

Índice

Índice.....	Pág. 2
El módem cada día más indispensable.....	Pág. 3
¿Cómo funciona el módem?.....	Pág. 3
Modulación.....	Pág. 5
Señal Portadora.....	Pág. 5
Recomendaciones serie-V (CCITT).....	Pág. 6
Conversión de dígitos a tonos.....	Pág. 6
Ancho de banda.....	Pág. 6
Velocidad de datos.....	Pág. 7
Baudios.....	Pág. 8
Interfaces.....	Pág. 8
Estándares no compatibles.....	Pág. 8
El estándar K56flex.....	Pág. 9
El estándar X2.....	Pág. 10
Protocolos de comunicación.....	Pág. 10
Protocolos de comunicación (Xmódem).....	Pág. 10
Protocolos de comunicación (Kermit).....	Pág. 11
Protocolos de comunicación (Ymódem).....	Pág. 11
Protocolos de comunicación (Blast).....	Pág. 11
Protocolos de comunicación (Zmódem).....	Pág. 11
Protocolos de comunicación (Hyper Protocol).....	Pág. 12
Las líneas telefónicas.....	Pág. 13
Problemas de la línea.....	Pág. 13
Problemas de la línea (Ecos).....	Pág. 13
Problemas de la línea (Ruidos).....	Pág. 13
Problemas de la línea (Ruido de cuantificación).....	Pág. 14
Instalación de un módem.....	Pág. 15
Instalación de un módem (Júmpers y partes del módem)...	Pág. 15
Instalación de un módem (Configuración del puerto COM).	Pág. 15
¿Cuál es el futuro?.....	Pág. 16
Bibliografía.....	Pág. 18

Telecomunicaciones, el módem.

El módem cada día más indispensable

Un módem es un dispositivo insertado entre un equipo terminal de datos (DTE), tal como un ordenador, y el medio de transmisión (cable telefónico, cable de fibra, radio,...). Así bien, convierte impulsos eléctricos en tonos audibles.

La invención del teléfono en 1876, marcó la pauta de la comunicación remota entre personas. A partir de este momento, el hombre, ha intentado explotar de la posibilidad de entablar enlaces con otras personas de lugares

distantes.

La aparición de la computadora marcó otro reto al talento del hombre en materia de comunicaciones, y el desafío consistía en transmitir datos digitalizados de una computadora a otra, y de una región a otra distante.

En 1954, la empresa British Telecom desarrollo el primer dispositivo capaz de transmitir datos por vía telefónica, que convertía las señales digitales de las computadoras en tonos de audio y viceversa.

El primer módem conocido como tal tenía la capacidad de transmitir datos a la moderada velocidad de 110 bits por segundo (bps); a finales de la década de los setenta la tecnología incrementó esta velocidad a 600 bps, aunque existen modems comerciales de 33,600bps, y pronto estarán disponibles los superveloces modems de Bell que pueden transmitir a 64,000 bps. Para tener una idea de la velocidad del módem es necesario saber que a 300 bps el módem recibe o transmite, cerca de 30 caracteres por segundo, lo cual equivale a transmitir una hoja de máquina de escribir por minuto; a la velocidad estándar de 2400 bps, se transmite un archivo de 100 Kb (cerca de 70 hojas carta) en sólo 7 u 8 minutos.

Un pulso por segundo es un baudio, nombre que debe al antiguo código digital de cinco unidades Baudot, y puede contener varios bits de datos. El código Baudot se sustituyó hace muchos años por el código ASCII. Las bajas velocidades de los primeros modems no variaron durante mucho tiempo, hasta que fue necesario conectarlos a otras máquinas, como ordenadores o para intercambio entre ordenador y teléfono. Debido a estas demandas, en los últimos diez años la velocidad de los modems ha ido aumentando constantemente, con la única limitación de la parte analógica de la red telefónica, alcanzándose valores de 33.6/56 Kbit/s.

Cómo funciona el módem

Un módem es un dispositivo que tiene la capacidad de convertir los impulsos eléctricos de una computadora, unos y ceros en tonos audibles para transmitirlos mediante una línea telefónica, y convertir los tonos audibles transmitidos por una línea telefónica de otro módem en impulsos eléctricos para ser leídos y almacenados en los medios magnéticos de una computadora.

A esta conversión de señales se le llama modulación (la señal digital es convertida en una señal analógica de sonidos), y demodulación (cuando esta

señal analógica de sonidos es nuevamente convertida en información digital), por lo cual, el dispositivo capaz de realizar estas conversiones se le conoce como *modulador/demodulador*, y su abreviatura es *módem*, pero que a menudo se conoce como equipo de comunicación de datos (DCE).

El circuito adaptador mecánico y eléctrico de un módem está definido por el estándar de normalización RS232D / CCITT V.24 para comunicaciones serie entre ordenadores y dispositivos periféricos. Los modems se fabrican cumpliendo las recomendaciones del CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía), también conocidas como las series-V, y que tienen un margen de operatividad que varía entre la V.21 a 200 baudios y la moderna V.42 y la V.fast a 33.6 / 56 Kbit/s.

Las funciones de un módem son tan simples como:

Modular una señal en banda base para transmitirla a través de la línea telefónica o vía radio.

Demodular una señal modulada que llega desde la línea telefónica o enlace de radio, para recuperar la información de la señal en banda base.

Hoy en día, el consumidor tiene la posibilidad de elegir entre una línea telefónica analógica y digital. Las velocidades de transmisión en las líneas analógicas pueden alcanzar los 33.60 bit/s desde el usuario hasta la

línea telefónica y 56.000 bit/s desde la línea telefónica al usuarios. Diremos, como nota aclaratoria, que la velocidad en baudios es igual a la velocidad de bit sólo cuando cada señal (o pulso) equivale a un bit, como en el sistema binario.

Para comprender como funcionan los modems en la transmisión de voz, datos e imágenes debemos comprender primero el concepto de señal analógica.

Todos estamos familiarizados con los receptores de TV, radio, grabadoras, etc.; estos aparatos producen analogías. Por ejemplo, un televisor reproduce las escenas captadas por una cámara, lo que vemos es una analogía de lo que está sucediendo en un estudio, lo mismo ocurre con la radio, un disco y otros dispositivos. El módem también produce analogías de señales digitales, es decir, recibe una señal, la interpreta y reproduce una analogía.

Es común encontrar usuarios que utilizan el módem sólo para conectarse a un boletín electrónico o para recibir datos sin que ellos se atrevan a intentar conectarse con algún otro usuario. A continuación trataremos de explicar qué significa cada uno de los términos que siempre acompañan al software del módem, así como el uso de los diferentes protocolos de comunicación que utilizan estos dispositivos.

Modulación

Hay muchos tipos de modulación, algunos de los cuales son variantes de los métodos básicos. Aunque la banda base analógica y digital son distintas, las técnicas de modulación, en general, no lo son.

Las técnicas empleadas son: la modulación por desplazamiento en frecuencia (FSK), una variedad que la del desplazamiento de fase (PSK), la PSK diferencial (DPSK) y la modulación en amplitud de cuadratura (QAM).

En FSK, la portadora se conmuta entre dos frecuencias. Una de ellas es asignada a un valor lógico 0, y la otra, al valor binario 1. Esta técnica es bastante simple, pero requiere una gran anchura de banda, resultando una baja densidad de datos.

El desplazamiento en fase, también llamado fase inversa (PSK), es un método de frecuencia simple, donde las cadenas de bit de datos provocan un cambio de fase. El desplazamiento de fase está definido y puede, por lo tanto variar sólo dentro de ciertos valores fijos. Un 0 binario no provoca cambio de fase, mientras que un 1 lógico produce un cambio de 180°. Los valores intermedios se obtienen por combinación de bits, tales como (en 4-PSK) 00, 01, 10, 11.

La modulación en amplitud de cuadratura puede ser analógica o digital. En la variante analógica, dos versiones de cuadratura de la misma frecuencia de portadora se modulan en amplitud y se añaden a una tercera señal de portadora que contiene ambas modulaciones. En la variante digital, la cual está basada en PSK y la variación de amplitud, es posible un desplazamiento de fase y uno de amplitud. Más aún, en este método se utilizan dos frecuencias de portadora teniendo cada una la mitad de los datos de transmisión.

Señal portadora

Cuando dos módems entablan comunicación, intercambian sonidos llamados "*señal portadora*", cada portadora tiene una frecuencia determinada que es reconocida por el otro módem, de tal manera que si el módem recibe una llamada y no encuentra la portadora, inmediatamente corta la transmisión y envía un mensaje al usuario. La señal portadora es transmitida como onda senoidal, la cual comienza en voltaje cero, se incrementa de manera positiva hasta cierto valor, desciende nuevamente a cero y decrece hasta el mismo valor anterior pero de manera negativa. La frecuencia de la señal se mide por el número de ciclos que se producen en un tiempo determinado.

Recomendaciones serie-V (CCITT)

Norma	Símbolos / s	Bit / s	Modulación	Notas
V.17	2.400	9.600/14.400	QAM	Telefax
V.21	300	300	FSK	
V.22	600	1.200	PSK	
V.22bis	600	2.400	QAM	
V.23	1.200/75	1.200/75	FSK	
V.26bis	1.200	2.400	PSK	
V.27ter	1.600	4.800	PSK	
V.29	2.400	9.600	QAM	
V.32	2.400	9.600	QAM	
V.32bis	2.400	14.400	QAM	
V.34	3.429	28.800	QAM	
V.34+	3.429	33.600	QAM	

FSK = modulación por desplazamiento de frecuencia.

PSK = modulación por desplazamiento de fase.

QAM = modulación de amplitud por cuadratura.

Nota 1: bis y term son raíces latinas que indican dos y tres respectivamente. Las recomendaciones que añaden estas raíces indican que tienen 2 ó 3 velocidades de datos, el sistema comienza en la velocidad más alta y va disminuyéndola en función del nivel de ruido.

Nota 2: el número de bits por símbolo se deduce de las velocidades en símbolos/s y bits/s.

Conversión de dígitos a tonos

La información digital (uno y ceros) requiere que la portadora presente dos estados, los cuales se representan por una alteración denominada modulación y que puede emplear la variación de un grupo de cualquiera de los siguientes atributos: amplitud: definida como la magnitud o nivel del voltaje más alto; frecuencia: que es el número de oscilaciones completas de la señal dentro de una unidad de tiempo; y, fase, que es la posición en que la señal pasa por cero, con relación a la señal anterior.

Ancho de banda

Dentro de cualquier servicio de transmisión, el ancho de banda se refiere a la capacidad de transporte de información. Su unidad es el Hercio (Hz), y define el rango de frecuencias que se pueden alcanzar sin llegar a degradar la señal. Cuanto mayor sea éste, mayor será la capacidad del módem de transportar datos. Este dato es importante, ya que se refiere a la fidelidad del dispositivo. La mayor parte de los modems se fabrican dentro de un rango de 300 a 3000 Hz, que es el centro del ancho de la banda de las líneas telefónicas, la zona más estable y con mayor capacidad para reproducir la modulación.

Las restricciones impuestas por la línea de teléfono normal son difíciles de vencer. Están basadas fundamentalmente en el ancho de banda del canal, y el ruido añadido de cualquier señal que pase a través de él.

La anchura de banda útil para un canal analógico de una línea telefónica va desde 200 Hz a 4 KHz. Ésta es

una restricción artificial, ya que la red permite que puedan llevarse muchas llamadas a la vez. Es, sin embargo, universal, y limita la velocidad a la que se pueden transmitir los símbolos.

No todas las recomendaciones de las series-V se refieren a la comunicación full-duplex. Eso se hace habilitando el retorno automático a la velocidad de bit más baja, si la calidad de la línea (¡ruido!) lo demanda.

Velocidad de datos

No hace mucho, la velocidad de transmisión de datos era de 28.800 bit/s, consiguiendo velocidades de símbolo de 3.200 por segundo y de 9 bits por símbolo.

Hasta hace poco, las modernas tecnologías de la comunicación hacían posible velocidades de datos de 33.600 bit/s.

Sin embargo, esta velocidad se ha incrementado aún más, a 56 Kbit/s (desde la línea hacia el usuario), pero sólo si lo solicitamos con anterioridad como servicio a nuestra compañía telefónica. La velocidad máxima de la sección usuario/línea telefónica permanece en 33.6 Kbit/s, al menos por ahora. Esto se aplica sólo a líneas analógicas y entre el teléfono y el usuario. Si se ha instalado una línea digital entre esos dos puntos, la velocidad de datos normalmente será de 128 Kbit/s (ya hay modems capaces de transmitir a esta velocidad).

El incremento en la velocidad de datos se debe, en su mayor parte, sobre todo a la modernización de las líneas telefónicas de muchos países, entre los cuales se encuentra España desde hace algunos años.

Las redes telefónicas más antiguas se han usado siempre para la transmisión analógica de señales de voz sobre hilos de cobre. Desde 1960, algunos países punteros en estos temas como, por ejemplo, Estados Unidos, comenzaron a desarrollar productos de electrónica en estado sólido, utilizables en circuitos digitales.

Hoy en día las centrales telefónicas están conectadas a líneas digitales que pueden llevar 32 canales de 64 Kbit/s cada uno (un total de 2.048 Mbit/s). En la misma se puede determinar si el usuario tiene una vieja línea analógica o una moderna línea RDSI (Red Digital de Servicios Integrados). En caso de una línea analógica, las señales que vienen del usuario son muestreadas a una velocidad de 64 Kbit/s y con una resolución de 8 bits. Esto significa que la sección entre el usuario y la central se comporta de forma casi ideal y se puede cubrir con 64 Kbit/s. Los nuevos modems utilizan esta opción en la transmisión a la línea desde el usuario, alcanzando velocidades de 56 Kbit/s. Respecto a lo que acabamos de comentar, recalcaremos que esta velocidad sólo la podremos alcanzar en lugares donde exista una red telefónica digital.

Obviamente, con esta velocidad, todos los servicios posibles, como por ejemplo Internet, funcionan de forma muy satisfactoria.

Baudios

Los baudios se definen como la capacidad del módem de soportar determinada cantidad de cambios de señal por segundo, y es un término que no debe de ser confundido con la velocidad del módem, la cual se mide en bits por segundo (BPS) y se refiere a la velocidad de modulación. De echo la velocidad del módem se define como el número de bits de datos por señal, multiplicada por los baudios.

Interfaces

Todas las computadoras vienen equipadas con al menos un puerto paralelo y un serial. En el primero los datos son enviados de acuerdo a una línea adicional llamada de reloj o de sincronía, con el cual el dispositivo receptor utiliza este reloj para sincronizar los datos que se le envían en paralelo.

La interface serial envía un bit tras otro, y aunque este puerto se presenta en distintos formatos, los PC's utilizan exclusivamente la interface asíncrona, en la que los bits se transfieren por un solo canal de datos en forma consecutiva.

Este es el puerto más utilizado para conectar el módem al PC.

Cuando estamos conectados mediante un módem a otra computadora cada vez que escribimos un texto, éste se transmite carácter por carácter, es decir, al pulsar una tecla enviamos un bit de inicio, los bits del carácter, el bit de paridad y el bit de parada. Sin embargo, cuando queremos mandar grandes cantidades de texto se utiliza un buffer, en el cual primero se agrupan los caracteres para luego transmitirlos todos de manera ininterrumpida, el tamaño del buffer permite enviar en un sólo paquete desde 8 hasta varios millones de bits, lo cual ofrece múltiples ventajas, como prescindir del bit de paridad para verificar los datos.

Estándares no compatibles

Como suele ocurrir en estos días en el mundo tecnológico, el consumidor se enfrenta en este caso a dos estándares no compatibles: *US Robotics*, que utiliza el sistema *X2* y por otro lado, *Lucent* (que forma parte de la compañía telefónica Bell) y *Rockwell* que usan el estándar *K56flex*.

El primer problema encontrado por los diseñadores de módems rápidos fue la interferencia entre símbolos (ISI). Cuando los símbolos eran transmitidos a través de un canal, se encadenaban en el tiempo. Esto provocaba que el final de un símbolo se solapara con el comienzo del siguiente, lo que daba lugar a que los datos se dañasen. Esta interferencia se pronunciaba aún más cuando la velocidad de datos se acercaba al límite del ancho de banda disponible.

El problema del solape de símbolos (ISI) se soluciona en ambos sistemas empleando una velocidad de 8.000 pulsos/s, que es igual a la frecuencia de muestreo de la línea telefónica analógica. Cada pulso contiene 8 bits de datos, de forma que disponemos de un ancho de banda de 64 Kbit/s. Sin embargo, el sistema usa una técnica diferente para acercarse a este valor teórico tanto como sea posible.

Todo esto es consecuencia de la necesidad de minimizar cualquier interferencia, lo cual no es fácil y depende en parte del tamaño de la capacidad disponible del procesador. En ambos sistemas hacemos, por eso, uso del control del ISI, en el cual un pulso de dato no puede interferir con un pulso adyacente.

De esta forma el solape de símbolos es una interferencia que ocurre sólo con pulsos contiguos. La codificación se realiza de forma que un cálculo anterior puede determinar qué pulso se verá afectado por la interferencia. El sistema está atento a esto y puede tomar medidas para combatirlo. Esta técnica asegura que el ancho de banda del canal se utilice en su totalidad. El precio de todo ello es un receptor más complejo, lo cual, sin embargo en nuestros días puede resolverse fácil y económicamente empleando un procesador digital de señales (DSP).

Aunque ambos sistemas usen el control de símbolos, utilizan una técnica de codificación diferente, la cual los hace totalmente incompatibles.

El estándar K56flex

En el K56flex estándar, los bits son transmitidos en paquetes de ocho. De ellos, siete son transmitidos de forma que la interferencia se produce en el tiempo reservado al octavo bit. Por lo tanto, la transmisión del bit octavo no tiene mucho sentido porque sería dañado y produciría una interferencia sobre él mismo. Esto significa que sólo tenemos 7/8 de la capacidad máxima.

Las dos ondas representan los dos primeros bits de un grupo de ocho. Así que los pulsos no se interfieren

entre sí, excepto en el bit octavo (el cual no ha sido transmitido).

En la transmisión de un grupo de siete pulsos. Aquí, por el contrario, sólo un pulso puede tener un valor en el tiempo de muestreo dado. El pulso octavo se puede considerar que tiene un valor no definido.

Como sabemos que la velocidad de muestreo es de 8 KHz y que se pueden codificar ocho bits por pulso, se puede calcular que el ancho de banda digital es de 64 Kbit/s. De estos, sólo se usan 7/8, es decir, 56 Kbit/s.

El estándar X2

En el estándar X2 (X2 es una recomendación del CCITT que cubre las necesidades de las redes de datos pública), se utiliza toda la capacidad disponible, por lo que no hay pausa entre las cadenas de datos. Este efecto nos da pulsos adyacentes dañados. Los datos son extraídos de esta cadena dañada utilizando un ecualizador Viterbi, que analiza la calidad de la línea telefónica antes de que los datos sean transmitidos. Para hacer esto, uno de los dos módems envía una señal de prueba que es analizada por el otro. Cualquier distorsión o ruido pueden ser determinados desde este análisis. Después, las funciones se invierten y una señal se transmite en dirección opuesta, llevándose a cabo un segundo análisis. El resultado de este análisis es procesado por el algoritmo de Viterbi (se puede encontrar información del algoritmo matemático de Viterbi en el web <http://docs.dcs.napier.ac.uk/docs/get/ryan93a/document.html>) y usado por el programa de ecualización. De esta forma, la distorsión se puede anticipar y tener en cuenta en el receptor.

Esta técnica, en la cual el hardware anticipa la calidad de la línea telefónica, no es nueva, y es usada en los módems modernos.

Protocolos de comunicación

El protocolo de transmisión de datos es el programa que controla la comunicación de principio a fin, y asegura la correcta transferencia, ya que definen los procedimientos para intercambiar datos junto con las instrucciones que coordinan el proceso.

La mayor parte de las aplicaciones o software para transferencia de datos ofrece cerca de una docena de protocolos de comunicación.

Explicaremos algunos de los protocolos más utilizados y que han demostrado mejores resultados.

Xmodem

Es prácticamente el primer protocolo que ofreció un sistema para verificar errores, por ello es el más difundido, aunque su uso se ha limitado por ser relativamente lento en comparación con los nuevos protocolos. Su forma de operar es dividiendo y encapsulando archivos en bloques de 128 caracteres, adicionando caracteres de empaquetado que indican el principio y final del bloque, el número y la suma de verificación del bloque de datos. Cada vez que el emisor termina de transmitir un bloque, espera la señal del receptor, si ésta indica que el bloque ha llegado intacto, el emisor continúa con el siguiente bloque, en caso contrario retransmite el mismo bloque hasta que el receptor confirma que lo ha recibido completo. Su limitante es que no se puede utilizar con grandes computadoras, y no transmite hora y fecha del archivo. Su ventaja es que puede entablar buena comunicación entre equipos muy dispares.

Kermit

Funciona básicamente como Xmodem: envía bloques encapsulados y espera confirmación para continuar; aunque es más complejo, mejora la transmisión.

Puede utilizarse con grandes computadoras, y de hecho es el protocolo que más utilizan los sistemas grandes, aunque es mucho más lento que el Xmodem.

Xmodem mejorado. Las primeras mejoras incluyeron un verificador de errores (CRC por sus siglas en inglés) de 2 bytes, en lugar de la suma de un byte, y posteriormente el cambio automático de verificación CRC a verificación de suma cuando la computadora remota sólo puede usar este método.

Ymodem

Introduce mejoras significativas, como utilizar paquetes de 1 k en vez de 128 bytes de Xmodem, lo cual reduce en una octava parte el uso de caracteres para empaque. Sus ventajas radican en la posibilidad de conexión, si esta es buena se puede transmitir hasta 60 a 100% más rápido que con Xmodem; sin embargo, el ruido en la línea le afecta a tal grado que en ocasiones es imposible transmitir un bloque sin errores. Existe un protocolo llamado Ymodem G, que transmite bloques sin esperar verificación, y debe de usarse sólo en conexiones intrínsecamente libres de error.

Blast

Es un protocolo de transferencia bidireccional, y al igual que los anteriores transmite y espera verificación.

Zmodem

Probablemente sea el más utilizado en la actualidad, principalmente en transmisiones de archivos muy extensos. Es el primer protocolo que incluyó la recuperación de conexiones perdidas, ya que tiene la capacidad de reiniciar una transferencia en el punto donde fue suspendida. El protocolo verifica primero la fecha y el tamaño del archivo transmitido en la computadora receptora, si el archivo se encuentra ahí con la misma fecha que el del emisor, pero con un tamaño menor, el protocolo lo informa al emisor, y este comienza la transmisión en el punto donde se interrumpió.

Zmodem. Envía un flujo constante de datos e intercala entre estos algunos códigos de verificación, y sólo interrumpe para verificar hasta el final del archivo transmitido, si existen errores manda nuevamente el bloque solicitado.

Hyper Protocol

Un protocolo para modems de alta velocidad. Integra un compresor de archivos sobre la marcha que se desactiva automáticamente cuando los archivos ya están comprimidos, pero puede transmitir más de 10,000 bps utilizando modems de 2,400 bps. Trabaja con flujo continuo, al igual que Zmodem, pero verifica hasta que termina de enviar el último archivo.

Las líneas telefónicas.

Las líneas telefónicas

En teoría, las líneas telefónicas han sido construidas para permitir el paso de frecuencias relacionadas con la transmisión de voz, por lo que las frecuencias diferentes a este rango no estarán disponibles.

El rango de las señales en este tipo de líneas está establecido dentro de los 300 a 3000 Hz y debería impedir el paso de señales por encima o debajo de este rango. Sin embargo, los condensadores y las resistencias tienen un rango de tolerancia, ya que la resistencia en las líneas es afectada por múltiples factores, como humedad y temperatura, por lo cual la transmisión se vuelve imperfecta. Es decir, se pierde voltaje a diferentes rangos, por ejemplo, si transmitimos en la banda de los 800 Hz se pierde aproximadamente 20 % del voltaje

transmitido. En la actualidad existen modems que emplean un sistema de corrección de la línea, llamado pre-ecualización, que consiste en utilizar una frecuencia de prueba, en la cual antes de enviar la portadora, el módem emisor transmite un patrón, una especie de "barrido" del rango de frecuencias, y el receptor compara los datos recibidos con un programa que tiene en ROM, calcula la pérdida de voltaje y la frecuencia de transmisión, y envía al emisor el ajuste necesario para que varíe la transmisión de las frecuencias.

Problemas de la línea

Ecos

El eco o reflexión, es una irregularidad eléctrica de la línea en la que una parte de la energía de la señal de transmisión se refleja hacia el aparato emisor.

Ruidos

Los ruidos en las líneas telefónicas son el problema más grave para la transmisión de datos. Existen diferentes fuentes de ruidos, como los producidos

por el uso en la central telefónica de equipos viejos que generan picos de voltaje de baja frecuencia, y que pueden ser captados incluso directamente al escuchar la línea como un chasquido. Otro tipo es el ruido de fondo, el cual puede causar problemas si se incrementa hasta el nivel del de nuestra portadora.

Tiene un sonido similar al de un radio sin sintonizar, y aunque siempre está presente en cualquier circuito, generalmente al filtrarlo se convierte en inofensivo.

Definitivamente la tecnología del módem no es todavía muy sencilla de operar; sin embargo, una vez que logramos comprenderla y entablamos nuestros primeros enlaces, se convierte en una herramienta poderosa que nos proporcionará conocimiento, nos ahorrará tiempo, nos dará nuevos amigos y tendremos muchas horas de satisfacción, entretenimiento y diversión.

Ruido de cuantificación

Cuando una señal analógica es cuantificada (digitalizada), se pierde alguna precisión en la conversión continua desde un nivel simple hasta 256 posibles. Este error de conversión es considerado como una forma de ruido, porque tiene un efecto similar sobre la calidad de la señal.

Durante la transmisión desde el usuario origen al destino, sólo se utiliza un conversor analógico/digital (ADC), por lo que la calidad de ésta es de un alto estándar.

Los tres fabricantes han atacado este aspecto de una forma idéntica. El ruido de cuantificación se minimiza tanto como la señal de salida del ADC se parezca al valor requerido. En la figura 6 puede verse como se incrementa el ruido de cuantificación (en el trazo superior); el trazo inferior muestra que cuando se elige bien el punto de referencia, virtualmente no hay ruido de cuantificación.

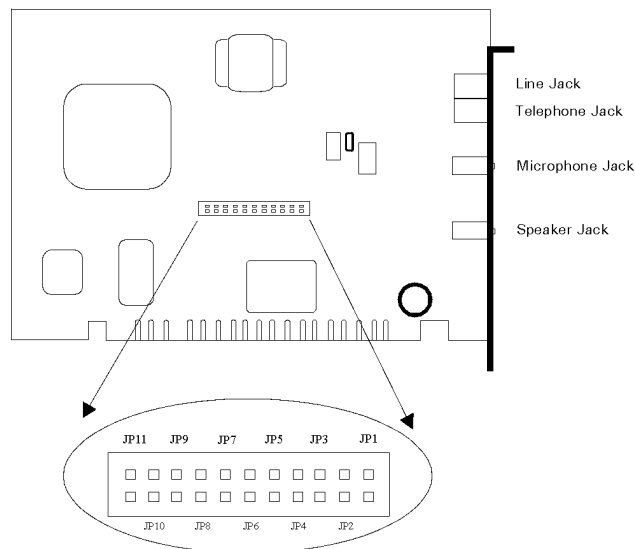
Como el ADC y el conversor digital/analógico (DAC) son ambos de 8-bits, no es difícil elegir el punto correcto de referencia. Cuando el nivel de entrada del pulso de datos es igual a uno de los pasos del conversor se elige una muestra. Esto asegura que el error de muestreo, y por eso, el ruido de cuantificación, es mínimo. Si también se tienen en cuenta las características de la línea medida, es puesta en orden seleccionado el punto de referencia.

Una vez minimizado el ruido de cuantificación, debemos prestar atención a otras fuentes de ruido. Como estas fuentes no residen en el módem, no es fácil tomar medidas adecuadas para anularlas o, al menos,

minimizarlas. El uso de un compresor permite, normalmente, que el efecto de tales fuentes se reduzca drásticamente.

Instalación de un módem

Jumpers y partes de una tarjeta módem



Configuración del puerto COM

Port	Hex ADDRESS	JP1	JP2
COM 1	3F8 a 3FF	On	On
COM 2	2F8 a 2FF	On	Off
COM 3	3E8 a 3EF	Off	On
COM4 (Default)	2E8 a 2EF	Off	Off

En las columnas referentes a los jumpers JP1 y JP2 los datos no son válidos para todos los modems del mercado, es un ejemplo generalizado, que no tiene por qué cumplirse necesariamente.

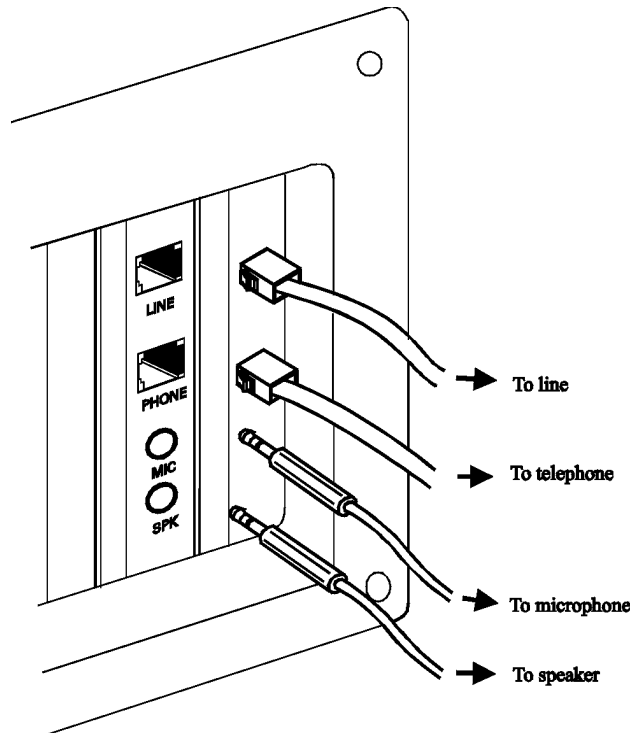
La columna del Hex. ADDRESS es así en todos los equipos.

Pero por ejemplo, no todos los ordenadores tienen del COM1 al COM4, sino que suelen tener COM1 y COM2, mientras que carecen de los COM3 y 4.

Para una adecuada instalación de una tarjeta módem simplemente hay que pinchar la misma en un slot de expansión tipo ISA. Y sujetarla a la carcasa del propio ordenador con el tornillo de seguridad que lleva a tal efecto.

Una vez efectuado y terminado este paso nos dispondremos a configurar el módem y todos los accesos, configuración que nos hará el propio software que se nos ha proporcionado junto al módem. Hay que tener en cuenta que la configuración que vamos a obtener es la más óptima, con las opciones básicas, si queremos una configuración más avanzada, con más o menos opciones, retocando ciertos parámetros para ponerlos a nuestro gusto tendremos que hacerla a mano y ponerla a nuestro gusto.

Una vez configurado sólo nos quedará conectar la línea, el teléfono, el micrófono y el altavoz. Tal como viene representado en la siguiente figura.



NOTA: Los Jacks de micrófono y de altavoz sólo se encuentran en los modems con voz.

¿Cuál es el futuro?

Normalmente, los módems de 56 Kbit/s son los más rápidos para utilizar una línea de telefonía analógica, pudiéndose mejorar en una red digital. Si bien es cierto que no sabemos cual será el estándar que adoptara el CCITT.

El nivel de realización de estos módems se acerca a los límites impuestos por la máxima capacidad de la red telefónica.

Los usuarios con una conexión ISDN pueden utilizar módems de 128 Kbit/s, los cuales, como podemos comprobar en cualquier publicación del ramo, están ya disponibles (uno muy típico es el Motorola SURFR). Otra ventaja de una línea ISDN es que no sólo la transmisión/recepción es más rápida, sino que la conexión también lo es.

Es poco probable que las velocidades de datos puedan mejorar hasta que la infraestructura de la red telefónica se cambie.

Una posibilidad es, sin embargo, que en el futuro los usuarios estén conectados a una red de cable que tenga acceso a una red digital a través de módem. Tales redes ya existen, pero no son accesibles aún a la mayoría de los consumidores.

El acceso a Internet también es posible a través de un enlace vía satélite, pero esto no está disponible todavía para el público en general, ya que el coste de tal enlace es prohibitivo.

Una última posibilidad es tener una línea de datos separada, conocida como DSL (línea de abonado digital), que permite realizar una conexión digital rápida. En particular, la ADSL (línea asimétrica de abonado digital)

proporciona una mayor rapidez y más facilidades para la conexión a la red Internet que el tradicional enlace. Como no podía ser de otra forma, todo esto hay que pagarlo y resulta un poco caro.

Por lo que parece, la mayoría de los consumidores deben esperar a que las limitaciones de la línea telefónica desaparezcan. Hasta entonces, deberán seguir conformándose con realizar una transmisión a 33.6 / 56 Kbit / s.

BIBLIOGRAFÍA:

Módems. Paraninfo, 1992. (Biblioteca técnica del C.P.S.).

Apuntes de clase. (Sistemas Electrónicos de Información).

Moderna tecnología de MODEM. ELEKTOR.1998.

Manual de módem TAICOM, Edición Inglesa, 1995.

SOFTWARE UTILIZADO PARA LA REALIZACIÓN DE ÉSTE INFORME:

Windows 95 OSR-2 (4.00.950B)

Microsoft Word 8.0 (Office 97)

Corel Photopaint & Corel Draw 5.0e

Adobe Photoshop 4.0 Español.