

TELEINFORMÁTICA.....	3
SISTEMAS TELEINFORMÁTICOS	3
CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE TELECOMUNICACIONES.....	3
SEÑALES ANALÓGICAS.....	3
SEÑALES DIGITALES.....	3
CARACTERÍSTICAS.....	3
MEDIDAS DE LA VELOCIDAD, EN LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	3
VELOCIDAD DE MODULACIÓN.....	3
VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN SERIE	3
VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA DE DATOS	4
MODOS DE TRANSMISIÓN.....	4
MODO PARALELO	4
MODO SERIE.....	4
SINCRONISMO	4
ASINCRÓNICO.....	4
SINCRÓNICO	4
TIPOS DE EXPLOTACIÓN.....	5
SIMPLEX.....	5
SEMIDUPLEX (HALF-DUPLEX).....	5
DUPLEX INTEGRAL (FULL-DUPLEX)	5
COMPRESIÓN DE DATOS	5
COMPRESIÓN LÓGICA	5
COMPRESIÓN FÍSICA	5
MODULACIÓN	6
MODULACIÓN POR ONDA CONTINUA.....	6
MODULACIÓN POR PULSOS	6
<i>Modulación por pulsos analógico</i>	<i>6</i>
<i>Modulación de pulsos digital</i>	<i>6</i>
CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	7
CANALES DE COMUNICACIÓN	7
CANAL FÍSICO.....	7
CANAL ANALÓGICO Y DIGITAL.....	7
CANAL DE INFORMACIÓN.....	7
CANAL CONTINUO	7
CAPACIDAD DE UN CANAL.....	7
RUIDO Y DISTORSIÓN.....	8
RUIDO BLANCO O GAUSSIANO	8
RUIDO IMPULSIVO.....	8
RUIDO DE INTERMODULACIÓN.....	8
DIAFONÍA O “CROSS-TALK”	8
RUIDO DE LÍNEA	8
DISTORSIÓN POR ATENUACIÓN	8
DISTORSIÓN POR RETARDO DE GRUPO	8
DISTORSIÓN POR EFECTOS METEOROLÓGICOS	8
ERRORES DE TRANSMISIÓN.....	8
TIPOS DE ERRORES	9
DETECCIÓN DE ERRORES	9
DETECCIÓN DE ERRORES MEDIANTE CONTROL DE PARIDAD	9
MÉTODO POLINOMIAL O DE COMPROBACIÓN POR REDUNDANCIA CÍCLICA (CRC)	10

MÉTODOS DE CORRECCIÓN DE ERRORES	10
TIPOS DE CÓDIGOS AUTOCORRECTORES	10
MEDIOS DE COMUNICACIONES	10
CABLES TRENZADOS.....	10
CABLES MULTIPARES.....	11
CABLES COAXIALES	11
CABLES DE FIBRA ÓPTICA	11
RADIOCOMUNICACIONES	11
MICROONDAS	11
GUÍA DE ONDA.....	11
LÁSER	12
MODEM.....	12
DEFINICIÓN	12
FUNCIONES DEL MODEM.....	12
FUNCIONES BÁSICAS.....	12
FUNCIONES COMPLEMENTARIAS.....	12
FUNCIONES ESPECIALES.....	13
INDICADORES DE ESTADO	13
NORMALIZACIÓN	14
BIBLIOGRAFÍA:.....	14

TELEINFORMÁTICA

Es la ciencia que estudia el conjunto de técnicas que es necesario usar para poder transmitir datos dentro de un sistema informático o entre puntos de él situados en lugares remotos y usando redes de telecomunicaciones.

El problema fundamental que busca resolver la teleinformática, es el de lograr que un computador pueda dialogar con equipos situados geográficamente distantes, como si la conexión fuera local, usando redes de telecomunicaciones.

Sistemas teleinformáticos

Son formas de trabajo que en general responden a necesidades concretas de los usuarios informáticos que trabajan en la modalidad fuera de planta o remota.

CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES DE TELECOMUNICACIONES

Las señales que se pueden transmitir por las redes de comunicación, pueden ser señales analógicas o señales digitales.

Señales analógicas

Son aquellas que están representadas por funciones que pueden tomar un número infinito de valores en cualquier intervalo de tiempo.

Señales digitales

Son aquellas que están representadas por funciones que pueden tomar un número finito de valores en cualquier intervalo de tiempo.

Características

Tanto un sistema de comunicaciones analógico, como uno digital, están capacitados para transportar señales inteligentes, que contengan servicios de voz, textos imágenes y datos.

Cuando el sistema es analógico, las señales transmitidas contienen la información en la propia forma de la onda que se transmite.

Cuando el sistema es digital, las señales transmitidas contienen la información en la codificación de los pulsos que se transmiten por el medio.

MEDIDAS DE LA VELOCIDAD, EN LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Velocidad de modulación

Puede definirse como el número máximo de veces por segundo que puede cambiar el estado de señalización en la línea.

Se utiliza como unidad el baudio, equivalente a un intervalo significativo por segundo o sea

$$V_m = \frac{1}{T} \text{Baudios} \quad (T = \text{duración en segundos del intervalo significativo mínimo})$$

El concepto de baudios está asociado a la línea de transmisión y no al circuito de datos.

Velocidad de transmisión serie

Es el número máximo de elementos binarios (bits) que puede transmitirse por un determinado circuito durante un segundo. La unidad es el bit/segundo.

Cuando el tipo de modulación es tal que, a cada estado significativo en línea le corresponde un bit de información, el número de bits por segundo (bps) coincide con el baudios.

Por consiguiente la velocidad de transmisión serie será:

$$V_t = \frac{1}{t} \cdot \log_2 n = V_m \cdot \log_2 n \text{ bps}$$

Velocidad de transferencia de datos

Representa la cantidad de información que puede transmitirse por unidad de tiempo entre equipos correspondiente a un sistema de transmisión de datos a condición de que el receptor de los mismos los acepte como válidos.

MODOS DE TRANSMISIÓN

Los equipos informáticos y los que son específicos de transmisión de datos, necesitan de procedimientos para enviar y recibir datos, de forma de saber exactamente donde comienza y donde finaliza cada conjunto de bits (Byte).

Existen dos formas de transmitir las señales, el modo paralelo y el modo serie.

Modo paralelo

Se denomina así a aquel modo en que los n bits que componen cada Byte se transmiten en un sólo ciclo de n bits. En este caso se transmite cada conjunto de n bits, seguido por un espacio de tiempo y luego nuevamente otro conjunto de n bits, y así sucesivamente.

Modo serie

Se denomina así a aquel modo en que los bits que componen cada carácter se transmiten en n ciclos de un bit cada uno. En este caso se envía un bit después de otro hasta completar cada carácter.

SINCRONISMO

El problema a resolver es lograr que la información generada por la fuente, sea recuperada en la misma forma por el receptor, para lo cual es necesario que ambas puntas del enlace dispongan de relojes que funcionen en la misma frecuencia.

Existen dos procedimientos de sincronismos, el sincrónico y el asincrónico.

Asincrónico

Cada carácter a ser transmitido es delimitado por un bit denominado de cabecera o de arranque, y uno o dos bits denominados de terminación o de parada.

El bit de arranque tiene funciones de sincronización de los relojes de transmisión y de recepción.

El bit de parada se usa para separar un carácter del siguiente.

Sincrónico

La necesidad de obtener un mayor rendimiento entre los bits útiles, es decir los que contiene información, y la cantidad total de información transmitida, hizo pensar en la

posibilidad de usar una menor cantidad de bits para el proceso de resincronización de emisor y receptor. De esta manera aumentaría la cantidad de bits útiles en el total usado.

En este caso, existen dos relojes uno en el receptor y otro en el transmisor.

La información útil es transmitida entre dos grupos, llamados delimitadores. Un grupo delimitador es el llamado encabezador que se encarga de resincronizar los relojes y uno de terminación, que suele cumplir varias funciones.

TIPOS DE EXPLOTACIÓN

Los distintos tipos de transmisión de un canal de comunicaciones pueden ser de tres clases diferentes:

Simplex

La transmisión se realiza solamente en un sentido, sin posibilidad de hacerlo en el opuesto. De muy escaso uso en transmisión de datos salvo en telemetría.

Semiduplex (Half-Duplex)

La transmisión se lleva a cabo alternativamente en uno y otro sentido, exigiendo un cierto tiempo para inversión, lo cual reduce la eficiencia del sistema. Es el método más corrientemente usado en la transmisión de datos.

Duplex integral (Full-Duplex)

Consiste en la transmisión simultánea e independiente en ambos sentidos, ya sea enviando datos en los dos, o bien datos en uno y control de los mismos en otro. Este método, si bien reporta una gran eficiencia de la línea, exige unos terminales muy complicados por lo que raramente se usa salvo en la unión de ordenadores.

COMPRESIÓN DE DATOS

Son técnicas lógicas o físicas que permiten que un conjunto de datos de una determinada longitud, pueda ser reducida en su tamaño, sin alterar el significado de la información que la misma contiene.

Compresión lógica

Consiste en procesos de análisis y manejo de la información de forma tal de obtener la misma información usando la menor cantidad de caracteres posibles.

Por ejemplo si se quiere registrar una fecha como se indica a continuación "25 de Mayo de 1996" se podría comprimir del siguiente modo "250596".

Compresión física

Consiste en la acción de reducir la cantidad de bits de datos antes de entrar al sistema para ser transmitidos y la correspondiente expansión de los mismos, antes de ser entregados al equipo terminal de datos que los empleará.

Las técnicas utilizadas, se basan en el hecho de que la frecuencia de aparición de los distintos caracteres empleados en un conjunto de datos, tienen distintas frecuencias de aparición.

Los caracteres con una mayor frecuencia de aparición, son codificados con un número menor de bits, que aquellos que aparecen más frecuentemente.

Otras técnicas aprovechan el hecho de que en el conjunto de datos aparezcan caracteres repetidos un determinado número de veces, para reemplazarlos a todos por un carácter especial de compresión que indica la cantidad de veces que el mismo se repite.

MODULACIÓN

Se denomina así a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora, se modifican en función de otra onda denominada moduladora, que contiene la información.

Según la portadora sea una señal de tipo analógico o de tipo digital la modulación puede clasificarse en dos grandes grupos, modulación por onda continua y modulación por pulsos.

Modulación por onda continua

Se denomina así al proceso por el cual una señal llamada portadora modifica su amplitud, frecuencia o fase, en función a la señal moduladora.

Modulación de amplitud: se denomina así a aquella modulación en que el parámetro de la señal senoidal de la portadora que se hace variar, es la amplitud.

Modulación de frecuencia: se denomina así a aquella modulación en que el parámetro de la señal senoidal de la portadora que se hace variar, es la frecuencia.

Modulación de fase: se denomina así a aquella modulación en que el parámetro de la señal senoidal de la portadora que se hace variar, es la fase. La amplitud de la portadora permanece constante.

Modulación por pulsos

Se denomina así a la modificación, por medio de una señal moduladora, de una señal portadora constituida por un tren de pulsos.

Modulación por pulsos analógico

Puede ser por los siguientes tipos:

Modulación de pulsos en amplitud (PAM): la señal de salida aumenta o disminuye su amplitud, siguiendo la forma de la señal analógica moduladora. En este caso la duración de los pulsos o su ubicación no es alterada por dicha señal.

Modulación de pulsos por variación del ancho del pulso (PDM): la señal de salida aumenta o disminuye su duración, siguiendo la forma de señal analógica moduladora. En este caso la amplitud de los pulsos o su ubicación no es alterada por dicha señal.

Modulación de pulsos por modificación de la posición del pulso (PPM): la señal de salida se retarda o avanza, en correspondencia con la variación de la señal analógica moduladora. En este caso el ancho y la amplitud de los pulsos permanecen inalterados.

Modulación de pulsos digital

Tiene como características que producen a la salida del modulador señales digitales, pueden ser clasificados en los siguientes tipos:

Modulación por pulsos codificados (PCM): consiste en la transmisión de información analógica en forma de señales digitales.

Modulación delta (DM): consiste en la generación de una onda escalonada que siga las variaciones de la señal de entrada.

Modulación delta adaptiva (ADM): soluciona dos inconvenientes existentes en la modulación delta, el ruido granular y la sobrecarga de pendiente que son distorsiones originadas por el tamaño del escalón.

Modulación por pulsos codificados diferenciales (PCMDiferencial): combina el método de modulación delta con los sistemas PCM y consiste, básicamente, en reemplazar al modulador de pulsos por un dispositivo constituido por un "cuantificador muestreador".

CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información que necesita ser tratado por una computadora se presenta en un determinado sistema de representación que utiliza un alfabeto, que llamaremos de entrada, y por medio de un sistema de codificación lo transformaremos en una información codificada que utiliza su correspondiente alfabeto de salida que será directamente reconocible y tratable por la máquina.

Todo sistema de codificación lleva consigo un código que se define como la ley de correspondencia biunívoca entre los datos que se van a representar y su codificación.

En las computadoras se utilizan sistemas de codificación binarios numéricos, y alfanuméricos.

Los sistemas binarios utilizados son el binario (21), el octal (23) y el hexadecimal (24). También se utiliza el sistema BCD que se encuentra dividido en tres versiones, BCD natural, BCD Aiken y BCD exceso tres. Los sistemas alfanuméricos son el código ASCII y el EBCDIC.

CANALES DE COMUNICACIÓN

Un sistema de comunicación de datos, para interconectarse, debe disponer de estaciones terminales, capaces de actuar como entidades emisoras y receptoras de la información.

Entre ambas estaciones debe existir siempre un canal de comunicación que es el medio físico que vincula al emisor con el receptor que tiene como finalidad efectivizar la comunicación entre ambas.

El canal de comunicaciones de datos puede subdividirse en un canal físico y uno de información. Ambos canales tienen un mismo objetivo, transmitir la máxima cantidad de información libre de errores.

Canal físico

Está relacionado con las características físicas y eléctricas del sistema de comunicaciones, o sea está vinculado a las técnicas de ingeniería de comunicación. Sus características dependen de las características del medio de transmisión.

Canal analógico y digital

Los canales pueden transportar señales analógicas o digitales, con lo cual tendremos canales para la transmisión analógica y otros para la transmisión digital.

Canal de información

Está relacionado con las especificaciones externas del sistema de comunicaciones, o sea está relacionado con la teoría de la información y de la codificación.

Canal continuo

Se dice que un canal es continuo cuando al aplicársele en la entrada una señal continua reproduce a la salida la misma señal. Los canales reales logran ese objetivo sólo aproximadamente, ya que el ruido modifica la forma de la onda de la señal de entrada.

Capacidad de un canal

Es la capacidad de un canal de poder enviar una cierta cantidad de información sin ruido (canal ideal).

RUIDO Y DISTORSIÓN

Son fenómenos adversos para la propagación de señales ocasionando la disminución del rendimiento en los sistemas de comunicaciones.

Ruido es todo fenómeno que afecta la calidad de la señal recibida. Tienen como característica que son variables en el tiempo en forma aleatoria y están originados por la superposición de eventos externos o internos al sistema de comunicación.

Ruido blanco o Gaussiano

Se produce por el movimiento aleatorio de los electrones en los conductores y demás componentes electrónicos del sistema de comunicaciones.

Ruido impulsivo

Es un ruido que no aparece en forma continua, sino a intervalos irregulares y con picos de corta duración, pero de gran amplitud.

Ruido de intermodulación

Es la distorsión que se produce cuando se aplican varias señales senoidales a un dispositivo no lineal.

Diafonía o “cross-talk”

Es el acoplamiento entre dos señales producida por inducción electromagnética entre los conductores.

Ruido de línea

Es provocado por la presencia de líneas eléctricas de energía que se utilizan para la alimentación de los equipos. Esto puede suceder cuando por efecto de la inducción electromagnética se afectan las transmisiones de señales.

La distorsión es el fenómeno de deformación que sufren las señales de comunicaciones. Puede producirse por varias causas.

Distorsión por atenuación

Es aquella que se produce a causa de la impedancia de una línea, en función de la frecuencia de operación.

Distorsión por retardo de grupo

Se debe a la velocidad de propagación de las señales en función de las frecuencias de cada una de ellas.

Distorsión por efectos meteorológicos

Son los que se producen a causa de lluvias, nieve u otras condiciones similares que afectan el medio de propagación provocando cambios bruscos en la señal.

ERRORES DE TRANSMISIÓN

Es toda alteración o mutilación que origina, que un mensaje recibido, no sea una réplica fiel del mensaje transmitido. Los errores pueden alterar el contenido del mensaje, de forma tal, que

este se transforme en inválido o que sea útil ya que se puede interpretar el contenido del mismo.

Tipos de errores

Existen varios tipos de errores:

Errores aislados o simples: afectan a un sólo bit por vez y son independientes entre sí.

Errores en ráfaga: afectan a varios bits consecutivos y ocurren en períodos indeterminados de tiempo.

Errores agrupados: ocurren en tandas sucesivas de una cierta duración, que no afectan necesariamente a varios bits seguidos.

Una forma de disminuir, detectar y corregir errores, es enviar mayores datos adicionales en el contenido del mensaje.

Cuanto mayor es la cantidad de bits adicionales que no llevan información, si bien se logra una mayor protección contra errores, disminuye la eficiencia del proceso de transmisión.

Detección de errores

El control de errores implica técnicas de diseño y fabricación de equipos y enlaces de transmisión de datos que reduzcan el porcentaje de errores. Además, incluye metodologías para detectarlos y corregirlos.

Detección de errores mediante control de paridad

Se basa en el agregado de bits adicionales de control, estos no transportan información sino que se utilizan para la verificación de la secuencia de bits de datos.

Existen cuatro métodos posibles de control de paridad.

Control de paridad vertical (VCR)

Se aplica a cada carácter o byte y su uso está relacionado con el código ascii. Consiste básicamente en el agregado de un bit adicional al conjunto de 7 bits que constituye un carácter en el código ascii de tal manera que el carácter quedará conformado por 8 bits.

En el transmisor se efectúa el cálculo del bit de paridad correspondiente a cada carácter y se agregan a los 7 bits de información, este nuevo carácter de 8 bits se transmite y al recibirse se calcula nuevamente la paridad comparándola con el criterio utilizado en el transmisor.

El grave inconveniente de este método, es que no puede detectar la doble inversión del bit, ya que si esto último ocurriese, la paridad resultante del carácter será correcta, pero el dato transmitido es erróneo.

Control de paridad longitudinal

Este método denominado de control de redundancia longitudinal forma bloques de n caracteres de 8 bits cada uno. Cada carácter contiene un bit de paridad vertical.

Consiste en tomar los bits ubicados en la posición nº 1, y calcular el bit de paridad que, a su vez será el bit nº 1 de un nuevo carácter, denominado BCC. Luego se efectúa lo mismo con los bits ubicados en la posición nº 2 y así sucesivamente hasta el octavo bit.

Control de paridad bidimensional

Se denomina así al uso combinado de los métodos vertical y longitudinal.

Luego de hallado los 7 bits del carácter BCC, se calcula su paridad obteniéndose de esta manera el octavo bit. De esta forma se obtendrá un nuevo carácter denominado BCC que está constituido por todos los bits de paridad calculados. Es así que con el control de paridad vertical se determina la abscisa y con el longitudinal la ordenada, de esta forma es posible detectar el bit erróneo.

Control de paridad entrelazada o cíclica

Este método requiere de dos bits adicionales para el control de la paridad. El primer bit de paridad proporciona la paridad de los bits 1º, 3º y 5º, mientras que el segundo indica la paridad de los bits restantes.

Método polinomial o de comprobación por redundancia cíclica (CRC)

Permite la verificación de todos los bits del mensaje, mediante la utilización de un determinado algoritmo matemático. Consiste en dividir, en el equipo transmisor, el mensaje de información que se quiere enviar, por un polinomio conocido denominado "generador". Como resultado de esta división se obtendrán dos polinomios denominados "cociente y resto".

En el receptor se recibe el polinomio resto y el mensaje. Este último, se lo divide por el polinomio generador, y se compara el polinomio resto así obtenido, con el que se ha recibido desde el transmisor. Si no ha habido errores, ambos polinomios deben ser iguales.

Métodos de corrección de errores

A partir de la verificación de la existencia de errores en la transmisión de datos, se puede optar por dos posturas diferentes; corregirlos o no tomarlos en cuenta.

En la mayoría de los sistemas teleinformáticos la corrección de errores es un hecho imprescindible, la no corrección de errores puede llevar a problemas graves en el funcionamiento de las distintas aplicaciones.

Existen dos estrategias fundamentales para la corrección de errores, corrección hacia atrás y corrección hacia adelante.

Corrección hacia atrás: cuando el equipo receptor ha detectado un error, solicita al equipo transmisor la repetición del bloque de datos transmitido tantas veces como sea necesario hasta que los mismos sean recibidos libres de errores.

Corrección hacia adelante: esta técnica se basa en el uso de códigos autocorrectores, que diseñados en base a sistemas de codificación redundante, corrige los errores detectados en la misma estación que recibió el bloque de datos, haciendo innecesaria la retransmisión de los datos.

Tipos de códigos autocorrectores

Estos métodos no son sencillos y los hay de distintos tipos, siendo los más conocidos los códigos de Hamming, Hagelbarger y Bose-Chaudhuri.

MEDIOS DE COMUNICACIONES

Uno de los problemas de las comunicaciones entre computadoras es lograr que estas puedan dialogar con otras situadas geográficamente en lugares distantes.

Uno de los elementos principales para llevar a cabo dicha comunicación, es el medio físico por el cual se propaga la información que se quiere transmitir.

Los medios físicos principales actualmente en uso en las redes de telecomunicaciones son los siguientes: cables trenzados, cables telefónicos multipares, cables coaxiales, fibras ópticas, radiocomunicaciones, satélites, microondas, guías de ondas, sistemas láser, etc.

Cables trenzados

Son soportes físicos que permiten propagar señales y se utilizan preferentemente en la transmisión de frecuencias vocales.

El cable de par trenzado es uno de los tipos más comunes y económicos usado como medio de interconexión en una red de telecomunicación.

Este tipo de cable consiste en dos conductores, aislados entre sí y con el exterior y trenzados de modo que cada uno esté expuesto a la misma cantidad de ruido inductivo proveniente de exterior.

Cables multipares

Son soportes físicos compuestos por un número variable de pares trenzados, que permite propagar señales inteligentes y se utilizan preferentemente para la transmisión de frecuencias vocales en las comunicaciones.

Estos contienen desde seis pares, hasta un número variable del orden de los miles de pares, y que dependen de las normas de construcción que se utilicen.

Cables coaxiales

Es un medio de transmisión constituido por dos conductores, uno interno o central en el que se trasladan las señales, y otro exterior que lo rodea totalmente.

Este medio es muy usado en las denominadas "Redes de Area Local" LAN.

Presenta las siguientes respecto de los pares trenzados de conductores de cobre, en particular:

- Menor atenuación por kilómetro,
- Mejor respuesta en frecuencia debido al blindaje exterior,
- Mayor inmunidad al ruido a causa de su blindaje,
- Menor dependencia de sus constantes eléctricas distribuidas.

Cables de fibra óptica

La fibra óptica es un fino conductor de vidrio o plástico, que permite transportar la luz. Dicha luz modulada convenientemente permite transmitir señales entre dos puntos.

Formando cables de varios conductores es usado en los circuitos de transmisión en redes de telecomunicación y en redes LAN.

Tiene varias ventajas importantes respecto a los pares trenzados y a los cables coaxiales:

- Una baja atenuación por kilómetro,
- Total inmunidad al ruido y a las interferencias electromagnéticas,
- Uso de potencias del orden de los μW , en comparación con otros medios de telecomunicación que requieren potencias mayores,
- Fáciles de instalar debido a su pequeño tamaño y poco peso.

Radiocomunicaciones

Es la técnica que permite el intercambio de información entre dos puntos geográficos, mediante la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas.

Estas se propagan a la velocidad de la luz debido al fenómeno de radiación electromagnética.

El transmisor entrega su potencia de salida a una antena transmisora; a una cierta distancia se encuentra la antena receptora que recibe dicha señal, para su posterior derivación a un equipo que procesa la misma para extraer la inteligencia transmitida.

Microondas

Son aquellos que utilizan un haz radioeléctrico como si fuera un rayo de luz, entre dos estaciones terrestres, una transmisora y otra receptora.

Satélites

Son aquellas radiocomunicaciones que utilizan un satélite terrestre en órbita geosíncrona, como punto para lograr la reflexión de las ondas electromagnéticas, generadas por la estación transmisora para enviarlas a una receptora.

Guía de onda

Es un medio de transmisión para frecuencias elevadas (microondas), que se utilizan en distancias cortas.

Su uso está reservado a los diseñadores de los equipos electrónicos de transmisión y recepción de señales.

Láser

Consiste en usar un haz de luz coherente que convenientemente modulado, permite transmitir señales entre dos puntos.

Su uso es de aplicación en casos muy puntuales como podría ser enlaces punto a punto digitalizados.

MODEM

En la mayoría de los casos en que es necesario transmitir señales digitales, a distancias que impliquen salir de las propias instalaciones, se usan frecuentemente las redes telefónicas existentes de características analógicas.

Para ello se requiere de un dispositivo denominado MODEM.

Definición

Se denomina modem (modulador-demodulador) a aquel dispositivo que convierte las señales digitales provenientes de un equipo terminal de datos (ETD), en señales aptas para ser transmitidas eficazmente por las redes telefónicas analógicas.

Por otro lado, convierte las señales analógicas que entrega la red, en señales digitales aptas para ser procesadas por el ETD, ubicado en el extremo receptor.

Los modems siempre deben ser usados de a pares. Uno donde se transmiten los datos y otro donde se reciben. Y si bien son fabricados por diferentes proveedores, se encuentran normalizados por distintos organismos internacionales que facilitan su compatibilidad.

Funciones del modem

Las funciones que realizan los modems pueden clasificarse en básicas, complementarias y especiales.

Funciones básicas

La codificación: consiste en transformar los datos recibidos del equipo terminal, en códigos que tengan en cuenta, los factores que hacen a la transmisión de señales a distancia.

Además se deben tener en cuenta algunos factores importantes para la transmisión de señales digitales por redes de telecomunicaciones. Entre ellos el valor componente de corriente continua, la distribución espectral de potencia, el ruido, la distorsión, la interferencia entre símbolos, el mantenimiento del sincronismo entre equipos, etc.

La modulación: consiste en el proceso por el cual las señales digitales generadas por el ETD son transformadas en señales analógicas, que conservan la misma información que la generada por aquellos equipos.

El proceso de modulación que complementa al de codificación, se encarga de transformar las señales digitales usando las técnicas conocidas como modulación de amplitud, de frecuencia, de fase o fase diferencial, según sea la velocidad a transmitir y las características particulares que se le quieran proporcionar a estos equipos.

Funciones complementarias

Las funciones complementarias son aquellas que posibilitan que el equipo pueda cumplir con sus funciones básicas.

Recepción de señales a través de la interfase estándar: esto permite la normalización con cualquier ETD de manera de independizarse del fabricante o de la función que cumple.

Control de línea y señalización: a los efectos de poder manejar el diálogo entre los equipos y la red, los modems se ocupan de estas dos actividades con el equipo ubicado en el extremo receptor.

Protección contra sobre tensiones en la red telefónica: deben tomarse precauciones respecto a la aparición de picos de tensión en la línea de transmisión, mediante el empleo de circuitos adecuados que protejan al modem, de estas perturbaciones no deseadas.

Funciones especiales

Discado y recepción automática desde la computadora: estas son funciones importantes, por la utilidad que proporciona a los usuarios, que usan circuitos del propio modem.

Corrección de errores: algunos modems tienen incorporados a su composición básica, equipos que permiten y garantizan la correcta transmisión con márgenes de error menores del 0,1%.

Multiplexado de canales: en algunos equipos especiales, el modem está incorporado a equipos multiplexores, que permiten la división del canal en varios canales de menor ancho de banda.

Existen dos tipos de modems según sea su modo de conexión a la computadora. Uno de ellos se denomina "interno" ya que es una placa que se conecta en un slot del propio motherboard de la computadora; y el otro se denomina "externo" y consiste en un pequeño dispositivo (parecido a un radioreloj) independiente de la computadora que se conecta a esta a la terminal RS-232 mediante un cable.

El modem se debe conectar a la línea de transmisión de la red telefónica y a la red de alimentación eléctrica (modem externo) y al equipo terminal de datos.

Indicadores de estado

En los modems externos se pueden visualizar algunos de los siguientes indicadores de estados del modem o de la comunicación, presentados en forma de leds.

TM (Test Mode): Modo de testeo del suministro de energía eléctrica.

HS (High Speed): Se enciende cuando el ETD, es igual o mayor a 2400 bps.

AA (Auto Answer): Se enciende cuando está en modo auto-respuesta y parpadea cuando se detecta una llamada.

CD (Carrier Detect): Se enciende cuando se detecta una señal portadora válida proveniente de un modem remoto.

OH (Off Hook): Se enciende cuando se está por establecer una llamada y permanece encendido hasta que se cuelga. Símil a levantar el tubo del teléfono.

TD (Transmit Data): Parpadea cuando se transmiten datos, hacia un modem remoto.

RD (Receive Data): Parpadea cuando se reciben datos, desde un modem remoto.

TR (Terminal Ready): Se enciende cuando se ingresa a un programa de comunicaciones.

Se pueden clasificar en sincrónicos o asincrónicos, según que necesiten mantener el sincronismo durante toda la transmisión o sólo durante breves instantes en los cuales se transmite un carácter.

La velocidad de transmisión de los modems se mide en bits por segundo (bps), estando normalizadas las siguientes velocidades de transmisión: 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 7200, 9600 y 19200.

Los modems de velocidades superiores a 2400 bps, son generalmente sincrónicos dado que no resulta eficiente transmitir a alta velocidad utilizando un procedimiento de bajo rendimiento como es al asincrónico.

Normalización

En numerosos casos es necesario interconectar equipos de datos entre sí, con independencia del fabricante de los mismos o de la función que estos deben cumplir.

Para dar solución a este tipo de problemas, se han normalizado interfaces que dependen de alguna de las características más importantes de los equipos involucrados en dicha interconexión.

Entre estas la más popularizada es una interface que ha sido definida por dos normas, que a pesar de ser muy parecidas, no son exactamente iguales y a veces se las confunde.

Norma V.24 "Lista de definiciones de circuitos de intercambio entre equipos terminales de datos (ETD) y equipos terminales de circuitos de datos (ETCD)".

Esta norma ha sido confeccionada por el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (CCITT/UIT).

Por otra parte, todo el conjunto de recomendaciones de la serie V, corresponde a cuestiones relacionadas con la transmisión de datos sobre la red telefónica.

La normalización de los modems está contenida en las recomendaciones siguientes del CCITT/UIT, V.1, V.2, V.4, V.5, V.6, V.7, V.10, V.11, V.13, V.14, V.14, V.15, V.16, V.17, V.19, V.20, V.21, V.22, V.22bis, V.23, V.24, V.25, V.25bis, V.26, V.26bis, V.26Ter, V.27, V.27bis, V.27Ter, V.28, V.29, V.31, V.31bis, V.32, V.32bis, V.33, V.42, V.42bis, etc.

Los modems V.32bis (los más difundidos actualmente) usan una técnica reconocida internacionalmente para transmitir los datos simultáneamente en ambas direcciones por el sistema de línea telefónica regular a una velocidad de hasta 14400 bps. Los modems lo logran tomando 6 bits y comprimiéndolos en variaciones de tonos y enviando 2400 de esta en cada dirección en un segundo.

El control de errores V.42 disponible durante cierto tiempo en los modems de 2400 y 9600 bps, le permiten a los modems que traten de compensar el ruido y la otra basura electrónica que entra por las propias conexiones telefónicas. El control de errores V.42 no resuelve el problema de ruido y la basura que entran en el lado de datos de cada modem.

La técnica de compresión de datos V.42bis representa lo más avanzado entre las técnicas de compresión de un solo paso. Si se quiere reducir el tiempo y el costo de las llamadas telefónicas, siempre es mejor comprimir los archivos antes de transmitirlos usando un programa de múltiples pases como ARC, LHARC, o PKZIP, que tratar de depender solamente de la compresión V.42bis. Estos programas examinan el contenido de un archivo y usan la mejor técnica de compresión. Pero el V.42bis da un buen rendimiento cuando no hay ninguna técnica anterior a la transmisión.

BIBLIOGRAFÍA:

Teleinformática y redes de computadoras. Albau Muñoz, Antonio e Irriega García, Juan.
Editorial: Marcombo Boixareu Editores. Barcelona, 1984

Teleinformática aplicada. Castro Lechtaler, Antonio Ricardo y Fusario, Rubén Jorge.
Editorial: Mc Graw - Hill. España 1994.

Manual técnico del modem Zoltrix 14400 bps.