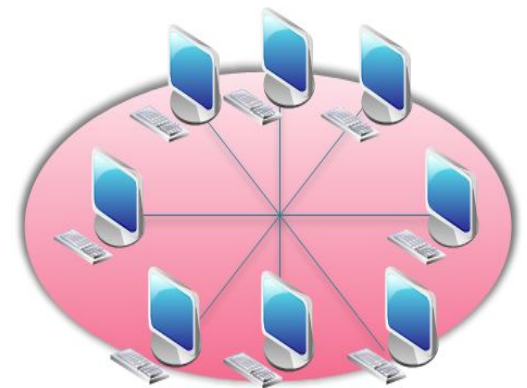


**Тема: Компьютерные сети их
классификация. Работа в
локальной сети. Топологии
локальных сетей. Обмен данными.**





Компьютерная сеть –

**это совокупность компьютеров ,
соединенных между собой при помощи
специальной аппаратуры,
обеспечивающий обмен информацией
между компьютерами данной группы
и оснащенных специальным
коммуникационным ПО.**



**Обмен информацией через
компьютерную сеть называется
телекоммуникацией.**



Сети предоставляют пользователям возможность не только быстрого обмена информацией, но и совместной работы на принтерах и других периферийных устройствах, и даже одновременной обработки документов.



К основным характеристикам сетей
относятся:

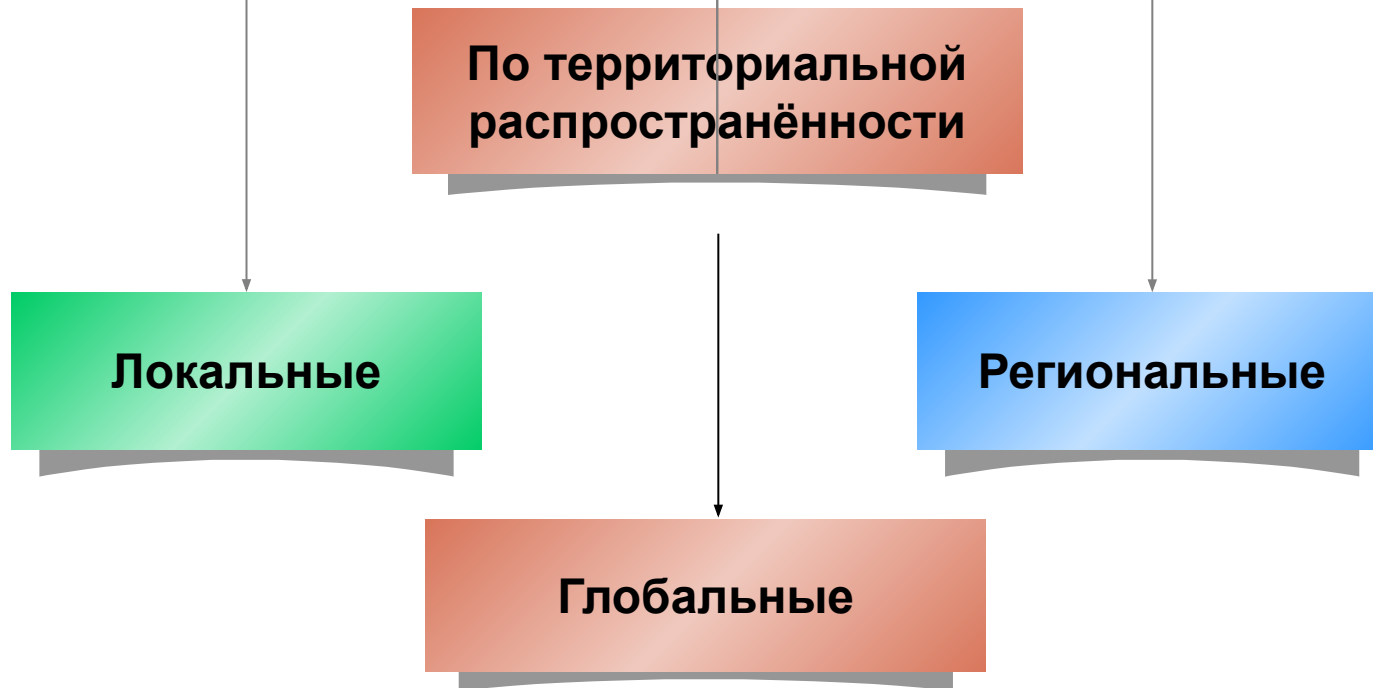
Пропускная способность – максимальный объем данных, передаваемых сетью в единицу времени. Пропускная способность измеряется в Мбит/с.

Время реакции сети - время, затрачиваемое программным обеспечением и устройствами сети на подготовку к передаче информации по данному каналу. Время реакции сети измеряется миллисекундах.



Компьютеры могут общаться друг с другом, потому что существуют наборы правил, или протоколы, которые помогают компьютерам понимать друг друга. Протоколы необходимы для того, чтобы процесс связи проходил без ошибок. Протоколы помогают определить, как отправляется информация и как ее получить. Сетевой протокол – это набор правил для организации работы в компьютерной сети.

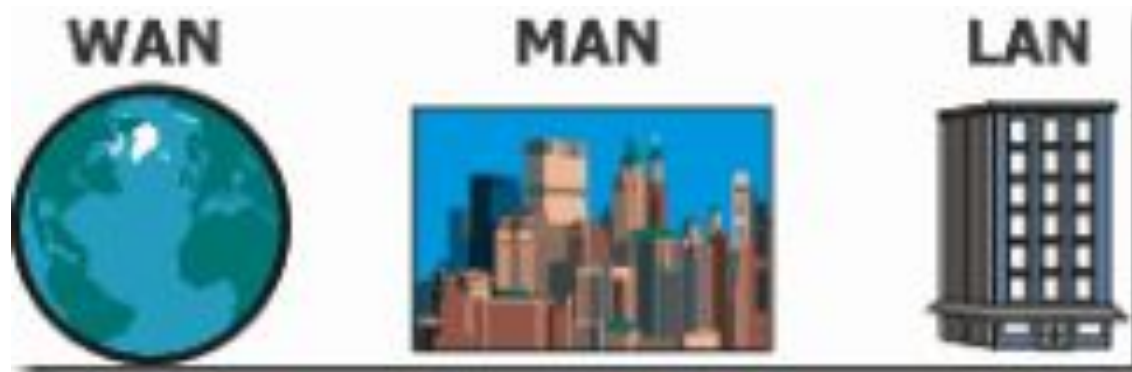
Классификация сетей



Локальная сеть (*LAN - Local Area Network*) - сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации.

Региональная сеть (*MAN - Metropolitan Area Network*) - сеть в пределах города или области.

Глобальная сеть (*WAN - Wide Area Network*) – сеть на территории государства или группы государств.





Рабочая станция (клиентская-машина, рабочее место, абонентский пункт, терминал) — это компьютер, за которым непосредственно работает абонент компьютерной сети. Сеть рабочих станций представлена совокупностью рабочих станций и средств связи, обеспечивающих взаимодействие рабочих станций с сервером и между собой.

Сервер —

это компьютер, выполняющий общие задачи компьютерной сети и предоставляющий услуги рабочим станциям. Сеть серверов — это совокупность серверов и средств связи, обеспечивающих подключение серверов к базовой сети передачи данных.



Базовая сеть передачи данных —

это совокупность средств передачи данных между серверами. Она состоит из каналов связи и узлов связи.



Узел связи —

это совокупность средств коммутации и передачи данных в одном пункте. Узел, связи принимает данные, поступающие по каналам связи, и передает данные в каналы, ведущие к абонентам.



Локальные компьютерные сети

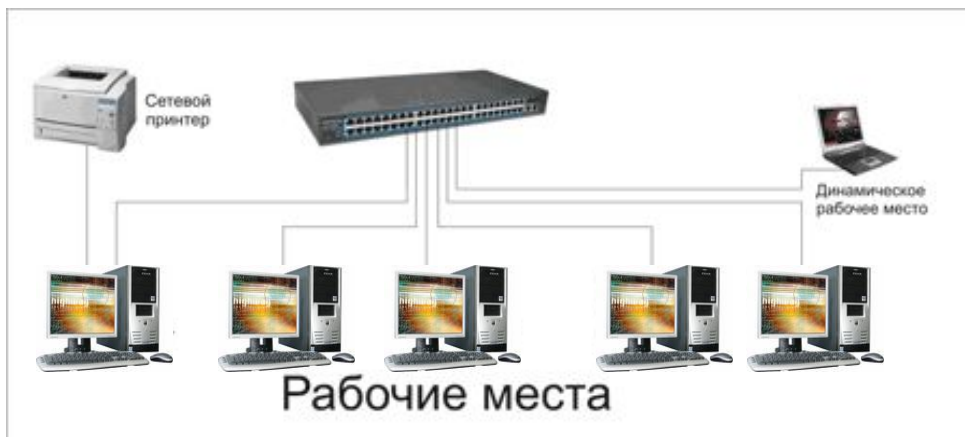
Локальная сеть – это система взаимосвязанных компьютеров, работающих в пределах одного помещения, здания, одной организации.

- 
- быстрый обмен информацией
 - совместное использование периферийных устройств (принтер, сканер, модем и пр.)
 - одновременная работа с документами

По признаку распределения функций локальные компьютерные сети делятся на одноранговые и многоранговые

Типы локальных сетей

Одноранговая сеть



В одноранговой сети все компьютеры равноправны. Одноранговые сети называют также рабочими группами. Рабочая группа — это небольшой коллектив, поэтому в одноранговых сетях чаще всего не более 10 компьютеров.

Сеть с выделенным сервером

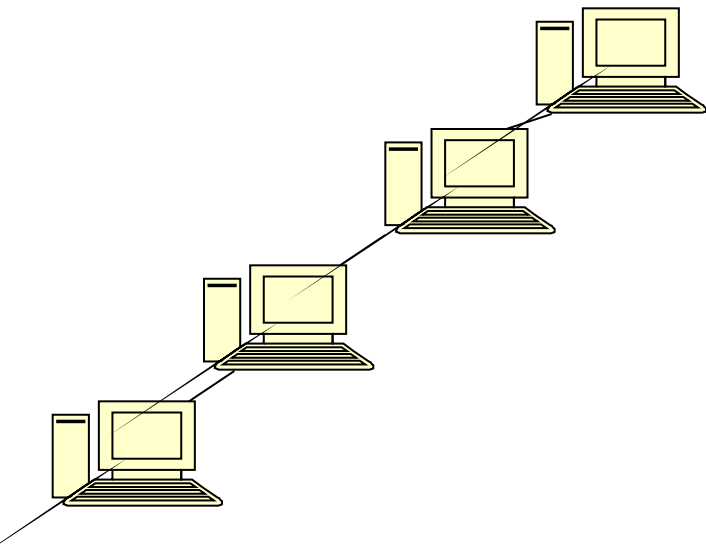


Выделенным называется такой сервер, который функционирует только как сервер (исключая функции клиента или рабочей станции).

Локальная сеть

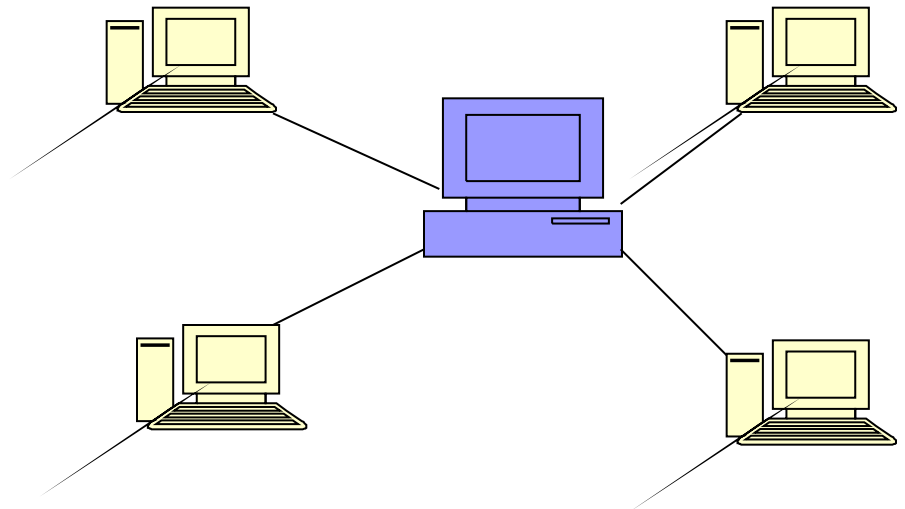
одноранговая

Компьютеры равноправны.
Пользователи самостоятельно
решают какие ресурсы
компьютера сделать
общедоступными.



на основе сервера

Компьютер, используемый как
хранилище общих
информационных ресурсов и
позволяющих подключаться к
техническим устройствам общего
доступа.





Одноранговая сеть

Компьютеры в такой сети равноправны по отношению друг к другу. Каждый пользователь в сети решает сам, какие ресурсы своего компьютера он предоставит в общее пользование. Компьютер выступает и в роли клиента, и в роли сервера.



Сервер (от англ. server - обслуживающее устройство) - компьютер, распределяющий ресурсы между пользователями сети,

используемый как хранилище общих информационных ресурсов и позволяющих подключаться к техническим устройствам общего доступа.



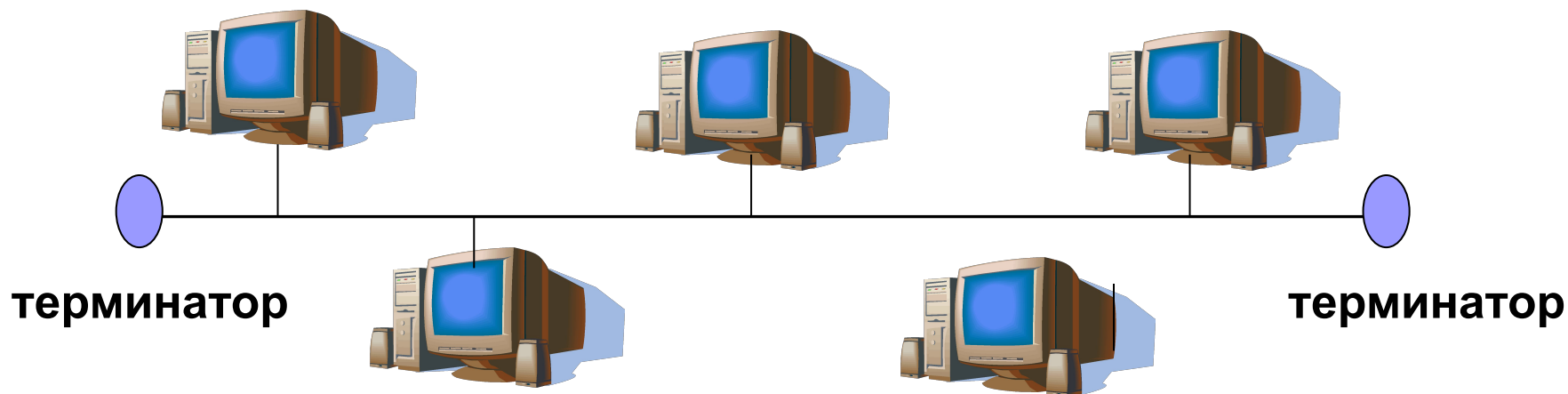
□ Сервер может предоставлять различные **сервисы**, из которых наиболее известны следующие:

- хранение и предоставление файлов (*файловый сервер*);
- вывод на принтер (*сервер печати*);
- получение и пересылка факсимильных сообщений (*факс-сервер*);
- получение, хранение и передача сообщений электронной почты (*почтовый сервер*);
- размещение сайтов (*web-сервер*).



Топология сети - общая схема соединения компьютеров в сети

Топология «Шина»



Используется один кабель вдоль которого подключены все компьютеры сети. Терминатор необходим для поглощения передаваемого сигнала на концах.

Преимущества:

1. Простота
2. При выходе одного компьютера из строя это не скажется на работе остальных

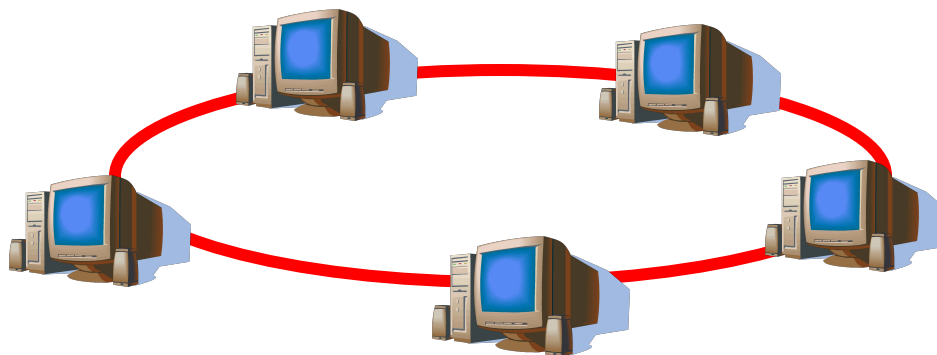
Недостатки:

1. В каждый момент времени только один компьютер может вести передачу данных
2. Разрыв кабеля приводит к прекращению работы сети
3. При большом количестве компьютеров сеть работает медленно



Шина. Канал связи, объединяющий узлы в сеть, образует ломаную линию — **шину**. Любой узел может принимать информацию в любое время, а передавать — только тогда, когда шина свободна. Данные (сигналы) передаются компьютером на шину. Каждый компьютер проверяет их, определяя, кому адресована информация, и принимает данные, если они посланы ему, либо игнорирует. Если компьютеры расположены близко друг друга, то организация КС с шинной топологией недорога и проста — необходимо просто проложить кабель от одного компьютера к другому. Затухание сигнала с увеличением расстояния ограничивает длину шины и, следовательно, число компьютеров, подключенных к ней. Проблемы шинной топологии возникают, -когда происходит разрыв(нарушение контактов) в любой точке страны; сетевой адаптер одного из компьютеров выходит из строя и начинает передавать на шину сигналы с помехами; необходимо подключить новый компьютер.

Топология «Кольцо»



Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер (замкнутая сеть).

Преимущества:

1. У кабеля нет свободного конца и поэтому не нужен терминатор
2. Каждый компьютер усиливает сигналы передавая их следующему компьютеру

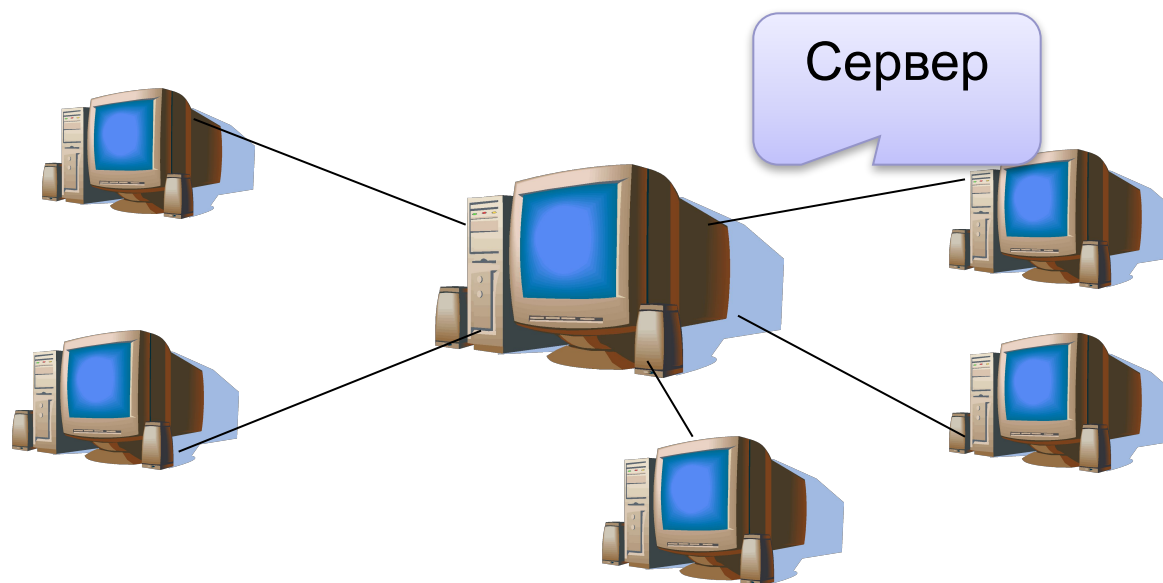
Недостатки:

При выходе из строя одного компьютера прекращает функционировать вся сеть



Кольцо. Узлы объединены в сеть замкнутой кривой. Передача данных осуществляется только в одном направлении. Каждый узел помимо всего прочего реализует функции ретранслятора. Он принимает и передает сообщения, а воспринимает только обращенные к нему. Используя кольцевую топологию, можно присоединить к сети большое количество узлов, решив проблемы помех и затухания сигнала средствами сетевой платы каждого узла. Недостатки кольцевой организации: разрыв в любом месте кольца прекращает работу всей сети; время передачи сообщения определяется временем последовательного срабатывания каждого узла, находящегося между отправителем и получателем сообщения; из-за прохождения данных через каждый узел существует возможность непреднамеренного искажения информации.

Топология «Звезда»



Преимущества:

1. Управление сетью централизовано (имеется специальное центральное устройство (хаб), от которого идут «лучи» к каждому компьютеру, т.е. каждый компьютер подключен к своему кабелю).
2. При выходе из строя одного компьютера сеть остается работоспособной

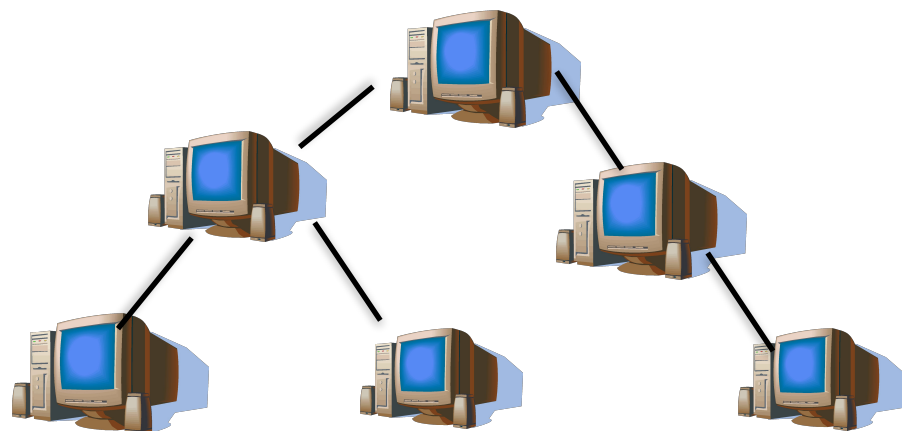
Недостатки:

1. Для больших сетей значительно увеличивается расход кабеля
2. При выходе из строя сервера сеть прекращает функционировать



Звезда. Узлы сети объединены с центром лучами. Вся информация передается через центр, что позволяет относительно просто выполнять поиск неисправностей и добавлять новые узлы без прерывания работы сети. Однако расходы на организацию каналов связи здесь обычно выше, чем у шины и кольца.

Топология «Дерево»



Иерархическое соединение узлов, исходящее из общего узла-корня. Между двумя любыми узлами существует только один маршрут.

Преимущества:

1. высокая эффективность использования;
2. выход из строя одной станции или кабеля не повлияет на работу других;
3. экономия рабочего времени.

Недостатки:

1. требуется большое количество кабеля;
2. надежность и производительность определяется центральным узлом.



Комбинация базовых топологий — гибридная топология — обеспечивает получение широкого спектра решений, аккумулирующих достоинства и недостатки базовых.

Кроме проблем создания локальных вычислительных сетей имеется также проблема расширения (объединения) компьютерных сетей. Дело в том, что созданная на определенном этапе развития информационной системы вычислительная сеть со временем может перестать удовлетворять потребности всех пользователей. В то же время физические свойства сигнала, каналов передачи данных и конструктивные особенности сетевых компонент накладывают жесткие ограничения на количество узлов и геометрические размеры сети.

Аппаратное обеспечение сети

Для организации локальной сети необходимо установить в каждый ПК сетевую плату и соединить все компьютеры с помощью специального кабеля.



Сетевой адаптер –

это устройство необходимое для подключения компьютера к локальной сети. Каждый сетевой адаптер имеет уникальный внутренний номер, так называемый MAC-адрес, позволяющий однозначно идентифицировать источник информации в сетевой среде.



Сетевые платы

характеризуются:

- Разрядностью: 8 бит, 16 бит и 32 бита.
- Шиной данных, по которой идет обмен информацией между материнской платой и сетевой картой: ISA, EISA, VL-Bus, PCI и др.
- Микросхемой контроллера, на котором данная плата изготовлена.
- Поддерживаемой сетевой средой передачи.
- Скоростью работы: Ethernet 10Mbit и/или Fast Ethernet 100Mbit, Gigabit Ethernet 1000Base-T.
- MAC- адресом

Сетевые адаптеры можно классифицировать по следующим признакам

в зависимости от типа и разрядности используемой в компьютере внутренней шины

в зависимости от типа среды (канала) передачи данных

- коаксиальный кабель,
- оптоволоконный кабель,
- кабель типа витая пара

в зависимости от типа принятой в сети сетевой технологии

- Ethernet,
- Token Ring,
- FDDI



Сетевой адаптер присоединяется к кабелю с помощью специальных коннекторов, тип которых зависит от типа кабеля. Например, для кабеля типа витая пара используется коннектор типа RG-45, внешне напоминающий разъем для подключения телефона. Существуют сетевые адаптеры, использующие беспроводной принцип взаимодействия. В настоящее время тремя главными типами беспроводной передачи данных являются радиосвязь, связь в микроволновом диапазоне и инфракрасная связь. Наиболее распространенным, в настоящее время, вариантом организации беспроводной локальной сети является использование WiFi оборудования.



Каждый сетевой адаптер имеет уникальный внутренний номер, так называемый **MAC-адрес**, позволяющий однозначно идентифицировать источник информации в сетевой среде.

Аппаратное оборудование компьютерных сетей

Среда передачи

Передать информацию можно с помощью физических сигналов различной природы. Это могут быть электрические сигналы, электромагнитное излучение, оптические сигналы. В зависимости от вида сигнала используют различные среды передачи - проводные или

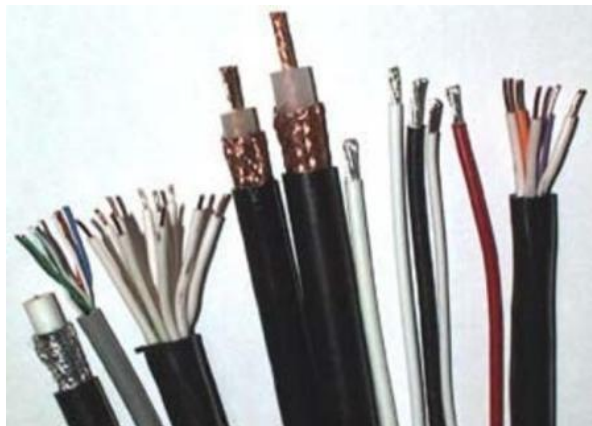
Среда передачи - это физическая среда, в котором возможна передача информационных сигналов в виде электрических, световых и других импульсов.



Среда передачи

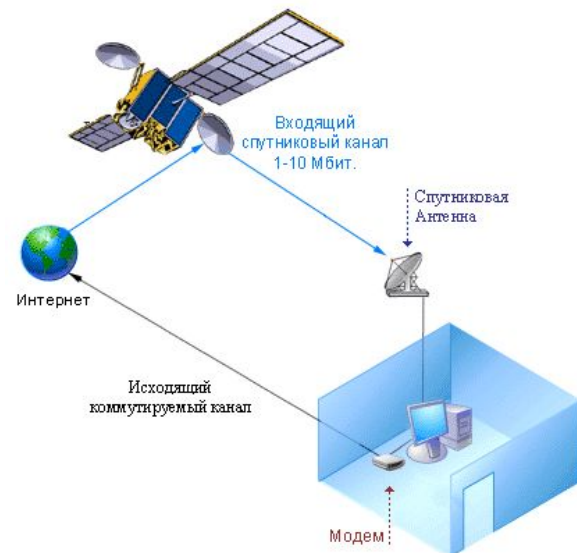
Проводная среда

В проводных средах компьютеры и другие устройства сети соединены кабелями, в частности медными (витая пара, коаксиальный кабель) или оптоволоконными. Данные передают в виде электрических или оптических сигналов.

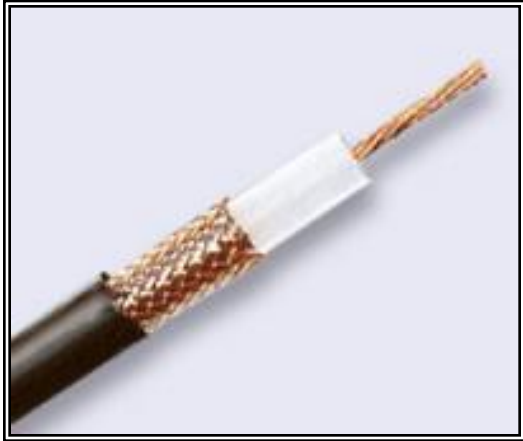


Беспроводная среда

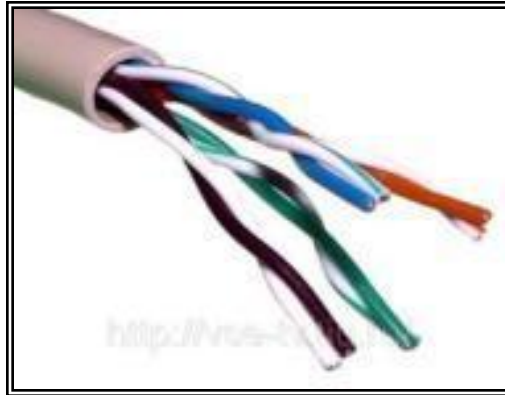
- теле- и радиозэфир
- спутниковая связь



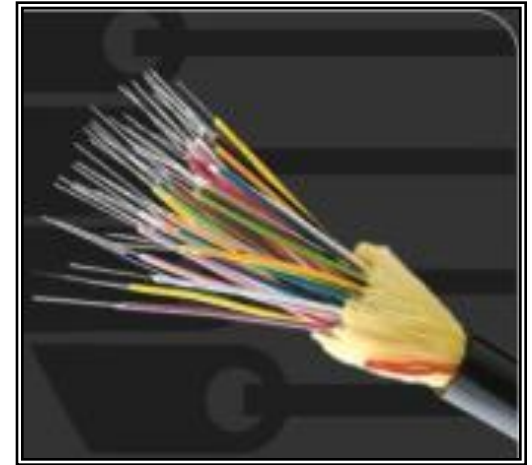
Типы кабелей



Коаксиальный кабель – скорость передачи до 10 Мбит/с



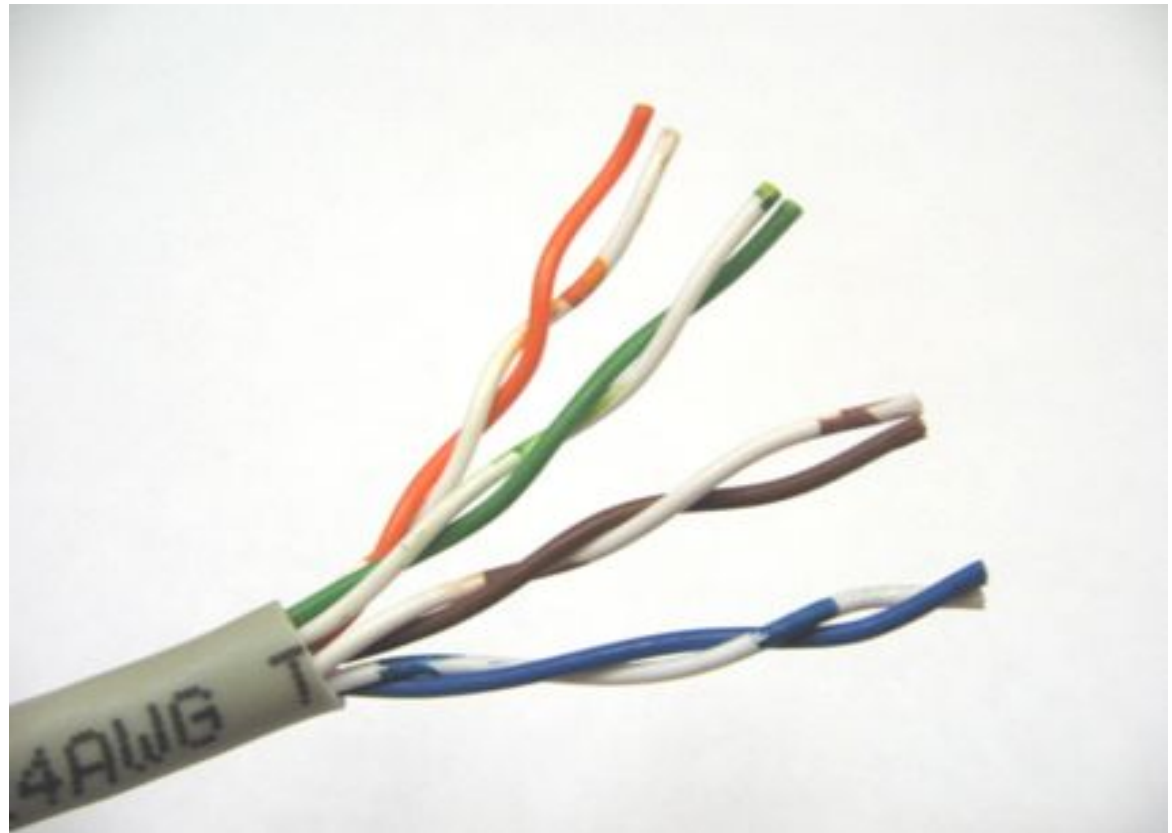
Витая пара - скорость передачи до 100 Мбит/с



Оптоволоконный кабель - передача информации на большие расстояния

Сетевые кабели

***Витая пара** - один из компонентов современных структурированных кабельных систем. Используется в телекоммуникационных и компьютерных сетях в качестве физической среды передачи сигнала во многих технологиях, таких как Ethernet, Arcnet и Token ring. В настоящее время, благодаря своей дешевизне и легкости в монтаже, является самым распространенным решением для построения проводных (кабельных) локальных сетей.*



Сетевые кабели

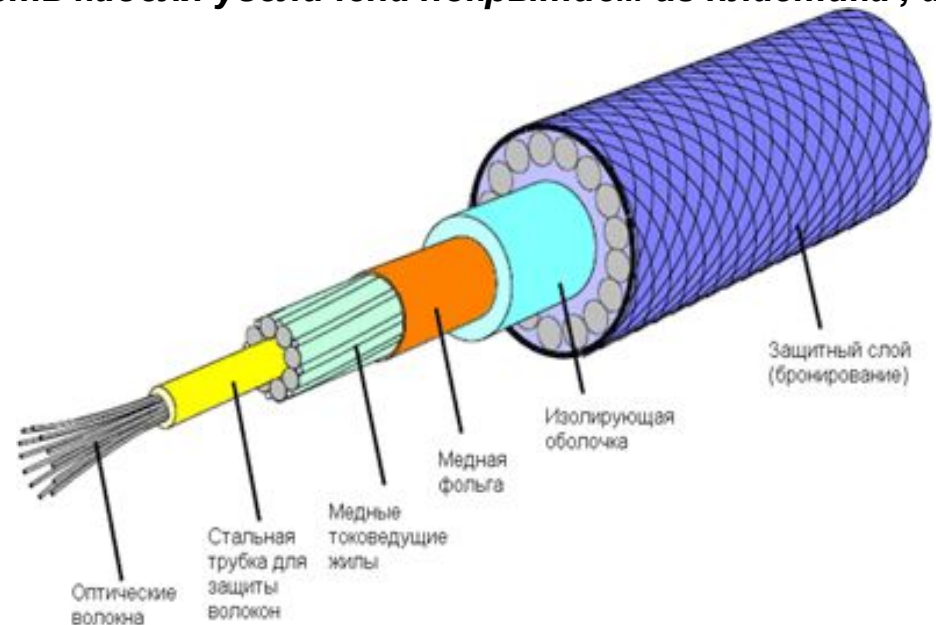
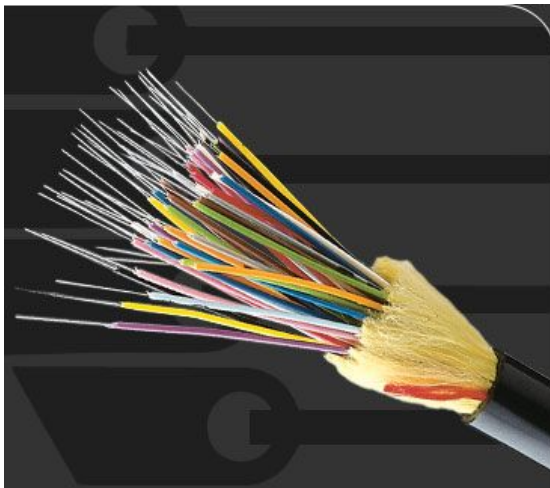
Простейшая конструкция коаксиального кабеля включает в себя медную жилу, заключенную в изоляцию, металлическую экранирующую оплетку и внешнюю оболочку. В некоторых модификациях дополнительно присутствует слой фольги, что означает двойную экранизацию. Наиболее сильные помехи преодолеваются кабелями, содержащими четыре экранизации, включающей два слоя фольги и два слоя металлической оплетки.

Коаксиальный кабель



Сетевые кабели

Оптоволоконным кабель. В оптоволоконном кабеле цифровые данные распространяются оптическими волокнами в виде модулированных световых импульсов. Это относительно защищенный способ передачи, поскольку при нем не используются электрические сигналы. Итак, к оптоволоконному кабелю невозможно подключиться, не разрушая его, и перехватывать данные, от чего не застрахован любой кабель, проводящий электрические сигналы. Оптоволоконные линии предназначены для передачи больших объемов данных на очень высоких скоростях, поскольку сигнал в них практически не затухает и не искажается. Оптическое волокно - чрезвычайно тонкий стеклянный цилиндр, называемый жилой (core). Он покрыт слоем стекла (оболочкой) с другим, чем у жилы, коэффициентом преломления. Иногда оптоволокно проводят из пластика. Пластик проще в монтаже, но он передает световые импульсы на меньшие расстояния по сравнению со стеклянным оптоволокном. Каждое оптоволокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон с самостоятельными коннекторами. Одно из них служит для передачи, а другое - для приема. Жесткость кабеля увеличена покрытием из пластика, а прочность - волокнами из кевларов.



Среда передачи

Беспроводная среда

В беспроводных средах кабели не используют, а данные передаются через эфир, обычно в виде радиосигналов.



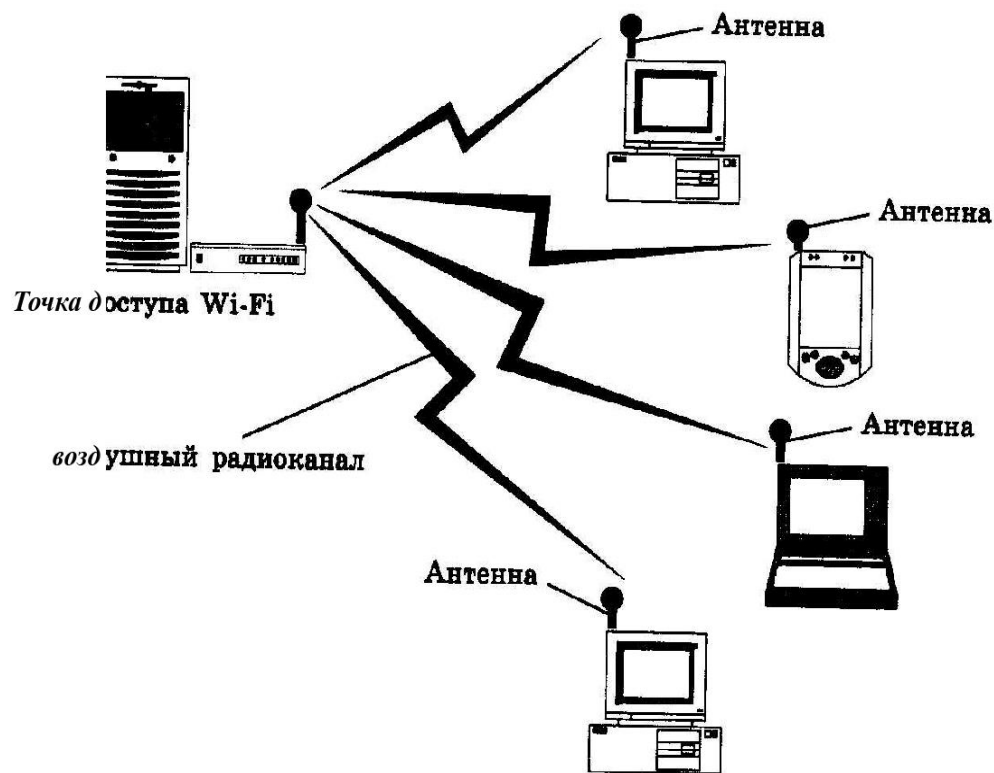
Характеристики среды передачи

Одна из основных характеристик среды передачи - скорость передачи данных, которую измеряют в: битах в секунду (бит/с), килобитах в секунду (Кбит/с), мегабитах в секунду (Мбит/с) и гигабитах в секунду (Гбит/с).

Скорость передачи данных в компьютерных сетях определяется как количество двоичных разрядов, передаваемых через определенную среду за единицу времени.

Беспроводное соединение

Использует
воздушный
радиоканал;
это удобно, так к
не требуется
прокладки
проводов, но
дороже, чем
проводные
соединения



Сетевые интерфейсы

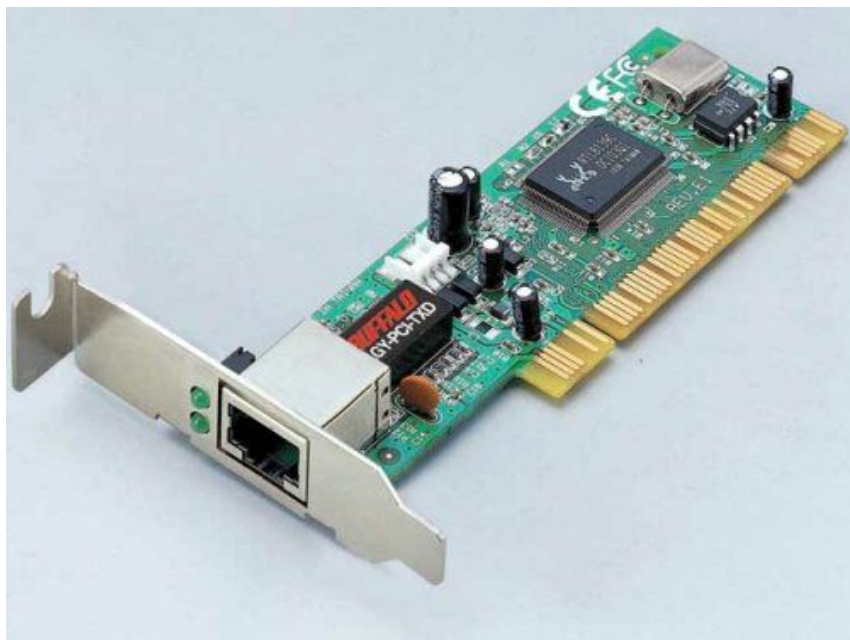
Для того чтобы компьютер или другое устройство можно было подключить к локальной сети, необходимо чтобы он был оснащен **сетевым интерфейсом (сетевой картой)**, к которому подключается сетевой кабель или который обеспечит связь через радиоканал. Сетевые интерфейсы изготавливают в виде **плат**.

Сетевой интерфейс - это оборудование, предназначенное для подключения компьютера или другого устройства в локальной сети



Сетевые интерфейсы

**Сетевой интерфейс
проводной**



**Сетевая карта
беспроводной связи**



Модемы

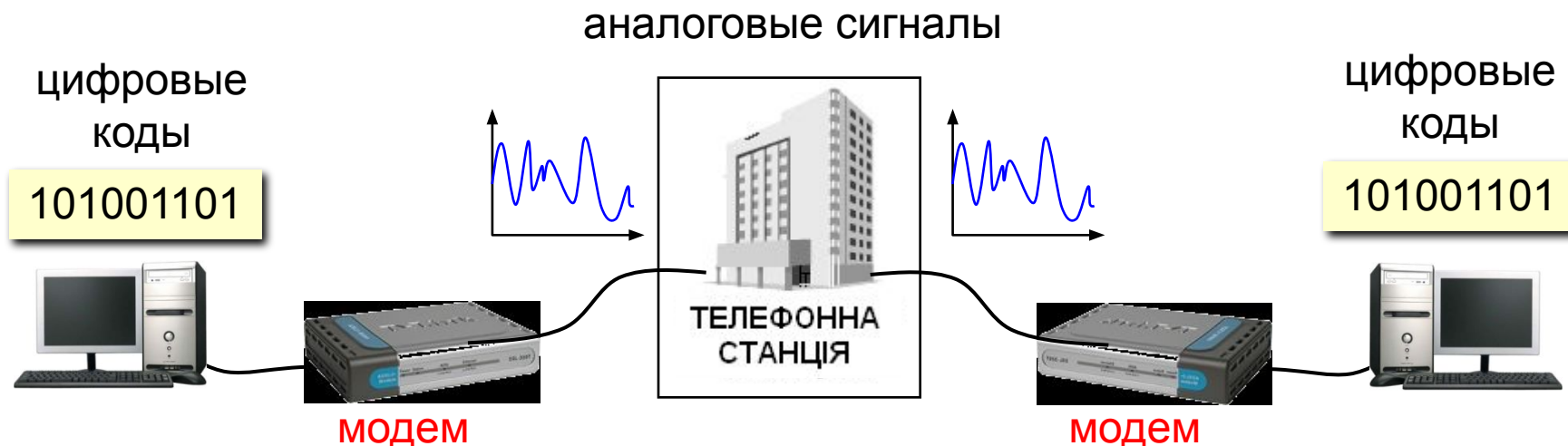
Модем – это устройство, применяемое для подключения компьютеров к глобальным сетям

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

Модемы

Внутренний модем



Внешний модем



Модемы

Один из первых usb-модемов для пользования мобильным Интернетом.

Модем СМОТЕСН



Беспроводной скоростной модем

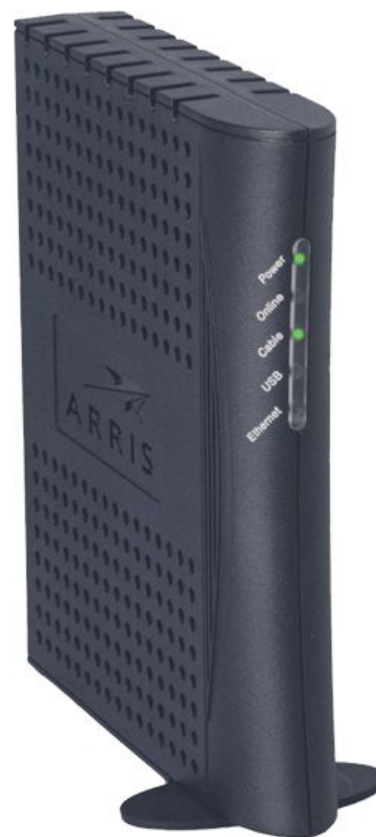


Модемы



**Спутниковый модем Thrane
Thrane Explorer 700**

**Модемы для телевизионных
кабельных линий**



Модемы

Модемы для телефонных
линий





Простая локальная сеть (LAN - Local Area Network) с выходом в интернет состоит из сетевых адаптеров (установлены в компьютерах), которые подключены к *концентратору* или *коммутатору*, тот в свою очередь подсоединен к *маршрутизатору*.

В настоящее время для построения LAN-сетей в офисе или дома в подавляющем большинстве случаев используется технология Ethernet, а сетевым кабелем служит витая пара.

Концентраторы, коммутаторы и точки беспроводного доступа

Для реализации сетевой топологии "звезда" необходимо устройство, к которому будут подключаться все компьютеры сети и который будет обеспечивать обмен данными между ними. Функцию таких "центральных" устройств могут выполнять **концентраторы и коммутаторы.**

Концентратор - устройство, которое передает полученные данные всем подключенным к нему устройствам.

Коммутатор - устройство, которое определяет, кому именно адресованы полученные данные, а потому направляет их не всем устройствам, а только получателю.

Для создания беспроводных сетей используют точки беспроводного доступа, которые функционируют так же, как концентраторы.

Концентратор (HUB)



Устройство, используемое для объединения отдельных рабочих мест (компьютеров) в локальную сеть. Все порты концентратора равноправны. Получив сигнал от одной из подключенных к нему станций, концентратор транслирует его на все свои активные порты.

Сетевой коммутатор (switch)



catalog.onliner.by

**Устройство,
предназначенное для
соединения нескольких
узлов компьютерной
сети в пределах одного
сегмента.**



Коммутатор (switch, свитч) - устройство, которое позволяет объединить несколько компьютеров в единую локальную сеть. В отличие от концентратора в штатном режиме сигнал с одного порта поступает не на все остальные порты, а только на тот порт, к которому подсоединен получатель. Благодаря этому значительно снижается вероятность возникновения конфликтов в сети, соответственно, общая производительность сети повышается.



В отличии от **концентратора,
коммутатор при получении
сигнала (пакета данных) от
одного из подключенных к нему
компьютеров не транслирует его
на все остальные порты, а
передает его только в тот порт, к
которому подключен компьютер,
являющийся получателем этого
пакета данных.**

Маршрутизатор (router)

Сетевое коммуникационное устройство, выполняющие маршрутизацию информации, т.е. определение наилучшего маршрута для передачи информации от источника к пункту назначения и передачу информации по этому маршруту. Маршрутизаторы связывают в объединенную сеть несколько подсетей и поэтому передача информации от одного компьютера к другому возможна по нескольким маршрутам.

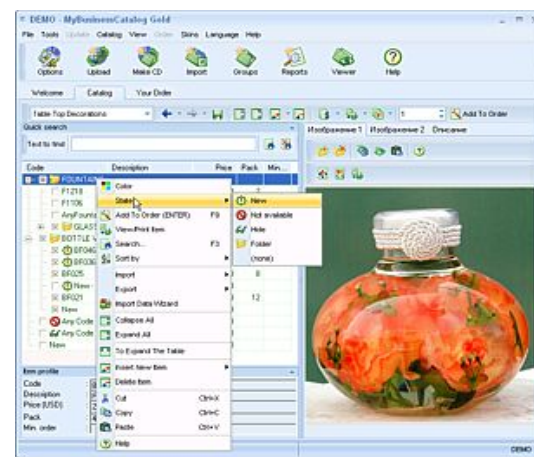




Маршрутизатор (router, роутер) - это сетевое устройство, которое подключается между разными компьютерными сетями и организует обмен данными. При построении домашней или небольшой офисной локальной сети маршрутизатор работает как пограничное устройство между локальной сетью и интернетом. Обычно маршрутизатор выполняет сразу несколько функций: он может защитить локальную сеть от проникновения злоумышленников извне, ограничить доступ к определенным сайтам для пользователей, также он позволяет автоматически назначать IP-адреса в локальной сети.

Программное обеспечение компьютерных сетей

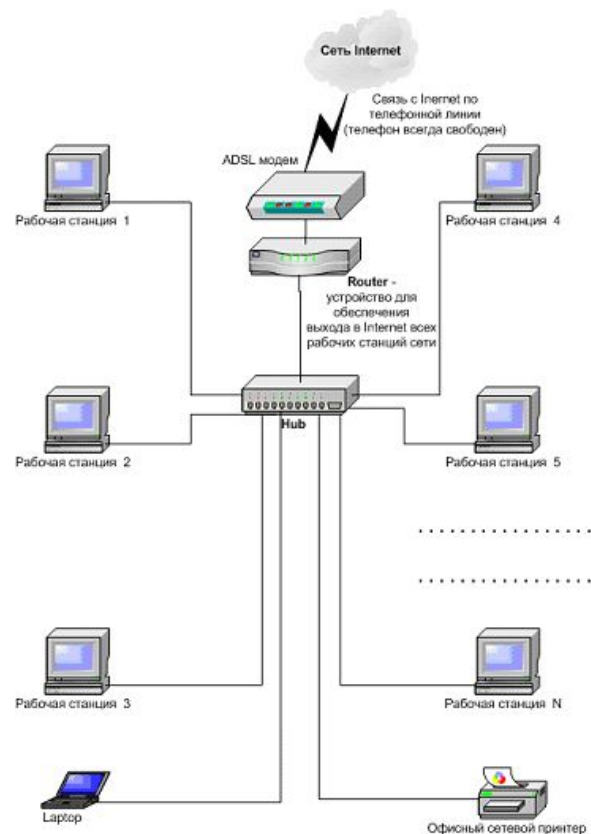
Для работы компьютера в сети необходимо, чтобы его операционная система имела в своем составе средства, обеспечивающие возможность предоставлять его ресурсы в общее пользование и отправлять запросы на использование удаленных ресурсов. ОС разделяют на локальные и сетевые. Сегодня почти все ОС поддерживают работу в сети. Любая сеть имеет определенный набор ресурсов и предоставляет пользователям определенные услуги: возможность обмениваться файлами и электронными сообщениями, работать в Интернете, пользоваться специализированными приложениями (например, программами для обработки заказов в торговле, бухгалтерскими программами, программами для заказа билетов). В сети есть определенный набор сетевых служб, которые она поддерживает и предоставляет в пользование.



Программное обеспечение компьютерных сетей

В одноранговых сетях у компьютеров нет четкой специализации по поддержке определенной сетевой службы

В одноранговых сетях все компьютеры равноправны и каждый пользователь самостоятельно определяет, к каким ресурсам его компьютера будут иметь доступ другие пользователи. Для создания одноранговых сетей не требуется специальное программное обеспечение. Для их работы достаточно набора сетевых функций, который имеют все современные ОС.

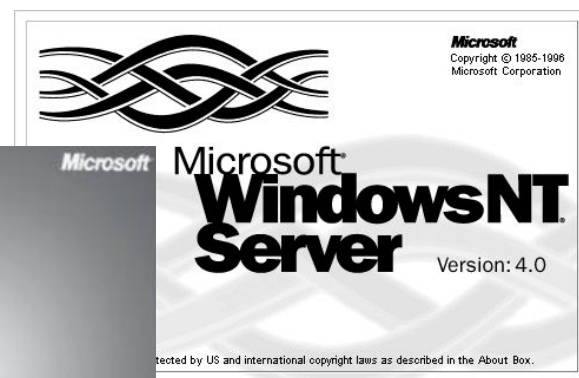
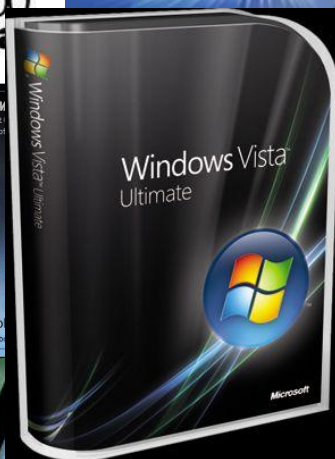


Программное обеспечение ЛС

Основой программного обеспечения локальных сетей является **сетевая операционная система**.

ОС для одноранговых сетей

ОС для сетей с
выделенным сервером



Программное обеспечение компьютерных сетей

В клиент-серверных сетях поддержку сетевых служб осуществляют серверы. Для этого на них устанавливают серверные ОС и специализированное прикладное программное обеспечение

В зависимости от того, какую работу выполняют серверы, выделяют различные их роли.



Файловый
сервер



Почтовый
сервер



Сервер баз
данных



Сервер
печати

На клиентах (рабочих станциях) устанавливают настольные ОС и прикладное программное обеспечение, необходимое пользователю для выполнения задач и доступа к серверным службам.

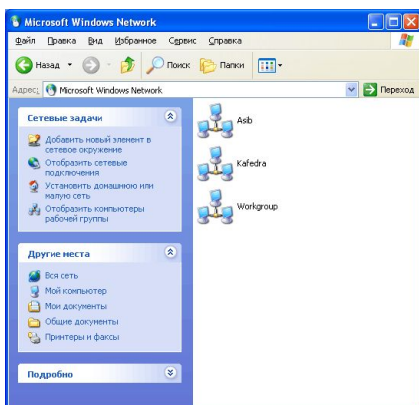
Доступ к сети

Учетная запись пользователя

Учетная запись пользователя - это объект, содержащий сведения, необходимые для идентификации пользователя при его входе в систему.

В одноранговой сети учетные записи хранятся на каждом компьютере.

Рабочая группа - это логическая группа компьютеров одноранговой сети



В клиент-серверной сети учетные записи пользователей, а также информация о других объектах сети могут храниться централизованно.

Домен - это логическое объединение компьютеров и ресурсов клиент-серверной сети под одним именем.



Группы сотрудников, работающих над одним проектом в рамках локальной сети, называются **рабочими группами**. В рамках одной локальной сети могут работать несколько рабочих групп. У участников рабочих групп могут быть разные права для доступа к общим ресурсам сети.

Совокупность приемов разделения и ограничения прав участников компьютерной сети называется **политикой сети**. Управление сетевыми политиками называется **администрированием сети**.

Лицо, управляющее организацией работы участников локальной компьютерной сети, называется **системным администратором**.



ВОПРОСЫ:

- 1. Какие виды сетей вы знаете?**
- 2. В чём разница между сервером и рабочей станцией?**
- 3. Назовите основные отличительные черты локальной сети.**
- 4. Что такое топология сети?**
- 5. Перечислите базовые топологии сети и их различия.**
- 6. Назовите основные технические устройства, позволяющие работать компьютерам в локальной сети.**