На тему :

Студентки 3-ого курса

факультета филологии и журналистики

ром-герм. отделения 1-й англ. гр.

Шепелевой Юлии

Содержание.

Введение ……………………………………………...………………..3

Глава 1. Установка модема……………………………………………8

Глава 2. Основные понятия…………………………....……………..13

Глава 3. Управление модемом……………………………………….19

Список используемых сайтов………………………..………………26

**Введен****и****е :**

1. Классификация модемов
2. Классификация модемов по области применения
3. Стандарты и протоколы

Модем представляет собой устройство, преобразующее цифровые данные в аналоговые сигналы за счет МОДуляции на передающей стороне и выполняющее обратное преобразование за счет ДЕМодуляции на приемной стороне.

Введение

Необходимость обмена данными между удаленными компьютерами привела к использованию существующих телефонных линий для передачи данных. Большинство телефонных линий было разработано для передачи аналоговых сигналов - голоса, тогда как компьютеры работают с цифровой формой представления данных - импульсами. Поэтому для использования аналоговых телефонных линий требуется преобразовать цифровой сигнал. Таким конвертером служит модем, который МОДулирует и ДЕМодулирует цифровые данные. Модем принимает последовательность импульсов, модулирует какой-либо из параметров (амплитуду, частоту или фазу) аналогового сигнала для передачи данных через аналоговую среду. Принимающий данные модем выполняет обратное преобразование, восстанавливая цифровые данные на основе полученного из линии аналогового сигнала.

первые модемы использовались главным образом для обмена между терминалами данных и хост-компьютерами. Позднее модемы начали использовать для обмена между компьютерами. Такой обмен потребовал более высокой скорости передачи, в результате чего скорость обмена выросла от 300 бит/сек (bps) до 33600 bps. Сегодняшние модемы используют различные методы сжатия информации для дополнительного повышения скорости обмена и контроля ошибок, а также их исправления для обеспечения более надежной связи.

Для того, чтобы модемы разных фирм могли обмениваться данными друг с другом, были разработаны специальные стандарты.

сегодня модемы используются для решения широкого класса задач: голосовая почта, факсимильная связь, обмен информацией через системы сотовой связи для переносных компьютеров. Однако рост скорости для обычных телефонных линий ограничен и для ее дальнейшего повышения придется использовать другие технологии - ISDN или связь через оптические кабели.

Классификация модемов

1. Область применения
2. модемы для коротких линий (short range);
3. модемы для голосовых линий (voice grade - VG);
4. модемы для широкополосных линий (wideband).
5. Тип линии
6. коммутируемые;
7. арендованные (выделенные);
8. частные.
9. Режим работы
10. полудуплексный;
11. полнодуплексный;
12. симплексный.
13. Синхронизация
14. синхронные;
15. асинхронные
16. Модуляция
17. амплитудная (AM);
18. частотная (FM/FSK);
19. фазовая (PM);
20. TCM
21. Скорость

Классификация модемов по области применения

*Модемы для коротких дистанций (short-range, short haul).*

Модемы short-range являются эффективным недорогим решением для связи на расстояниях, не превышающих 15 -30 км, по частным линиям, не являющимся частью телефонных систем общего пользования. Такие модемы могут использоваться и для связи на больших расстояниях при соединении через линию, принадлежащую одной телефонной системе (АТС) - такое соединение называется физической линией (local loop). Модемы для коротких дистанций чувствительны к длине линии связи, поскольку при передаче в линии происходит ослабление и искажение сигналов. С увеличением длины линии скорость обмена данными должна снижаться для обеспечения безошибочной передачи.

Short-range модемы дешевле остальных типов модемов по двум причинам:

1. они не содержат устройств для компенсации разности частот модулятора и демодулятора;
2. зачастую такие модемы не содержат устройств снижения/коррекции шума, поскольку на коротких дистанциях уровень шумов существенно меньше.

Модемы для коротких дистанций делятся на два основных типа:

1. Аналоговые модемы с использованием простых методов модуляции без изощренного контроля ошибок. Обычно скорость таких модемов не превышает 9600 bps, однако отдельные модели поддерживают обмен данными на скорости до 64 Kbps.
2. Драйверы линий повышают уровень цифровых импульсов и передают в линию непосредственно цифровые сигналы без их модуляции, как это происходит при использовании обычных модемов. Драйверы линий очень дешевы, имеют крошечные размеры и присоединяются непосредственно к портам RS-232, используя для питания напряжение сигналов DCE-DTE.

*Модемы для голосовых линий (voice grade - VG).*

передача осуществляется по коммутируемым или арендованным линиям.

Стандарты и протоколы

Для того, чтобы два устройства могли обмениваться данными друг с другом, требуется определить и согласовать интерфейс. Для модемов стандарты определяют методы модуляции, способы коррекции ошибок и компрессии данных и ряд других параметров. Существует несколько организаций, занимающихся разработкой стандартных интерфейсов. ITU (International Telecommunications Union - Международный союз по Электросвязи) - комитет ООН (Женева, Швейцария), ISO (Innternational Standards Organisation - Международный комитет по стандартизации), ITU-T занимаются разработкой стандартов для модемов.

Cтандарты для модемов разрабатывались годами и публиковались как серия рекомендаций, помеченных префиксом V. В сША основным разработчиком стандартов является ANSI - American National Standards Institute. Комитеты ANSI, занимающиеся обработкой информации и передачей данных, обозначаются соответственно X3 и X3S3. Эти организации имеют дело со стандартами de-jure.

Существуют также стандарты de-facto, разработанные отдельными производителями оборудования, использующими в своей продукции новые свойства, еще не определенные комитетами по стандартизации. Когда такие расширения принимаются другими производителями, они становятся стандартами de-facto.

Некоторые примеры стандартов de-facto приведены ниже. Стандарт Bell-100 разработан Bell Systems для своих модемов серий 100 и 200; Bell 103 (300 bps) разработанный в 1958 году, был первым модемом для передачи данных по телефонным линиям. Язык AT-команд, разработанный фирмой Hayes (от слова Attention) для своих модемов используется сейчас всеми производителями модемов. Этот язык позволяет управлять модемами - от простого набора номера до задания числа звонков, после которого модем "поднимает трубку". Другим примером стандарта de-facto являются протоколы MNP, разработанные фирмой Microcom Inc. и используемые в настоящее время почти во всех модемах.

Стандарты ITU (CCITT)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стандарт | Год принятия | Скорость | Тип линии | Модуляция |
| V.21 | 1964 | 200 | HDX/FDX Общего пользования | FSK |
| V.22 | 1980 | 1200 | FDX (FDM)Общего пользования | PSK |
| V.22 bis | 1984 | 2400 | FDX (FDM)Общего пользования | QAM |
| V.23 | 1964 | 1200 | FDX (FDM) Общего пользования | FSK |
| V.26 | 1968 | 2400 | HDX Частные | PSK |
| V.26 bis | 1972 | 2400 | HDX Общего пользования | PSK |
| V.26 ter | 1984 | 2400 | FDX (EC) Общего пользования | PSK |
| V.27 | 1972 | 4800 | HDX Частные | PSK |
| V.27 bis | 1976 | 4800 | HDX Частные | PSK |
| V.27 ter | 1976 | 4800 | HDX Общего пользования | PSK |
| V.29 | 1976 | 9600 | HDX Частные | QAM |
| V.32 | 1984 | 9600 | FDX (EC) Общего пользования | QAM |
| V.32 bis | 1991 | 14400 |  | TCM |
| V.32 Ter |  | 19200 |  | TCM |
| V.FC |  | 28800 |  | TCM |
| V.34 | 1994 | 28800 |  |  |
| V.34M | 1995 | 33600 |  |  |

Существуют и другие стандарты, определяющие функции, связанные с модемами. Некоторые из этих стандартов и протоколов перечислены ниже.

Компрессия (сжатие) данных включает различные методы, подобные кодированию Хаффмана или групповому кодированию (run length coding). Первый метод использует кодирование часто встречающихся символов короткими последовательностями бит, а редких символов - длинными последовательностями. Во втором методе передается значение бита и длина цепочки одинаковых битов вместо передачи всей цепочки. Главной чертой протоколов компрессии является буферизация данных с последующим их сжатием и передачей другому модему. Получивший сжатые данные модем должен выполнить обратное преобразование. Алгоритмы сжатия данных подобны алгоритмам, используемым программами сжатия ARC, ZIP и ARJ. Код программы компрессии хранится в ПЗУ модема и обеспечивает компрессию в реальном времени. Степень сжатия зависит от характера данных. Например, исполняемые файлы PC могут быть сжаты на 40-50%. Сжатие текстовых файлов может достигать 100% (вдвое).

Протоколы, используемые модемами для передачи файлов. Широко распространены протоколы передачи файлов Xmodem, Ymodem, Zmodem, в мэйнфреймах используется также протокол Kermit. Протокол Xmodem делит данные на блоки, каждый из которых содержит 128 байт данных и 4-байтовую контрольную сумму. На приемном конце контрольная сумма блока (128 байт) вычисляется заново и сравнивается с полученным в блоке значением. Если суммы не совпадают, запрашивается повторная передача блока. Протокол Ymodem использует блоки длиной 1024 байта с 4-байтовой контрольной суммой. За счет увеличения размера блока протокол Ymodem обеспечивает более быструю передачу. Кроме того, Ymodem обеспечивает пакетную передачу файлов с включением в пакет информации о каждом файле и его размере. Это позволяет пользователю на другом конце линии оценить время, требующееся для передачи файлов. Zmodem является свободно распространяемой (public domain) программой, которую написал Chuck Forsberg (Omen Technology). Этот протокол имеет несколько преимуществ. Размер блока составляет от 16 до 1024 байт, протокол динамически определяет оптимальный размер блока в соответствии с качеством линии. Начальный размер блока составляет 1К. При наличии в линии сильных шумов размер блока автоматически уменьшается, при повышении качества связи - увеличивается заново. Скорость передачи растет с увеличением размера блока, но следует помнить, что при возникновении ошибки приходится повторять передачу большого блока. Поскольку протокол может автоматически регулировать размер блока в зависимости от качества линии, он позволяет обеспечить высокую скорость передачи. Протокол Zmodem обеспечивает продолжение передачи файла при обрыве связи с места обрыва. Размер контрольной суммы составляет 8 байт (CRC32), что повышает достоверность контроля ошибок.

Организация соединения. Организация соединения между двумя модемами включает процесс согласования параметров (handshaking), заключающийся в передаче специальных сигналов, позволяющих установить оптимальные параметры для каждого модема. Метод FallBack (снижение скорости) используется для нахождения способа обмена. Модем-инициатор связи (тот, который набирал номер) пытается соединиться на максимальной скорости с использованием наилучшей схемы сжатия данных и контроля ошибок. Если отвечающий модем не подтверждает возможность работы на такой скорости или с такими режимами компрессии/контроля ошибок, инициатор снижает скорость или переходит к более простой схеме компрессии/контроля ошибок и пытается повторно установить связь. Попытки продолжаются до установления связи или осознания ее невозможности.

Сегодняшнее состояние и тенденции.

В настоящее время используются как внешние, так и внутренние (платы, устанавливаемые внутрь компьютера) модемы. Каждый из этих типов имеет свои преимущества и недостатки.

Реальная скорость передачи ограничена качеством существующих телефонных линий. Медленные телефонные транки, устройства, сужающие полосу вдвое на международных линиях, а также соединения через медленную сотовую сеть позволяют передавать данные со скоростью 14400 (без компрессии), хотя модем может обеспечивать скорость 28800.

Все больше пользователей работает в сети Internet или других системах с доступом по телефонным линиям (например, CompuServe). Более производительные процессоры типа Pentium или PowerPC на рабочих станциях или персональных компьютерах позволяют упростить модемы. Часть функций сигнального процессора (DSP) или микроконтроллера может быть выполнена хостом. За счет этого цены на модемы могут быть снижены.

Расширение стандарта V.34, позволяющее одновременно передавать данные и голос (DSVD - Digital Simultaneous Voice and Data) является новым шагом вперед. Спецификация DSVD обеспечивает одновременную передачу данных и речи за счет мультиплексирования пакетов, подобных пакетам ATM. Появились также модемы, обеспечивающие на реальных линиях скорость обмена 33600, а недавно были выпущены комплекты микросхем, позволяющие работать со скоростью 57600.

Глава 1. Установка модема

Установка внешнего модема

Для установки модема необходимо выбрать место, расположенное недалеко от сетевой розетки. Расстояние от модема до подключаемого к нему компьютера или терминала ограничено длиной кабеля RS-232C.

Убедитесь, что Вам видны индикаторы на передней панели, и легко доступен выключатель питания.

*Подключение компьютера, терминала или принтера*

Для подключения модема к терминалу или другому устройству, необходимо:

1. Вставить один конец кабеля RS-232C в соответствующий разъем на задней панели модема
2. Подключить второй конец кабеля к соответствующему разъему Вашего компьютера, терминала или другой аппаратуры, используемой совместно с модемом. Если при этом вы испытываете затруднения, обратитесь к руководству по Вашему оборудованию или к поставщику.
3. После соединения кабеля проверьте настройки вашего терминала или коммуникационной программы для сигналов Carrier Detect (CD) и DTR. Сигнал CD управляется командой &Cn, реакция на сигнал DTR задается командой &Dn (или переключателем 3). Для более полной информации об этих командах обратитесь к Приложению A.

Внимание! Прежде, чем подсоединять или отсоединять кабель RS-232, убедитесь, что все оборудование - и модем, и компьютер (терминал), отключено от сети. Подключение кабеля при работающей аппаратуре может привести к повреждению модема или последовательного порта компьютера.

*Подключение источника питания*

Для подключения источника питания

1. Вставьте кабель от прилагающегося к модему блока питания в круглый разъем находящийся на задней панели модема рядом с выключателем.
2. Подсоедините блок питания к сети 220 вольт.
3. Включите питание модема с помощью переключателя POWER на задней панели. Исправный модем выполнит самотестирование (которое может продолжаться около секунды), после чего должны погаснуть все индикаторы, кроме MR, TR и (возможно) AA.
4. Включите компьютер, или другое оборудование, подключенное к модему.

*Индикаторы состояния внешнего модема*

AA

Индикатор AA (AutoAnswer) загорается, когда модем установлен в режим автоматического ответа на входящий звонок.

TR

Индикатор TR (Data Terminal Ready) загорается, когда модем получает сигнал DTR. Коммуникационное программное обеспечение вашего компьютера устанавливает этот сигнал в состояние 'On', когда компьютер готов к приему или передаче данных. Данный индикатор не светится при работе с компьютером Macintosh, который использует сигнал DTR для другой цели.

OH

Индикатор OH (Off Hook) светится, когда модем "поднимает трубку" т.е. подключается к телефонной линии. (Он может мигать во время импульсного набора номера.)

CD

Индикатор CD (Carrier Detect) светится, когда модем обнаруживает несущую удаленного модема

HS

Индикатор HS (High Speed) загорается при работе модема с "высокой скоростью". В моделях IDC-1414 и IDC-1914 это означает любую скорость, превышающую 1200 bps.

TD(SD)

Индикатор TD (Transmit Data) мигает всякий раз, когда происходит передача данных от терминала к модему. При непрерывной передаче данных на высоких скоростях этот индикатор может светиться почти постоянно.

RD

Индикатор RD (Receive Data) мигает, когда модем передает данные Вашему терминалу. При непрерывной передаче данных на высоких скоростях этот индикатор может светиться почти постоянно.

MR

Индикатор MR (Modem Ready) светится постоянно, если модем исправен и включен в сеть. Индикатор может мигать, когда модем выполняет самотестирование (описанное в Приложении D).

Установка внутреннего модема

Данный внутренний модем предназначен для установки в IBM-PC/AT/286/386/486 или совместимый персональный компьютер, поэтому все дальнейшее изложение материала дано применительно к этим компьютерам. Если Вы по каким либо причинам хотите установить модем в компьютер другого типа, Вам следует проконсультироваться о возможности такой установки у своего поставщика или на фирме-изготовителе Вашего компьютера.

*Как снять кожух с компьютера*

Чтобы снять кожух Вашего компьютера необходимо выполнить следующие действия:

1. Обязательно выключите питание. Какие либо установки и переключения при включенном питании недопустимы и могут привести к повреждению оборудования! Рекомендуется в целях безопасности отсоединить сетевой шнур.
2. Убедитесь, что имеется свободный доступ к задней панели компьютера, куда выведены разъемы для подключения кабелей.
3. Отвинтив соответствующие винты, осторожно снимите кожух.

*Как правильно установить микропереключатели на плате модема*

IBM-совместимые компьютеры поддерживают работу до 4-х последовательных портов ввода вывода, (в дальнейшем COM-портов), называющихся COM1, COM2, COM3, COM4. Каждому из этих портов соответствует свой диапазон адресов в адресном пространстве ввода-вывода машины, по которым процессор обращается к соответствующему порту ввода/вывода. Физически аппаратура COM-портов располагается на плате специального адаптера или на универсальной плате ввода-вывода, а в некоторых системах и непосредственно на материнской плате. Установка внутреннего модема равносильна добавлению в Вашу систему еще одного COM-порта. Обычно аппаратура COM-портов сконструирована так, чтобы она при помощи съемных перемычек или микропереключателей могла быть настроена на любой адрес. Где бы физически ни располагались COM-порты, важно, чтобы каждый из них был настроен на свой адрес, причем так, чтобы эти адреса не перекрывались. Если в вашем компьютере не установлено COM-портов, то Вы можете смело использовать заводские установки модема соответствующие COM1 и пропустить дальнейший материал данного раздела. В противном случае установите микропереключатели модема в соответствии с документацией.

Внимание! При работе с COM-портами используются линии запроса прерываний (IRQ): стандартно с COM1 и COM3 - IRQ4 а с COM2 и COM4 - IRQ3. Предположим, что в Вашей системе используется "мышь", подключенная через COM2, и последовательный принтер, подключенный к COM1. Добавление в вашу систему модема, сконфигурированного как COM3 c IRQ4, вызовет конфликт с принтером, если последний работает в режиме фоновой печати, из-за попытки двух портов COM1 и COM3 захватить одну и ту же линию прерывания IRQ4. Если модем сконфигурировать как COM4 c IRQ 3 то аналогичный конфликт возникнет у модема и "мыши". К счастью, выход из описанной ситуации есть. Ваш модем может быть настроен помимо IRQ3, IRQ4 также на IRQ2 или IRQ5. В любом случае, при выборе IRQ, отличного от IRQ3 или IRQ4, следует детально разобраться, не вызовет ли такая настройка конфликт с другими устройствами ввода-вывода Вашего компьютера, поскольку, например, некоторые типы стриммеров и устройств "мышь", работающих не через COM-порт, а через системную магистраль, используют IRQ2, а стандартный параллельный принтерный порт LPT2 - IRQ5. Пожалуйста, прежде чем приступать к подобного рода настройкам, внимательно изучите руководство пользователя Вашего компьютера и руководства по Вашим внешним устройствам, или обратитесь к Вашему поставщику.

*Как вставить плату модема в компьютер*

Плату модема можно вставить в любой свободный разъем на системной плате Вашего компьютера, для чего необходимо проделать следующее:

1. Разместите корпус компьютера так, чтобы Вам было удобно
2. Выберете любой свободный слот
3. Если на разъеме установлена пылезащитная крышка, удалите ее.
4. Если на задней панели компьютера установлен пылезащитный кронштейн, удалите его, предварительно отвинтив крепежный винт. В некоторых случаях этот кронштейн закреплен одной - двумя точками контактной сварки. В этом случае кронштейн следует просто выломать, слегка покачивая его из стороны в сторону.
5. Вставьте плату в разъем до упора, надавливая пальцами на края платы. При этом следите, чтобы не возникало перекосов.
6. Закрепите плату винтом.

Подключение модема к телефонной линии

Подключение модема к телефонной линии следует производить по следующей схеме:

1. Телефонный, шнур, входящий в комплект поставки, рассчитан на подключения к телефонной розетке стандарта RJ-11. Если у вас смонтирована розетка другого типа, следует либо сменить розетку, либо подыскать шнур с соответствующей вилкой. Кроме того, шнур Вашего телефонного аппарата тоже должен оканчиваться вилкой стандарта RJ-11. Если это не так и Вы желаете использовать модем вместе с телефонным аппаратом, то у телефонного аппарата следует сменить существующую вилку на RJ-11. В любом случае, при возникновении проблем с подключением, обратитесь на телефонный узел или к поставщику.
2. Отключите Ваш телефонный аппарат от линии, вынув вилку.
3. Один конец шнура, входящего в комплект поставки, соедините с гнездом RJ-11 модема с надписью "WALL" или "LINE".
4. Другой конец шнура подключите к телефонной розетке.

Подключение телефонного аппарата.

Конструкция Вашего модема предусматривает подключение к нему дополнительного телефонного аппарата. Это дает возможность пользоваться телефонным аппаратом для обычного разговора, когда модем не используется, или для ручного набора номера.

Подключение телефонного аппарата к модему следует производить по следующей схеме:

1. Подключите шнур Вашего телефонного аппарата в розетку модема с надписью "PHONE".
2. Снимите трубку телефонного аппарата. Если все подключено правильно, вы должны услышать непрерывный гудок - "ответ станции".
3. Повесьте трубку.

Проверка соединений.

Включите компьютер и загрузив Ваш телекоммуникационный пакет, переведите его в режим эмуляции терминала. Подразумевается, что Ваше программное обеспечение настроено должным образом, в соответствии с прилагаемым к нему руководством.

Проверку аппаратуры следует производить по нижеприведенной схеме:

1. Введите команду AT (она должна отобразиться на экране), в ответ модем должен послать сообщение "OK" и ждать ввода следующей команды.

Внимание! Здесь и далее в этом документе слова "Введите команду XXX" означают, что необходимо набрать на клавиатуре строку XXX и завершить ввод нажатием клавиши <ENTER>.

Возможно, что вместо "OK" вы увидите "0", или увидите ответ, но сама команда не отобразится на экране - это означает, что используемая коммуникационная программа перевела модем в режим числовых ответов или в режим подавления эха. Попытайтесь исправить ситуацию командой AT Z. Если и после этого вы не увидите сообщения "OK" - обратитесь к поставщику.

Если ответа нет, то вероятнее всего программное обеспечение или аппаратура настроены неверно, не совпадают формат или скорость передачи данных или программа настроена на работу не с тем COM-портом, на котором установлен модем. Убедитесь, что программное обеспечение настроено на работу со скоростью 300, 1200, 2400, 9600, или 19200 бит/с. Проверьте настройку COM-портов. Если и после исправления возможных ошибок система не работает, то вероятно проблема вызвана неисправностью или несовместимостью аппаратуры. В этом случае обратитесь к Вашему поставщику.

1. С помощью Вашего телекоммуникационного программного обеспечения можно попробовать заставить модем позвонить самому себе. Наберите команду ATD x <номер телефона>, где x означает D, если Ваша АТС работает с импульсным набором номера и T, если с тональным. Под словом <номер телефона> понимается последовательность цифр номера, к которому подключен Ваш модем.

Например, если Ваш модем подключен к номеру 555-12-34 и АТС работает с импульсным набором номера, наберите ATDP 555 12 34.

1. В ответ на эту команду модем замкнет линию и, услышав непрерывный гудок, начнет набирать номер. При этом в динамике модема можно слышать характерные щелчки. Очевидно, что результатом попытки позвонить самому себе будет сигнал "занято" и модем, услышав короткие гудки, должен выдать сообщение "BUSY".

На этом минимальную проверку оборудования можно считать законченной. Итак, Ваш модем готов к работе. И если Вы не собираетесь разбираться в тонкостях, можно пропустить дальнейшее изложение и работать с модемом, используя стандартные процедуры предлагаемые Вашим телекоммуникационным ПО. Если же вы решили глубже разобраться в работе с модемом, внимательно изучите последующие главы.

Глава 2. Основные понятия

Глава 2 содержит основные сведения о модемах и принципах передачи данных, а также описание вопросов совместимости модемов и факсов. Опытный пользователь может пропустить эту главу.

Что такое модем

Как известно, данные в компьютере представлены в цифровой форме - закодированные в виде нулей и единиц, которым физически соответствует низкий или высокий уровень напряжения. Телефонная же сеть рассчитана на передачу речевых сообщений, представляемых в форме аналоговых электрических сигналов, поэтому непосредственная передача цифровой информации через телефонную сеть невозможна.

Итак, для преобразования форм представления информации необходимо некоторое устройство, включаемое между компьютером и телефонной линией. Такое устройство называют модемом (сокращение от МОДулятор-ДЕМодулятор).

В общих чертах, связь через модем работает следующим образом: Пусть два компьютера соединены через модемы друг с другом по телефонной линии. Тогда поток данных из первого компьютера в цифровой форме поступает в модем первого компьютера, где преобразуется в аналоговую форму, пригодную для передачи по телефонному каналу. С выхода первого модема преобразованные в аналоговую форму данные попадают в телефонную линию.

Процесс преобразования данных из цифровой в аналоговую форму называется модуляцией.

В свою очередь, аналоговый сигнал, попав из телефонной линии на вход модема второго компьютера, преобразуется в цифровой поток данных, который принимается вторым компьютером.

Процесс преобразования данных из аналоговой формы в цифровую, называется демодуляцией.

Таким образом, основное назначение модема - преобразование данных из цифровой формы в аналоговую, пригодную для передачи по телефонному каналу и наоборот, из аналоговой в цифровую, воспринимаемую компьютером.

Модемы по способу подключения к телефонному каналу делятся на акустические и с непосредственным подключением. Ваш модем относится ко второму классу устройств, так как электрически связан с телефонной линией.

Являясь интеллектуальным устройством, Ваш модем поддерживает такие функции, как автоматический набор номера и автоответ. Автонабор освобождает Вас от необходимости вручную набирать номер другого модема, а автоответ позволяет Вашему модему автоматически отвечать на звонки других модемов, причем ваш модем автоматически освобождает линию ("вешает трубку"), при разрыве соединения вызывающей стороной.

Что такое скорость передачи данных

Выше указывалось, что основным назначением модема является преобразование цифровых данных в аналоговую форму, пригодную для передачи через телефонную сеть. Итак, передающему модему от компьютера передается поток бит. В зависимости от физического протокола передачи данных, по которому работает модем, при модуляции модем ставит в соответствие каждому биту или последовательности бит цифровой информации некий аналоговый сигнал. Единицей скорости изменения сигнала (т.е. скорости передачи в канале) является бод. Нас, как правило, будет интересовать скорость передачи цифровых данных, а не скорость передачи в канале, поэтому, в дальнейшем, под скоростью передачи данных будем подразумевать цифровую скорость передачи и пользоваться единицами измерения бит/с.

Так как в одном изменении состояния сигнала может быть закодировано несколько бит информации, очевидно, что скорость передачи цифровых данных и скорость работы канала совпадают далеко не всегда. Поэтому не следует смешивать понятия бод и бит/с.

В зависимости от модели Вашего и удаленного модема, вы можете устанавливать соединения на следующих скоростях:

Если модем поддерживает протокол

1. **V.32bis** - максимальная скорость составляет 14400 бит/с.
2. **V32** - 9600 бит/с.
3. **V22/V22bis** - 2400 бит/с.

В среднем, при передаче данных через модем, каждым десяти переданным битам соответствует 1-байт или символ машинописного текста. Часто скорость передачи данных измеряют в символах в секунду (обозначается cps - от английского Character Per Second), поэтому передаче данных на скорости 14400бит/с будет соответствовать приблизительно 1440 cps (для асинхронного метода передачи).

Установление соединений для передачи данных

Когда Вы звоните на другой модем или Ваш модем отвечает на звонок удаленного модема, модем пытается установить соединение для передачи данных на максимально возможной скорости. Эта особенность позволяет свести к минимуму время занятости телефонного канала и уменьшить стоимость передачи данных.

Если линия зашумленная или удаленный модем не поддерживает высокую скорость передачи, Ваш модем может автоматически переходить на более низкую скорость до тех пор, пока не найдет подходящую. После этого два модема начинают обмениваться специальными сигналами подтверждения (handshake), при помощи которых согласовываются протоколы передачи данных. Если модемы установили соединение, то Ваш модем выдает соответствующее сообщение CONNECT ( например CONNECT 2400 ) и модемы начинают обмен данными.

Телекоммуникационное программное обеспечение

Для работы с модемом требуется телекоммуникационное программное обеспечение. В настоящее время поставляется большое количество телекоммуникационных пакетов. Ваш модем совместим с большинством из них.

После загрузки коммуникационной программы Вы можете перевести ее в режим эмуляции терминала (в разных пакетах этот режим может называться по-разному, например terminal mode или direct mode), управляя модемом при помощи AT-команд, вводимых вручную, и получая ответы модема, выдаваемые на экран. Однако, большинство коммуникационных пакетов позволяет делать это более простым путем, при этом программа служит как бы буфером между пользователем и модемом, позволяя управлять модемом не только с помощью AT-команд, но и через систему меню, а так же выполнять более сложные процедуры по передаче файлов, ведению записных книжек, автодозвону до абонента, эмуляцию различных терминалов и т.п.

Работа в асинхронном режиме

Существуют два метода обмена данными - синхронный и асинхронный. Синхронный метод поддерживается только внешним модемом и используется достаточно редко.

В асинхронном режиме при передаче байта, (группа бит, кодирующая передаваемый символ), наряду с битами данных в поток вставляются служебные биты: стартовый бит, стоповые биты, иногда биты контроля четности.

Итак:

1. стартовый бит: Указывает начало байта данных
2. биты данных : собственно данные
3. бит четности : Проверочный бит, обычно устанавливаемый в ноль или единицу так, чтобы общее число единиц в байте было всегда или четно, или нечетно. Этот бит используется для контроля правильности передачи данных при работе с большими машинами (mainframes).
4. стоповые биты: Один или два бита, означающих конец передаваемого байта.

Режим команд и режим данных

1. Переключение модема в командный режим
2. Переключение модема в режим данных
3. Смена режима

Ваш модем может находиться в одном из двух основных режимов - командном режиме или режиме данных. В командном режиме модем исполняет команды, выдаваемые оператором. В режиме данных модем воспринимает все, что может быть получено от компьютера как данные, которые должны быть переданы в линию. Таким образом, бесполезно вводить команды в режиме данных, так как модем не воспримет их как команды.

Ниже описано, как модем переключается между этими режимами.

*Переключение модема в командный режим*

Модем автоматически переключается в командный режим в следующих случаях:

1. При включении питания Вашего компьютера
2. При потере соединения с удаленным модемом
3. Если модем набирает номер, а Вы нажали какую-нибудь клавишу на клавиатуре Вашего компьютера. ( В этом случае, перед тем как перейти в командный режим, модем аннулирует текущий вызов.)
4. При обнаружении перехода сигнала DTR (Data Terminal Ready) из состояния "ON" ("включен") в "OFF" ("выключен"), если задана одна из команд &D1, &D2 или &D3.

*Переключение модема в режим данных*

Модем автоматически переходит в режим данных после установления соединения с удаленным модемом или факсом.

Как описывалось выше, в момент установления соединения, модемы проводят обмен подтверждающими сигналами (handshake), после чего начинают обмен данными. Обычно, в момент установления соединения и при передаче данных, звук в динамике модема отключается, однако, если необходимо слышать, что происходит на линии, то можно включить постоянный аудиоконтроль командой M2.

*Смена режима*

Если Ваш модем установил асинхронное соединение с удаленным модемом, то перевести его в командный режим, не разрывая текущее соединение, можно, введя с клавиатуры специальную управляющую последовательность символов, которая называется Escape-последовательностью.

По умолчанию, Escape-последовательностью является последовательность из трех подряд символов "плюс" - "+++". Если требуется, данные символы можно заменить, изменив содержимое регистра S2.

Ниже приводится процедура, в которой описано, как при помощи Escape - последовательности переходить из режима данных в командный режим, не теряя при этом установленного соединения.

1. Escape-символы в синхронном режиме игнорируются
2. после установления асинхронного соединения с удаленным модемом подождите не менее одной секунды, прежде чем что-либо набирать.
3. Введите Escape-символ три раза, по умолчанию три подряд символа "+" и подождите не менее одной секунды.
4. Примерно через 1-2 секунды модем должен выдать OK и перейти в командный режим без разрыва соединения.

Теперь можно посылать модему AT-команды, например, для чтения или изменения значений S-регистров.

1. Для возобновления передачи данных (если вы не разорвали соединение) наберите ATO и нажмите <Enter>, модем выдаст сообщение "CONNECT nnnn", где nnnn - скорость установленного соединения, после чего вернется в режим данных.

Естественно, такой возврат возможен только в том случае, если Вы не выдавали команд, приводящих к разрыву соединения.

Вместо команды O можно пользоваться и другими командами:

Если Вы желаете, чтобы, помимо обычного возврата в режим данных, Ваш и удаленный модем провели также и тестирование канала с целью оптимизации параметров передаваемых ими сигналов с учетом особенностей данного канала (затухание, отражения, несогласованность и т.д.), воспользуйтесь командой O1.

Если и Ваш, и удаленный модем поддерживают протоколы исправления ошибок и сжатия данных (MNP, V.42, V.42bis) и Вы хотите возобновить дальнейшую передачу данных с использованием этих протоколов (причем первоначально соединение установлено без использования протоколов коррекции ошибок), следует использовать команду \O (введите AT \O <Enter>)

Ввод AT-команд

Для управления функциями модема, такими как набор номера, установление соединения для передачи данных или факс-сообщений, ответ удаленному модему или разъединение, используются AT-команды. Для того, чтобы ввести AT-команду, необходимо набрать командную строку, завершив ее клавишей <Enter>, когда модем находится а командном режиме.

Сообщения модема.

После того, как Вы послали модему команду, и ее выполнение завершено, модем выдает сообщение о результатах (обычно подтверждающее сообщение "OK").

Замечание. Некоторые коммуникационные программы перехватывают это сообщение, и Вы не всегда можете видеть ответы модема у себя на экране.

Вопросы совместимости

В таблицах 2-2 и 2-3, соответственно, приведены стандарты протоколов передачи данных и факс-сообщений поддерживаемые Вашим модемом. Здесь же указаны максимальные скорости передачи данных, возможные при работе в соответствии с тем или иным протоколом.

Таблица 2-2 Протоколы передачи данных

|  |  |
| --- | --- |
| **Максимальная скорость, бит/с** | **Стандарт** |
| 14400 | МКТТ V.32bis |
| 9600 | МКТТ V.32 |
| 2400 | МКТТ V.22bis |
| 1200 | МКТТ V.22 |
| 1200 | Bell 212 |
| 1200/75 | МКТТ V.23 |
| 300 | МКТТ V.21 |
|  | Bell 103 |

Таблица 2-3 Протоколы передачи факс-сообщений

|  |  |
| --- | --- |
| **Максимальная скорость, бит/с** | **Стандарт** |
| 14400 | МКТТ V.17 |
| 9600 | МКТТ V.29 |
| 7200 |  |
| 4800 |  |
| 4800 | МКТТ V.27ter |
| 2400 |  |
| 300 | МКТТ V.21 CH. 2 |

Глава 3. Управление модемом

В главе 3 описан формат AT-команд. Здесь также описаны возможные сообщения, выдаваемые модемом в ответ на введенную команду.

Обычно пользователи работают с модемом посредством развитых телекоммуникационных программами, в этом случае нет необходимости управлять модемом посредством AT-команд напрямую и анализировать непосредственные ответы модема. Программа сама посылает команды и обрабатывает сообщения модема. Иными словами, весь интерфейс низкого уровня скрыт от пользователя, которому обычно не важно, что именно телекоммуникационный пакет посылает модему, и какие сообщения получает в ответ, для того, чтобы, например, передать файл или положить письмо в ящик электронной почты, так как Вас, как правило, интересует конечный результат, а не способ его достижения.

Ввод команд

1. Как исправить неправильно набранную команду
2. Как набирать команды в виде, наиболее удобном для восприятия
3. Ввод командных строк длиной более сорока символов
4. Пропуск параметров (параметры по умолчанию)
5. Повторное выполнение командной строки
6. Сведения о командах

С помощью AT-команд Вашему модему можно приказать исполнять большое количество разнообразных функций, среди которых - набор номера, ответ удаленному модему, действия по передаче факсов и многие другие. Однако, модем воспринимает AT-команды тогда и только тогда, когда он находится в командном режиме.

Чтобы ввести AT-команду, сделайте следующее:

1. Наберите AT в латинском регистре (вообще, всюду в данном документе все символы команд набираются в латинском регистре). Эти две буквы всегда должны стоять в начале командной строки (за исключением случая A/, описанного ниже). Допустимо использовать или заглавные, или строчные буквы, но не те и другие одновременно ( AT или at, но не At)
2. Наберите команду или подряд несколько команд, которые Вы хотите исполнить. Длина командной строки не должна превышать 40 символов.
3. Нажмите клавишу <Enter>. Модем выполнит командную строку и выдаст сообщение о результате.

*Как исправить неправильно набранную команду.*

Если при наборе команды вы обнаружили ошибку, то для ее исправления следует клавишей <BackSpace> ("забой") стереть неверные символы и набрать остаток командной строки заново. Таким способом можно исправлять любые неверно набранные команды, за исключением самого префикса AT.

*Как набирать команды в виде, наиболее удобном для восприятия.*

Чтобы сделать набранную командную строку более удобно читаемой и, тем самым, избежать возможных ошибок, допустимо отделять отдельные команды и поля параметров знаками препинания и пробелами. В любом месте командной строки допускается ставить пробел. В телефонном же номере допустимы кроме пробелов и знаки скобок, и дефис.  
Например:

AT M3 DT 9, 1 (818)555-1234

При разборе командной строки модем игнорирует пробелы и указанные знаки препинания. Однако, длина строки команд вместе с этими знаками не должна превышать 40-символьный лимит.

*Ввод командных строк длиной более 40 символов*

Если Вы хотите ввести строку длиной более 40 символов, вам придется разбить ее на две отдельные строки и вводить каждую отдельно. В случае, если требуется ввести очень длинную команду набора номера D (к примеру, команда для набора номера и выдачи тонового пароля может оказаться значительно длиннее), наберите сначала первую часть номера, длиной до 39 символов (вместе с самой командой AT, D и прочими символами), в конце поставьте ';' и нажмите <Enter>. При этом модем, исполнив команду, вернется в командный режим и Вы сможете набрать еще одну команду D с оставшейся частью номера.

*Пропуск параметров (параметры по умолчанию)*

Некоторые команды требуют задания числовых параметров, однако, при вводе эти параметры можно опустить, тогда модем, исполняя команду, будет использовать параметр, принятый по умолчанию. Везде в этом документе, где явно не указано иное, значением параметра по умолчанию является 0.

Например, команда Q - "Задать режим выдачи ответов" имеет параметр 0 или 1.

Q0 - говорит модему, что тот обязан сопровождать каждую выполняемую команду подтверждающим сообщением.   
Q1 - запрещает какие либо подтверждения.   
При этом ввод Q без параметра (например, AT Q) эквивалентен Q0.

Другим хорошим примером является строка инициализации, используемая программой MTEZ с некоторыми модемами, часто вызывающая удивление пользователей:

AT S=Q

которую можно записать в более понятном виде, как AT S0=0 Q0 (т.е. запретить автоматический ответ и разрешить выдачу подтверждений).

*Повторное выполнение командной строки.*

Следует отметить, что последняя введенная командная строка хранится в памяти модема до тех пор, пока ее не заменит следующая команда. Поэтому имеется возможность повторить исполнение последней командной строки. Для этого служит специальная команда A/. Поскольку при выключении питания или аппаратном сбросе содержимое буфера командной строки разрушается, очевидно, что в этом случае пытаться повторить последнюю командную строку бессмысленно.

Внимание! Команда A/ набирается без стандартного префикса AT и не завершается клавишей. Просто наберите A/ и модем автоматически выполнит предыдущую команду.

Команда A/ обычно используется для повторного выполнения длинной команды или для перенабора телефонного номера, который был занят.

Команду A/ можно использовать неоднократно, до тех пор, пока не будет набрана новая командная строка, начинающаяся с AT, или не произойдет сброс модема или выключение питания.

Сообщения модема

1. Текстовые и числовые сообщения
2. Наборы сообщений
3. Сообщения модема при работе с протоколами коррекции ошибок и сжатия данных

Когда Вы посылаете модему какую-либо команду, модем выдает в ответ сообщение - обычно OK. Вы можете никогда не увидеть этих сообщений, так как некоторые телекоммуникационные программы перехватывают и самостоятельно их обрабатывают до того, как они могут быть выведены на дисплей. Однако, если Вы собираетесь непосредственно управлять модемом, Вам необходимо знать, какие сообщения и в каких случаях выдает модем.

В данном разделе рассматриваются все виды сообщений, выдаваемые модемом.

*Текстовые и числовые сообщения*

Модем, в зависимости от настроек, может посылать два типа сообщений - в виде текста и в виде чисел (соответственно, называемые текстовыми или числовыми сообщениями). Каждому текстовому сообщению однозначно соответствует числовое и наоборот. Как правило, большинство программ и пользователей, работающих с модемом непосредственно, используют более удобные текстовые сообщения, на которые модем настроен по умолчанию. Однако в этом тексте для краткости иногда будут указаны только соответствующие им числовые сообщения. (См. Табл. 3-1).

Если Ваше программное обеспечение требует числовых ответов, то перевести модем в этот режим можно при помощи команды V0.

Запретить получение каких-либо ответов вообще (например, для модема, подключенного к принтеру) можно командой Q1.

*Наборы сообщений*

Модем может работать в одном из пяти режимов, задаваемых командой Xn. Каждый из этих режимов предусматривает свой метод набора номера и каждому из них соответствует определенный набор сообщений, которые может выдавать модем в ответ на введенную команду или в ответ на возникшую ситуацию, например обнаружение сигнала "занято" или установление соединения. Так как команда Xn влияет не только на вид сообщений модема, но и на метод набора номера.

*Сообщения модема при работе с протоколами коррекции ошибок и сжатия данных*

Ваш модем поддерживает протоколы исправления ошибок и сжатия данных MNP и V.42/V.42bis. При работе с этими протоколами модем выдает дополнительные сообщения, перечисленные в Таблице 3-1. Чтобы разрешить выдачу расширенного набора сообщений, следует пользоваться командой Wn.

Внимание! Команду W, разрешающую выдачу расширенных сообщений при прохождении фазы выбора протокола коррекции-сжатия данных в момент установления соединения между двумя модемами, следует отличать от модификатора W в команде D (набор номера).

По умолчанию принимается установка W0, запрещающая выдачу расширенного набора ответов, если регистр S95=0 (заводская установка). В режиме W0 все сообщения "CONNECT XXXX" соответствуют скорости обмена данными между модемом и Вашим терминалом (DTE speed).

Командой W1 разрешается выдача сообщений "CARRIER" и "PROTOCOL". В этом режиме сообщения "CONNECT XXXX" также указывают скорость обмена данными с терминалом. Последнее справедливо в случае, если регистр S95=0.

Если Вы желаете, чтобы сообщение "CONNECT XXXX" указывало физическую скорость передачи данных в канале (DCE speed) вместо скорости обмена с терминалом, введите команду W2. Эта команда запрещает выдачу расширенного набора ответов, если регистр S95=0.

Модемы, поддерживающие протоколы исправления ошибок и сжатия данных MNP и V.42/V.42bis, обрабатывают также команду \V1. В этом режиме все сообщения "CONNECT" будут содержать суффикс /ARQ, если модем установил соединение с использованием протокола коррекции ошибок. Этот режим устанавливается по умолчанию.

Внимание! Многие программы могут работать некорректно в режиме W1, а некоторые - и в режиме W2, поэтому не рекомендуется изменять заводские настройки, если вы не уверены, что ваша программа способна работать с расширенными сообщениями. С другой стороны, коммуникационные программы, использующие современные протоколы передачи файлов (например, Zmodem), могут работать неустойчиво, если установлен режим W0 или отсутствуют суффиксы /ARQ в режиме W2.

Таблица 3-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Сообщение модема** | **Сообщение в числовой форме** | **Значение сообщения** |
| OK | 0 | Команда выполнена успешно |
| CONNECT | 1 | Если модем находится в состоянии, отличном от X0, данное сообщение означает, что установлено соединение со скоростью 300 bps. В состоянии X0 оно означает, что было установлено соединение с удаленным модемом на произвольной скорости. |
| RING | 2 | Модем обнаружил входящий звонок |
| NO CARRIER | 3 | Потеряна (или не обнаружена в процессе установления соединения) несущая удаленного модема. |
| ERROR | 4 | Была введена неверная или недопустимая в данном режиме команда, произошел сбой аппаратуры модема или длина командной строки превысила 40 символов |
| CONNECT 1200 | 5 | Установлено соединение на скорости 1200 bps (в режиме X0 не выдается) |
| NO DIALTONE | 6 | Модем не обнаружил непрерывного гудка (сигнала "набирайте"). Сообщение выдается только в режимах X2 и X4, а так же в любом режиме, если использован символ 'W' в команде набора номера. |
| BUSY | 7 | Модем обнаружил короткие гудки (сигнал "занято"). Это сообщение не выдается в режимах X0, X1, X2, так как определение сигнала "занято" в этих режимах не производится. |
| NO ANSWER | 8 | Модем не обнаружил "тишину" в линии, когда был использован символ '@' в команде набора номера. |
| CONNECT 2400 | 10 | Установлено соединение на скорости 2400 bps (в режиме X0 не выдается) |
| CONNECT 4800 | 11 | Установлено соединение на скорости 4800 bps |
| CONNECT 9600 | 12 | Установлено соединение на скорости 9600 bps |
| CONNECT 14400 | 13 | Установлено соединение на скорости 14400 bps |
| CONNECT 19200 | 14 | Установлено соединение на скорости 19200 bps |
| CONNECT 16800 | 15 | Установлено соединение на скорости 16800 bps |
| CONNECT 38400 | 16 | Установлено соединение на скорости 38400 bps |
| CONNECT 57600 | 18 | Установлено соединение на скорости 57600 bps |
| CONNECT 1200/REL | 22 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 1200 bps |
| CONNECT 2400/REL | 23 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 2400 bps |
| CONNECT 4800/REL | 24 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 4800 bps |
| CONNECT 9600/REL | 26 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 9600 bps |
| CONNECT 19200/REL | 27 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 19200 bps |
| CONNECT 38400/REL | 28 | Установлено соединение с коррекцией ошибок на скорости 38400 bps |
| CARRIER 300 | 40 | Скорость обмена с удаленным модемом 300 bps |
| CARRIER 1200/75 V.23 | 44 | Скорость передачи 1200 bps, скорость приема - 75 bps |
| CARRIER 75/1200 V.23 | 45 | Скорость передачи 72 bps, скорость приема - 1200 bps |
| CARRIER 1200 | 46 | Скорость обмена с удаленным модемом 1200 bps |
| CARRIER 2400 | 47 | Скорость обмена с удаленным модемом 2400 bps |
| CARRIER 4800 | 48 | Скорость обмена с удаленным модемом 4800 bps |
| CARRIER 7200 | 49 | Скорость обмена с удаленным модемом 7200 bps |
| CARRIER 9600 | 50 | Скорость обмена с удаленным модемом 9600 bps |
| CARRIER 12000 | 51 | Скорость обмена с удаленным модемом 12000 bps |
| CARRIER 14400 | 52 | Скорость обмена с удаленным модемом 14400 bps |
| CARRIER 16800 | 52 | Скорость обмена с удаленным модемом 16800 bps (только для IDC-19xx) |
| CARRIER 19200 | 52 | Скорость обмена с удаленным модемом 19200 bps (только для IDC-19xx) |
| COMPRESSION: CLASS 5 | 66 | Установлен протокол сжатия данных MNP-5 |
| COMPRESSION: V.42 BIS | 67 | Установлен протокол сжатия данных V.42bis |
| COMPRESSION: NONE | 69 | Протокол сжатия данных не установлен |
| PROTOCOL: NONE | 70 | Асинхронный режим, без коррекции ошибок |
| PROTOCOL: LAPM | 77 | Установлен протокол коррекции ошибок V.42 LAPM |
| PROTOCOL: ALT | 80 | Установлен протокол коррекции ошибок MNP |
| PROTOCOL: MNP 2,4 | 81 | Установлен байт- ориентированный протокол коррекции ошибок MNP 4 |
| PROTOCOL: MNP 3,4 | 82 | Установлен бит-ориентированный протокол коррекции ошибок MNP 4 |
| COMPRESSION: MNP 5 | 83 | Установлен протокол сжатия данных MNP 5 |

**Список используемых сайтов :**

1. http://www.bankreferatov.ru

2. http://www.referats.ru

3. http://www.citforum.ru