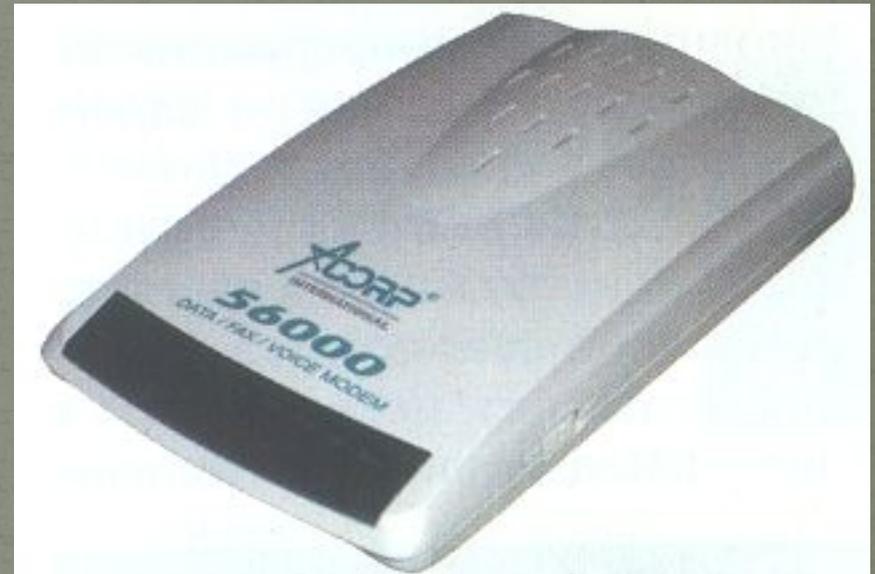


Modem



Модем — устройство, применяющееся в системах связи выполняющее функцию модуляции и демодуляции этого сигнала.

Модулятор изменяет характеристики несущего сигнала в соответствии с изменениями входного информационного сигнала, **демодулятор** — осуществляет обратный процесс.



Классификация модемов

1. По исполнению:

а) *внешние* — это модемы, которые подключаются через COM, LPT, USB порт или стандартный разъем в сетевой карте RI - 15.

Они обычно имеют внешний блок питания.

б) *внутренние* — это модемы, которые устанавливаются внутрь компьютера в слот ISA, PCI, PCI-E, PCMCIA, AMR, CNR.

Внутренний модем по своей конструкции представляет собой съемную карту расширения, на которой размещены все компоненты, обеспечивающие обмен данными.

в) *встроенные* — это модемы, которые являются внутренней частью устройства, например ноутбука или док-станции.

2. По принципу работы:

а) *аппаратные* — это модемы, в которых все операции преобразования сигнала, поддержка физических протоколов обмена, производятся встроенным в модем вычислителем. Так же в аппаратном модеме присутствует ПЗУ, в котором записана микропрограмма, управляющая модемом.

б) *программные (софт-модемы)* — это модемы, в которых все операции по кодированию сигнала, проверке на ошибки и управление протоколами реализованы программно и производятся центральным процессором компьютера. При этом в модеме находится аналоговая схема и преобразователи: ЦАП, АЦП, контроллер интерфейса (например USB).

в) *полупрограммные* — это модемы, в которых часть функций модема выполняет компьютер, к которому подключён модем.

г) *винтмодемы* — это аппаратные модемы, лишенные ПЗУ с микропрограммой. Микропрограмма такого модема хранится в памяти компьютера, к которому подключен модем. Данный модем работоспособен только при наличии драйверов, которые писались исключительно под ОС семейства MS Windows.



*внешние модемы
различных марок*



аппаратный модем



*внутренний
модем*

3. По виду соединения:

а) *аналоговые* — это наиболее распространённый тип модемов для обычных коммутируемых телефонных линий.

б) *ISDN* — это модемы для цифровых коммутируемых телефонных линий.

в) *DSL* — это модемы, которые используются для организации выделенных (некоммутируемых) линий используя обычную телефонную сеть. Они отличаются от коммутируемых модемов кодированием сигнала.

г) *кабельные* — это модемы, которые используются для обмена данными по специализированным кабелям (например, через кабель коллективного телевидения по протоколу DOCSIS).

д) *радио* — это модемы, которые работают в радиодиапазоне, используя собственные наборы частот и протоколы.

е) *сотовые* — это модемы, которые работают по протоколам сотовой связи — GPRS, EDGE, 3G, LTE или Wi-Fi. Часто имеют исполнения в виде USB-брелка. В качестве таких модемов также часто используют терминалы мобильной связи.

ж) *спутниковые* — это модемы, которые используются для организации спутникового Интернета. Принимают и обрабатывают сигнал, полученный от спутника.

з) *PowerLine* — это модемы, которые используют технологию передачи данных по проводам бытовой электрической сети.

Существуют также модемы с дополнительными функциями

1) *Факс-модем* — это модем, который позволяет компьютеру, к которому он присоединён, передавать и принимать факсимильные изображения на другой факс-модем или обычную факс-машину.

2) *Голосовой модем* — это модем, который имеет функцию оцифровки сигнала с телефонной линии и воспроизведения произвольного звука в линию. Часть голосовых модемов имеет встроенный микрофон.

Такой модем позволяет осуществить:

а) передачу голосовых сообщений в режиме реального времени на другой удалённый голосовой модем, приём сообщений от него и воспроизведение их через внутренний динамик;

б) использование в режиме автоответчика и для организации голосовой почты.

Устройство модема

1. Порты ввода-вывода

Порты ввода-вывода — это схемы, предназначенные для обмена данными между телефонной линией и модемом с одной стороны, и модемом и компьютером — с другой. Для взаимодействия с аналоговой телефонной линией зачастую используется трансформатор.

2. Сигнальный процессор

Сигнальный процессор обычно моделирует исходящие сигналы и демодулирует входящие на цифровом уровне в соответствии с используемым протоколом передачи данных.

3. Контролер

Контролер управляет обменом с компьютером.

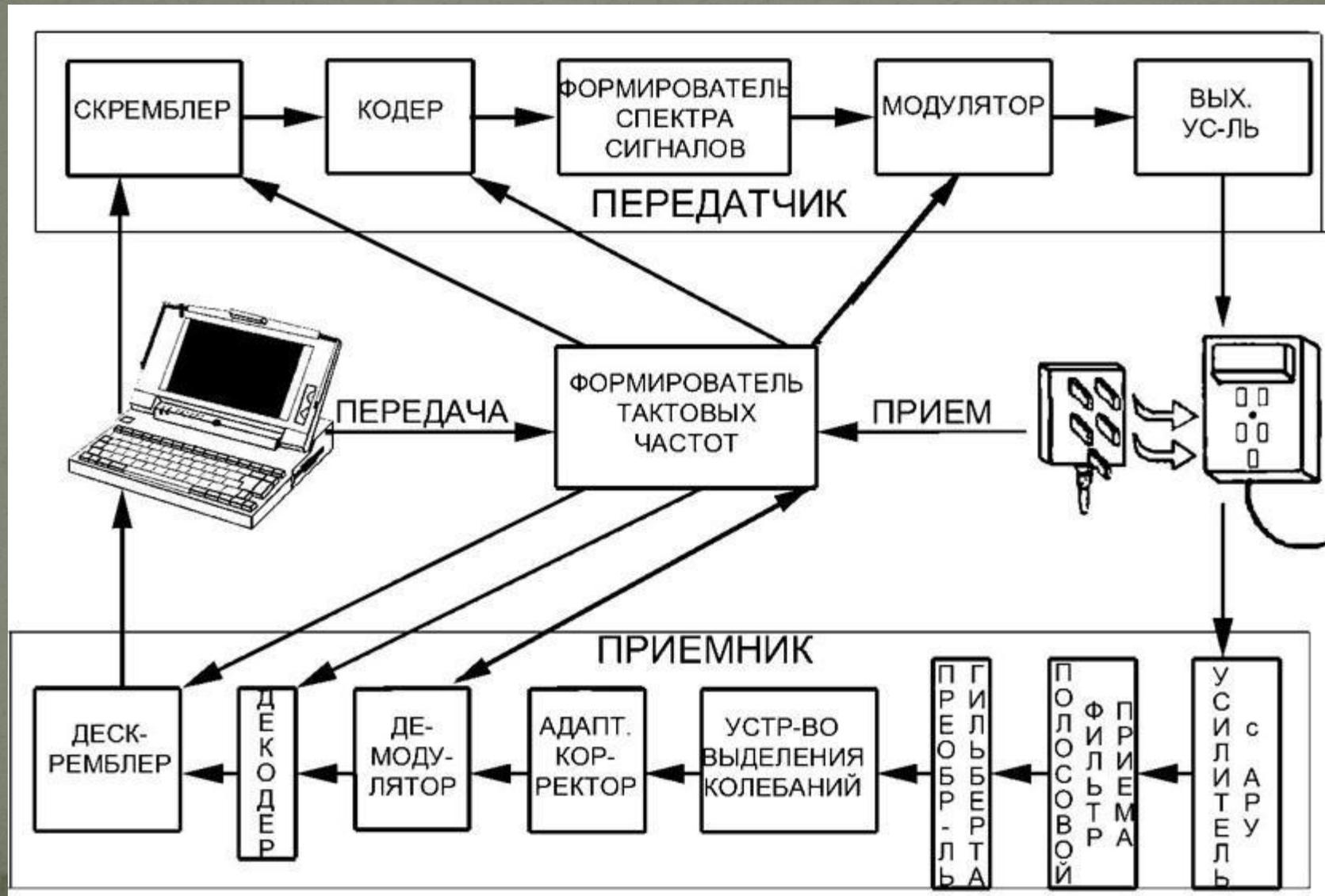
4. Микросхемы памяти

а) *ROM* — энергонезависимая память, в которой хранится микропрограмма управления модемом — прошивка, которая включает в себя наборы команд и данных для управления модемом, все поддерживаемые коммуникационные протоколы и интерфейс с компьютером.

б) *NVRAM* — энергонезависимая электрически перепрограммируемая память, в которой хранятся настройки модема (профиль модема). Пользователь может изменять установки.

в) *RAM* — оперативная память модема, используется для буферизации принимаемых и передаваемых данных, работы алгоритмов сжатия и прочего.

Структура и принцип действия модема



Модемы во время сеанса связи могут работать в:

1. Симплексном режиме

Симплексный режим позволяет передавать информацию только в одном направлении, и в телекоммуникациях практически не используется - такой режим не позволяет отправителю информации получить подтверждение о ее приеме, что необходимо для обеспечения нормальной связи.

2. Дуплексном режиме

Дуплексный режим позволяет по одной и той же линии одновременно передавать информацию в обоих направлениях.

3. Полудуплексном режиме

Полудуплексный режим является компромиссным - в нем в каждый момент времени по линии передается информация только в одном направлении, и существует механизм смены направления передачи.

Протоколы передачи данных

Модем, устанавливающий соединение, предлагает сначала *протокол*, в котором указывается максимальная скорость передачи, сжатием и коррекцией ошибок.

Сжатие данных выполняется путем обнаружения и частичного устранения избыточности информации во входном потоке передающего модема, после чего закодированные блоки данных уменьшенного размера направляются принимающему модему, который восстанавливает их исходный вид.

Принцип действия алгоритмов сжатия во многом похож на работу архиваторов.

Коррекция ошибок – это метод, с помощью которого модемы тестируют пересылаемую информацию на предмет наличия в ней тех или иных повреждений, возникших в течение передачи.

Модем разбивает подобную информацию на маленькие пакеты, которые называются *фреймами*.

Передающий модем присоединяет так называемую *контрольную сумму* к каждому из этих фреймов.

Модем получения проверят, соответствует ли контрольная сумма посланной информации. Если - нет, то фрейм опять пересылается.

Фрейм является одним из ключевых терминов передачи данных.

Фрейм - это базовый блок данных с заголовком, присоединенной к этому заголовку информацией и данными, которые и завершают сам фрейм.

Основные характеристики модема

- скорость передачи данных
- исполнение
- поддерживаемые протоколы передачи данных
- протоколы коррекции ошибок
- возможности голосовой, факсимильной передачи данных