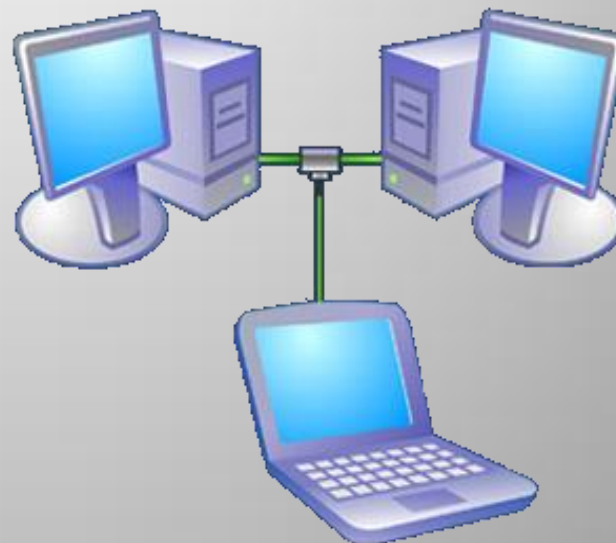


Компьютерные сети

Локальная сеть

Компьютерная сеть

– соединение компьютеров для обмена информацией и совместного использования ресурсов (принтер, модем, дисковая память и т.д.).



Локальная сеть

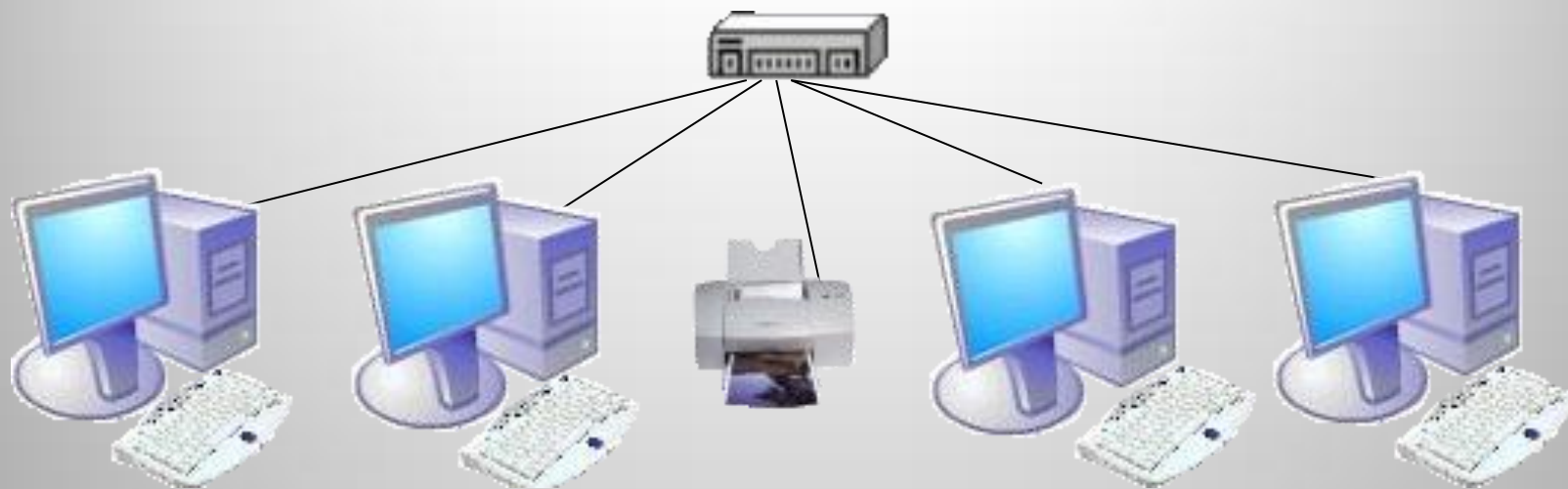
Локальная сеть объединяет компьютеры установленные в одном помещении (учебный класс, офис и т.п.), в одном здании или в нескольких близко расположенных зданиях.

Обычно компьютеры локальной сети расположены на расстоянии не более одного километра. При увеличении расстояния используется специальное оборудование.

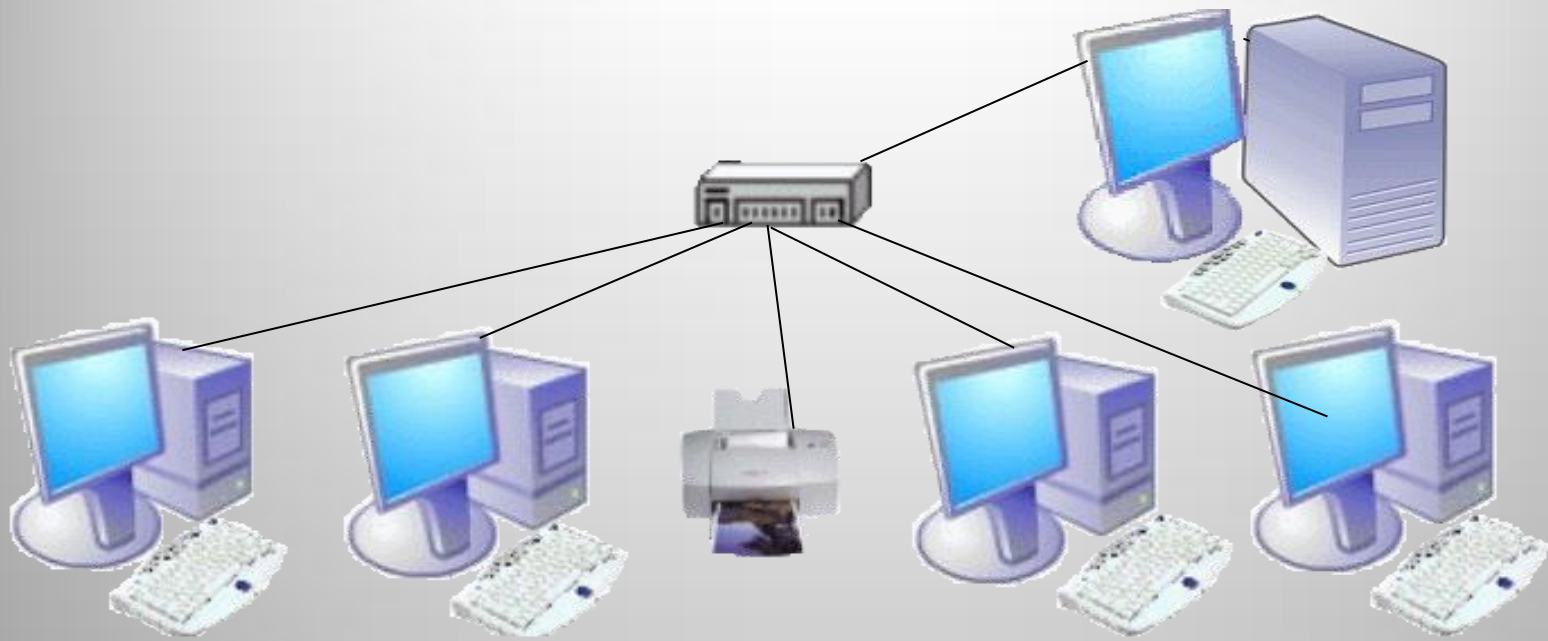
Компьютер, который подключен к сети, называется **рабочей станцией** (*Workstation*).

Локальные сети по способу взаимодействия компьютеров подразделяются на:

- одноранговые;
- сети с выделенным сервером (клиент/сервер).



В одноранговой локальной сети все компьютеры равноправны. Общие устройства могут быть подключены к любому компьютеру в сети.



В сети **клиент/сервер**, существует несколько основных компьютеров — **серверов**. Остальные компьютеры, которые входят в сеть, носят название **клиентов**, или **рабочих станций**.



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

В сервере установлен мощный процессор, большая оперативная и дисковая память, хранится основная часть программного обеспечения и данных сети, которыми могут воспользоваться все пользователи сети.

Существуют разнообразные виды серверов, отличающиеся друг от друга услугами, которые они предоставляют; серверы баз данных, файловые серверы, принт-серверы, почтовые серверы, веб-серверы и т. д.

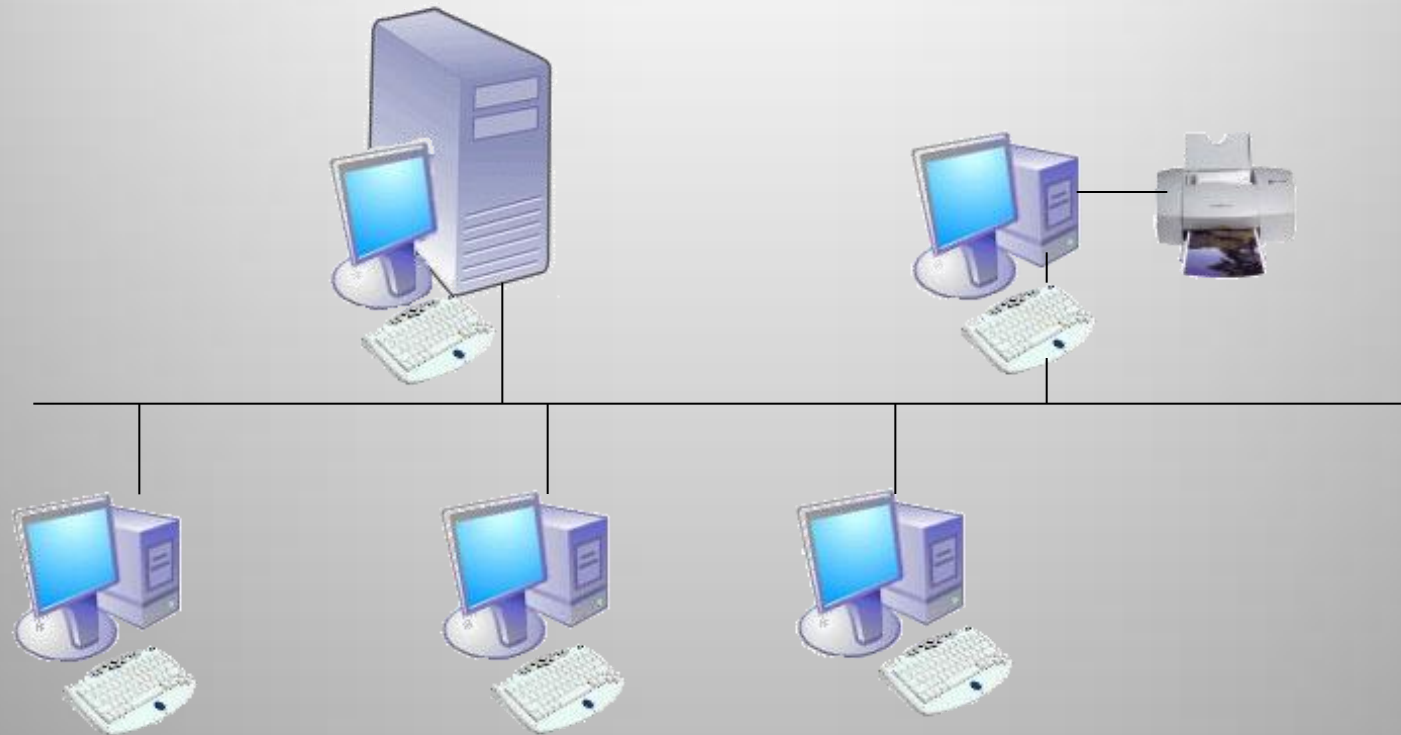
В качестве рабочих станций обычно используются менее производительные компьютеры с меньшей дисковой и оперативной памятью.

Топология ЛС

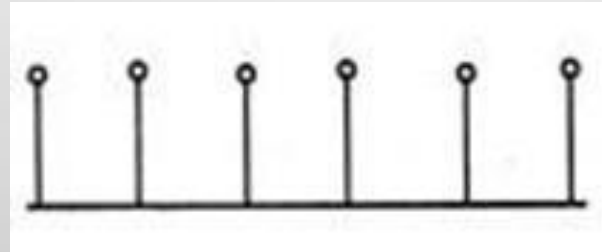
Наиболее распространены следующие способы соединения компьютеров:

- шина (как правило используется для одноранговых сетей);
- звезда (используется для любых локальных сетей).
- Кольцо

Тип соединения - «шина»



Тип соединения - «шина»



- *Общая шина (bus)* – все компьютеры параллельно подключаются к одной линии связи. Информация от каждого компьютера одновременно передается всем остальным компьютерам. Передаваемая информация может распространяться в обе стороны.

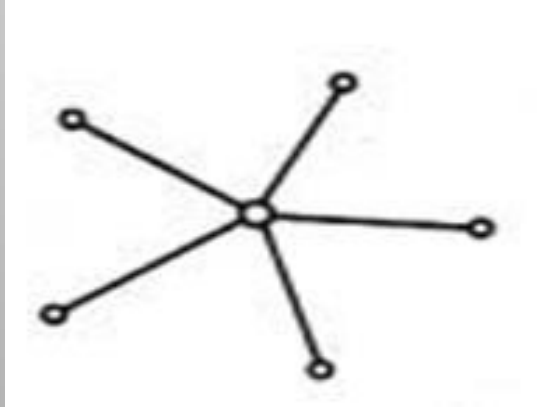
Преимущества использования сетей с топологией *«общая шина»* следующие:

- Значительная экономия кабеля;
- Простота создания и управления.

Недостатки:

- Быстродействие сети во многом определяется числом подключенных к общей шине компьютеров. Чем больше таких компьютеров, тем медленнее работает сеть.
- любой дефект кабеля или какого-нибудь из многочисленных разъемов полностью парализует всю сеть
- Возникновение **коллизий**, которые возникают, когда несколько компьютеров одновременно пытаются передать информацию в сеть. Вероятность появления коллизии возрастает с увеличением количества подключенных к шине компьютеров.

Тип соединения - «звезда»



Звезда (star) – каждый компьютер (периферийный абонент) подключается отдельным кабелем к общему устройству – центральному абоненту

В функции центрального абонента входит направление передаваемой компьютером информации одному или всем остальным компьютерам сети.

Центральным узлом может быть коммутатор или концентратор.

Все пакеты будут транспортироваться от одного компьютера к другому через это устройство. Использование данной топологии удобно при поиске поврежденных элементов: кабеля, сетевых адаптеров или разъемов, «Звезда» намного удобнее «общей шины» и в случае добавления новых устройств. Следует учесть и то, что сети со скоростью передачи 100 и 1000 Мбит/с построены по топологии «звезда»

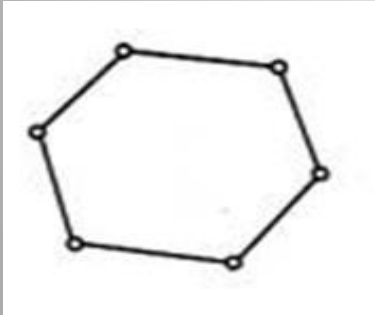
Преимущества «звезды»:

- простота создания и управления;
- высокий уровень надежности сети (любые неприятности с кабелем касаются лишь того компьютера, к которому этот кабель присоединен);
- высокая защищенность информации, которая передается внутри сети (*если в центре звезды расположен коммутатор*).

Недостатки:

- поломка центрального абонента приводит к прекращению работы всей сети;
- более высокая стоимость сетевого оборудования;
- возможности по наращиванию количества узлов в сети ограничиваются количеством портов периферийного абонента.

Тип соединения – «кольцо»



Кольцо (ring) – компьютеры последовательно объединены в кольцо. Передача информации в кольце всегда производится только в одном направлении. Каждый из компьютеров передает информацию только одному компьютеру, следующему в цепочке за ним, а получает информацию только от предыдущего в цепочке компьютера.

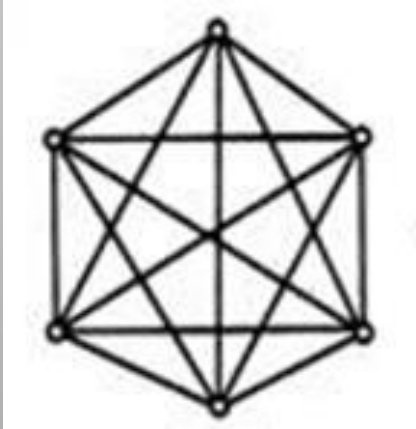
Преимущества:

- эффективнее обслуживаются большие объемы данных;
- каждый компьютер является повторителем: он усиливает сигнал перед отправкой следующей машине, что позволяет значительно увеличить размер сети;
- возможность задать различные приоритеты доступа к сети; при этом компьютер, имеющий больший приоритет, сможет передавать больше информации.

Недостатки:

- обрыв сетевого кабеля приводит к неработоспособности всей сети;
- произвольный компьютер может получить данные, которые передаются по сети.

Полносвязная топология



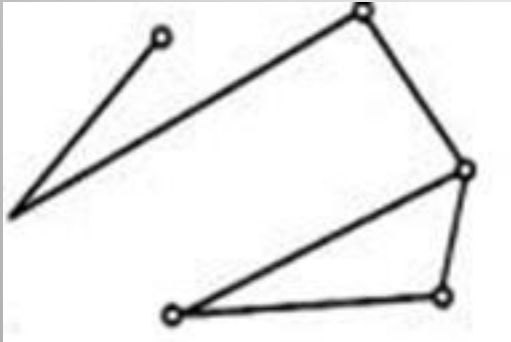
Полносвязная топология соответствует сети, в которой каждый компьютер сети связан со всеми остальными

- Этот вид топологии используется в *многомашинных комплексах (кластерах)*. В кластерах прозрачность сети достигает своего максимума, т.е. все узлы работают как один компьютер.

Недостатки:

- громоздкость и неэффективность
- каждый компьютер в сети должен иметь большое количество коммуникационных портов, достаточное для связи с каждым из остальных компьютеров сети.
- для каждой пары компьютеров должна быть выделена отдельная электрическая линия связи.
- добавление новых узлов практически невозможным.

Ячеистая топология



Ячеистая топология (mesh) получается из полносвязной путем удаления некоторых возможных связей. Ячеистая топология допускает соединение большого количества компьютеров и характерна, как правило, для глобальных сетей

В сети с ячеистой топологией непосредственно связываются только те компьютеры, между которыми происходит интенсивный обмен данными.

Для обмена данными между компьютерами, не соединенными прямыми связями, используются транзитные передачи через промежуточные узлы.

Достоинства:

надежность сети (позволяет выбирать маршрут для доставки информации от абонента к абоненту, обходя неисправные участки)

Недостатки:

требует существенного усложнения сетевой аппаратуры, которая должна выбирать маршрут.

Сетевое оборудование

Устройства, из которых состоит компьютерная сеть. Условно выделяют два вида сетевого оборудования:

- **Активное сетевое оборудование** – оборудование, которое способно обрабатывать или преобразовывать передаваемую по сети информацию. К такому оборудованию относятся сетевые карты, маршрутизаторы, принт-серверы.

- **Пассивное сетевое оборудование** – оборудование, служащее для простой передачи сигнала на физическом уровне. Это сетевые кабели, коннекторы и сетевые розетки, повторители и усилители сигнала.

Для монтажа проводной локальной сети нам в первую очередь понадобятся:

- сетевой кабель и разъемы (коннектор);
- сетевые карты – по одной в каждом ПК сети, и две на компьютере, служащем сервером для выхода в интернет;
- устройство или устройства, обеспечивающие передачу пакетов между компьютерами сети (коммутатор);
- дополнительные сетевые устройства.

Сетевые проводники

Кабель, соединяющий два компонента сети (например, два компьютера), называется **сегментом**.

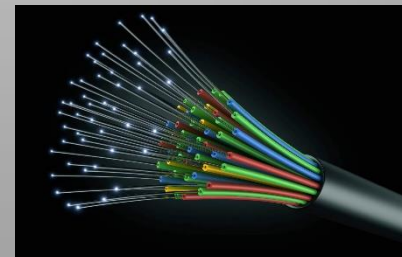
Коаксиальный кабель – скорость передачи до 10 Мбит/с.



Витая пара - скорость передачи до 1000 Мбит/с.

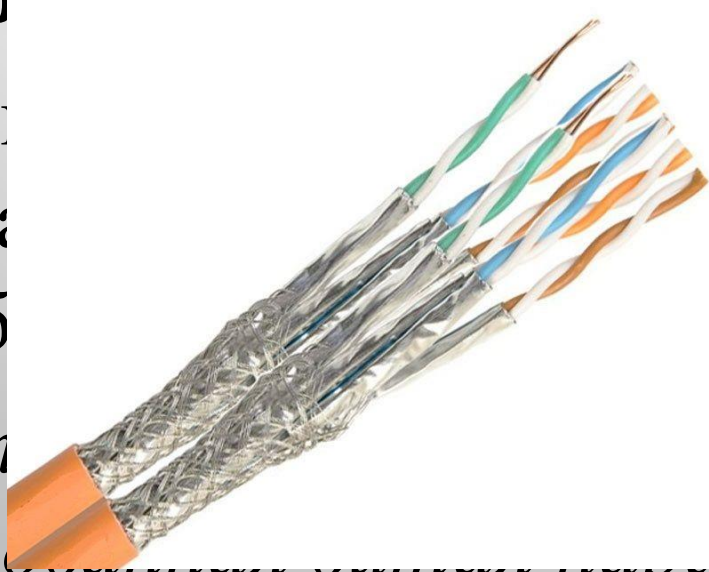


Оптоволоконный кабель



Для построения ЛС широко используется витая пара

Внутри та... из двух или
четырех па... , перекрученных
между соб...



UTP (*Unshielded Twisted Pair* — неэкранированная витая пара) и

STP (*Shielded Twisted Pair* — экранированная витая пара). Имеет плетеную оболочку из медной нити, которая имеет более высокий уровень защиты и качества, чем **UTP**.

Коаксиальный кабель состоит из медного провода, покрытого изоляцией, экранирующей металлической оплеткой и внешней оболочкой.



- В основе **оптоволоконного кабеля** находятся оптические волокна (световоды), данные по которым передаются в виде импульсов света. Электрические сигналы по оптоволоконному кабелю не передаются, поэтому он практически исключает несанкционированный доступ к данным. Оптоволоконный кабель используют для транспортировки больших объемов информации на максимально доступных скоростях.



Преимущества

- Высокий уровень помехозащищенности
- Отсутствие излучения
- Несанкционированное подключение очень сложно
- Скорость передачи данных 3 Гбит\с

Недостатки:

- Сложность монтажа
- Небольшая механическая прочность
- Чувствительность к ионизирующим излучениям

Разъёмы для кабелей



Для
коаксиально
го кабеля



Витая пара
подключается к
компьютеру с
помощью
разъема RJ-45



Разъема для
оптоволоконного
кабеля

Сетевые карты

Сетевые карты отвечают за передачу информации между компьютерами сети. Сетевая карта состоит из разъема для сетевого проводника (обычно, витой пары) и микропроцессора, который кодирует/декодирует сетевые пакеты. Типичная сетевая карта представляет собой плату, вставляемую в разъем шины PCI.



Практически во всех современных компьютерах электроника сетевого адаптера распаяна непосредственно на материнской плате.



В этом случае гнездо для сетевого кабеля расположено на задней стенке системного блока.

- Вместо внутренней сетевой карты можно использовать ***внешний сетевой адаптер USB***. Он представляет собой переходник USB-LAN и имеет схожие функции со своими PCI-аналогами. Главным достоинством сетевых карт USB является универсальность: без вскрытия корпуса системного блока такой адаптер можно подключить к любому ПК, где есть свободный порт USB.



Сетевые коммутаторы

Концентраторы

(**HUB**) - служат для соединения компьютеров в сети, с применением кабеля типа *витая пара*. В настоящее время вытеснены [сетевыми коммутаторами](#).



Концентратор может иметь разное количество портов подключения (обычно от 8 до 32). Концентратор, имеющий всего два порта, называют **мостом**. Мост необходим для соединения *двух* элементов сети.

- Сетевая карта отсылает пакет данных с компьютера в сеть, **HUB** просто усиливает сигнал и передает его всем участникам сети. Принимает и обрабатывает пакет только та сетевая карта, которой он адресован, остальные его игнорируют. По сути, концентратор – это усилитель сигнала.
- Общая скорость соединения в сети при использовании **HUB** определяется скоростью самой медленной сетевой платы.

- Пассивные концентраторы. Такие устройства отправляют полученный сигнал без его предварительной обработки.
- Активные концентраторы (*многопостовые повторители*). Принимают входящие сигналы, обрабатывают их и передают в подключенные компьютеры.

Коммутаторы

- **Сетевой коммутатор** (англ. *switch* — переключатель) — устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов КС в пределах одного или нескольких сегментов сети. (логически или физически обособленная часть сети)



Сетевой коммутатор на 52 порта (включая 4 оптических комбо-порта)

- Это более “интеллектуальные” устройства, где есть свой процессор, внутренняя шина и буферная память. Если концентратор просто передает пакеты от одного порта ко всем остальным, то коммутатор анализирует адреса сетевых карт, подключенных к его портам, и переправляет пакет только в нужный порт. В результате бесполезный трафик в сети резко снижается. Это позволяет намного увеличить производительность сети и обеспечивает большую скорость передачи данных в сетях с большим количеством пользователей.

Дополнительное сетевое оборудование

- **Повторитель** (репíтер, от [англ. repeater](#)) — оборудование предназначенное для увеличения расстояния сетевого соединения и его расширения за пределы одного сегмента или для организации двух ветвей, путём повторения электрического сигнала «один в один».



- Первоначально в ЛС (Ethernet) использовался коаксиальный кабель с топологией «шина», и нужно было соединять между собой всего несколько протяжённых сегментов. Для этого обычно использовались повторители (repeater), имевшие два порта. Несколько позже появились многопортовые устройства, называемые концентраторами (concentrator).

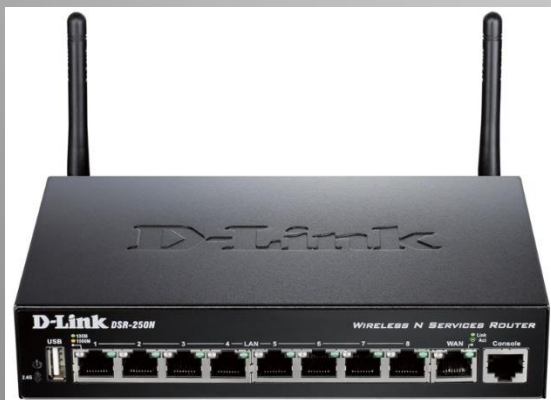
Достоинства:

обладает гораздо **меньшим временем задержки**, т.к., как правило, обладает двумя разъемами для подключения кабеля.

Ему нет необходимости где-то концентрировать сигнал и распространять на остальные выходы.

Маршрутизаторы

Маршрутиза́тор (*router* от англ [транслитерация](#)) — специализированный компьютер, который пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.



- **Маршрутизатор** (или **роутер**) – сетевое устройство, которое на основании информации о структуре сети по определенному алгоритму выбирает маршрут для пересылки пакетов между различными сегментами сети.

- Маршрутизаторы применяют для объединения сетей разных типов, зачастую несовместимых по архитектуре и протоколам (например, для подсоединения Ethernet к сети WAN). Также маршрутизатор используется для обеспечения доступа из локальной сети в глобальную сеть Интернет, осуществляя при этом функции межсетевого экрана.

Обычно современный маршрутизатор имеет ряд вспомогательных функций и встроенных возможностей:

беспроводная точка доступа Wi-Fi для подключения мобильных устройств,

межсетевой экран для защиты сети от внешних атак,

резервирование доступа в Интернет через каналы от нескольких провайдеров,

Веб-интерфейс для упрощения настройки устройства,

USB-порт для подключения принтера или дискового хранилища и другие.

Программное обеспечение сети

Для работы в локальной сети необходимо специальное сетевое программное обеспечение.

В ОС Windows

уже имеется всё необходимое для установки сети.



Для организации локальной сети необходимо:

- определить имя **Рабочей группы**;
- присвоить каждому компьютеру уникальное в данной Рабочей группе имя и **IP-адрес**, а также установить адрес маски подсети (в некоторых случаях явный IP-адрес и адрес маски подсети можно не устанавливать).

Данное окно
используется
для установки
имени компьютера
и Рабочей группы

Изменение имени компьют... ? X

Можно изменить имя и принадлежность к домену или рабочей группе этого компьютера. Изменения могут повлиять на доступ к сетевым ресурсам.

Имя компьютера:
HOST

Полное имя компьютера:
HOST.

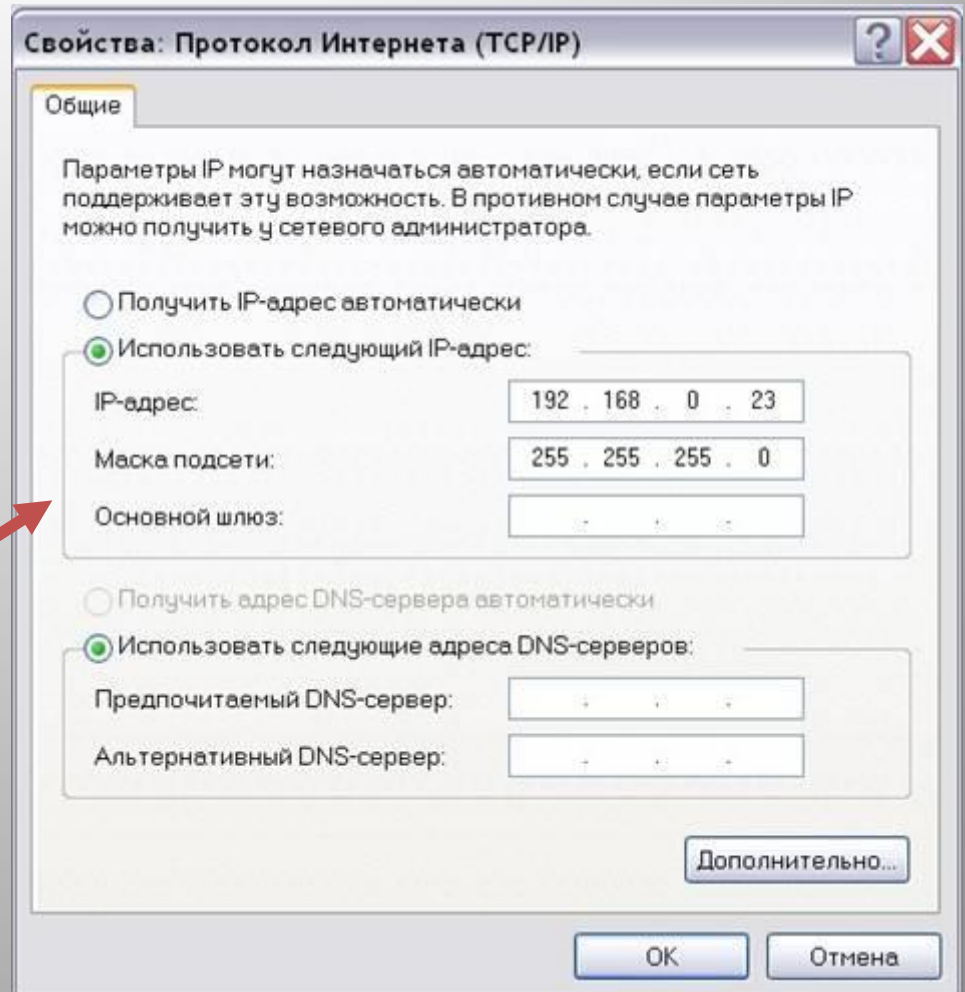
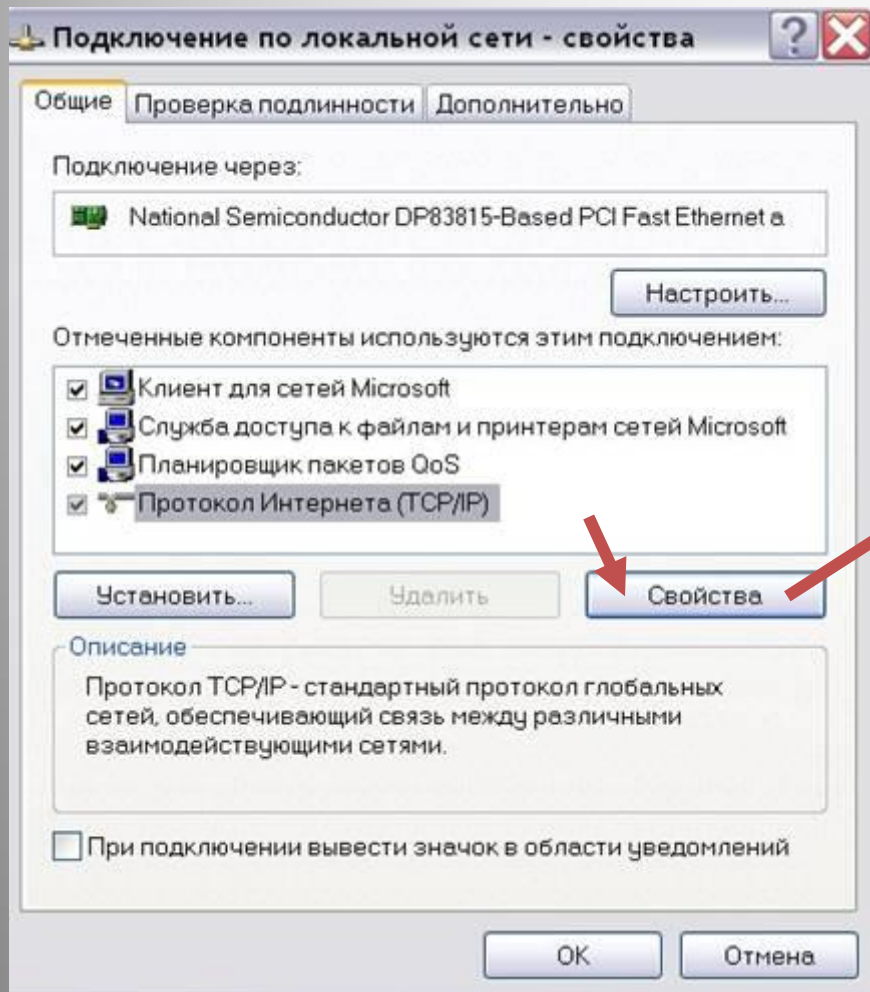
Дополнительно...

Является членом

домена:

рабочей группы:
ИМС

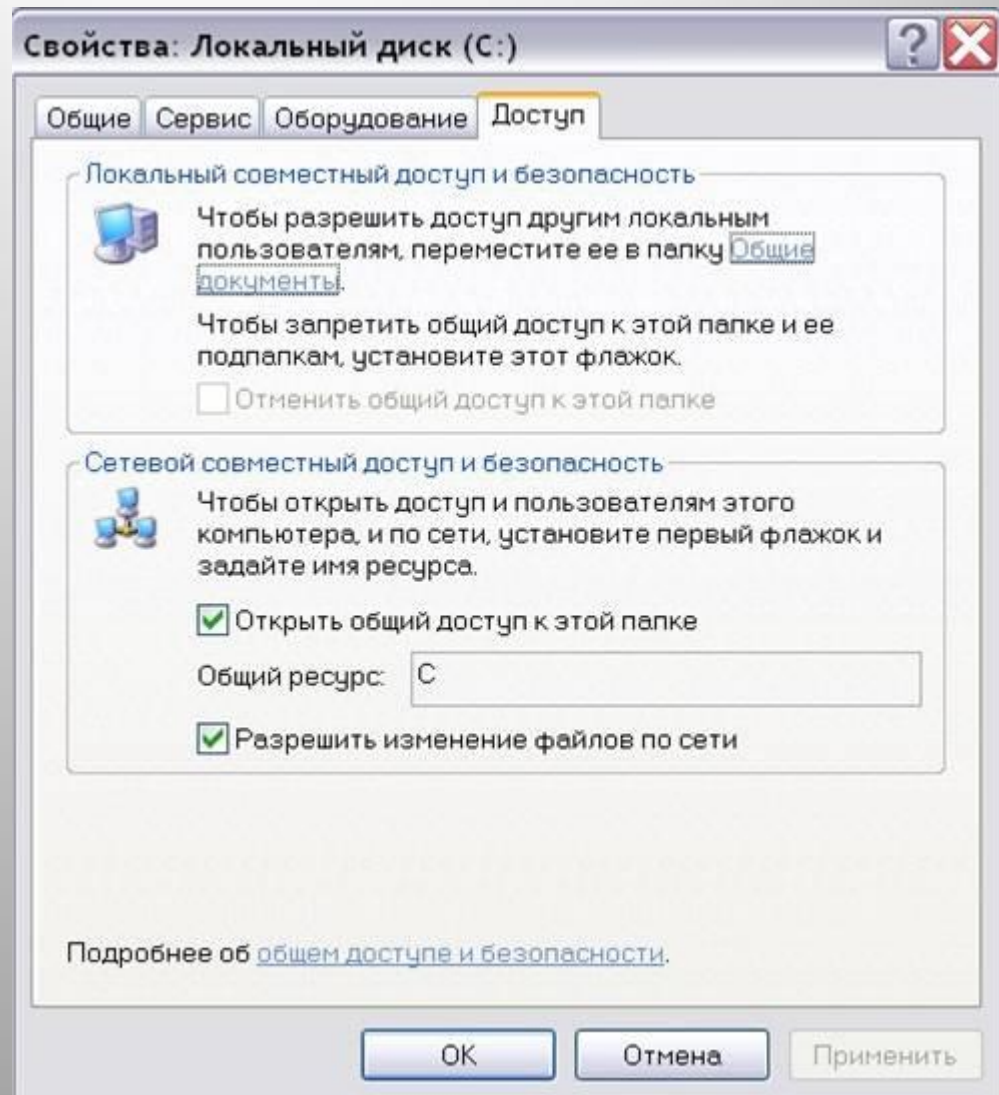
ОК Отмена



Данные окна используются для установки явного IP-адреса и параметров маски подсети

Режимы доступа к ресурсам сети

Данное окно
используется
для установки
уровня доступа
к локальным
ресурсам
компьютера



Режимы доступа к ресурсам сети

Локальный ресурс. Запрещается доступ к ресурсам компьютера пользователям сети. Для обеспечения доступности локальных ресурсов нужно установить переключатель в положение **Общий ресурс.**

Общий ресурс. Позволяет использовать ресурсы компьютера (дисктовую память и периферийные устройства - принтер, модем) пользователям сети. Для этого, нужно разрешить **Открытие общего доступа к папке.** При этом требуется определить уровень доступа.

Режимы доступа к ресурсам сети

Только чтение

Позволяет пользователям сети открывать или копировать файлы и папки.

Полный доступ

Позволяет пользователям сети выполнять все операции над файлами, папками (переносить, удалять, редактировать, переименовать и т.п.).

Доступ, определяемый паролем

Данный режим предоставляет разным категориям пользователей различные права доступа, например, только чтение или полный доступ.