones de uso compartido

5. Desarrolle la configuración de los parámetros de red.

3.2 CONEXIONES PUNTO A PUNTO Y MULTIPUNTO

Cuando se habla de transmisión de datos, se debe considerar la distribución geográfica de los dispositivos terminales de datos, que se intentan enlazar en la comunicación y la forma es que éstos serán conectados. El factor distancia entre los equipos, participantes en la transferencia de datos, es un parámetro muy importante a tomar en cuenta, sobre todo cuando se desarrolla la configuración de una red. Por ende, los dos tipos de conexión utilizados en las redes son los siguientes:

1. Punto a punto.
2. Multipunto.

Los medios de conexión que sólo unen dos puntos dados, se les denominan conexiones punto a punto o P2P (del inglés peer to peer=redes entre pares), en otras palabras, permiten el intercambio de datos, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados. La figura 3.2 ilustra este tipo de conexión.

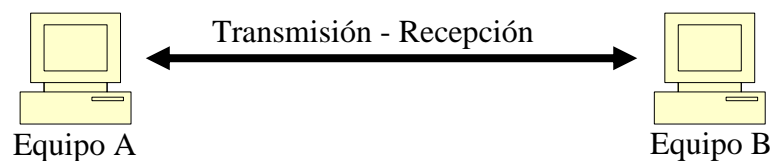


Figura 3.2. Conexión punto a punto.

Por otro lado, se dice que una conexión es multipunto, cuando dos o más equipos terminales de datos comparten partes de una medio de transmisión en común, aunque en la práctica no es posible que dos equipos transmitan al mismo tiempo, porque seguramente estaríamos frente un

problema de colisión de los datos, para evitar esto se han establecido una serie de reglas de control sobre el enlace.

En ciertos sistemas de comunicación de datos, sobre todo, en las redes de área local, hay una dirección de difusión que de manera habitual de denomina dirección broadcast, la cual permite a todos los dispositivos de comunicación de datos conectados a la misma línea multipunto, recibir un paquete de dato al mismo tiempo. Por lo tanto, al diseñarse una red de área local, se pueden combinar tanto líneas punto a punto como multipunto, en donde las conexiones entre equipos se puede efectuar en los modos simplex, half-duplex o full-duplex.

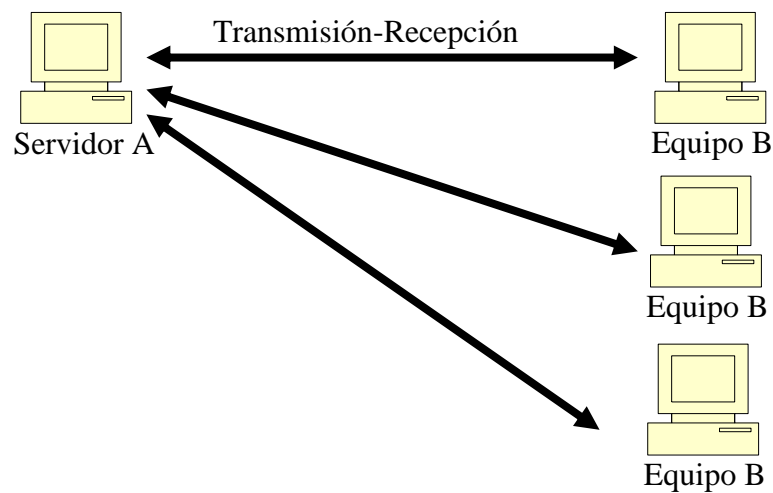


Figura 3.3. Conexión multipunto.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realizar una práctica tendiente a demostrar los diferentes ejemplos de tipos de conexiones punto a punto y multipunto.

3.3 MUTICASTING Y BROADCASTING

El proceso de multidifusión (del inglés multicast) es una técnica utilizada para el envío de datos dentro de una red de equipos terminales de datos de manera simultánea a múltiples destinos al mismo tiempo.

En las redes de comunicación de datos, una dirección multidifusión o multicasting, identifica a un grupo de multidifusión, es decir, a un grupo de interfaces de conexión, por lo general, en nodos distintos que transmiten datos.

Las direcciones multidifusión se usan para el envío de datos o servicios a todas las interfaces de conexión, las cuales se definen como miembros del grupo de multidifusión. Por ejemplo, entre los usos de las direcciones multidifusión, se encuentra la acción de comunicarse con todos los nodos una red que ocupa un protocolo de comunicación para el vínculo local.

El término *broadcasting* hace referencia a la comunicación en la que una sola transmisión es recibida por múltiples receptores, como la televisión o la radio por Internet, transmisión de noticias desde internet, entre otros. No existe algún término en español que haga referencia al *broadcasting*, aunque a veces suele traducirse como radiodifusión.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una investigación documental sobre el uso de los métodos *multicasting* y *broadcasting*.

3.4 CONEXIONES HALF DUPLEX Y FULL DUPLEX

En las comunicaciones de datos existen diferentes técnicas para la transmisión de señales, algunas de estas técnicas son más ventajosas que otras, dependiendo de las aplicaciones a las que se destinen, dentro de éstas tenemos las comunicaciones en serie, en paralelo, asíncronas e isócronas.

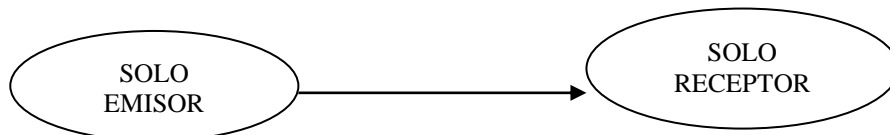
Hay tres modos de transmisión de datos asociados con esas técnicas, y usados para fines de comunicación de datos; cada uno corresponde a un tipo específico de circuito: *simplex*, *half dúplex* y *full dúplex*. Estos modos especifican los protocolos que siguen los nodos emisores y receptores al transferir datos. La figura 3.4 contiene un resumen de estos tres modos de transmisión.

El modo de comunicación *simplex* implica un método simple de comunicación de datos. En una modalidad *simplex* de comunicación de datos, las señales pueden fluir en una sola dirección a la vez; un dispositivo toma el papel de emisor y el otro el papel de receptor, durante la transmisión. Además, esas posiciones o roles no pueden invertirse durante la transmisión.

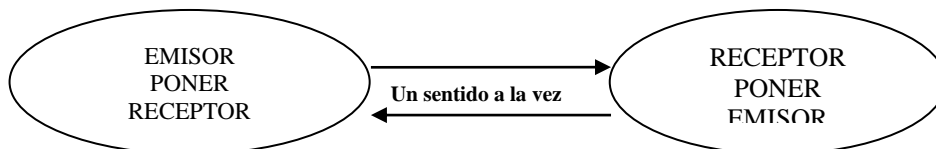
Un ejemplo de comunicación simplex es una transmisión por televisión; el transmisor principal envía una señal por difusión, pero sin esperar respuesta, sólo un sentido a la vez, ya que los dispositivos receptores no pueden emitir una respuesta de regreso al transmisor. En las señales de radio online también se puede ver claramente este tipo de comunicación, debido a que lo que está pasando durante la transmisión es sólo sobre un sentido, y la persona que escucha la programación no puede interactuar con ella, al menos por la misma vía.

En el modo de transmisión half dúplex o también llamada semidúplex, los datos pueden viajar en cualquier dirección, pero sólo una unidad puede enviarlos a la vez, es decir, los datos viajan en un solo sentido al mismo tiempo. Cuando un nodo está en modo de envío, el otro se halla en modo de recepción. La comunicación half dúplex es parecida a una conversación entre dos personas, mientras una habla, la otra escucha, pero ninguna habla al mismo tiempo que la otra. Un ejemplo de este modo de comunicación half dúplex es el uso de la radio comunicación, en donde en una conversación sólo un usuario puede utilizar el canal.

Transmisión simplex



Transmisión semidúplex



Transmisión dúplex integral



Figura 3.4. Tres modos diferentes de transmisión. La transmisión simplex es una transmisión “fija” en un sentido; la semidúplex es una transmisión en dos sentidos, pero en un sólo sentido a la vez; el dúplex integral es una transmisión simultánea en dos sentidos.

En un modo de transmisión full dúplex se puede apreciar un enlace que permite la emisión y recepción simultánea de datos en ambas direcciones, en un mismo lapso dado. Imagine una conversación entre dos personas hablando al mismo tiempo y cada una entendiendo a la otra a la perfección. Complique esta idea con el beneficio adicional de no tener que hablar acerca de la misma cosa. Esta es la esencia de las comunicaciones full dúplex; dos transmisiones separadas pero paralelas ocurriendo de manera simultánea. Una línea dúplex puede imaginarse como la combinación de dos líneas simplex, una en diferente dirección trabajando, y trabajando simultáneamente.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realiza una práctica sobre los campos de aplicación de la transmisión half dúplex y full dúplex.

AUTOEVALUACIÓN

Relaciona las claves de los conceptos de la derecha según corresponda a las definiciones de la izquierda.

1.- () Se define por transmisión de datos del proceso de edición, conversión y control de datos y transportarlo de forma codificada de un punto a otro, dentro de una red local de equipos de cómputo.	CLS) Transmisión
2.- () Este método de transmisión es que la secuencia de bits de dígitos binarios que representan un carácter son transmitidos de manera secuencial (solo un bit a la vez).	DIR) Transmisión en Serie
3.- () Cada bit que representa al carácter es enviado sobre un canal por separado, logrando con esto una transferencia electrónica simultánea de un grupo de bits.	MEM) Transmisión en Paralelo
4.- () Los medios de conexión que solo unen dos puntos dados son llamadas.	REM) conexiones punto a punto
5.- () Cuando dos o más equipos terminales de datos comparten partes de una medio de transmisión en común.	DSK) conexiones multipunto
6.- () En un modo de comunicación de este tipo, los datos pueden fluir solo en una dirección.	CHK) Simplex
7.- () ¿Cuál es el significado de USB?	SDK) Broadcast
8.- () En este tipo de transmisión los datos pueden viajar en cualquier dirección, pero solo una unidad puede enviarlos a la vez	SCR) Full dúplex
9.- () En este tipo de transmisión	CLR) Half dúplex

se puede imaginarse como la combinación de dos líneas simplex, una en cada dirección trabajando simultáneamente	
10.- () Sistemas una dirección de difusión	FOR) Universal Serial Bus

Respuestas:

1.- (CLS) Se define por transmisión de datos del proceso de edición, conversión y control de datos y transportarlo de forma codificada de un punto a otro, dentro de una red local de equipos de cómputo.	CLS) Transmisión
2.- (DIR) Este método de transmisión es que la secuencia de bits de dígitos binarios que representan un carácter son transmitidos de manera secuencial (solo un bit a la vez).	DIR) Transmisión en Serie
3.- (MEM) Cada bit que representa al carácter es enviado sobre un canal por separado, logrando con esto una transferencia electrónica simultánea de un grupo de bits.	MEM) Transmisión en Paralelo
4.- (REM) Los medios de conexión que solo unen dos puntos dados son llamadas.	REM) conexiones punto a punto
5.- (DSK) Cuando dos o más equipos terminales de datos comparten partes de un medio de transmisión en común.	DSK) conexiones multipunto
6.- (CHK) En un modo de comunicación de este tipo, los datos pueden fluir solo en una dirección.	CHK) Simplex
7.- (FOR) ¿Cuál es el significado de USB?	SDK) Broadcast
8.- (CLR) En este tipo de transmisión los datos pueden viajar en cualquier dirección, pero solo una unidad puede enviarlos a la vez	SCR) Full dúplex

9.- (SCR) En este tipo de transmisión se puede imaginarse como la combinación de dos líneas simplex, una en cada dirección trabajando simultáneamente	CLR) Half dúplex
10.- (SDK) Sistemas una dirección de difusión	FOR) Universal Serial Bus

UNIDAD 4

CONMUTACIÓN

OBJETIVO

Analizar la forma de enlace y el compartimiento de canales durante la transmisión de datos.

TEMARIO

4.1 CONMUTACIÓN POR CIRCUITOS

4.2 CONMUTACIÓN POR PAQUETES

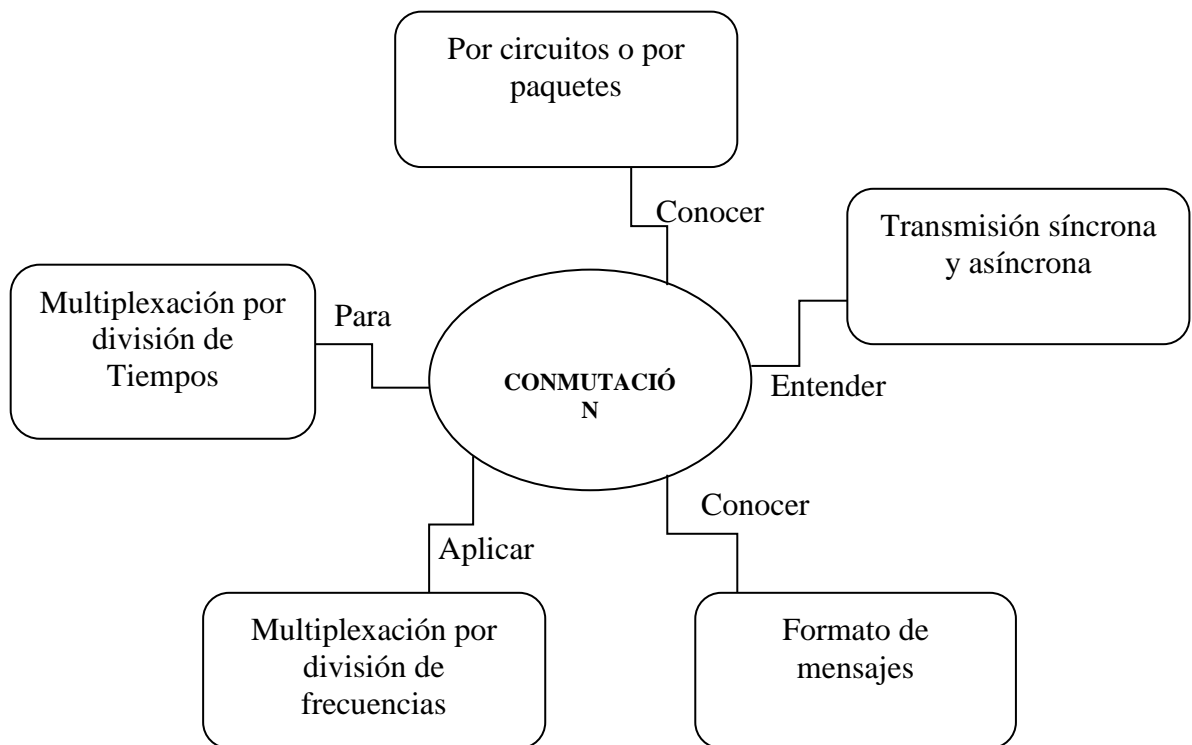
4.3 TRANSMISIÓN SÍNCRONA Y ASÍNCRONA

4.4 FORMATOS DE MENSAJES

4.5 MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIAS

4.6 MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPOS

MAPA CONCEPTUAL



INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de transmisión de datos, se deben tomar en cuenta muchos conceptos que se relacionan con las comunicaciones y operaciones de redes, por tal motivo, en esta Unidad se tratarán dos temas importantes como son la conmutación y la multiplexión. Se analizarán los procedimientos existentes para colocar las múltiples señales en un sólo canal de comunicaciones con la ayuda de dispositivos, tales como un multiplexor. Así también, se analizará cómo se establecen las rutas apropiadas en los envíos de datos a través de una red de equipos terminales de datos, desde una fuente emisora a un nodo destino, que esto se logra con el proceso llamado conmutación. La conmutación se efectúa por conmutadores que usan criterios específicos predeterminados para establecer las rutas.

Las técnicas de la multiplexión y la conmutación son dos procedimientos básicos usados para transmitir datos dentro de una red de computadoras. Estos posibilitan que los usuarios compartan de manera eficiente y económica los dispositivos de transmisión entre sí.

4.1 CONMUTACIÓN POR CIRCUITOS

La conmutación implica el proceso de enlazar una fuente transmisora a un destino receptor apropiado, para lograr esta unión efectiva existen dos técnicas básicas de conmutación usadas en tecnología de redes de cómputo: la conmutación por circuitos, que opera en redes de circuitos conmutados, y la conmutación por paquetes, la cual opera exclusivamente en las redes de paquetes conmutados.

En todas las redes con conmutación por circuitos, el circuito físico dedicado de enlace debe establecerse antes que ocurra cualquier transmisión de datos entre el nodo origen y el destino. Por otro lado, este circuito debe permanecer durante la transmisión y hasta que termina ésta. El sistema telefónico público convencional, conocido desde una perspectiva formal como red telefónica pública conmutada o estación PSTN, por sus iniciales en inglés, es un buen ejemplo real de una red de conmutación por circuitos. Nos trasladamos en el ejemplo muy común cuando marcamos un número telefónico de cierta persona: un conmutador que reside en la oficina central de la compañía telefónica establece una conexión lógica con un conjunto de alambres con base en el número que marcamos y los va dirigiendo según el número marcado. Este conjunto de alambres se conectará a una central de alambres que da servicio a un área particular llamada central PBX, o bien se conectará a otra oficina central que contiene otro conmutador dentro del segmento de red.

En otras palabras, se establecerá un enlace con el circuito que conecte los teléfonos de quien llama con el del receptor de la llamada. Una característica de la conmutación de circuitos es que promueve la repartición de enlaces físicos dedicados. La conmutación de circuitos permite que todas las transmisiones de datos usen los mismos canales de comunicación compartiendo muchos enlaces entre diferentes emisores y receptores. Sin embargo, es importante recordar que la repartición del mismo canal no puede ocurrir al mismo tiempo durante una transmisión particular, porque el canal de comunicación está reservado exclusivamente para ese par emisor-receptor específico, hasta que finalice la transmisión.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Realizar una investigación documental respecto a las aplicaciones de la conmutación por circuitos para reforzar los conocimientos obtenidos de clase.

4.2 CONMUTACIÓN POR PAQUETES

Por el contrario, en una red con paquetes conmutados, en vez de utilizar un circuito físico dedicado para cada enlace de comunicación de un punto a otro, los dispositivos participantes comparten un canal de comunicación por medio de un circuito virtual.

Entendiéndose por circuito virtual a una conexión no dedicada a través de un medio compartido que simula en el usuario del servicio la apariencia de una conexión física dedicada, pero que en realidad no existe tal desde un nodo fuente a un nodo destino.

La manera de crear un circuito virtual es multiplexando un enlace físico de forma que el enlace físico pueda ser compartido por múltiples programas de red de equipos o dispositivos de transmisión de datos. El uso de la multiplexación es sumamente valioso debido a que proporciona comunicaciones de bajo costo, pues resulta muy caro proporcionar enlaces dedicados para cada transmisión de datos, como ocurre en las redes de comunicación de datos con circuitos conmutados. Cabe señalar que una definición de virtual atribuida a este concepto es la siguiente: si usted puede verlo y tocarlo, él enlace es físico; si usted puede verlo pero no puede tocarlo, el enlace es virtual; si usted no puede verlo y no puede tocarlo, él ya no está.

En una red conmutada de paquetes, los datos son subdivididos en fragmentos más pequeños, llamados paquetes que pueden contener sólo unos cuantos cientos de bytes de tamaño, acompañados por información de dirección tanto de origen como de destino y números de secuencia de paquete. Un paquete representa la unidad de datos más pequeña que puede ser transferida por medio de una red de comunicación de datos. Los paquetes son enviados al nodo destino en serie, en un tiempo indefinido y no necesariamente en un orden específico.

El hardware de una red de los equipos entrega los paquetes a través del circuito virtual, al nodo destino especificado, que es responsable de reensamblarlos en el orden correcto. Esto es una diferencia de las redes de circuitos conmutados, donde los enlaces dedicados se establecen de acuerdo con una prioridad, cada paquete en una red de paquetes conmutados debe llevar la dirección del nodo de destino de una red de circuito conmutado, sólo el primer paquete de datos lleva la dirección destino, que es necesaria para establecer inicialmente el enlace. En nuestra realidad, la mayoría de las redes de comunicaciones de datos son de paquetes conmutados, como en el caso del internet. En la práctica, la conmutación de paquetes puede ser implementada usando un circuito virtual o un servicio de datagrama. La diferencia entre esos dos esquemas de transporte de datos es que con la conmutación de paquetes en circuito virtual, todos los paquetes son transportados a lo largo de la misma trayectoria virtual como si la trayectoria fuese un circuito dedicado.

Por otro lado, en la conmutación de paquetes en datagramas, los paquetes son transmitidos de forma independiente uno de otro. Esto implica que los paquetes pueden viajar a lo largo de trayectorias aisladas, lo que requiere rutas separadas que deben establecerse por cada transmisión de paquete de datos. Otra característica importante de este tipo de conmutación de paquetes por datagramas, es que los paquetes pueden llegar en diferente orden, por lo que requiere que el nodo de destino los reensamble en el orden correcto para poder presentar los datos.

La diferencia principal entre redes con circuitos conmutados y paquetes conmutados, es el uso del ancho de banda y el orden en que llegan los paquetes de datos. En una red con circuitos conmutados, el rendimiento de un circuito está predeterminado y fijo. Esto significa que el ancho de banda es asignado con antelación y garantizado para toda la transmisión. Una vez establecido un circuito, se dispone de la capacidad total de éste, y la capacidad del circuito, nunca será reducida por otra actividad de la red. Esta ventaja de las redes con circuitos conmutados da lugar también a una desventaja; por tanto, todo ancho de banda que no se usa es desperdiciado. Por otro lado, las redes con paquetes conmutados adquieren y liberan ancho de banda dinámicamente conforme éste se necesita. Una ventaja importante

es que varias comunicaciones pueden tener lugar entre nodos de manera concurrente usando el mismo canal al mismo tiempo.

De nuevo, esta ventaja se vuelve una desventaja cuando se introducen demoras y congestionamientos a las redes con paquetes conmutados, y resultan sobrecargadas debido al tráfico. No obstante esto, las redes con paquetes conmutados son más baratas y ofrecen mejor rendimiento que las redes con circuitos conmutados, por ejemplo, internet. Además, dado el desarrollo reciente en el hardware para conmutación de alta velocidad, el tema de la capacidad del canal ha perdido algo de importancia.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Interpretar mediante cuadros sinópticos, qué es la conmutación por paquetes.

4.3 TRANSMISIÓN SÍNCRONA Y ASÍNCRONA

En las transmisiones de datos en serie, un receptor debe ser informado cuando una unidad completa de datos ha sido transmitida. Por ejemplo, al enviar un solo carácter "A", ¿qué sucede si un segundo carácter (por ejemplo Z) es transferido inmediatamente después de la primera letra?, ¿cómo identifica el quipo receptor el principio y el final de un carácter cuando todo lo que ve es una corriente de dígitos de 0 y 1? Obviamente, sin alguna manera de identificar el principio o final de una letra, los datos transmitidos serían indescifrables, lo que generaría cierto tipo de confusión en la comunicación.

Para resolver el problema anterior, se pueden emplear tres métodos: sincronizar tanto el quipo emisor y el dispositivo receptor de manera que el nodo receptor siempre sepa cuándo es enviado un nuevo carácter, por lo que da lugar a la técnica llamada comunicación *síncrona*, o se puede insertar dentro de la corriente de bits, un bits de "inicio" o de detención que signifique el principio y término de un carácter. Esta segunda técnica de comunicación es denominada *asíncrona*.

Se puede también preestablecer la velocidad de la comunicación de datos entre dispositivos, y proporcionar una velocidad de datos continua, orientada a bits, por lo que se crearía la comunicación isócrona.

En el método de la comunicación sincrónica se requiere que la comunicación entre dos nodos participantes sea monitoreada por cada nodo de ellos. Es decir, todas las actividades que resultan durante la transmisión de datos, así como de las condiciones generales del enlace, están estrechamente sincronizadas entre los nodos. Si existen datos que serán transmitidos o recibidos, entonces los nodos son avisados inmediatamente de esta transmisión, preparándose para el intercambio de datos con base en velocidades de datos y tamaños preestablecidos previamente.

La comunicación asincrónica es también llamada *async*, en este tipo de comunicación se utilizan bits especiales de inicio y de detención dentro de los paquetes de datos. Por lo anterior, la comunicación asincrónica es también conocida como transmisión de inicio-detención, como una consecuencia de incluir bits de inicio y detención en la corriente de bits que representan los datos, pudiendo ser transferidos en cualquier tiempo por el dispositivo transmisor (nodo de envío) sin que el dispositivo receptor tenga ninguna notificación previa de la transferencia.

En la comunicación asíncrona, un nodo receptor no sabe necesariamente cuándo se está enviando una corriente de datos. Un ejemplo de comunicaciones asincrónicas es una terminal de computadora que actúa como el emisor, conectada a un sistema dentro de una red de equipos de cómputo.

El sistema receptor no sabe cuándo alguien empezara a introducir datos desde una terminal. En consecuencia, el sistema debe siempre estar preparado para recibir datos. Las líneas de comunicación asincrónica permanecen en un estado inactivo hasta que el hardware sobre la línea esté listo para transmitir datos. Cuando la línea está inactiva, una serie de bits tiene que ser enviada, previamente, al nodo receptor para notificarle que están por llegar datos. Al término de una transmisión, el nodo receptor debe ser notificado de que la transmisión está completa, de manera que pueda regresar a su estado inactivo, por ello se usan los bits de detención.

Para explicar la diferencia entre comunicaciones sincrónicas y asincrónicas utilizaremos el ejemplo de un asalto que se puede ver en la vida real o en alguna película de cine, para ello se denominará asalto asíncrono y asalto síncrono.

En un asalto asíncrono, la persona sabe que va a ser atacada y, por tanto, está preparada para ello, pero no sabe cuándo ocurrirá el asalto, ni en dónde. Por el contrario, en un asalto sincrónico, se sabe no sólo que la persona será asaltada, sino que también sabe cuándo ocurrirá, por lo que, está preparada para ello. El término, asíncrono se usa con frecuencia dentro del contexto de la educación a distancia, por medio de las tecnologías de educación distancia, en donde la educación puede ser entregada asincrónicamente, es decir, en cualquier tiempo o lugar.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Establecer las vías de transmisión y marcar las diferencias entre la sincrónica y asincrónica.

4.4 FORMATO DE MENSAJES

En las transmisiones de datos existen muchos procesos para dar un formato especial a los datos que serán enviados a través de un canal de comunicaciones, a este proceso, desde que los datos son incorporados al equipo transmisor hasta que se envían al medio para así llegar a su destino (equipo receptor), se le denomina encapsulación. En el proceso de encapsulación, los datos reciben un formateo especial, para luego segmentarse, y posteriormente rodear los paquetes de datos con la información de protocolos necesarios, en el encabezado y final de la trama, es decir, identificándolo con el direccionamiento lógico y físico, para que por último sean transmitidos al medio.

Por lo general, la cantidad de los datos que fluyen en una transmisión es demasiada grande, por lo cual el equipo de origen se encarga de segmentar los datos, con el fin de ser encapsulados debidamente, y así, de modo posterior, el equipo receptor de destino se encargue de reensamblar los datos al terminar la transmisión, y colocarlos de manera secuencial, pues

con frecuencia no llegan a su destino en el orden en que han sido segmentados y enviados; asimismo, de acuerdo al protocolo que se esté utilizando, se manejarán las corrección de errores, en caso de existir.

El proceso inverso a la encapsulación es denominado desencapsulación de datos.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Establecer con claridad los diferentes formatos que se utilizan en los mensajes.

4.5 MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE FRECUENCIAS

Se entiende por multiplexación al proceso donde los datos viajan por canales de transmisión múltiple, compartiendo un enlace común. En una forma más sencilla de explicar, la multiplexación o multiplexión implica combinar datos de varios canales de entrada de relativamente baja velocidad y transmitir esos datos a través de un solo circuito de alta velocidad. En el extremo receptor, está una corriente de datos multiplexados que luego es separada por un proceso llamado desmultiplexar, en relación con los canales respectivos de datos y entregada a los dispositivos correspondientes de salida.

En la figura 4.2 se explica a detalle este proceso. Por medio de la multiplexión es posible realizar muchas traducciones diferentes usando un solo medio de comunicación. Por ejemplo, un medio de comunicación puede ser dividido en canales separados por un canal que transmita datos, otro que transmita voz, y un tercero, video. Cada una de estas transmisiones, separadas, independientes, pueden ocurrir de manera simultánea. Se tienen varias estrategias de multiplexión, incluidas la multiplexión por división de la frecuencia (FDM), multiplexión por división del tiempo (TDM), multiplexión estadística, multiplicación de demanda de texto (CDMA) y multiplexión inversa.

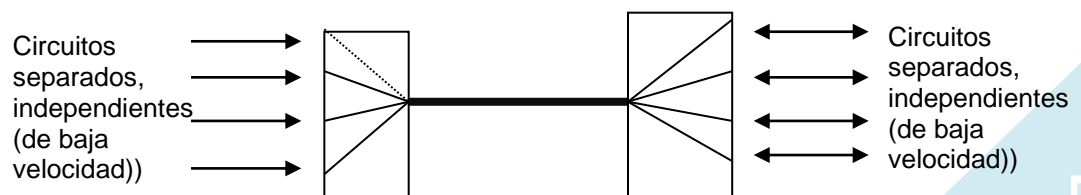


Figura 4.2. Proceso de la multiplexión.

En la multiplexación por división en la frecuencia (FDM) se emplea un procedimiento que divide el rango disponible de frecuencia de protección de datos más estrechos, cada una de las cuales es un canal separado. La idea detrás de la multiplexación por división en la frecuencia es dividir la frecuencia principal en subfrecuencias apropiadas con cada subfrecuencia adaptada al ancho de banda de los datos que debe llevar. Lo anterior hace a la multiplexación por división en la frecuencia, muy eficiente y económica.

Un ejemplo de FDM es el método de disfunción usado por las estaciones de televisión. El FCC asigna un rango de frecuencias llamado canal para el uso de una estación, y la estación subdivide esta banda en varios subcanales. Un subcanal lleva información de ingeniería para el personal técnico de la estación, un segundo subcanal lleva la señal analógica para la recepción audio en el aparato televisor y un tercero lleva la señal de video. Lo que una unidad remota puede recibir depende de la frecuencia para la que la unidad ha sido configurada. Las transmisiones con base FDM, son paralelas por su naturaleza (figura. 4.3).³

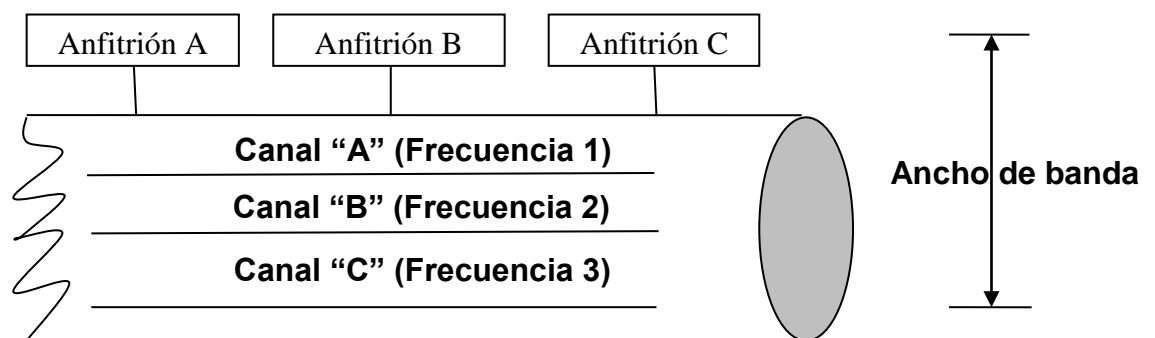


Figura 4.3. En la multiplexación por división de una frecuencia, la frecuencia de un medio de comunicaciones se divide en subfrecuencias, que son asignadas a nodos conectados, lo que resulta en transmisiones paralelas.

³ Gallo, Michael A., *Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes*, p. 60.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Comparar los diferentes tipos de multiplexación que existen así como su respectiva división de frecuencias.

4.6 MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE TIEMPO

“Multiplexión por división en el tiempo. (TDM, por sus iniciales en inglés). Este procedimiento permite transmitir más de una señal sobre el mismo canal, pero a intervalos de tiempos diferentes. La multiplexión por división en el tiempo TDM asigna un número de identificación y un pequeño lapso (esto es, una ranura de tiempo) en el cual transmitirá cada nodo conectado a un canal (fig. 4.4). A diferencia de las transmisiones con base FDM, que son paralelas, las transmisiones con base TDM, son secuenciadas en serie. Así, los nodos esperan su turno para transmitir sobre el canal, con cada ranura de tiempo permanentemente asignada a un canal específico. La cantidad de tiempo que un nodo obtiene para la transmisión de datos es una función del número de nodos que compiten por el canal, el orden en que los nodos son solicitados para información (llamado orden selectivo) y el intervalo de sincronización del dispositivo TDM”.⁴

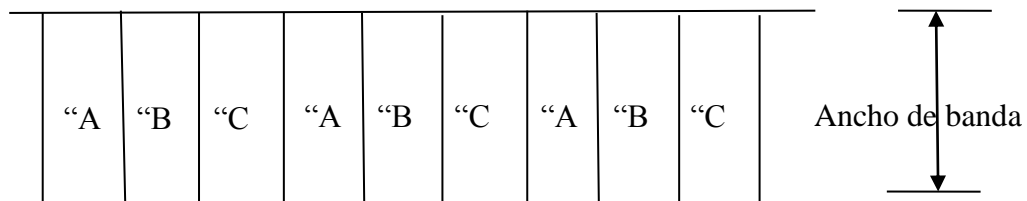


Figura 4.4. En la multiplexión por división del tiempo, el canal es dividido en una secuencia de ranuras de tiempo y cada nodo se le asigna una ranura de tiempo específico en la cual transmitir.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Enlistar la multiplexación en razón de la división del tiempo.

⁴ Tanenbaum, Andrews, *Redes de computadoras*, p. 162.

AUTOEVALUACIÓN

Relaciona las claves de los conceptos de la derecha según corresponda a las definiciones de la izquierda.

1.- () Un circuito físico dedicado debe establecerse entre los nodos fuente y de destino antes que ocurra cualquier transmisión de datos.	CLS) TDM
2.- () En vez de usarse un circuito físico dedicado para cada comunicación nodo a nodo, los nodos comparten en un canal de comunicación por medio de un circuito virtual.	DIR) Multiplexación
3.- () Implica que la comunicación entre dos nodos se monitorea por cada nodo.	MEM) Transmisión asíncrona
4.- () Es llamada también async y se logra rodeando los datos con bits especiales de inicio y de detención.	REM) Transmisión síncrona
5.- () Es un proceso que permite que los datos de canales de transmisión múltiple compartan un enlace común.	DSK) Conmutación por paquetes
6.- () Multiplexación por división de tiempo.	CHK) Conmutación por circuitos
7.- () ¿Cuál es el significado de FDM?	SDK) async
8.- () ¿Cuál es el significado de TDM?	SCR) multiplexión estadística, multiplicación de demanda de texto
9.- () ¿Cuál es el significado de CDMA?	CLR) multiplexión por división del tiempo
10.- () La comunicación asincrónica, llamada también es	FOR) multiplexión por división de la frecuencia,

llamada.....	
--------------	--

Respuestas:

1.- (CHK) Un circuito físico dedicado debe establecerse entre los nodos fuente y de destino antes que ocurra cualquier transmisión de datos.	CLS) TDM
2.- (DSK) En vez de usarse un circuito físico dedicado para cada comunicación nodo a nodo, los nodos comparten en un canal de comunicación por medio de un circuito virtual.	DIR) Multiplexación
3.- (REM) Implica que la comunicación entre dos nodos se monitorea por cada nodo.	MEM) Transmisión asíncrona
4.- (MEM) Es llamada también async y se logra rodeando los datos con bits especiales de inicio y de detención.	REM) Transmisión síncrona
5.- (DIR) Es un proceso que permite que los datos de canales de transmisión múltiple compartan un enlace común.	DSK) Conmutación por paquetes
6.- (CLS) Multiplexación por división de tiempo.	CHK) Conmutación por circuitos
7.- (FOR) ¿Cuál es el significado de FDM?	SDK) async
8.- (CLR) ¿Cuál es el significado de TDM?	SCR) multiplexión estadística, multiplicación de demanda de texto
9.- (SCR) ¿Cuál es el significado de CDMA?	CLR) multiplexión por división del tiempo

10.- (SDK) La comunicación asincrónica, llamada también es llamada.....	FOR) multiplexión por división de la frecuencia,
---	--

UNIDAD 5

MEDIOS DE TRANSMISIÓN

OBJETIVO

Analizar la forma de enlace y el compartimiento de canales durante la transmisión de datos.

TEMARIO

5.1 MEDIOS GUIADOS

5.2 CARACTERÍSTICAS

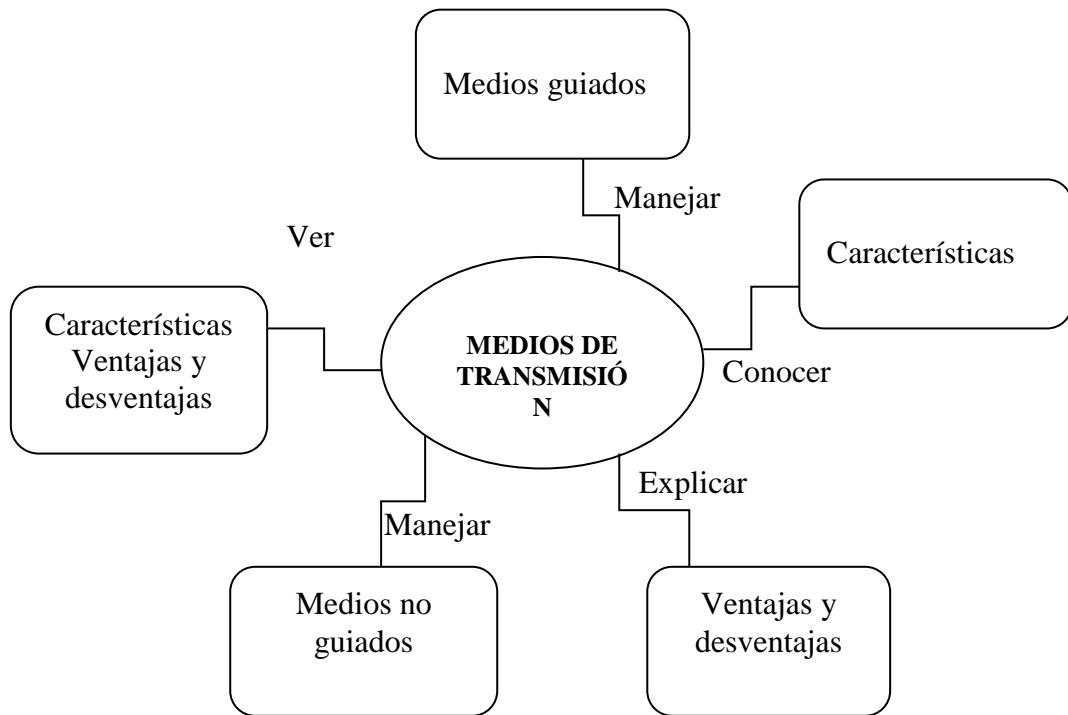
5.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

5.4 MEDIOS NO GUIADOS

5.5 CARACTERÍSTICAS

5.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

MAPA CONCEPTUAL



INTRODUCCIÓN

La comunicación analógica o digital es la transmisión de datos de un punto a otro, pero para que se dé, se necesita de un equipo emisor, un mensaje, el canal por el cual se envían los datos y el equipo receptor. Estos sistemas de telecomunicaciones ocupan un medio físico por el cual viajan las señales ópticas, eléctricas o electromagnéticas, durante la transmisión de datos. De ahí la importancia de estudiar en esta Unidad a los medios de transmisión más comúnmente utilizados, en cuanto a sus características, ventajas y desventajas.

5.1 MEDIOS GUIADOS

Se define como medio de transmisión a cualquier medio físico capaz de transportar datos en forma de señales electromagnéticas de un lugar a otro, dentro de una red de computadoras.

Por lo anterior, se logra ver que el propósito fundamental de los medios de transmisión es el transporte de un flujo de datos de un equipo de cómputo a otro. En general, estos medios se clasifican en una de las siguientes dos categorías: medios guiados (como el cable de cobre y la fibra óptica), y medios no guiados (como el láser y las ondas de radio a través del aire).

Dentro de los medios de conexión que se pueden utilizar, se encuentran los siguientes:

- Cable UTP (por traza no blindado), con una impedancia de 100 ohmios y conectores RJ-45.
- Cable STP.
- Cable coaxial: Es un cable compuesto por un hilo de cobre conductor central, que a su vez está rodeado por un material aislante y luego por una especie de malla fina de aluminio o cobre. Finalmente, todo el cable está rodeado por un material plástico de aislamiento que sirve de protección para reducir el ruido eléctrico.
- Fibra óptica.

Asimismo, se le denomina medios guiados para la transferencia de datos a aquellos medios que utilizan algún tipo de componente físico para la transmisión de datos.

Dentro de los medios guiados más comúnmente usados para la transmisión de datos dentro de una red local de computadoras, se tienen los siguientes:

- Cable Coaxial (Coax).
- Cable UTP (Unshielded Twisted Pair).
- Cable STP (Shielded Twisted Pair).
- Fibra óptica.

Cable coaxial

Este tipo de cable consta de dos elementos conductores, uno de ellos compuesto por un hilo de cobre en cilindros, rodeado por una capa de un material aislante flexible. En este material aislante existe una especie de malla tejida de cobre, cuya función es actuar como un segundo alambre del circuito, al mismo tiempo que funge como un blindaje del propio conductor interno de cobre, ayudando de esta manera a reducir una cantidad considerable de interferencia electromagnética. Finalmente, todo esto es cubierto por un revestimiento exterior de plástico aislante que es la funda del cable.

El cable coaxial es muy útil para la transmisión de datos a distancias largas, y tal vez uno de los medios más prácticos, por lo que es cada vez más usado para transmitir señales analógicas con amplificadores cada pocos kilómetros, para señales digitales y en una gran variedad de aplicaciones.

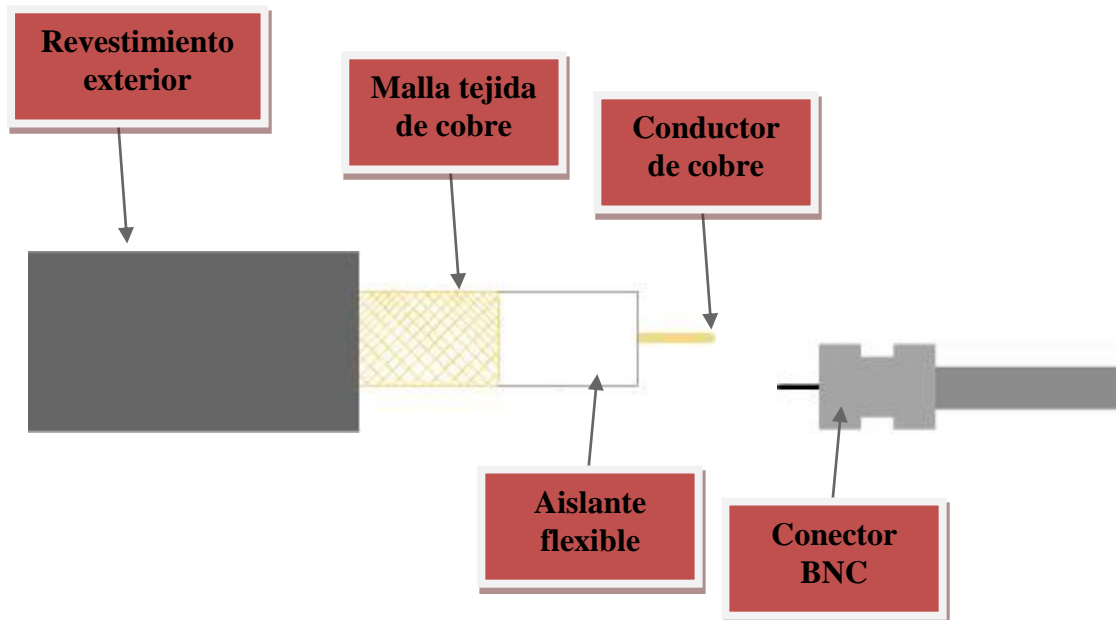
Para la conexión de equipos con cable coaxial se utiliza conectores BNC (British Navy Connector), la cual llega a alcanzar velocidades de 10-100 MBPS. Y con una longitud máxima del cable de 500 metros.

En la actualidad, el cable coaxial se sigue utilizando para la distribución de televisión por cable, transportando docenas e incluso cientos de canales a muchos kilómetros de distancia; así como, en la telefonía de largas distancias, aunque actualmente ha encontrado una competencia muy importante con el uso de la fibra óptica.

Un factor relevante que se debe tener en cuenta al trabajar con cualquier tipo de cables es el grosor de éste, porque a medida que aumenta el diámetro del cable, resulta ser más difícil el trabajo con éste. El cable coaxial está disponible en varios tamaños, el de mayor diámetro era aconsejado para utilizarse con un cable backbone en las redes Ethernet, por poseer mejores características de transmisión y por provocar menor ruido, con frecuencia se le llamaba red gruesa (Thicknet).

Debido a la forma de construcción y al material utilizado en el cable coaxial, éste es muy resistente a las interferencias electromagnéticas y le confiere un alto ancho de banda en la transmisión de datos de un punto a

otro dentro de una red de área local. En este último punto, depende de la longitud del cable y los equipos de conexión utilizados.



Cable UTP

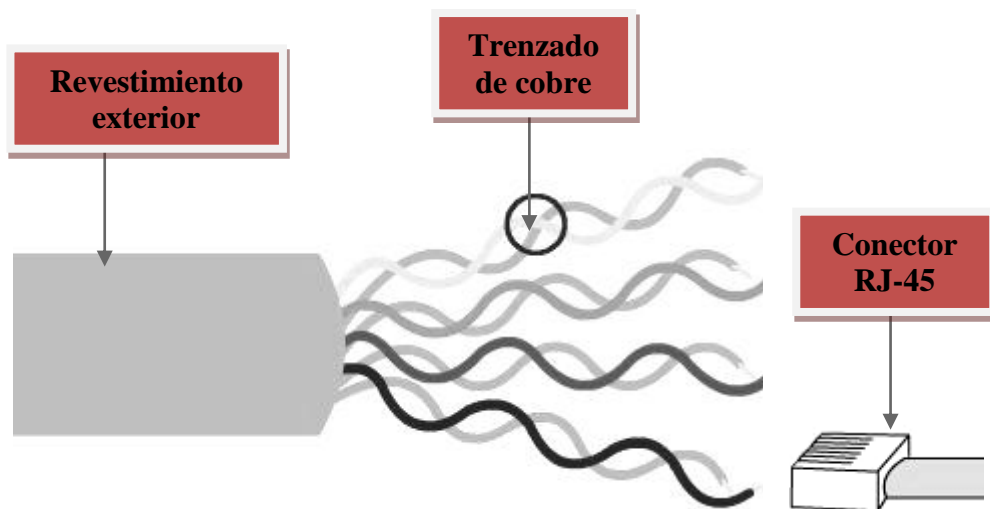
Es uno de los medios de transmisión comúnmente utilizada, el cual consiste en ocho hilos de alambre de cobre aislados cada uno por una cubierta de plástico y trenzadas de forma helicoidal. Los hilos de cobre se trenzan para evitar interpretaciones electromagnéticas debido a que dos hilos en paralelo construyen lo que comúnmente es una antena simple, provocando con ésta, mayor captación de ruido.

El cable por trenzado sin blindaje, UTP, por sus siglas en ingles (Unshielded Twosted Pair) es un tipo de medio utilizado principalmente para las comunicaciones de las redes del área local, debido a las distancias en que transporta a las señales digitales sin la necesidad de amplificar la señal, aunque con la posibilidad de utilizar equipos repetidores para lograr cubrir distancias mayores de transmisión.

El cable por trenzado no blindado (UTP) es usado en diferentes tipos de redes, se basa en el efecto de cancelación que generan los pares trenzados de los hilos de cobre, reduciendo de esta manera el riesgo de la degradación de la señal, debido a las interferencias electromagnéticas y a las interferencias por radiofrecuencia.

El cable UTP tiene una impedancia de 100 ohmios, cuenta con aproximadamente 0.43 centímetros de grosor, con lo cual puede ser una ventaja esta característica durante la instalación, porque proporciona mayor facilidad en el manejo, es el medio más económico, utiliza conectores RJ-45 y tiene una distancia máxima de transmisión de 100 metros sin la necesidad de utilizar un repetidor.

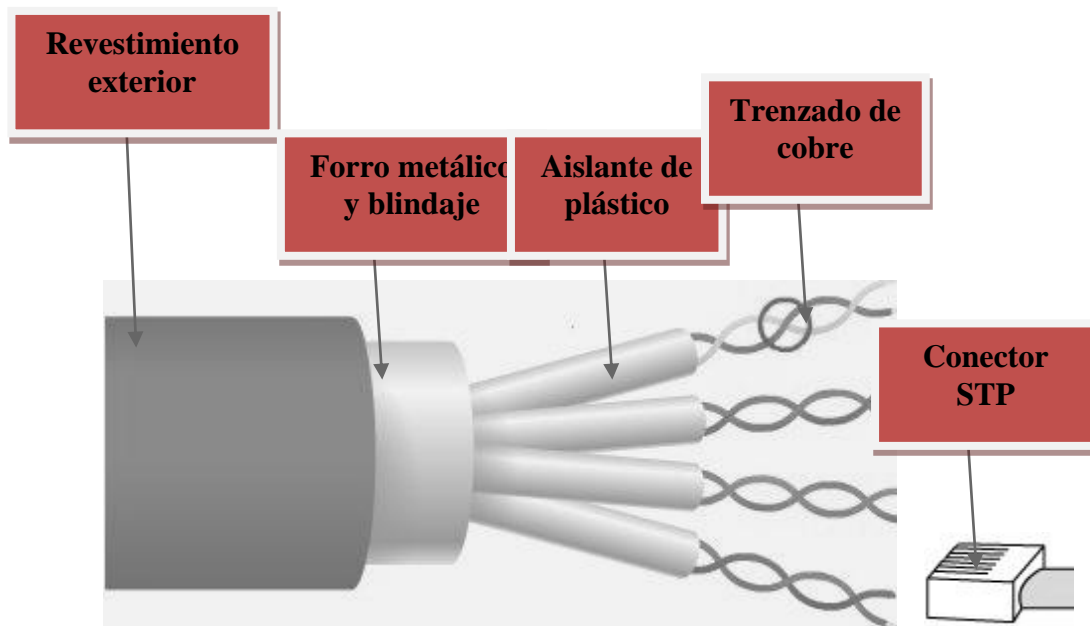
En la actualidad considera al cable UTP como uno de los medios más rápidos para la transmisión de datos basados en cobre.



Cable STP (Shielded Twisted Pair)

El cable por trenzado blindado (STP) se basa en el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de hilos de cobre, y la combinación de las técnicas de blindaje. Consta de cuatro pares trenzados de hilos de cobre, cubiertos cada uno con un material aislante de plástico y, a su vez, cada trenza envuelta por un forro metálico, la cubre de modo total un forro exterior.

Este tipo de cable está diseñado para el tendido interior, siguiendo los requerimientos de la norma estándar y totalmente compatible con los conductores modulares del tipo RJ-45.



Fibra óptica

La comunicación a través de la fibra óptica tiene sus orígenes en el siglo XIX; sin embargo, su uso fue más marcado en la década de 1960, al introducirse por primera vez la luz láser de estado sólido, y materiales de vidrio sin impurezas con calidad alta.

Los cables de fibra óptica son muy parecidos a los coaxiales, con excepciones en cuanto al diámetro de 0.1 milímetros aproximadamente, comparable al grosor de un cabello humano y por no estar trenzado.

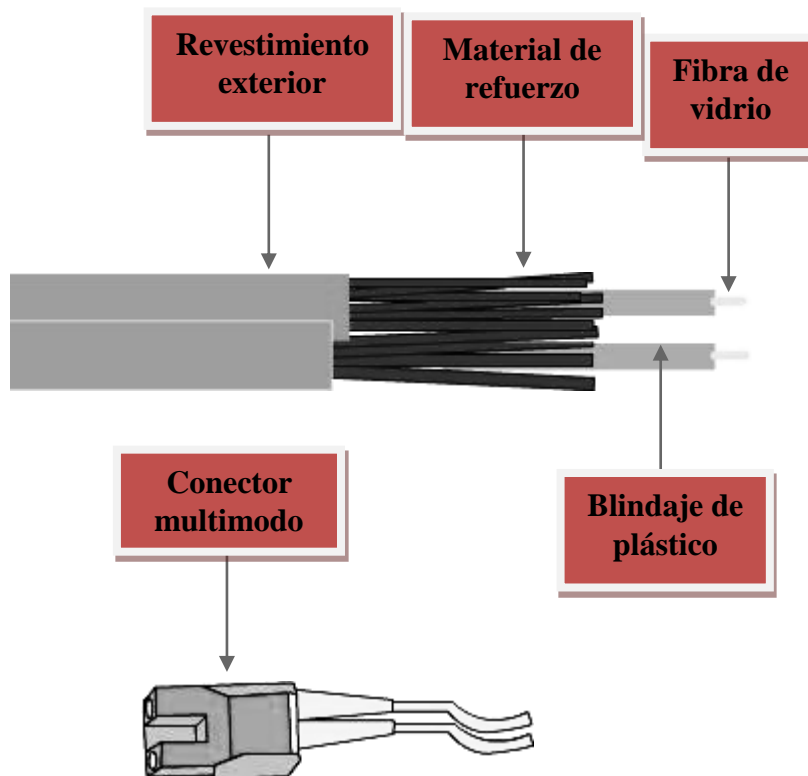
En un sistema de transmisión óptica se pueden apreciar tres componentes:

1. La fuente de luz: LED o láser.
2. El medio transmisor: fibra óptica
3. El detector de luz: fotodiodo.

Durante la transmisión de datos, el pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0. Se dice que es una fibra multimodo cuando en el cable de la fibra óptica se emite un haz de luz que se refleja internamente, por lo que muchos rayos rebotan en diferentes ángulos en el interior, y en donde cada rayo de luz tiene un modo diferente.

En contraste, se define como una fibra monomodo, si el diámetro se reduce a unas cuantas longitudes de ondas de luz, de tal modo que se tiene una fibra que actúa como un medio para guiar la onda de luz, haciendo que se propague sin rebote por solo una línea recta.

Las fibras ópticas monomodos actuales pueden alcanzar una velocidad de transmisión de datos de 50 GBPS (gigabit por segundo) a una distancia de 100 kilómetros, sin requerir la presencia de un dispositivo repetidor, pero tienen la desventaja de ser más caras que las fibras ópticas multimodos.



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Comprobar los diferentes medios guiados que existen por conducto de la realización de prácticas en el laboratorio.

5.2 CARACTERÍSTICAS

La mayoría de los medios físicos utilizados para la transmisión de datos están basados en un conductor de cobre flexible, con excepción de la fibra óptica, la cual basa la conducción en un filamento de fibra de vidrio, pero independientemente del tipo de material utilizado, todos comparten tres

elementos comunes: primero, utilizan un conductor que sirve de medio para la transferencia de la señal. Segundo, por lo general todos los medios guiados ocupan un material aislante que rodea al conductor, cuya función es servir de barrera protectora para evitar que la señal se salga del medio, o para impedir que pase al conductor algún tipo de interferencia provocada por ondas eléctricas. La tercera característica o elemento común de los medios de transmisión guiados, es que tanto el conductor como el material aislante se encuentran cubiertos con una funda protectora exterior, por lo general de plástico (PVC) para cable.

Por otro lado, las características eléctricas del cable ocupado en las redes con alambres, pueden determinar el óptimo funcionamiento del mismo. La calidad con la que se debe transmitir la señal es de consideración relevante al elegir un medio a utilizar, debido a que los bits son señales físicas que son acompañadas por características eléctricas importantes, como la impedancia, la capacitancia y la atenuación.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Experimentar con las diferentes características de los medios guiados mediante la realización de prácticas y/o prototipos.

5.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los avances tecnológicos en las comunicaciones de datos requieren de medios de transmisión de alta calidad, como en el caso de la infraestructura para los servicios de voz y datos, en donde existe la posibilidad de coexistencia de multitud de hilos, por citar algunas aplicaciones, pero en general son muchos los beneficios que pueden generar este tipo de medios, las cuales se citan a continuación:

- Pueden convivir diferentes tipos de cables: de teléfono, UTP, coaxial, fibra óptica, entre otros.
- Bajas interferencias de señales.
- Tecnologías de fabricación de cables de alta calidad que permiten mayores velocidades y distancias de transmisión.

- Uso de normas internacionales para su colocación.

Desventajas

Aunque existen numerosas aplicaciones para estos medios de comunicación, la mayoría presenta una serie de desventajas por lo que su uso está ligeramente desaconsejado en ciertas aplicaciones, como en el caso de que presentan una atenuación muy alta y por consiguiente la señal se debilita rápidamente. En un caso particular, la fibra óptica presenta mayor tasa de transferencia que todos los demás medios y por consiguiente es difícil de interactuar con otros medios, a la vez que su instalación y mantenimiento requiere personal especializado para este fin.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Debatir cuáles son las ventajas y desventajas de los medios guiados existentes.

5.4 MEDIOS NO GUIADOS

En la actualidad, se necesita tener un gran número de aplicaciones en dispositivos que son portátiles, así como dotar de comunicación móvil para que los usuarios recuperen datos desde sus equipos, o se requiere superar las barreras de las limitaciones de las infraestructuras terrestres en las comunicaciones de datos (como las paredes, edificios, agua, entre otros). Estas aplicaciones se pueden apreciar en nuestra vida diaria, como pasajeros de aviones o automóviles, transbordadores y estaciones espaciales, satélites, redes inalámbricas de área local (WLAN que utilizan ondas de radio), y en general en todo tipo de comunicaciones de datos independientes del uso de cables.

Las señales inalámbricas son ondas electromagnéticas que transitan el vacío del espacio exterior, como el aire. Por lo tanto, las señales inalámbricas no requieren un medio físico, lo cual conlleva que sea un medio muy práctico para el desarrollo de redes.

Todas las ondas inalámbricas, como las de potencia, radio, luz infrarroja, microondas, luz ultravioleta, luz visible, rayos gama y rayos X,

parecen ser muy diferentes, pero todas comparten algunas características relevantes, a saber:

- Todas ondas de señales inalámbricas tienen un patrón de ondas electromagnéticas.
- Todas las ondas de señales electromagnéticas recorren el espacio exterior a la velocidad de la luz, $c = 299.792.458$ metros por segundo, que suele llamarse velocidad de las ondas electromagnéticas.
- Las ondas de los medios no guiados cumplen con la ecuación $c = \text{frecuencia} \times \text{longitud de onda}$.
- Las ondas de señales inalámbricas son denominadas también ondas electromagnéticas, viajan por el aire, pero se comportan de manera muy diferente con los distintos materiales del espacio exterior.

Entre las distintas ondas electromagnéticas que se dan en los medios no guiados, existen algunas diferencias y la principal es la frecuencia en la que recorre el espacio exterior. Por consiguiente, se puede observar en una transferencia de datos a las ondas electromagnéticas de baja frecuencia, que tienen una longitud de onda larga, esto es, a la distancia entre un pico de la onda sinusoidal y el siguiente pico de la onda, en tanto que las ondas electromagnéticas de alta frecuencia, poseen una longitud de onda inalámbrica corta.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Comprobar los diferentes medios no guiados que existen a través de la realización de prácticas.

5.5 CARACTERÍSTICAS

En los años recientes, la cantidad de redes ha crecido enormemente, por lo que en la mayoría de los lugares existe algún tipo de red, donde las redes cableadas están muy difundidas, aunque los cables que estructuran éstas puede llegar a ser un gran problema al ofrecer poca movilidad, por estética

en el lugar, al tropezar con el cable todo el tiempo cuando se disponen en lugares muy transitados.

Para solucionar todas estas necesidades fue necesaria la introducción de las redes inalámbricas, las cuales permiten prescindir de los cables, que con la tecnología adecuada, se logra una conectividad con buen desempeño. Este tipo de redes por lo general utilizan la radiofrecuencia.

Las redes inalámbricas operan bajo una frecuencia de señal, con la capacidad de trabajar en un espectro extendido de frecuencia para evitar interferencias.

Las redes WI-FI, como comúnmente se les llama a las redes inalámbricas, por lo general trabajan a una velocidad de 11 Mbps, aunque pueden alcanzar velocidades mayores y utilizan una banda de frecuencia de 2.4 Ghz. En cuanto a la distancia máxima de trabajo, puede variar dependiendo del ambiente y la velocidad que se requiera alcanzar. La distancia máxima en ambientes externos es de 300 metros de diámetro, pero si se requiere la velocidad de trabajo óptima, esta distancia puede reducir a 100 metros. En cuanto al rango de cobertura en ambientes internos, es de un máximo de 100 metros de diámetro, y de 40 metros si se requiere alcanzar la velocidad máxima.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Experimentar con las diferentes características de los medios no guiados mediante la realización de prácticas y/o prototipos

5.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

El éxito de las tecnologías inalámbricas se debe al constante incremento que en estos días tiene el uso de laptops, notebooks, teléfonos celulares, asistentes personales o algún otro tipo de dispositivo portátil y, desde luego, por el abaratamiento de los mismos. El acceso a los recursos de una red LAN (Red de Área Local) como el internet e impresoras, generan la necesidad de conectar de manera sencilla a tales dispositivos inalámbricos, entre otras características favorables de esta tecnología se puede mencionar las siguientes:

- Rápido acceso a redes LAN y a bases de datos.
- Simplicidad en la configuración para el acceso a redes para tareas temporales como eventos.
- Conexión en tiempo real.
- Reducido costo de implementación.
- Ideal para ambientes que requieren movilidad por los cambios permanentes.
- Para establecer conexiones entre edificios cercanos.
- Ideal para lugares en el que el cable no puede pasar, como paredes muy sólidas.
- Abaratamiento de los costos de instalación.

Desventajas

Como se mencionó anteriormente, estos medios para la transmisión de datos envían ondas electromagnéticas, las cuales pueden ser afectadas por los desvanecimientos de la señal e interferencias provocadas por las condiciones atmosféricas. El uso de este tipo de tecnología es recomendado solo para los enlaces punto a punto, con la debida visibilidad directa para efectuar los enlaces.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Debatir cuales son las ventajas y desventajas de los medios no guiados existentes.

AUTOEVALUACIÓN

Relaciona las claves de los conceptos de la derecha según corresponda a las definiciones de la izquierda.

1.- () Es el conector para el tipo de cable UTP.	CLS) RJ-45
2.- () Es el conector para el tipo de cable coaxial.	DIR) BNC
3.- () Es el conector para el tipo de cable fibra óptica.	MEM) multimodo
4.- () Es llamada también async y se logra rodeando los datos con bits especiales de inicio y de detención.	REM) Transmisión síncrona
5.- () Este tipo de cable se basa en el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de los hilos de cobre, disminuyendo de esta forma el riesgo de la degradación de la señal por las interferencias electromagnéticas y las interferencias por radiofrecuencia.	DSK) UTP
6.- () En la actualidad este tipo de cable se sigue utilizando para la distribución de Televisión por cable transportando docenas e incluso cientos de canales a muchos kilómetros de distancia.	CHK) COAXIAL
7.- () Podemos definir como cualquier medio físico capaz de transportar datos en forma de señales electromagnéticas de un	SDK) señales inalámbricas

lugar a otro, dentro de una red de computadoras.	
8.- () Se le denomina medios guiados para la transferencia de datos a aquellos medios que utilizan algún tipo de componente físico para la transmisión de datos.	SCR) WLAN
9.- () Son redes inalámbricas de área local	CLR) medios guiados
10.- () Son ondas electromagnéticas que pueden recorrer el vacío del espacio exterior tales como el aire.	FOR) medio de transmisión

Respuestas:

1.- (CLS) Es el conector para el tipo de cable UTP.	CLS) RJ-45
2.- (DIR) Es el conector para el tipo de cable coaxial.	DIR) BNC
3.- (MEM) Es el conector para el tipo de cable fibra óptica.	MEM) multimodo
4.- (REM) Es llamada también async y se logra rodeando los datos con bits especiales de inicio y de detención.	REM) Transmisión síncrona
5.- (DSK) Este tipo de cable se basa en el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de los hilos de cobre, disminuyendo de esta forma el riesgo de la degradación de la señal por las interferencias electromagnéticas y las interferencias	DSK) UTP

por radiofrecuencia.	
6.- (CHK) En la actualidad este tipo de cable se sigue utilizando para la distribución de Televisión por cable transportando docenas e incluso cientos de canales a muchos kilómetros de distancia.	CHK) COAXIAL
7.- (FOR) Podemos definir como cualquier medio físico capaz de transportar datos en forma de señales electromagnéticas de un lugar a otro, dentro de una red de computadoras.	SDK) señales inalámbricas
8.- (CLR) Se le denomina medios guiados para la transferencia de datos a aquellos medios que utilizan algún tipo de componente físico para la transmisión de datos.	SCR) WLAN
9.- (SCR) Son redes inalámbricas de área local	CLR) medios guiados
10.- (SDK) Son ondas electromagnéticas que pueden recorrer el vacío del espacio exterior tales como el aire.	FOR) medio de transmisión

BIBLIOGRAFÍA

Forouzan, Behrouz A., *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*, México, McGraw-Hill, 2005.

Gallo, Michael A., *Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes*, México, Thomson, 2002.

Lathi, B.P., *Introducción a la teoría y sistemas de comunicación*, México, Limusa, 2001.

Raya, José Luis, *Redes locales*, México, Alfa Omega Ra-Ma, 2002.

Tanenbaum, Andrew S., *Redes de computadoras*, México, Pearson, 2003.

GLOSARIO

AM: Amplitud modulada.

ATM: Modo de Transferencia Asíncrona, una tecnología utilizada en telecomunicaciones.

ASK: Modulación en Amplitud, Apagado Encendido.

BIT: Dígito del sistema binario (puede ser 1 o 0).

Circuito eléctrico: Es un camino cerrado compuesto por cables u otros componentes eléctricos de material conductor por donde circulan electrones.

Cobre: Es el elemento químico de número atómico 29 (su símbolo es Cu), Se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico.

Código ASCII: Es el Código Americano Estándar para el Intercambio de Información que se ocupa para representar caracteres en los equipos de cómputo, sus siglas vienen del inglés American Standard Code for Information Interchange.

Código binario: Es el sistema de representación de caracteres alfanuméricos en una computadora.

Computadora: Dispositivo electrónico de cálculo, capaz de analizar y procesar datos a gran velocidad.

Conector BNC: Es un tipo de conector utilizado para unir equipos con la ayuda de uno de los medios guiados para la transmisión denominado cable coaxial.

Conector RJ-45: Es un tipo de conector utilizado para unir equipos con la ayuda de uno de los medios guiados para la transmisión denominado cable utp.

Corriente eléctrica: Se basa en el movimiento de los electrones por un material conductor en cierta unidad de tiempo, también se le denomina intensidad eléctrica.

Dígito: Es un símbolo que sirve para representar un número en los sistemas de numeración.

FM: Frecuencia modulada.

Fotodiodo: es un tipo de fotodetector capaz de convertir luz en un voltaje, dependiendo del modo de operación.

FSK: Modulación por Desviación de Frecuencia.

GBPS: (Gigabit Por Segundo), a menudo abreviado por su sigla Gbps, se aplica para medir a velocidad de transmisión de datos en telecomunicaciones.

Hertzio o hertz: Es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades, su abreviatura es Hz.

LAN: Del inglés Local Área Network (red de área local).

Láser: Es un dispositivo que genera un tipo especial de luz de un solo color intenso del tipo monocromático, siendo el más común el rojo.

Led: Su nombre significa Diodo Emisor de Luz. Este dispositivo trabaja como un diodo común, con la diferencia de que al ser atravesado por una corriente eléctrica emite una luz.

MBPS: Es una medida de la velocidad del ancho de banda de un canal de comunicación y significa megabit por segundo.

Modulador: Es un dispositivo electrónico que modula una señal portadora de datos y que produce una señal modulada, con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad de un canal de comunicación.

Movimiento armónico: Es un movimiento vibratorio que se recupera en función del tiempo con la ayuda de una fuerza denominada recuperadora.

Off: Significa que está apagado o que existe ausencia de corriente eléctrica.

OHMIO: Es la unidad derivada de resistencia eléctrica en el Sistema Internacional de Unidades.

ON: Significa que está prendido o que hay presencia eléctrica.

P2P: (peer-to-peer) es un tipo de arquitectura de red de computadoras en donde cada uno de los nodos puede actuar de forma simultánea como clientes y servidores.

PM: Modulación en fase.

Protocolo de comunicación: Son reglas de comunicación usadas por los equipos de cómputo, que les permite un flujo de datos para comunicarse unas con otras, no importando que manejen distintos lenguajes a través de una red de comunicación de datos.

PSK: Modulación por Desviación de Fase.

Red de computadoras: Es un conjunto de equipos interconectados con la finalidad de compartir recursos hardware e información.

RS-232: Es un cable utilizado para la comunicación de datos entre una computadora y un módem.

SATA: del inglés Serial Advanced Technology Attachment, es una interfaz utilizada para la transferencia de datos entre la tarjeta principal de un equipo de cómputo y algún dispositivo de almacenamiento secundario.

Sistema binario: en matemáticas e informática, es un sistema de numeración el que por medio de los números 1 y 0 se pueden representar cantidades

Sonet: Synchronous Optical Network, es un estándar para la transmisión de señales ópticas y con ello lograr una transmisión digital de alta velocidad.

STP: Del inglés Shielded Twisted Pair (Par Trenzado Apantallado), es un cable similar al UTP con la diferencia que cada par tiene una pantalla protectora.

Teorema de Nyquist: El teorema de Nyquist, este teorema nos dice que la información completa de una señal analógica está descrita por la totalidad de sus muestras.

USB: Universal Serial Bus.

UTP: Es un medio de transmisión guiado y sus siglas significan par trenzado no apantallado (Unshielded Twisted Pair).

Velocidad de transferencia: Es la cantidad de bits que se transmiten en un canal de comunicaciones, en una unidad de tiempo dada.

Voltaje: Es una fuerza que impulsa a los electrones a lo largo de un material conductor de un sistema eléctrico, produciendo el flujo de corriente eléctrica.

WIFI: Término empleado para referirse a las tecnologías de comunicación inalámbrica.

Wlan: Wireless Local Area Network, es un sistema de comunicación de datos inalámbrico.