

Лекция № 12

**ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ
МЕЖДУ КОМПЬЮТЕРАМИ.
ПРОВОДНАЯ И БЕСПРОВОДНАЯ
СВЯЗЬ**

Универсальным средством общения являются коммуникации, обеспечивающие передачу информации с помощью современных средств связи.

Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы:

- кабельных,
- оптоволоконных,
- радиоканалов и др.

Общая схема передачи информации:

источник информации - канал связи -
приемник (получатель) информации

Основными устройствами для быстрой передачи информации на большие расстояния в настоящее время являются:

- телеграф,
- радио,
- телефон,
- телевизионный передатчик,
- телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем.

Основной характеристикой каналов передачи информации является их пропускная способность (скорость передачи информации).

Пропускная способность канала равна количеству информации, которое может передаваться по нему в единицу времени.

Обычно измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с и Мбит/с.

Иногда в качестве единицы используется байт в секунду (байт/с) и кратные ему единицы Кбайт/с и Мбайт/с.

Передача информации между компьютерами существует с момента возникновения ЭВМ.

Она позволяет:

- организовать совместную работу отдельных компьютеров,
- решать одну задачу с помощью нескольких компьютеров,
- совместно использовать ресурсы и
- решать множество других проблем.

Три основных способа организации межкомпьютерной связи:

- объединение двух рядом расположенных компьютеров через их коммуникационные порты посредством специального кабеля;
- передача данных от одного компьютера к другому посредством модема с помощью проводных, беспроводных или спутниковых линий связи;
- объединение компьютеров в *компьютерную сеть.*

Часто при организации связи между двумя компьютерами за одним компьютером закрепляется роль поставщика ресурсов (программ, данных и т.д.), а за другим — роль пользователя этих ресурсов.

В этом случае первый компьютер называется сервером, а второй - клиентом или рабочей станцией.

- *Сервер* (англ. *serve* — обслуживать) — это высокопроизводительный компьютер с большим объёмом внешней памяти, который обеспечивает обслуживание других компьютеров путем управления распределением дорогостоящих ресурсов совместного пользования (программ, данных и периферийного оборудования).
- *Клиент* (иначе, рабочая станция) — любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера.

Для преодоления несовместимости интерфейсов отдельных компьютеров вырабатывают специальные стандарты, называемые протоколами коммуникации.

Протоколы коммуникации предписывают разбить весь объём передаваемых данных на *пакеты* — отдельные блоки фиксированного размера.

Пакеты нумеруются, чтобы их затем можно было собрать в правильной последовательности.

К данным, содержащимся в пакете, добавляется дополнительная информация примерно такого формата:

Адрес получателя	Адрес отправителя	Длина	Данные	Поле контрольной суммы
---------------------	----------------------	-------	--------	---------------------------

Контрольная сумма данных пакета содержит информацию, необходимую для контроля ошибок.

Первый раз контрольная сумма вычисляется передающим компьютером. После того, как пакет будет передан, повторно она вычисляется принимающим компьютером.

Если значения не совпадают, это означает, что данные пакета были повреждены при передаче.

Такой пакет отбрасывается, и автоматически направляется запрос повторно передать пакет.

Компьютерная сеть - это система обмена информацией между компьютерами.

Представляет собой совокупность трех компонентов:

- сети передачи данных (включающей в себя каналы передачи данных и средства коммутации);
- компьютеров, взаимосвязанных сетью передачи данных;
- сетевого программного обеспечения.

Компьютерная сеть представляет собой совокупность узлов (компьютеров, рабочих станций и др.) и соединяющих их ветвей.

Ветвь сети — это путь, соединяющий два смежных узла.

Узлы сети бывают трёх типов:

- оконечный узел (расположен в конце только одной ветви);
- промежуточный узел (расположен на концах более чем одной ветви);
- смежный узел (такие узлы соединены по крайней мере одним путём, не содержащим никаких других узлов).

Компьютеры могут объединяться в сеть различными способами.

Способ соединения компьютеров в сеть называется её *топологией*.

Наиболее распространенные виды топологий сетей:

- *линейная сеть;*
- *кольцевая сеть;*
- *древовидная сеть;*
- *звездообразная сеть;*
- *ячеистая сеть;*
- *полносвязанная сеть.*

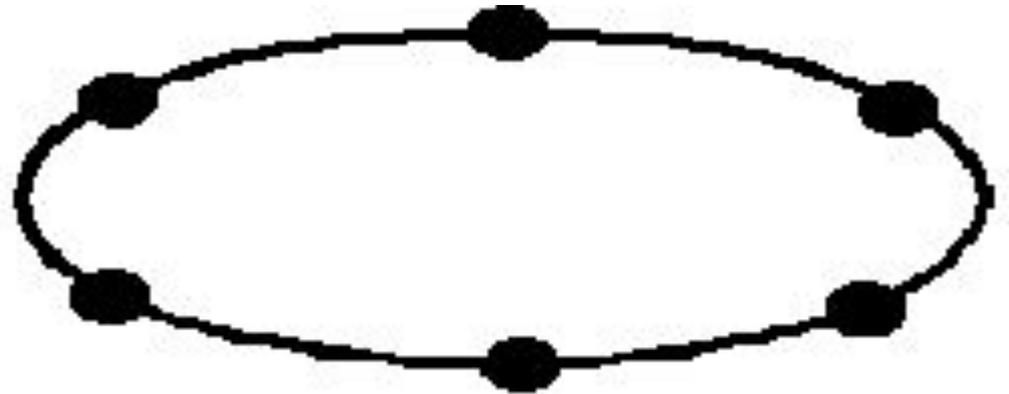
Линейная сеть

Содержит только два оконечных узла, любое число промежуточных узлов и имеет только один путь между любыми двумя узлами.



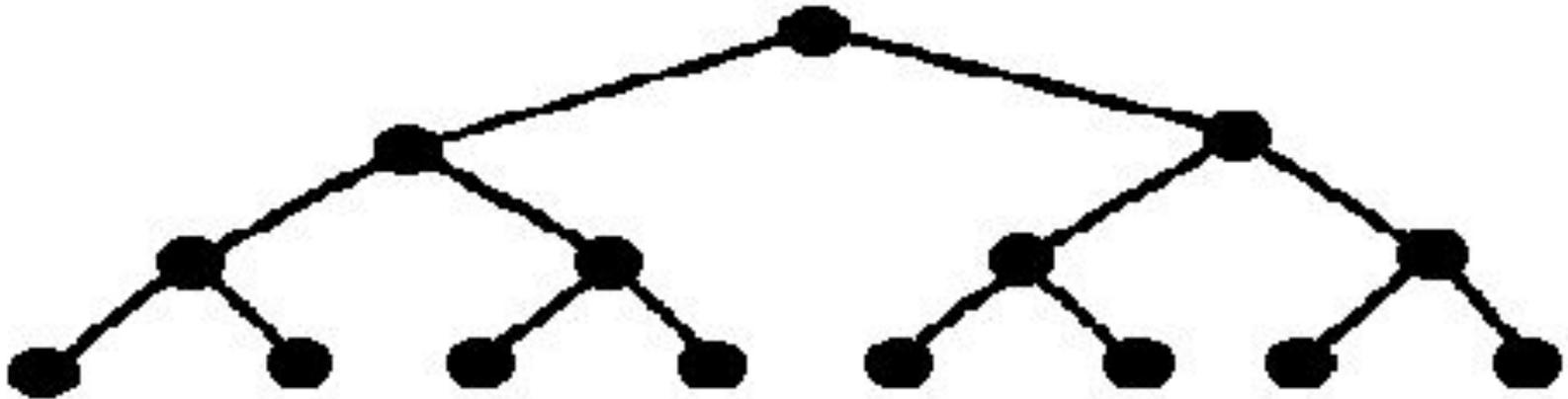
Кольцевая сеть

Сеть, в которой к каждому узлу присоединены две и только две ветви.



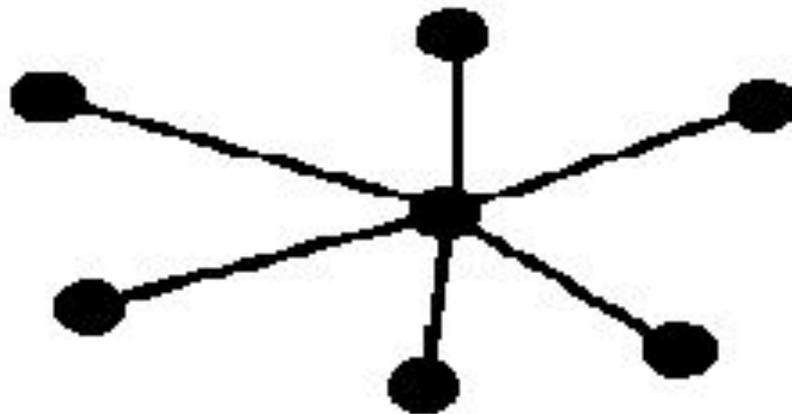
Древовидная сеть

Сеть, которая содержит более двух оконечных узлов и по крайней мере два промежуточных узла, и в которой между двумя узлами имеется только один путь.



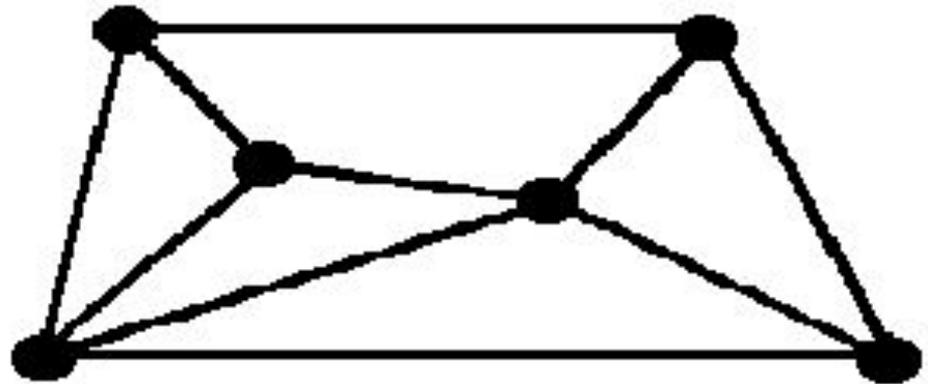
Звездообразная сеть

Сеть, в которой
имеется только
один
промежуточный
узел.



Ячеистая сеть

Сеть, которая содержит по крайней мере два узла, имеющих два или более пути между ними.



Полносвязанная сеть

Сеть, в которой имеется ветвь между любыми двумя узлами.

Архитектура сети – это реализованная структура сети передачи данных, определяющая её *топологию, состав устройств и правила их взаимодействия в сети.*

В рамках архитектуры сети рассматриваются вопросы кодирования информации, её адресации и передачи, управления потоком сообщений, контроля ошибок и анализа работы сети в аварийных ситуациях и при ухудшении характеристик.

Наиболее распространённые архитектуры:

- Ethernet (англ. ether — эфир) — широковещательная сеть. Это значит, что все станции сети могут принимать все сообщения. Топология — линейная или звездообразная. Скорость передачи данных 10 или 100 Мбит/сек.
- Arcnet (Attached Resource Computer Network — компьютерная сеть соединённых ресурсов) — широковещательная сеть. Физическая топология — дерево. Скорость передачи данных 2,5 Мбит/сек.

Наиболее распространённые архитектуры:

- Token Ring (эстафетная кольцевая сеть, сеть с передачей маркера) — кольцевая сеть, в которой принцип передачи данных основан на том, что каждый узел кольца ожидает прибытия некоторой короткой уникальной последовательности битов — маркера — из смежного предыдущего узла. Поступление маркера указывает на то, что можно передавать сообщение из данного узла дальше по ходу потока. Скорость передачи данных 4 или 16 Мбит/сек.

Наиболее распространённые архитектуры:

- FDDI (Fiber Distributed Data Interface) — сетевая архитектура высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям. Скорость передачи — 100 Мбит/сек. Топология — двойное кольцо или смешанная (с включением звездообразных или древовидных подсетей). Максимальное количество станций в сети — 1000. Очень высокая стоимость оборудования.

Наиболее распространённые архитектуры:

- ATM (Asynchronous Transfer Mode) — перспективная, пока ещё очень дорогая архитектура, обеспечивает передачу цифровых данных, видеоинформации и голоса по одним и тем же линиям. Скорость передачи до 2,5 Гбит/сек. Линии связи оптические.

При конструировании сетей используют следующие виды кабелей:

- неэкранированная витая пара;
- экранированная витая пара;
- коаксиальный кабель
- волоконно-оптический кабель.

неэкранированная витая пара

Максимальное расстояние, на котором могут быть расположены компьютеры, соединенные этим кабелем, достигает 90 м.

Скорость передачи информации - от 10 до 155 Мбит/с.

экранированная витая пара

Скорость передачи информации - 16 Мбит/с на расстояние до 300 м.

коаксиальный кабель

Отличается более высокой механической прочностью, помехозащищённостью и позволяет передавать информацию на расстояние до 2000 м со скоростью 2-44 Мбит/с).

волоконно-оптический кабель

Идеальная передающая среда, не подвержен действию электромагнитных полей, позволяет передавать информацию на расстояние до 10 000 м со скоростью до 10 Гбит/с.

Проводная связь - связь, при которой сообщения передаются по проводам посредством электрических сигналов; вид электросвязи.

Сообщения могут вводиться голосом и приниматься на слух (*телефонная связь*), передаваться и приниматься с помощью аппаратов, записывающих и воспроизводящих сообщения в виде условных знаков или букв и цифр (*телеграфная связь и передача данных*), в виде неподвижных изображений - фотографий, чертежей, рисунков (*факсимильная связь*) или подвижных (*телевизионных*) изображений и речи абонентов (*видеотелефон*).

Различают *дальнюю* (междугородную) и *местную* (городскую) проводную связь.

При осуществлении проводной связи используют:

- подземные кабели связи (реже воздушные линии связи);
- электронные усилители сигналов, включаемые через определённые расстояния в разрывы кабеля связи;
- оконечную аппаратуру, различающуюся в зависимости от вида проводной связи.

В различных системах электросвязи проводная связь сочетается с радиосвязью, например радиорелейной связью и спутниковой связью (космическая связь).

Беспроводная технология используется для решения проблем, возникающих в процессе создания, расширения или модернизации компьютерных сетей предприятия.

Беспроводные компьютерные сети и системы связи используются там, где установка проводных систем затруднена, невозможна или экономически невыгодна.

Беспроводная технология имеет следующие преимущества:

- *Экономичность.* При необходимости обеспечения связи между объектами, расположенными друг от друга на расстоянии более 100 метров, применение беспроводной технологии оказывается дешевле, чем стоимость дорогостоящего кабеля и строительномонтажных работ, связанных с его прокладкой.
- *Оперативность.* Для организации компьютерных сетей на основе беспроводной технологии не требуется выполнение длительных по времени, трудоемких и дорогостоящих монтажных работ, связанных с прокладкой кабеля. Установка и настройка аппаратуры и оборудования беспроводной связи производится быстро и безболезненно.

- *Подвижность.* При переезде предприятия в другое помещение или здание, денежные средства, которые были потрачены на приобретение и прокладку кабеля в старом помещении становятся потерянными средствами из-за невозможности перемещения и повторного использования ранее проложенного кабеля. В отличие от проводных систем, полный комплект ранее установленной аппаратуры и оборудования беспроводной связи легко демонтируется и устанавливается на новом месте.
- *Легкая расширяемость.* В отличие от проводных сетей, где расширение требует прокладки сетевого кабеля, расширение беспроводных сетей происходит путем подключения к сети дополнительных беспроводных устройств и их настройки по ранее установленному шаблону.

- *Высокая скорость передачи данных.* Максимальная скорость передачи данных по беспроводным компьютерным сетям с предлагаемым оборудованием составляет свыше 100 Мбит/с, что является максимальным показателем скорости передачи данных в 100-мегабитных проводных системах.
- *Высокое качество связи.* Работа беспроводного оборудования внутри зданий обеспечивает высокое качество связи независимо от погодных условий и атмосферных явлений.

- *Защита информации.* Безопасность беспроводных сетей обеспечивается теми же средствами, которые используются для защиты проводных каналов: многоуровневая система защиты от несанкционированного доступа в сеть и шифрование передаваемой по сети информации.
- *Совместимость с проводными сетями.* Использование стандартных протоколов передачи данных и доступа к сети делает беспроводные системы связи полностью совместимыми с проводными компьютерными системами. Это позволяет интегрировать в единую инфраструктуру существующую проводную сеть предприятия и вновь создаваемые беспроводные сегменты сети.

- *Зона покрытия.* Радиус действия оборудования беспроводной связи составляет от сотен метров до 50 километров в пределах прямой видимости. Применение направленных антенн с высоким коэффициентом усиления и станций с усилителями и ретрансляторами позволяет получить устойчивую высококачественную связь на неограниченные расстояния.
- *Гибкость.* Там, где отсутствует или недостаточно развита система проводных телекоммуникаций - например, в малонаселенной или гористой местности - беспроводная связь является единственным экономически целесообразным решением для подключения удаленных объектов к компьютерной сети предприятия или для организации доступа удаленных объектов к сети Интернет.

- *Широкие прикладные возможности.* Использование беспроводной технологии значительно расширяет возможности предприятия по использованию беспроводной сети и оборудования для целей доступа к сети Интернет, экономичной телефонной связи (IP-телефонии), охраны помещений и объектов с использованием видеонаблюдения и других средств охранной и пожарной сигнализации, радиовещания с коммерческим качеством звука, систем контроля технологических процессов, систем мониторинга показателей окружающей среды и других целей, связанных с телеметрической передачей данных.
- *Доступность.* Благодаря высокой эффективности, подвижности, легкости в установке и обслуживании и низкой стоимости, беспроводная компьютерная технология стала доступна не только крупным и средним, но и малым предприятиям.

Вопросы

1. Какова общая схема передачи информации?
2. Каковы основные способы организации межкомпьютерной связи?
3. Что такое компьютерная сеть?
4. Перечислите топологии сетей.
5. Что такое проводная связь?
6. Какие виды проводной связи различают?
7. Что используют при осуществлении проводной связи?
8. Для чего используется беспроводная технология?
9. Где используются беспроводные компьютерные сети и системы связи?
10. Какие преимущества имеет беспроводная технология?