



Локальные сети

Локальная сеть – это система коммуникаций, включающая в себя ограниченное количество компьютеров, которые соединяются между собой посредством кабелей, радиоканалов или телефонных линий.



Все компьютеры в локальной сети соединены линиями связи. Геометрическое расположение линий связи относительно узлов сети и физическое подключение узлов к сети называется физической топологией. В зависимости от топологии различают сети: шинной, кольцевой, звездной, иерархической и произвольной структуры.



Различают физическую и логическую топологию. Логическая и физическая топологии сети независимы друг от друга. Физическая топология - это геометрия построения сети, а логическая топология определяет направления потоков данных между узлами сети и способы передачи данных.

В настоящее время в локальных сетях используются следующие физические топологии:

- физическая "шина"
- физическая "звезда"
- физическое "кольцо"
- физическая "звезда" и логическое "кольцо" (Token Ring)

Шинная топология

Сети с шинной топологией используют линейный моноканал (коаксиальный кабель) передачи данных, на концах которого устанавливаются оконечные сопротивления (терминаторы). Каждый компьютер подключается к коаксиальному кабелю с помощью T-разъема (T - коннектор). Данные от передающего узла сети передаются по шине в обе стороны, отражаясь от оконечных терминаторов. Терминаторы предотвращают отражение сигналов, т.е. используются для гашения сигналов, которые достигают концов канала передачи данных.

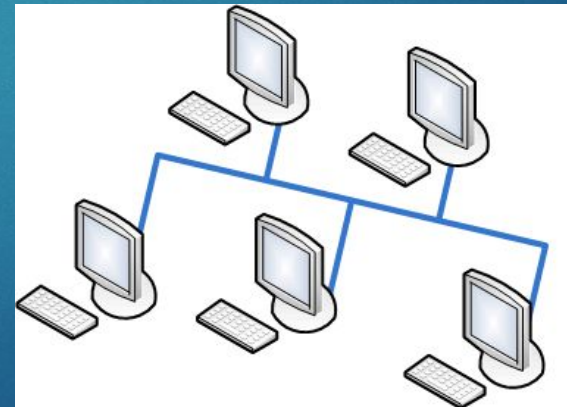
Таким образом, информация поступает на все узлы, но принимается только тем узлом, которому она предназначена.

Преимущества сетей шинной топологии:

- отказ одного из узлов не влияет на работу сети в целом
- сеть легко настраивать и конфигурировать
- сеть устойчива к неисправностям отдельных узлов

Недостатки сетей шинной топологии:

- разрыв кабеля может повлиять на работу всей сети
- ограниченная длина кабеля и количество рабочих станций
- трудно определить дефекты соединений



Топология типа “звезда”

В сети построенной по топологии типа “звезда” каждая рабочая станция подсоединяется кабелем (витой парой) к концентратору или хабу (hub).

Концентратор обеспечивает параллельное соединение ПК и, таким образом, все компьютеры, подключенные к сети, могут общаться друг с другом.

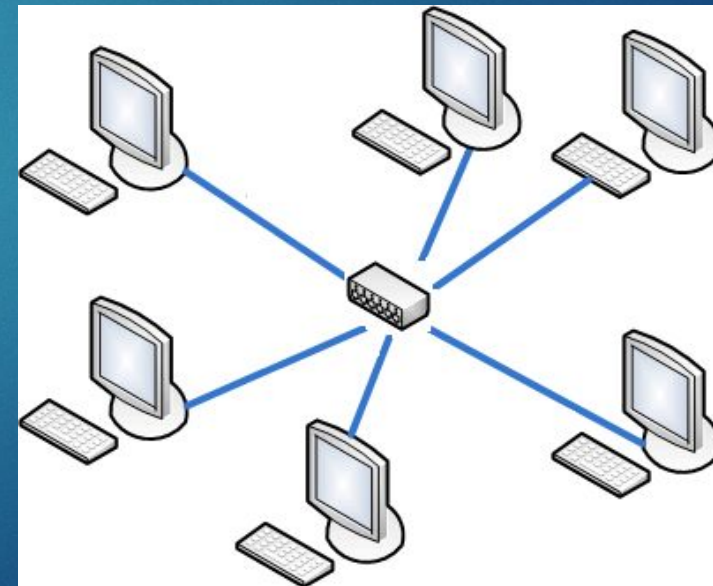
Данные от передающей станции сети передаются через хаб по всем линиям связи всем ПК. Информация поступает на все рабочие станции, но принимается только теми станциями, которым она предназначена. Так как передача сигналов в топологии физическая звезда является широковещательной, т.е. сигналы от ПК распространяются одновременно во все направления, то логическая топология данной локальной сети является логической шиной.

Преимущества сетей топологии звезда:

- легко подключить новый ПК;
- имеется возможность централизованного управления
- сеть устойчива к неисправностям отдельных ПК и к разрывам соединения отдельных ПК

Недостатки сетей топологии звезда:

- отказ хаба влияет на работу всей сети
- большой расход кабеля



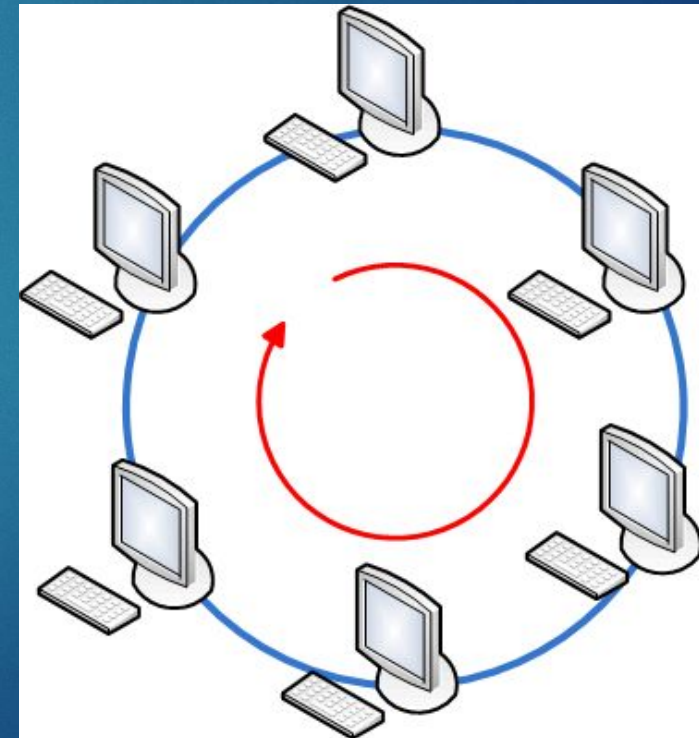
Топология “кольцо”

В сети с топологией кольцо все узлы соединены каналами связи в неразрывное кольцо (необязательно окружность), по которому передаются данные. Выход одного ПК соединяется со входом другого ПК. Начав движение из одной точки, данные, в конечном счете, попадают на его начало. Данные в кольце всегда движутся в одном и том же направлении.

Принимающая рабочая станция распознает и получает только адресованное ей сообщение. В сети с топологией типа физическое кольцо используется маркерный доступ, который предоставляет станции право на использование кольца в определенном порядке. Логическая топология данной сети - логическое кольцо. Данную сеть очень легко создавать и настраивать.

К основному недостатку сетей топологии кольцо является то, что повреждение линии связи в одном месте или отказ ПК приводит к неработоспособности всей сети.

Как правило, в чистом виде топология “кольцо” не применяется из-за своей ненадёжности, поэтому на практике применяются различные модификации кольцевой топологии.



Топология Token Ring

Эта топология основана на топологии "физическое кольцо с подключением типа звезда". В данной топологии все рабочие станции подключаются к центральному концентратору (Token Ring) как в топологии физическая звезда. Центральный концентратор - это интеллектуальное устройство, которое с помощью перемычек обеспечивает последовательное соединение выхода одной станции со входом другой станции.

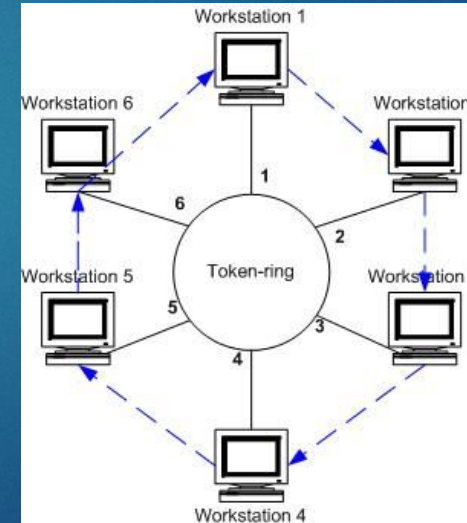
Концентратор создаёт первичное (основное) и резервное кольца. Если в основном кольце произойдёт обрыв, то его можно обойти, воспользовавшись резервным кольцом, так как используется четырёхжильный кабель. Отказ станции или обрыв линии связи рабочей станции не влечет за собой отказ сети как в топологии кольцо, потому что концентратор отключит неисправную станцию и замкнет кольцо передачи данных.

Преимущества сетей топологии Token Ring:

- топология обеспечивает равный доступ ко всем рабочим станциям;
- высокая надежность, так как сеть устойчива к неисправностям отдельных станций и к разрывам соединения отдельных станций.

Недостатки сетей топологии Token Ring:

большой расход кабеля и соответственно дорогостоящая разводка линий связи.



Канал связи — система технических средств и среда распространения сигналов для односторонней передачи данных (информации) от отправителя (источника) к получателю (приёмнику).

Компьютерные каналы связи можно классифицировать по следующим признакам:

- по способу кодирования информации можно разделить на цифровые и аналоговые;
- по способу коммуникации можно разделить на выделенные и коммутируемые;
- по способу передачи информации разделяют на проводные и беспроводные, оптические.

Цифровые — это каналы, по которым пересылаемая информация передается в виде цифровых (дискретных, импульсных) сигналов той или иной физической природы.

Аналоговые — по аналоговым каналам информация, которая передается, представляется в непрерывной форме, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины.

Выделенные — это каналы, которые организуются на длительное время и имеют постоянные характеристики по длине и пропускной способности.

Коммутируемые — это каналы, созданные из отдельных участков только на время передачи по ним информации, после окончания сеанса связи такой канал разрывается.

Беспроводные каналы связи обладают плохой помехозащищенностью, но обеспечивают пользователю максимальную мобильность и оперативность связи. В вычислительных сетях беспроводные каналы связи для передачи данных используются чаще всего там, где применение традиционных кабельных технологий затруднено или просто невозможно.

Проводные каналы связи представляют собой провода без каких-либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе.

Волокóнно-оптíческая связь — способ передачи информации, использующий в качестве носителя информационного сигнала электромагнитное излучение оптического (ближнего инфракрасного) диапазона, а в качестве направляющих систем — волоконно-оптические кабели.

Сетевые устройства

В компьютерных сетях используется три основных типа устройств, выполняющих функции ретрансляции и работающих на разных уровнях модели OSI: концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы.

Концентратор — это один из видов сетевых устройств, которые можно устанавливать на уровне доступа сети Ethernet. На концентраторах есть несколько портов для подключения узлов к сети.

Свойства концентраторов:

- концентраторы усиливают сигналы
- концентраторы распространяют сигналы по сети
- концентраторам не требуется фильтрация
- концентраторам не требуется определение маршрутов и коммутации пакетов
- концентраторы используются как точки объединения трафика в сети



Коммутатор — это сетевое оборудование, реализующее функции второго (канального) уровня. Как и концентратор, коммутатор соединяет несколько узлов в сеть, но в отличие от первого, он способен передавать кадры данных с порта отправителя на порт получателя без ретрансляции на остальные порты.

Функции коммутатора:

- поддержка асимметричного трафика (например 8x100 + 1x1000 Мб)
- буферизация
- фильтрация кадров
- виртуальные локальные сети (VLAN)
- контроль качества обслуживания (QoS)
- некоторые функции третьего (сетевого) уровня OSI



Маршрутизатор — это сетевое устройство, работающее на третьем уровне и выполняющее функции перенаправления трафика между сетями. Маршрутизатор имеет два или более сетевых интерфейса, подключенных к разным сетям.

Функции маршрутизатора:

- фильтрация трафика
- трансляция адресов и портов (NAT)
- управление качеством обслуживания
- управление полосой пропускания
- многоадресная передача
- сервисы первого и второго уровня
- доступ к беспроводным сетям и проч.



Пассивное сетевое оборудование

Пассивное сетевое оборудование — выполняет функции передачи сигналов, обеспечивая связь активного оборудования между собой, и не имеет питания от электрической сети. К такому оборудованию относятся: кабельная система (оптоволоконные кабели, медные «витая пара», коаксиальные), патч-корды, коннекторы, патч-панели, розетки. К пассивному сетевому оборудованию так же относятся монтажные шкафы, стойки, телекоммуникационные шкафы, кабельные лотки, кабель-каналы.

Патч-корд - коммутационный кабель, соединяющий между собой сетевые устройства. Патч-корды бывают медные, оптоволоконные.

Патч-панель - коммутационная панель, на лицевой стороне которой расположено множество разъемов для подключения коммутационных кабелей.

Коннекторы - разъемы которыми оконцовываются патч-корды и кабели, соединяющие между собой сетевое оборудование. Бывают различного типа, в зависимости от области применения.

Розетка — это разъём для быстроразнимаемого подключения электрических и водяных приборов.

Сетевые протоколы

Протокол – набор правил и процедур, регулирующих порядок осуществления некоторой связи (например, дипломатический протокол).

Сетевой протокол – правила и технические процедуры, позволяющие компьютерам, объединенным в сеть, осуществлять соединение и обмен данными. Три основных момента, касающиеся протоколов:

- -Существует множество протоколов. И хотя все они участвуют в реализации связи, каждый протокол имеет различные цели, выполняет различные задачи.
- -Протоколы работают на разных уровнях модели OSI (см. ниже). Функции протокола определяются уровнем, на котором он работает.
- -Несколько протоколов могут работать совместно. В этом случае они образуют так называемый стек протоколов или набор протоколов.

Немаршрутизируемые протоколы могут обеспечить связь между компьютерами только внутри локальной сети

Маршрутизируемые протоколы могут обеспечить связь между компьютерами внутри локальной сети и могут обеспечить связь между локальными сетями (между компьютерами из разных локальных сетей)

Уровни протоколов

Наиболее распространённой системой классификации сетевых протоколов является так называемая модель OSI. В соответствии с ней протоколы делятся на 7 уровней по своему назначению - от физического (формирование и распознавание электрических или других сигналов) до прикладного (API для передачи информации приложениями):

Физический уровень

Имеет дело с передачей битов по физическим каналам связи (различные типы кабелей, беспроводные каналы).

Канальный уровень

Основные функции протокола канального уровня:

А. Формирование кадра (пакета) для передачи по сети.

Б. Реализация механизма контроля доступа к среде.

Сетевой уровень

Обеспечивает «сквозную» передачу пакета от передающего до принимающего компьютера.

Транспортный уровень

Обеспечивает приложениям ту степень надежности доставки сообщения, которая им требуется.

Сеансовый уровень

Обеспечивает процесс взаимодействия сторон, фиксирует какая из сторон сейчас является активной и предоставляет средства синхронизации сеанса.

Уровень представления

На этом уровне выполняется функция трансляции синтаксиса между различными системами.

Прикладной уровень

Это набор разнообразных протоколов, с помощью которых пользователи сети получают доступ к ресурсам а также организуют свою совместную работу.

Стек протоколов TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) - это промышленный стандарт стека протоколов, разработанный для глобальных сетей.

Лидирующая роль стека TCP/IP объясняется следующими его свойствами:

- Это наиболее завершенный стандартный и в то же время популярный стек сетевых протоколов, имеющий многолетнюю историю.
- Почти все большие сети передают основную часть своего трафика с помощью протокола TCP/IP.
- Это метод получения доступа к сети Internet.
- Этот стек служит основой для создания intranet- корпоративной сети, использующей транспортные услуги Internet и гипертекстовую технологию WWW, разработанную в Internet.
- Все современные операционные системы поддерживают стек TCP/IP.
- Это гибкая технология для соединения разнородных систем как на уровне транспортных подсистем, так и на уровне прикладных сервисов.
- Это устойчивая масштабируемая межплатформенная среда для приложений клиент-сервер.



Так как стек TCP/IP был разработан до появления модели взаимодействия открытых систем ISO/OSI, то, хотя он также имеет многоуровневую структуру, соответствие уровней стека TCP/IP уровням модели OSI достаточно условно

Самый нижний (**уровень IV**) соответствует физическому и канальному уровням модели OSI. Этот уровень в протоколах TCP/IP не регламентируется, но поддерживает все популярные стандарты физического и канального уровня

Следующий уровень (**уровень III**) - это уровень межсетевого взаимодействия, который занимается передачей пакетов с использованием различных транспортных технологий локальных сетей, территориальных сетей, линий специальной связи и т. п.

Следующий уровень (**уровень II**) называется основным. На этом уровне функционируют протокол управления передачей TCP и протокол дейтаграмм пользователя UDP (User Datagram Protocol)

Верхний уровень (**уровень I**) называется прикладным. За долгие годы использования в сетях различных стран и организаций стек TCP/IP накопил большое количество протоколов и сервисов прикладного уровня

TCP/IP model	Protocols and services	OSI model
Application	HTTP, FTP, Telnet, NTP, DHCP, PING	Application
		Presentation
		Session
Transport	TCP, UDP	Transport
Network	IP, ARP, ICMP, IGMP	Network
Network Interface	Ethernet	Data Link
		Physical