



Сети

Лекция 1

Назначение компьютерной сети

- Два или более компьютеров называются *связанными* между собой, если они могут обмениваться информацией
 - Система, связывающая между собой большое количество отдельных компьютеров называется ***компьютерной сетью***.
 - Цели использования КС
 - Первая цель – предоставление доступа к *программам, оборудованию* и особенно *данным* для любого пользователя сети.
- Это называется ***совместным использованием ресурсов***.

Назначение компьютерной сети

- Вторая цель – обеспечение *высокой надежности* при помощи альтернативных источников информации. Например, все файлы могут быть расположены на двух или трех машинах одновременно. Если одна из них недоступна по какой-либо причине, то используются другие копии.

Возможность продолжать работу, несмотря на аппаратные проблемы, имеет большое значение для военных и банковских задач, воздушного транспорта, безопасности ядерного реактора, и т.п.

- Третья цель – **экономия средств**.

Небольшие компьютеры обладают значительно лучшим соотношением *цена–производительность*, нежели большие. Это обстоятельство заставляет разработчиков создавать системы на основе модели **клиент-сервер**.

Назначение компьютерной сети

- Четвертая цель— *ускорение передачи информации.*

Компьютерная сеть является мощным средством связи между удаленными друг от друга пользователями. Если один из них изменяет документ, находящийся на сервере, в режиме **on-line**, остальные могут немедленно увидеть эти изменения.

Классификация сетей

- *По размеру, охваченной территории*
Сети можно разделить на **локальные**, **муниципальные**, и **глобальные**.
- И, наконец, существуют объединения двух и более сетей. Примером такого объединения является *Internet*
- **Локальными сетями**
(ЛВС – локальные вычислительные сети) называют сети, размещающиеся, как правило, в одном здании или на территории какой-либо организации размерами до нескольких километров. Обычные ЛВС имеют пропускную способность канала связи от 10 до 100 Мбит/с.

Классификация сетей

- **LAN** (Local Area Network) — локальные сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг.

Термин «**LAN**» может описывать и маленькую офисную сеть, и сеть уровня большого завода. Зарубежные источники дают даже близкую оценку — около шести миль (10 км) в радиусе. Локальные сети являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей.

- Понятие *муниципальные, глобальные* см. учебник «Информатика» под ред. Соболя Б.В., стр. 340

Основные типы сетей

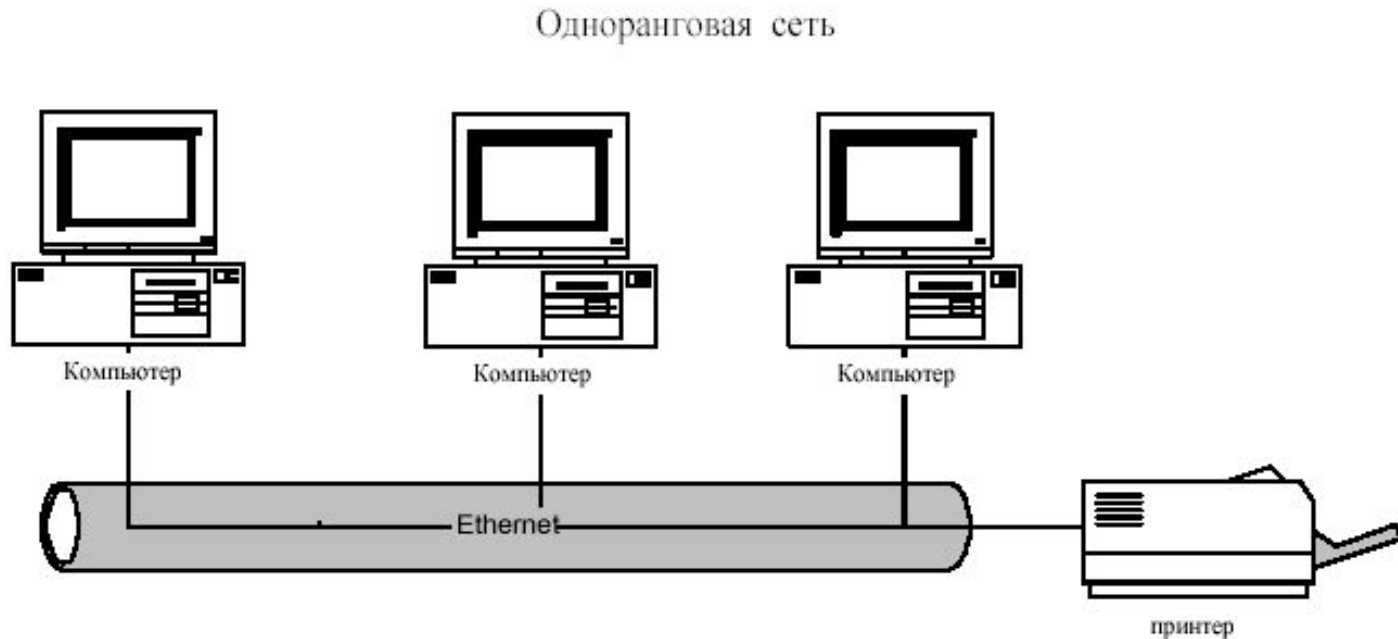
- По типу функционального взаимодействия сети разделяются на два типа:
одноранговые и **на основе сервера**

Между этими двумя типами сетей существуют принципиальные различия, которые определяют их разные возможности.

Основные типы сетей

■ Одноранговые сети

- В одноранговой сети все компьютеры равноправны: нет выделенного сервера.



Основные типы сетей

■ Одноранговые сети

- Как правило, каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер;
- Нет отдельного компьютера, ответственного за администрирование всей сети.
- Все пользователи самостоятельно решают, какие данные на своем компьютере сделать общедоступными по сети.

Основные типы сетей

■ Одноранговые сети

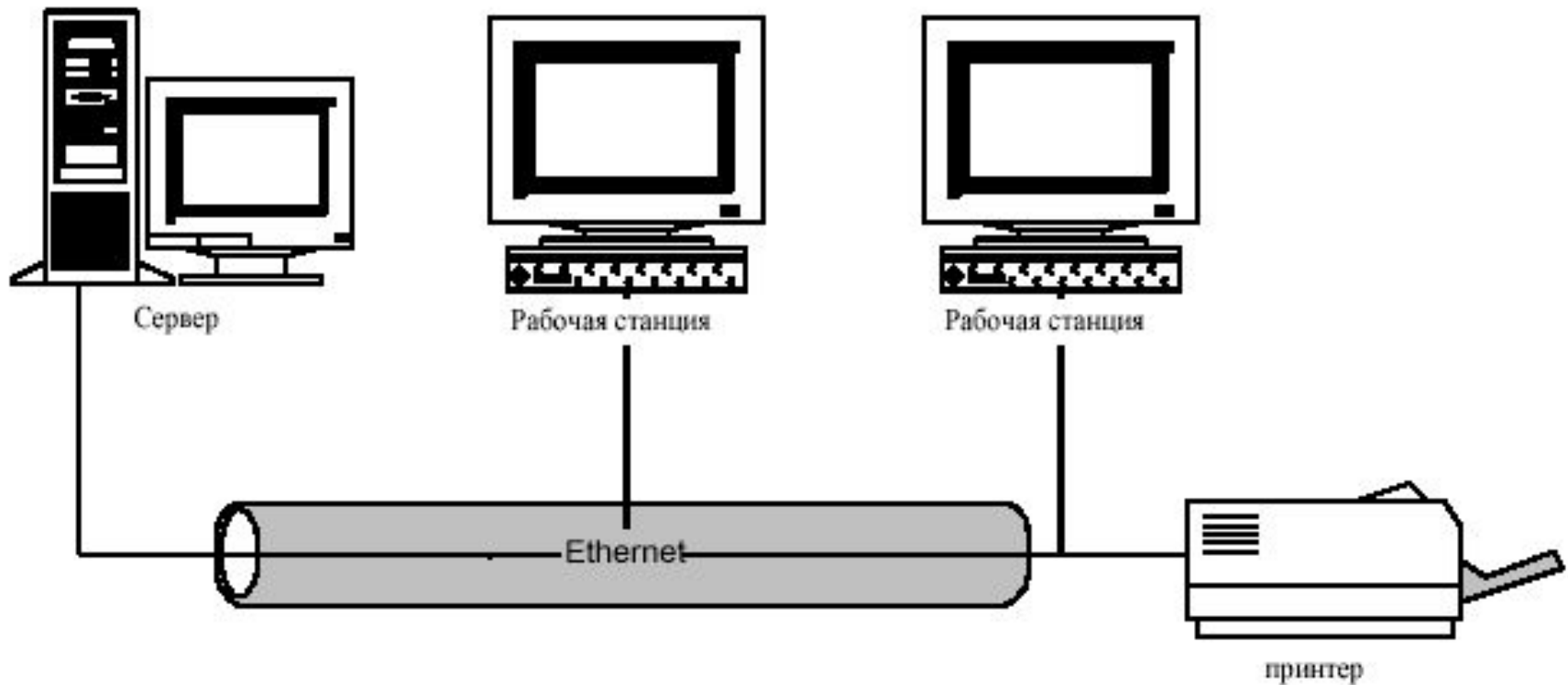
- Одноранговые сети, как правило, объединяют не более 20 компьютеров.
- Одноранговые сети относительно просты, дешевле сетей на основе сервера, но требуют **более мощных компьютеров**.
- Требования к производительности и уровню защиты сетевого **ПО** ниже, чем в сетях с выделенным сервером.
- Поддержка одноранговых сетей встроена во многие операционные системы, поэтому для организации такой сети **дополнительного ПО не требуется**.

Основные типы сетей

- **Сети на основе сервера**
- Если к сети подключено более 10 пользователей, то одноранговая сеть, может оказаться недостаточно производительной.
- Поэтому большинство сетей использует *выделенные серверы*.
- **Клиент** — это аппаратный или программный компонент вычислительной системы, посылающий запросы *серверу*.
- **Выделенным сервером** называется такой компьютер, который функционирует только как сервер и не используется в качестве клиента или рабочей станции. Он специально оптимизирован для быстрой обработки **запросов от сетевых клиентов** и обеспечивает защиту файлов и каталогов. Сети на основе сервера стали промышленным стандартом.

Основные типы сетей

Сеть на основе сервера



Основные типы сетей

- Основным аргументом при выборе сети на основе сервера является **защита данных**. Проблемами безопасности занимается один администратор: он формирует единую политику безопасности и применяет ее в отношении каждого пользователя сети.
- Сети на основе сервера, в отличие от одноранговых сетей, способны поддерживать тысячи пользователей.

Компоновка сети

- Термин "**топология**", или "**топология сети**", характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети.
- **Топология** — это стандартный термин, при описании основной компоновки сети.
- Все сети строятся на основе 4-х базовых топологий: **шина**, **звезда**, **кольцо**, **ячеистая**.

Общая шина.



- **Общая шина** (ее так же часто называют *линейной шиной*.) - это самая простая сеть. В ней кабель протягивают вдоль компьютеров, последовательно соединяя их между собой.

Общая шина.

- В такой сети есть несколько недостатков:
- В сети с топологией **шина** данные в виде электрических сигналов передаются **всем** компьютерам сети, но принимает их **тот к-р, адрес которого совпадает** с адресом получателя, зашифрованным в этих сигналах.
- В каждый момент времени передачу может вести **только один компьютер**. Чем больше компьютеров, тем медленнее сеть.
- **низкая безопасность**, так как информация на каждом компьютере может быть доступна с любого другого компьютера.
- При значительной нагрузке, сеть начинает очень **сильно тормозить**.
- Если вылетит хотя бы один участок кабеля, то падает вся сеть.

Общая шина.

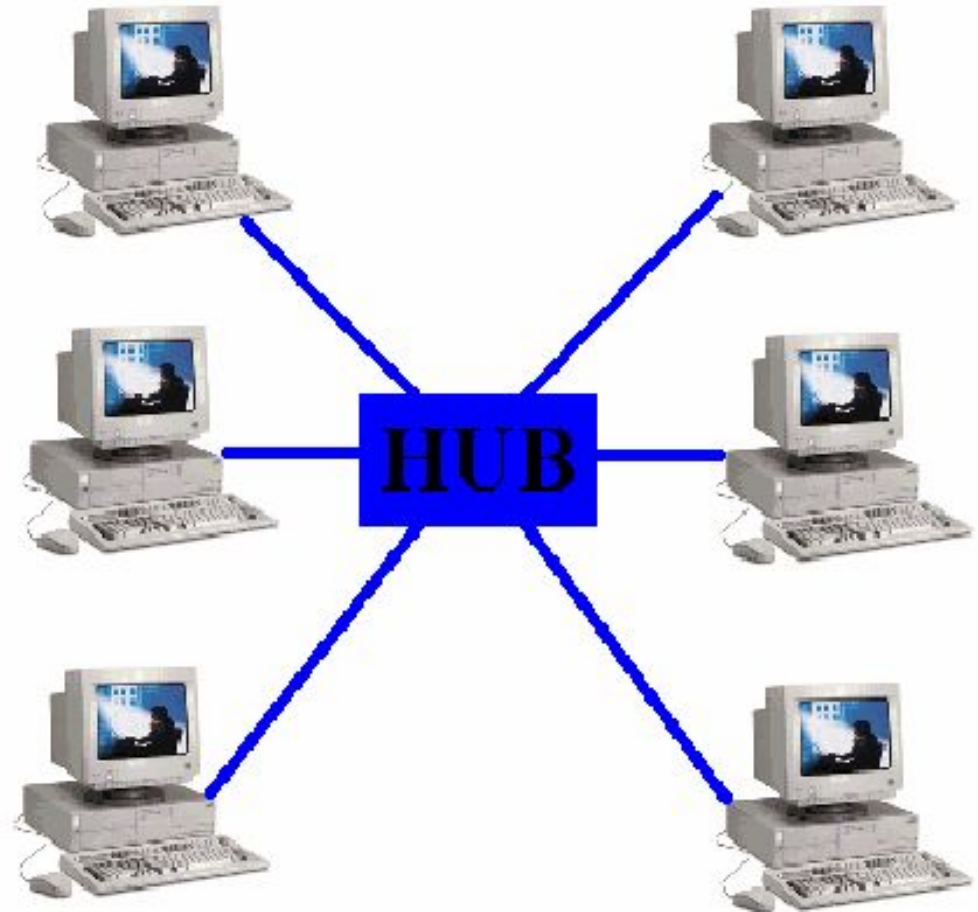
Преимущества сети **шина**:

- Рабочие станции можно подключать независимо друг от друга. Т.е. при подключении нового абонента нет необходимости останавливать передачу информации в сети.
- Отсюда построение сетей на основе топологии *общая шина* обходится **дешевле**, так как отсутствуют затраты на прокладку дополнительных линий при подключении нового клиента.
- Сеть обладает высокой надежностью, т.к. работоспособность сети не зависит от работоспособности отдельных компьютеров.

Компоновка сети

■ Звезда.

- При использовании топологии типа звезда информация между клиентами сети передается через единый центральный узел. В качестве центрального узла может выступать сервер или специальное устройство - концентратор (Hub).

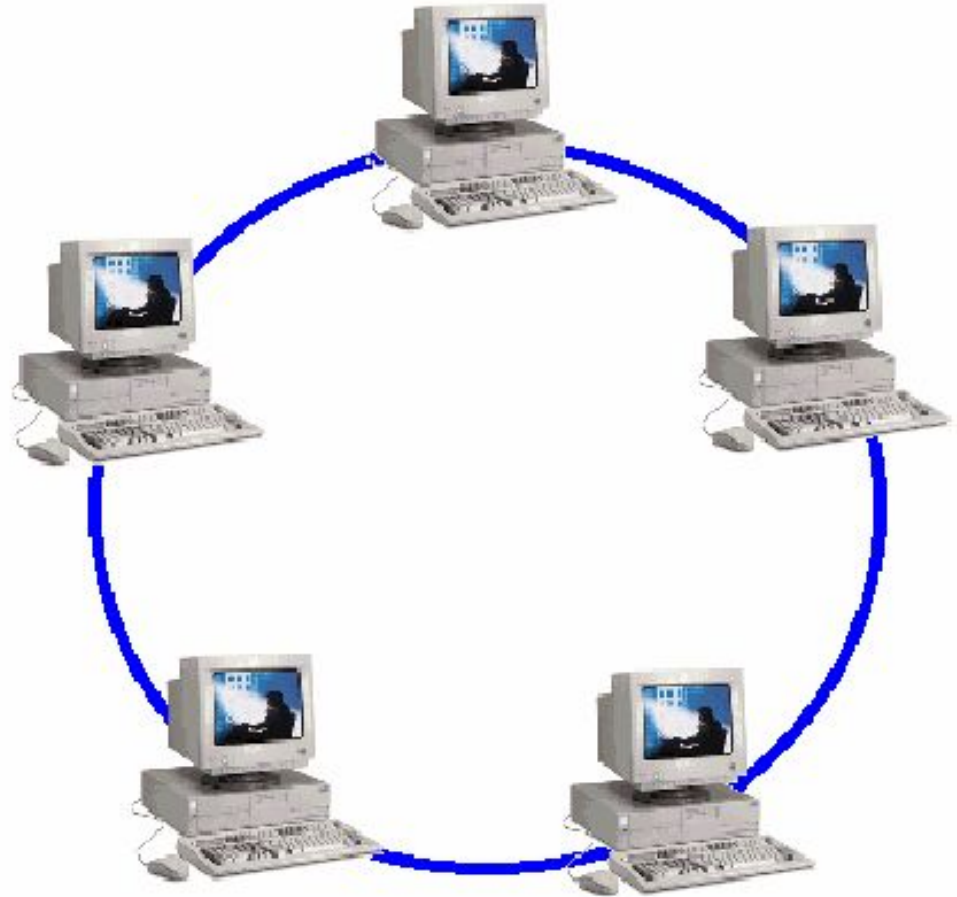


Компоновка сети. Звезда.

- **Достоинства:** Все компьютеры соединены через одну точку.
- 1. Это улучшает наращиваемость и производительность сети. Подключение новых станций упрощается. Достаточно только подключить ее к центральному узлу и новый компьютер уже становится доступен в сети.
- 2. Такая сеть более надёжна. Если вылетает один кабель, то отключается только один компьютер.
Но если выходит из строя центральный узел, то вся сеть становится недоступной.
- **Недостатки (Звезда):**
 - 1. Более высокая цена. Для реализации такой сети необходимы затраты на концентраторы
 - 2. Более жёсткое ограничение на длину кабеля. (не более 200м)

Компоновка сети

- **Кольцо**
- Компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо
- Пересылка сообщений является очень эффективной, т.к. можно отправлять несколько сообщений друг за другом по кольцу...



Кольцо

- Т.е. компьютер, отправив первое сообщение, может отправлять за ним следующее сообщение, не дожидаясь, когда первое достигнет адресата.
- Протяженность сети может быть значительной. Т.е. компьютеры могут подключаться к друг к другу на значительных расстояниях, без использования специальных усилителей сигнала.

Кольцо

- Кольцо́ — топология, в которой каждый компьютер соединён линиями связи только с двумя другими: от одного он только получает информацию, а другому только передаёт.
- На каждой линии связи, как и в случае звезды, работает только один передатчик и один приёмник.
- Работа в сети кольца заключается в том, что каждый компьютер ретранслирует (возобновляет) сигнал, то есть выступает в роли повторителя, потому затухание сигнала во всём кольце не имеет никакого значения, важно только затухание между соседними компьютерами кольца.

Кольцо

- Компьютеры в кольце не являются полностью равноправными (в отличие, например, от шинной топологии). Одни из них обязательно получают информацию от компьютера, который ведёт передачу в этот момент, раньше, а другие — позже.
- Именно на этой особенности топологии и строятся методы управления обменом по сети, специально рассчитанные на «кольцо».
- В этих методах право на следующую передачу (или, как ещё говорят, на захват сети) переходит последовательно к следующему по кругу компьютеру.

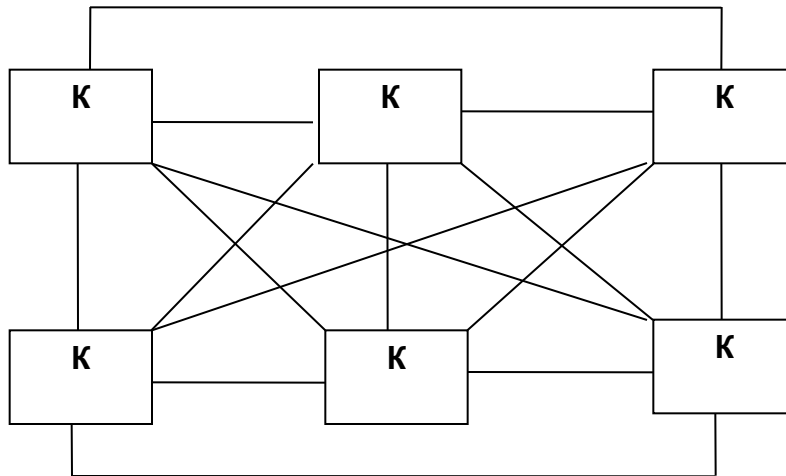
Кольцо

- Подключение новых абонентов в «кольцо» обычно совсем безболезненно, хотя и требует обязательной остановки работы всей сети на время подключения.
- **Достоинства**
- максимальное количество абонентов в кольце может быть достаточно большое (1000 и больше)
- Простота установки;
- Практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- Возможность устойчивой работы без существенного падения скорости передачи данных при интенсивной загрузке сети.

Применение

- Наиболее широкое применение получила в **ОПТОВОЛОКОННЫХ** сетях.

Ячеистая топология



Сеть с ячеистой топологией обладает высокой избыточностью и надежностью, так как каждый компьютер в такой сети соединен с каждым другим отдельным кабелем. Сигнал от компьютера-отправителя до компьютера-получателя может проходить по разным маршрутам, поэтому разрыв кабеля не сказывается на работоспособности сети. Основной недостаток – большие затраты на прокладку кабеля. Ячеистая топология применяется в комбинации с другими топологиями при построении больших сетей.

Комбинированные топологии

- Стр. 345-346 (Звезда-шина, Звезда-кольцо)

Платы сетевого адаптера.

(сетевое оборудование)

- Платы *сетевого адаптера* (СА) выступают в качестве *физического интерфейса* между компьютером и сетевым кабелем.
- Плата (СА) известная также как **сетевая карта**, **Ethernet-адаптер** — периферийное устройство, позволяющее **компьютеру** взаимодействовать с другими устройствами **сети**. В настоящее время, особенно в персональных компьютерах, сетевые платы довольно часто интегрированы в **материнские платы** для удобства и удешевления всего компьютера в целом.
- Для обеспечения физического соединения между компьютером и сетью к разъему платы подключается **сетевой кабель**.

Платы сетевого адаптера.

- Плата СА выполняет:
- Подготовку данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю.
- Передачу данных другому компьютеру.
- Управление потоком данных между компьютером и кабельной системой.
- Прием данных из кабеля и перевод их в форму, понятную ЦП компьютера.

Платы сетевого адаптера.

Плата СА должна также указать свое местонахождение или *сетевой адрес*, чтобы ее могли отличить от других плат сети. Сетевые адреса определены комитетом по сетевым стандартам IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.), который закрепляет за каждым производителем плат сетевого адаптера некоторый интервал адресов. Производители зашивают эти адреса в микросхемы, поэтому каждый компьютер имеет свой уникальный номер, то есть адрес в сети.

Беспроводные компьютерные сети

это технология, позволяющая создавать вычислительные **сети**, полностью соответствующие стандартам для обычных проводных сетей без использования кабельной проводки. В качестве носителя информации в таких сетях выступают радиоволны СВЧ-диапазона.

Существует два основных направления применения беспроводных компьютерных сетей:

Беспроводные компьютерные сети

1. Работа в замкнутом объеме;

Беспроводная среда обеспечивает *временное подключение* к существующей *кабельной сети*, гарантирует определенный уровень мобильности и снижает ограничения на протяженность сети.

Применяется в служебных помещениях, где:

- у сотрудников нет постоянного рабочего места,
- в изолированных помещениях и зданиях,
- в строениях, где прокладка кабелей запрещена.

Беспроводные компьютерные сети

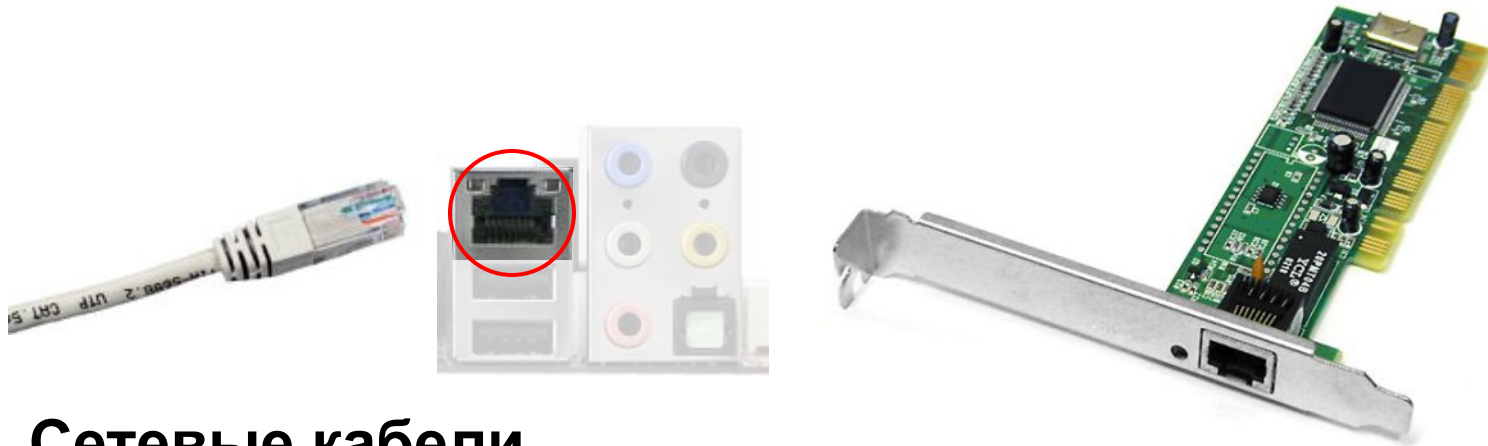
2. Соединение удаленных **локальных сетей** (или удаленных сегментов локальной сети).

Для таких соединений используется оборудование с **направленными антеннами**, что позволяет увеличить дальность связи до 20 км (а при использовании специальных усилителей и размещения на большой высоте антенн — до 50 км). Причем в качестве подобного оборудования могут выступать и устройства

Wi - Fi

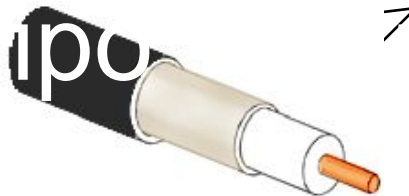
Аппаратура для построения сетей

-



- **Сетевые кабели**

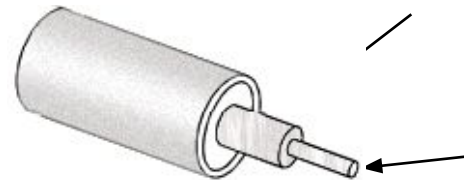
- коаксиальный



- "витая пара"



- ОПТОВОЛОКОННЫЙ



-

Сетевые кабели

Сетевые кабели – основное физическое средство связи в локальных сетях

Основные характеристики

- a) скорость передачи (бит/с, Килобит/с, Мегабит/с)
- b) расстояние

Группы кабелей

1. Коаксиальный.

- тонкий – для любого типа сети. Расстояние - 185 м, средняя скорость
- толстый (стандартный Ethernet) - используют в качестве магистрали, соединяющей несколько небольших сетей. Расстояние - 500 м.

2. «Витая пара»

- неэкранированная. – Расстояние - 100 м, скорость 1 Мбит/с
- экранированная. Расстояние – 150 м, скорость 10 Мбит/с - 100 Мбит/с

3. Оптоволоконный - цифровые данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Расстояние – многие километры, скорость– 200 Мбит/с

Сетевые протоколы. Порядок передачи данных по сети

- **Протокол** – это *набор правил* или стандартов для осуществления связи и обмена информацией между компьютерами
- Передача данных по сети разбита на ряд *последовательных шагов*, каждому из которых соответствует *свой протокол*.
- Эти шаги должны выполняться на каждом сетевом компьютере в одной и той же последовательности.
- На компьютере-*отправителе* они выполняются в прямом порядке, а на компьютере-*получателе* – в обратном.

Порядок передачи данных по сети

- **Компьютер-отправитель :**
 - ❖ разбивает данные на небольшие блоки – *пакеты*(512 байт – 4 кБ), с которыми может работать протокол;
 - ❖ добавляет к пакетам *адресную информацию*, чтобы компьютер-получатель мог определить, что эти данные предназначены именно ему;
 - ❖ подготавливает данные к передаче через плату СА по сетевому кабелю.

Сетевые протоколы. Порядок передачи данных по сети

- **Компьютер-получатель** в соответствии с протоколом выполняет те же действия, но *в обратном порядке*.
- ❖ Он принимает пакеты данных из сетевого кабеля и через плату СА передает пакеты в компьютер.
- ❖ Объединяет данные в *исходный блок данных*;
- ❖ передает приложению собранный блок данных в *формате этого приложения*.
- До середины 80-х годов большинство ЛВС были изолированными. Со временем они стали компонентами больших сетей.
- Протоколы передачи данных по одному из ВОЗМОЖНЫХ маршрутов, называются *маршрутизируемыми*. Такие протоколы служат для объединения локальных сетей, поэтому их роль постоянно возрастает.

Сетевые протоколы

- **TCP/IP** (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol* — протокол управления передачей) — стандартный промышленный набор протоколов; обеспечивает связь между компьютерами разных типов.
Совместимость — одно из основных преимуществ **TCP/IP**, поэтому его поддерживают большинство ЛВС.
- **TCP/IP** предоставляет **маршрутизируемый** протокол для корпоративных сетей и доступ в Internet. Стал *стандартом* для межсетевого взаимодействия.
- **TCP/IP** разрабатывался специалистами МО США как надежный и функциональный протокол.
- Его назначение — обеспечивать взаимодействие между узлами даже в случае ядерной войны
- . Сейчас ответственность за разработку **TCP/IP** возложена на сообщество Internet в целом.

Интернет как иерархия сетей

- Слово *Internet* происходит от выражения *interconnected networks* (связанные сети).
- Это глобальное сообщество малых и больших сетей. В широком смысле – это глобальное информационное пространство, хранящее огромное количество информации на миллионах компьютеров, которые обмениваются данными.
-

Интернет как иерархия сетей

Интернет-прова́йдер, иногда просто *Провайдер* — организация, предоставляющая услуги доступа к **Интернету** и иные, связанные с Интернетом услуги.

Крупные коммуникационные компании имеют собственные высокопропускные каналы.

Протоколы Интернет

Различают два типа протоколов: *базовые* и *прикладные*. *Базовые* протоколы отвечают за физическую пересылку сообщений между компьютерами в сети Internet. Это протоколы **IP** и **TCP**. **TCP/IP** – базовый протокол для сети Интернет, используются в ЛВС, поддерживается большинством сетевых ОС (Windows, Unix)

Обмен данными в сетях

В сетях, подключенных к Интернету – **протокол TCP/IP** (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*)

Разбивка на пакеты (до 1,5 Кб):

Адрес получателя	Адрес отправителя	Длина пакета	Данные	Контрольная сумма
------------------	-------------------	--------------	---------------	-------------------

Контрольная сумма: вычисляется по данным с помощью специального алгоритма.

CRC = *Cyclic Redundancy Check*

Протоколы Интернет

Прикладными называют протоколы более высокого уровня, они отвечают за функционирование *специализированных служб*.

Например,

- ❖ протокол **HTTP** служит для передачи *гипертекстовых сообщений*,
- ❖ протокол **FTP** — для передачи файлов,
- ❖ **SMTP** служит для передачи электронной почты.

Гипертекст — текст, сформированный с помощью языка разметки, потенциально содержащий в себе *ссылки*.

Протоколы Интернет

POP и **IMAP** (Internet Message Access Protocol) — наиболее распространенные интернет-протоколы для *извлечения почты*. Практически все современные клиенты и серверы электронной почты поддерживают оба стандарта. Нынешним стандартом протокола POP является третья версия (POP3). Большинство поставщиков услуг электронной почты (такие как Gmail и Yahoo! Mail) также поддерживают IMAP и POP3.

IMAP (англ. Internet Message Access Protocol) — протокол прикладного уровня для доступа к электронной почте.

Протоколы Интернет

IMAP предоставляет пользователю обширные возможности для работы с почтовыми ящиками, находящимися на центральном сервере. Почтовая программа, использующая этот протокол, получает доступ к хранилищу корреспонденции на сервере так, как будто эта корреспонденция расположена на компьютере получателя. Электронными письмами можно манипулировать с компьютера пользователя (клиента) без постоянной пересылки с сервера и обратно файлов с полным содержанием писем.

Доменные имена

Когда происходит обращение на Web или посылается *e-mail*, то используется **доменное имя**.

Например, адрес *http://www.microsoft.com* содержит доменное имя *microsoft.com*. Аналогично *e-mail*-адрес *algol@rambler.ru* содержит доменное имя **rambler.ru**.

Каждая сетевая группа придерживается простого правила. Имена, которые она присваивает, единственны среди множества ее непосредственных подчиненных, поэтому никакие две системы **Internet**, не смогут получить одинаковые имена.

В именах домены отделяются друг от друга точками: **addressx.msk.ru**. В имени может быть различное количество доменов, но обычно их не больше 5. По мере движения по доменам в имени слева направо, количество имен, входящих в соответствующую группу, возрастает.

Доменные имена

В качестве примера рассмотрим адрес **group. facult. univers. rst. ru**

Каждому компьютеру, подключенному к *Internet*, присваивается *идентификационный* номер, который называется **IP-адресом**.

При сеансовом подключении к Internet IP-адрес выделяется компьютеру только на время этого сеанса.

Первым в доменном имени стоит название рабочей машины — реального компьютера с IP-адресом.

Это имя создано и поддерживается группой **facult**. Группа входит в более крупное подразделение **univers**, далее следует домен **rst** — он определяет имена ростовской части сети, а **ru** — **российской**.

Каждая страна имеет свой домен: au — Австралия, be — Бельгия и т.д. Это географические домены верхнего уровня.

Доменные имена

Помимо *географического* признака используется *организационный* признак, в соответствии с которым существуют следующие доменные имена первого уровня:

com — коммерческие предприятия,

edu—образовательные учреждения,

gov — государственные учреждения,

mil — военные организации,

net — сетевые образования,

org — учреждения других организаций и сетевых ресурсов.

Домен верхнего уровня располагается в имени правее, а домен нижнего уровня — левее.

Система адресации URL

Чтобы найти документ в сети Internet, достаточно знать ссылку на него — так называемый универсальный указатель на ресурс *URL* (Uniform Resource Locator — унифицированный указатель ресурса), который указывает местонахождение каждого файла, хранящегося на компьютере, подключенном к Internet.

В *URL*, кроме имени файла и директории, где он находится, указывается сетевое имя компьютера и протокол доступа к ресурсу.

Система адресации URL

Рассмотрим некоторый URL:

http://www.abc.def.ru/kartinki/SLIDE.htm

Первая часть **http://** (Hypertext Transfer Protocol) — **протокол передачи гипертекста**, по которому обеспечивается доставка документа с Web-сервера.

Вторая часть **www.abc.def.ru** указывает на доменное имя.

Третья часть **kartinki/SLIDE.htm** показывает программе-клиенту, где на данном сервере искать ресурс. В данном случае ресурсом является файл в формате html, а именно **SLIDE.htm**, который находится в папке **kartinki**.

Система адресации URL

Имена директорий, содержащиеся в URL, — *виртуальные* и не имеют ничего общего с реальными именами каталогов компьютера, на котором выполняется Web-сервер, а являются их псевдонимами.

Ни один владелец компьютера, на котором выполняется Web-сервер, не позволит постороннему пользователю, обращающемуся через Интернет, получить доступ к реальной файловой системе этого компьютера

Литература эл. библиотеки ДГТУ

6.2.3	Гаспарян М.С., Лихачева Г. Н.	Информационные технологии. Учебное пособие	Евразийский открытый институт	Рек. УМ О	2011		iprbooks
6.2.4	Богданова С. В. , Ермакова А. Н.	Информационные технологии	Сервисшкола		2014		www.biblioclub.ru/