

# Лекция 7.

## Компьютерные сети. Классификация, топология, основные понятия и термины.

1. Понятие компьютерной сети, классификация компьютерных сетей.
2. Топология сетей и сетевые устройства
3. Методы доступа при передаче данных. Протоколы в сетях.

# 1. Понятие компьютерной сети (КС).

## Классификация КС

- ◆ **Компьютерная сеть** - группа компьютеров, соединенных между собой линиями связи для совместного использования информации и ресурсов.

**Информация** - это данные и программы, находящиеся в файлах на дисках, а **ресурсы** - это жесткие диски, принтеры, модемы и другие устройства, установленные на компьютерах, объединенных в сеть.

**Основное назначение сети:  
обеспечение простого и надежного  
доступа пользователя к  
распределенным общесетевым  
ресурсам и организация их  
коллективного использования.**

# Объединение компьютеров в сеть позволяет решать следующие основные задачи:

- ◆ *разделение файлов;*
- ◆ *передача файлов;*
- ◆ *доступ к информации и файлам;*
- ◆ *одновременный ввод данных в прикладные программы;*
- ◆ *разделение принтера;*
- ◆ *использование электронной почты;*
- ◆ *защита;*
- ◆ *поиск информации;*

# Компьютерную сеть

можно рассматривать как систему с распределенными по территории *аппаратными, программными и информационными ресурсами*, причем технические средства определяют *потенциальные*, а программное обеспечение — *реальные* возможности КС.

# Основные термины, использующиеся в КС:

- абонент,
- сервер,
- клиент,
- рабочая станция

- ◆ **Абонент** (станция) — устройство участвующее в информационном обмене в сети. Чаще всего абонент сети - компьютер, но абонентом может быть сетевой принтер или другие устройство, подключенные к сети.
- ◆ **Сервер** - это абонент сети, предоставляющий свои ресурсы другим абонентам, но сам не использует их ресурсы..

# Существует множество типов серверов:

- ◆ *сервер баз данных,*
- ◆ *файловый сервер,*
- ◆ *сервер доступа,*
- ◆ *терминальный сервер,*
- ◆ *коммуникационный сервер,*
- ◆ *видеосервер и т.д.*

- ◆ **Клиентом** называется абонент сети, который только использует сетевые ресурсы, а сам свои ресурсы в сеть не отдает, то есть сеть его обслуживает, а он ей только пользуется.
- ◆ Компьютер-клиент также часто называют **рабочей станцией**.
- ◆ В принципе каждый компьютер может быть одновременно как клиентом, так и сервером

# Линии связи:

- ◆ *коаксиальный кабель* - порядка 10 Мбит/с
- ◆ *витая пара* - 100 Мбит/сек (до 1000 Мбит)
- ◆ *телефонные линии связи* - десятки Кбит/с
- ◆ *оптоволоконные линии* - 2000 Мбит/с
- ◆ *радиосвязь* - до 108 Мбит в секунду у Wi-Fi
- ◆ *спутниковая связь* - 10-100 Мбит/с
- ◆ Главными характеристиками линии связи является скорость передачи данных, измеряемая в битах за секунду, а также стоимость.

## **Для подключения компьютера используют специальные устройства:**

- ◆ **Сетевая карта** - устройство для физического подключения компьютера к локальной сети, отвечает за передачу информации между единицами сети.
- ◆ Каждая карта имеет свой **Мас адрес** - уникальный идентификатор устройства
- ◆ **Модем** - устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам СВЯЗИ.

# Классификация КС

*По территориальной  
распространенности :*

- ◆ **Локальная сеть** (LAN - Local Area Network) - сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации. Зарубежные источники дают даже близкую оценку - около 10 км в радиусе;

# Классификация КС

- ◆ **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 и в частности Интернет.

# *Классификация по масштабу администрирования:*

- ◆ **Офисные сети (сети отделов).**
- ◆ **Учрежденческие сети (сети кампусов).**
- ◆ **Корпоративные сети.**
- ◆ **Сети общего доступа (Internet).**

# Классификация КС

**По скорости передачи информации**  
компьютерные сети делятся на:

- ◆ **низкоскоростные** сети - до 10 Мбит/с;
- ◆ **среднескоростные** сети-до 100 Мбит/с;
- ◆ **высокоскоростные** сети > 100 Мбит/с

# Классификация КС

**По типу среды передачи** сети разделяются на:

- ◆ **проводные** (на коаксиальном кабеле, на витой паре, оптоволоконные);
- ◆ **беспроводные** (с передачей информации в радио или в ИК диапазоне).

# По способу управления компьютерные сети делятся на:

- ◆ Одноранговые или пиринговые сети
- ◆ Сети на основе сервера
- ◆ Смешанные сети

# ОДНОРАНГОВАЯ СЕТЬ

- ◆ Все компьютеры **равноправны**: нет иерархии среди них и нет выделенного сервера.
- ◆ Каждый ПК функционирует и как **клиент**, и как **сервер**.
- ◆ Нет ПК, ответственного за **администрирование сети**.
- ◆ Дисковое пространство и файлы на ПК становятся **общими**.

# ОДНОРАНГОВАЯ СЕТЬ

- ◆ Одноранговые сети **дешевле** сетей на основе сервера, но требуют **более мощных** компьютеров.
- ◆ Не требуется установки дополнительного программного обеспечения.
- ◆ Сеть выгодна и экономична для **малых** коллективов (объединяет не более **10 ПК**).
- ◆ Сеть применяется, если вопросы **защиты данных не критичны**. При этом защита подразумевает установку пароля на разделяемый ресурс, например, папку.

# СЕТИ НА ОСНОВЕ СЕРВЕРА

- ◆ **Выделенный сервер** не функционирует как клиент. Он специально оптимизирован для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой данных.
- ◆ Серверы в больших сетях обычно являются **специализированными**. Различают следующие **типы** серверов:

# ТИПЫ СЕРВЕРОВ

- ◆ **Файл-серверы и принт-серверы.** Управляют доступом к файлам и принтерам.
- ◆ **Серверы приложений.** На них выполняются прикладные части клиент-серверных приложений, а также находятся данные, доступные клиентам.
- ◆ **Почтовые серверы.** Управляют передачей сообщений между пользователями сети
- ◆ и др.

**Замечание.** На сервере обычно работает другая операционная система, специально созданная, чтобы использовать преимущества передовых серверных технологий.

Примером такой **ОС** является **Microsoft Windows NT Server.**

# Преимущества сети с выделенным сервером

- ◆ Сервер обеспечивает **высокую производительность и защиту** при организации доступа к множеству данных и устройств.
- ◆ Администрирование и управление доступом осуществляется **централизованно.**
- ◆ Сети на основе сервера способны поддерживать **тысячи пользователей..**

# Преимущества сети с выделенным сервером

- ◆ Т. к. компьютер пользователя **не выполняет функций сервера**, требования к его характеристикам зависят **от потребностей самого пользователя**.
- ◆ Проблемами безопасности занимается **один администратор**: он формирует политику безопасности и применяет ее в отношении каждого пользователя сети.

# Клиентское ПО

Чтобы позволить клиентам получить доступ к ресурсам, расположенным на сетевом сервере, на компьютерах, на которых будут работать обычные пользователи, должно быть установлено **клиентское ПО** - компонент сетевой ОС.

# Серверное ПО

Для того чтобы компьютер мог выступать в роли сетевого сервера, необходимо установить специфическую часть сетевой ОС, которая позволяет машине как поддерживать ресурсы, так и распространять эти ресурсы среди сетевых клиентов.

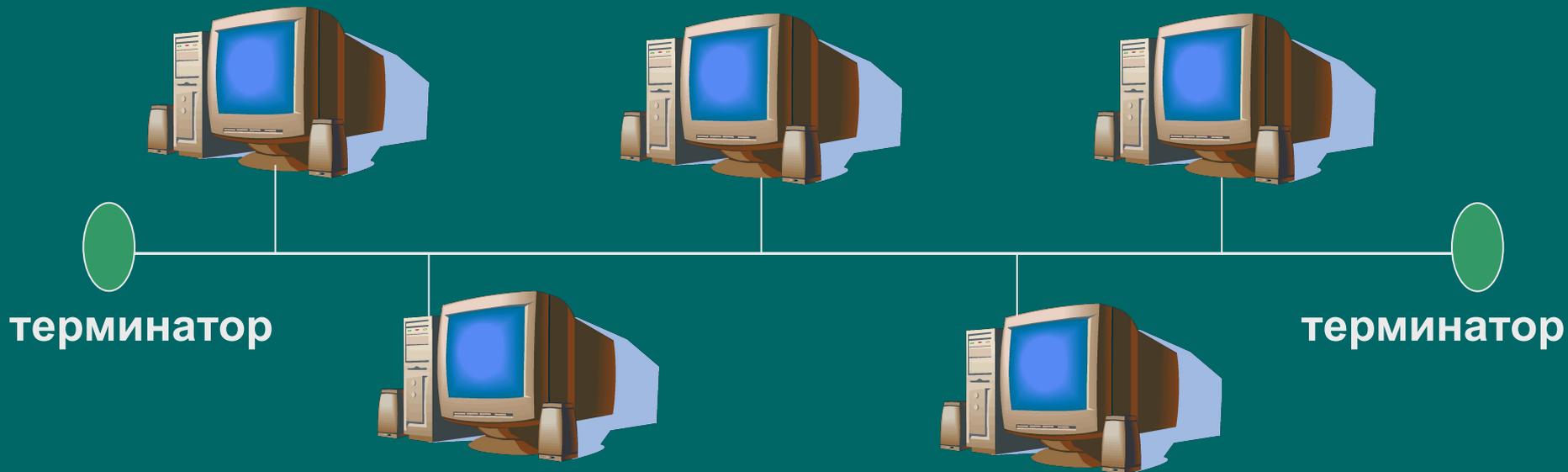
Эта часть программного обеспечения называется **серверным ПО**

- ◆ Совокупность приемов разделения и ограничения прав доступа участников компьютерной сети к ресурсам называется **политикой сети**.
- ◆ Обеспечением работоспособности сети и ее администрированием занимается **системный администратор** - человек, управляющий организацией работы локальной сети.

## 2. Топология сетей и сетевые устройства

- ◆ Геометрическая схема соединения (конфигурация физического подключения) узлов сети называется **топологией** сети.
- ◆ Существует большое количество вариантов сетевых топологий, базовыми из которых являются **шина, кольцо, звезда.**
- ◆ На практике очень часто имеет место **смешанные** топологии.

# Шина



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

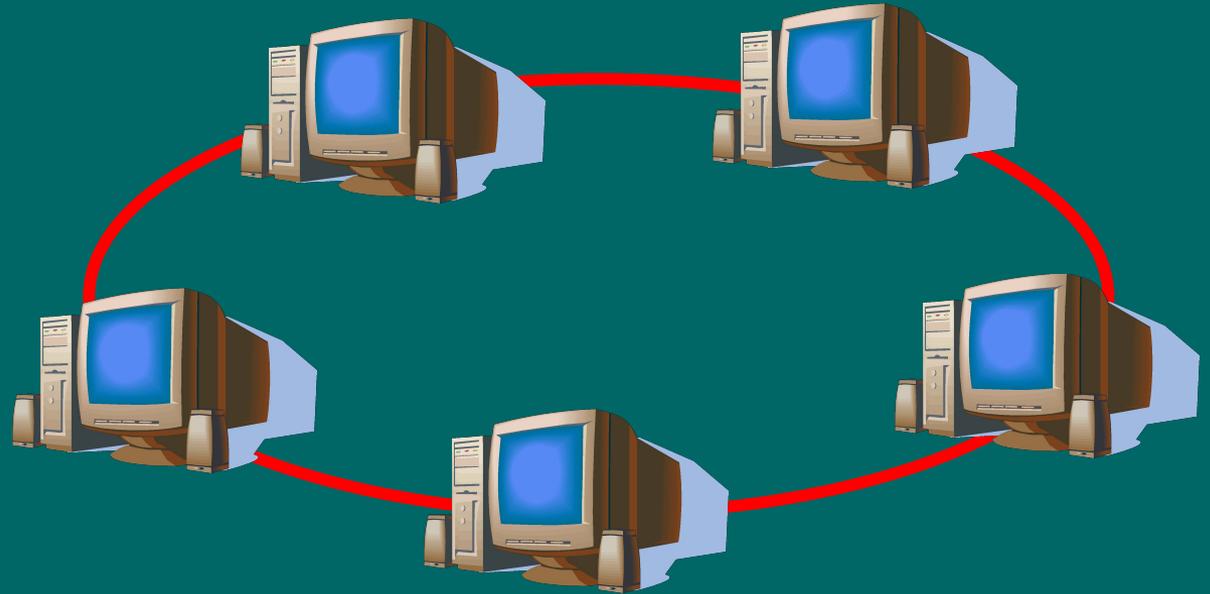
## Преимущества:

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

# Кольцо



Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер.

## 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

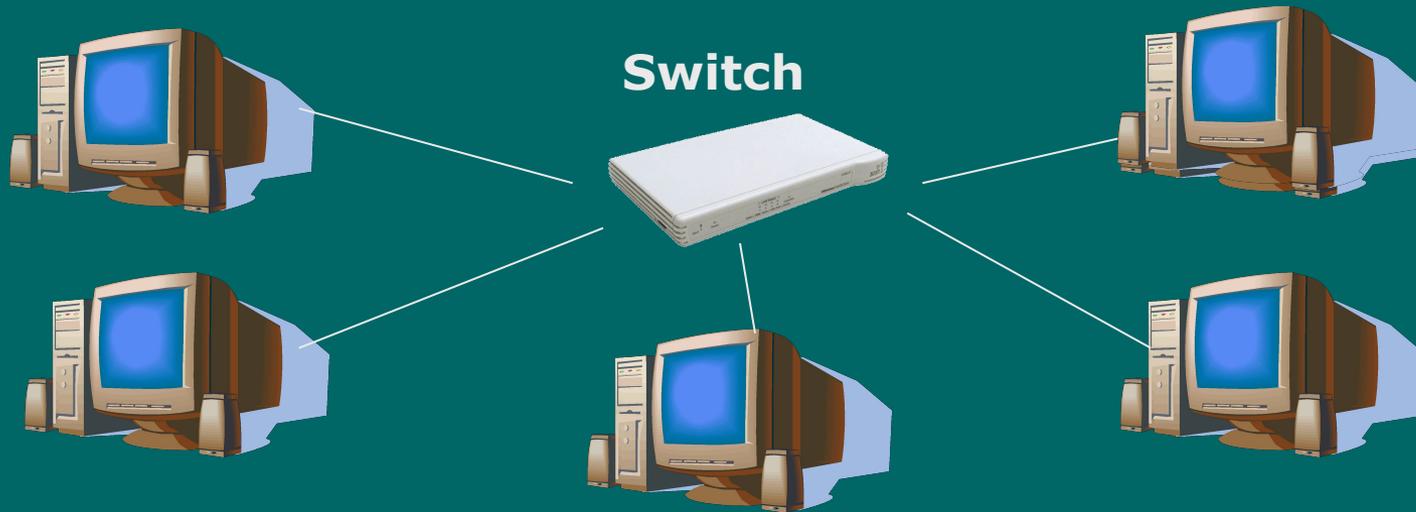
# Звезда:

компьютеры соединяются с центральным *сетеобразующим узлом* (концентратор, сетевой коммутатор, компьютер).

Каждый узел может быть клиентом, сервером или тем и другим.

# Звезда

Сервер



## Преимущества:

1. При выходе из строя одного компьютера сеть остается работоспособной

## Недостатки:

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

При расширении (объединении) КС используют специальные **сетевые устройства**:

*повторители (repeater),  
концентраторы (hub),  
коммутаторы (switch),  
точки доступа,  
мосты (bridge)  
маршрутизаторы (router).*

# Повторитель (Repeater).

- ◆ По мере продвижения по линиям связи сигналы затухают (становятся слабее, теряют свои характеристики).
- ◆ Повторитель восстанавливает характеристики исходного сигнала *без изменения его информативности.*

# Концентратор (Hub) - одновременно, повторитель и разветвитель

- ◆ позволяет компьютерам в сети обмениваться данными. Концентратор не может определить источник или место назначения полученных данных, поэтому пересылает их всем подключенным к нему компьютерам, включая и тот, с которого была отправлена информация.
- ◆ Концентратор может либо передавать, либо получать данные, но не может делать и то и другое одновременно.
- ◆ В настоящее время сняты с производства и встречаются редко, однако название Хаб (Hub) плотно вошло в сленг, обозначая центральную единицу локальной сети.

# Коммутатор (switch) и мост (bridge):

- ◆ более интеллектуальные устройства, предназначенные для соединения нескольких узлов КС в пределах одного или нескольких сегментов сети. В отличие от концентратора, коммутатор передаёт данные только непосредственно получателю. Коммутаторы могут получать и передавать данные одновременно. Все это позволяет намного увеличить производительность сети.

# Коммутатор



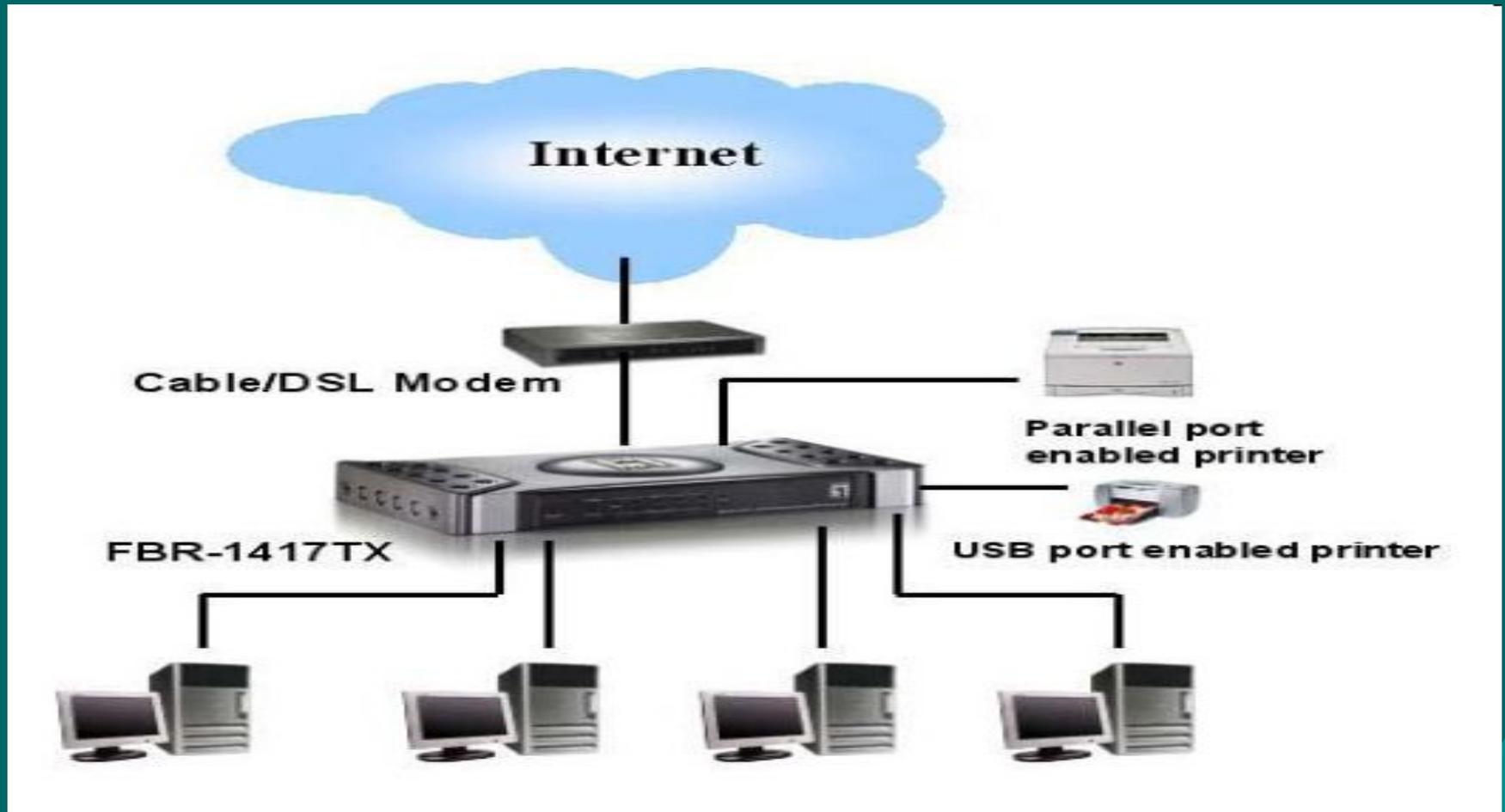
# Сетевой шлюз

служит для сопряжения компьютерных сетей, использующих разные протоколы (например, локальной и глобальной) и может быть реализован аппаратно в виде **маршрутизатора (роутера)** или программным обеспечением, установленным на сервер или персональный компьютер

# Маршрутизаторы или роутеры.

- ◆ получили свое название благодаря своей способности направлять сетевой трафик. Роутер обычно имеет целых два IP-адреса - для внешнего мира и для локальной сети. Также на роутере можно настроить, на какие порты разрешать соединения, а на какие - не нужно, настроить переадресацию портов. В маршрутизаторы обычно встраиваются устройства безопасности, такие как брандмауэр, они могут проводными и беспроводными.

# Схема подключения маршрутизатора в малую сеть.



# Точки доступа

- ◆ (базовые станции) обеспечивают беспроводной доступ к проводной сети и к Интернету.
- ◆ Современные точки доступа объединяют в себе и концентратор, и коммутатор и маршрутизатор.

# Точка доступа



# Сетевые экраны

- ◆ Для обеспечения сетевой безопасности между локальной и глобальной сетью устанавливают **сетевые экраны (другие названия – брандмауэр, фаервол (*firewal*))**
- ◆ **Сетевые экраны** - комплекс аппаратных или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами.

# Компьютерная сеть



### **3. Методы доступа при передаче данных. Протоколы в сетях.**

Для того, чтобы все компьютеры в сети понимали друг друга, разработаны единые правила передачи данных, называемые сетевыми протоколами.

- ◆ **Сетевой протокол** - набор правил и соглашений, используемый при передаче данных между компьютерами в сети (чтобы ПК понимали друг друга).

- ◆ В локальных сетях актуальным является доступ рабочих станций к линии связи, так как если два ПК начинают одновременно передавать данные, то в сети происходит столкновение.
- ◆ Наибольшее распространение получили конкретные реализации методов доступа: ***Ethernet, Arcnet и Token-Ring.***

# Метод доступа Ethernet.

- ◆ Это метод доступа, разработанный для топологии "общая шина". В этом методе сообщение, отправляемое одной рабочей станцией, принимается одновременно всеми подключенными в сети. Но сообщение, предназначенное только для одной станции (оно включает в себя адрес станции назначения и адрес станции отправителя). Та станция, которой предназначено сообщение, принимает его, остальные игнорируют.

# Коллизии.

- ◆ **Ethernet** не исключает возможности одновременной передачи сообщений двумя или несколькими станциями. Аппаратура автоматически распознает такие конфликты, называемые **КОЛЛИЗИЯМИ**. После обнаружения конфликта станции задерживают передачу на некоторое время. Это время небольшое и для каждой станции свое. После задержки передача возобновляется.

# Метод доступа Arcnet.

- ◆ **Arcnet** используется в локальных сетях с топологией "звезда". Один из компьютеров (сервер) создает специальный маркер (сообщение специального вида), который последовательно передается от одного компьютера к другому. Если станция желает передать сообщение другой станции, она должна дождаться маркера и добавить к нему сообщение, дополненное адресами отправителя и назначения. Когда пакет дойдет до станции назначения, сообщение будет "отцеплено" от маркера и передано станции.

# Метод доступа Token-Ring.

- ◆ рассчитан на кольцевую топологию сети.
- ◆ так же использует маркер, передаваемый от одной станции к другой.
- ◆ имеется возможность назначать разные приоритеты разным рабочим станциям.
- ◆ передававший узел узнает, была ли получена его посылка или нет.