

Модем. Единицы измерения скорости передачи данных



Модем



Модем (modem) - (сокр. от модулятор-демодулятор) - устройство, которое за счет модуляции и демодуляции сигналов передает цифровые данные через аналоговые каналы - в основном телефонные провода.

Модемы

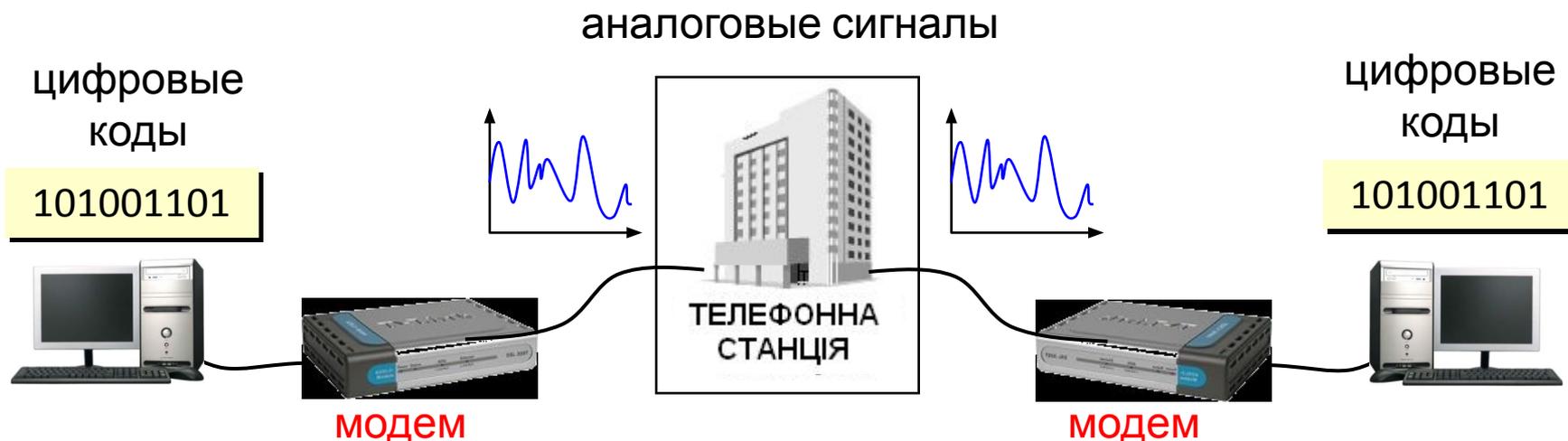
Модем – это устройство, применяемое для подключения компьютеров к глобальным сетям

Для подключения отдельных компьютеров и локальных сетей к всемирной глобальной сети Интернет можно применять телефонную связь, кабельные телевизионные сети, а также спутниковую мобильную связь. Параметры сигналов, передаваемых этими каналами связи и сигналов, применяемых в локальных сетях и в самом компьютере, отличаются. Поэтому для подключения к глобальной сети требуется специальное устройство– **модем**.

В зависимости от того, для какого канала связи назначен модем, различают **модемы для телефонных линий, телевизионных кабельных линий, спутниковые модемы, модемы для мобильной связи**.

Модемы выпускаются в виде отдельных устройств и в виде плат, которые вставляются в слоты на материнской плате.

Модемы



Модем – устройство для связи двух компьютеров с помощью телефонной линии.

Модем (модулятор/демодулятор) – устройство для преобразования аналогового сигнала в цифровой код и наоборот.

Скорость обмена (бит в секунду):

прием до 56 Кбит/с

передача до 33 Кбит/с

Модем преобразует один типа сигнала в другой. При помощи модуляции осуществляется изменение одной или нескольких характеристики аналогового сигнала: амплитуда, частота, фаза. Демодулятор осуществляет обратную функцию. В настоящее время **модемы** ассоциируются с сетью Интернет.

История создания модема.

Первые цифровые модемы начали разрабатываться еще в 50-х годах в Северной Америке с целью преобразования сигналов для ПВО. Модемы использовались для передачи данных по обычным телефонным сетям. В 1962 году первый коммерческий модем, был создан фирмой AT&T. Это была модель *Bell Dataphone 103*. Скорость передачи данных по телефонной линии составляла 300 бит/с.



Первый коммерческий модем фирмы
AT&T модель Bell Dataphone 103



Первый прототип модема фирмы Apple
выпущенный в летом 1978года

В 1981 году фирма Hayes выпустила модем ставший легендарным - Smartmodem 300 б/сек. Для него была разработана специальная система команд, которая используется сейчас. Затем разворачивается настоящая гонка за скоростями и ценами модемов. Лидирующее место занимает компания *U.S. Robotics*. Она выпускает целую серию модемов *Courier* : начиная в 1986 г с модели Courier HST - 9600 б/сек.



В 1981 год Hayes выпускает легендарным
- Smartmodem



U.S. Robotics выпускает целую серию
МОДЕМОВ Courier HST

Типы модемов

По конструктивному исполнению модемы
бывают:

- внутренние модемы – находятся внутри устройства, у них отсутствует свой блок питания.
- внешние модемы – имеют собственный корпус и блок питания, подключаются к компьютеру через кабель, имеют свои индикаторы;



Внутренние
модемы



Внешние
модемы

Модемы

Один из первых usb-модемов для пользования мобильным Интернетом.

Модем СМОТЕСН



Беспроводной скоростной модем

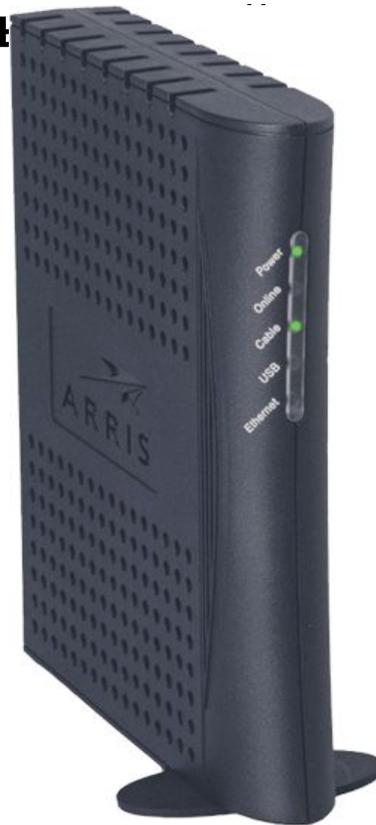


Модемы

Модемы для
телевизионных
кабельных



**Спутниковый модем Thrane
Thrane Explorer 700**



Модемы

Модемы для телефонных
линий



По принципу работы:

- аппаратные — все операции преобразования сигнала осуществляет сам модем;
- программные — все операции преобразования сигнала реализованы программно и производятся центральным процессором компьютера;

По виду соединения:

- аналоговый модемы– работают через обычную телефонную сеть;
- кабельные модемы – используют для подключения к Интернету обычный телевизионный кабель, либо коаксиальный кабель;
- *радио-модемы* позволяют пользователю работать с сетью через радио-эфир;
- *сотовые модемы* — работают по протоколам сотовой связи — GPRS, EDGE, и т. п. Часто имеют исполнения в виде USB-брелока;
- *ADSL модемы* – новое поколение модемов, также работают с телефонной сетью. однако. в отличие от аналоговых, используют свои



Радио
модем



ADSL
модем

Функции модема

1. Основная функция модема - преобразование битов данных (модуляция), поступающих от источника в канал и из канала в источник. Для того, чтобы модемы на концах линии могли взаимодействовать, они должны быть выполнены по стандарту.
2. Дополнительная функция модема - сжатие данных по алгоритму MNPS, аналогичному архивации Zip, Arj.
3. Защита от ошибок
4. Работа с голосовыми сигналами

Скорость передачи данных — единицы измерения

За минимальную единицу измерения скорости передачи данных приняли **бит в секунду**, (что не удивительно, ведь бит – это самая маленькая единица измерения количества информации).

- **Бит в секунду** или **бит/с** (на английском **bits per second** или **bps**) – это базовая единица, которой измеряют скорость передачи информации в вычислительной технике, называемая **бодом**.

Так как при измерении количества информации используют не только биты, но и байты, то и скорость могут измерять **в байтах в секунду**. (1 Байт = 8 бит).

- **Байт в секунду** или **Байт/с** (на английском **byte per second** или **Byte/s**) – также единица, которой измеряют скорость передачи информации (1 Байт/с = 8 бит/с).

Соотношения между

«байт в секунду» и «бит в секунду»:

$$1 \text{ байт/с} = 8 \text{ бит/с}$$

$$1 \text{ КБ/с} = 8 \text{ кбит/с}$$

$$1 \text{ МБ/с} = 8 \text{ Мбит/с}$$

$$1 \text{ ГБ/с} = 8 \text{ Гбит/с}$$

$$1 \text{ бит/с} = 0,125 \text{ Байт/с}$$

$$1 \text{ кбит/с} = 0,125 \text{ КБ/с}$$

$$1 \text{ Мбит/с} = 0,125 \text{ МБ/с}$$

$$1 \text{ Гбит/с} = 0,125 \text{ ГБ/с}$$

Скорость передачи данных по каналам связи ограничена пропускной способностью канала. Пропускная способность канала связи изменяется как и скорость передачи данных в бит/сек (или кратностью этой величины Кбит/с, Мбит/с, байт/с, Кбайт/с, Мбайт/с).

Для вычисления объема информации V переданной по каналу связи с пропускной способностью q за время t используют формулу:

$$V=q*t$$

Задача1. Скорость передачи данных скоростного ADSL соединения равна 1024000 бит/с, а скорость передачи данных через 3G-модем равна 512000 бит/с.

Определите на сколько секунд дольше будет скачиваться файл размером 9000 Кбайт через 3G-модем, чем через ADSL-соединение. (Ответ дайте в секундах).

Решение задачи

Объем файла 9000 Кбайт = $9000 * 2^{13}$ бит.

Определим за какое время скачается файл по ADSL:
 $1024000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^{10} \text{ бит/с}$, $(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^{10}) = 9 * 2^3 = 9 * 8 = 72$ секунды.

Определим за какое время скачается файл по 3-G:
 $512000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^9 \text{ бит/с}$, $(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^9) = 9 * 2^4 = 9 * 16 = 144$ секунды.

Найдем разность времени скачивания: $144 - 72 = 72$ секунды.

Задача 2. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 кбайт. Определить время передачи файла в секундах.

Решение:

1) выделим в заданных больших числах степени двойки и переведем размер файла в биты, чтобы «согласовать» единиц измерения:

$$128000 \text{ бит/с} = 128 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с} = 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с}$$

$$625 \text{ кбайт} = 5^4 \text{ кбайт} = 5^4 \cdot 2^{13} \text{ бит.}$$

2) чтобы найти время передачи в секундах, нужно разделить размер файла на скорость передачи:

$$t = (5^4 \cdot 2^{13}) \text{ бит} / 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с} = 40 \text{ с.}$$

Ответ: 40 с .

Задача 3. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.

Решение:

1) выделим в заданных больших числах степени двойки; переведем время в секунды (чтобы «согласовать» единицы измерения), а скорость передачи – в кбайты/с, поскольку ответ нужно получить в кбайтах:

$$1 \text{ мин} = 60 \text{ с} = 4 \cdot 15 \text{ с} = 2^2 \cdot 15 \text{ с}$$

$$\begin{aligned} 512000 \text{ бит/с} &= 512 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot \\ &5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с} = 2^{12} \cdot 5^3 \text{ бит/с} = 2^9 \cdot 5^3 \text{ бит/с} = (2^9 \cdot 5^3) \\ &/ 2^{10} \text{ кбайт/с} = (5^3 / 2) \text{ кбайт/с} \end{aligned}$$

2) чтобы найти объем файла, нужно умножить время передачи на скорость передачи:

$$Q = q \cdot t = 2^2 \cdot 15 \text{ с} \cdot (5^3 / 2) \text{ кбайт/с} = 3750 \text{ кбайт}$$

Ответ: 3750 кбайт.