

Локальные и
глобальные
компьютерные сети,
сетевое оборудование.

Компьютерные сети

При физическом соединении двух или более компьютеров образуется **компьютерная сеть**. В общем случае, для создания компьютерных сетей необходимо специальное аппаратное обеспечение – сетевое оборудование и специальное программное обеспечение – сетевые программные средства.

Назначение всех видов компьютерных сетей определяется двумя функциями:

- ▶ обеспечение совместного использования аппаратных и программных ресурсов сети;
- ▶ обеспечение совместного доступа к ресурсам данных

Для передачи данных компьютеры используют самые разнообразные физические каналы, которые обычно называются **средой передачи**.

Если в сети имеется специальный компьютер, выделенный для совместного использования участниками сети, он называется **файловым сервером**.

Группы сотрудников, работающих над одним проектом в рамках локальной сети, называются **рабочими группами**. В рамках одной локальной сети могут работать несколько рабочих групп. У участников рабочих групп могут быть разные права для доступа к общим ресурсам сети. Совокупность приемов разделения и ограничения прав участников компьютерной сети называется **политикой сети**. Управление сетевыми политиками называется **администрированием сети**. Лицо, управляющее организацией работы участников локальной компьютерной сети, называется **системным администратором**.

Классификация компьютерных сетей

По территориальной распространенности сети могут быть:

- ▶ Локальная сеть (LAN – Local Area Network) – сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации.
- ▶ 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.

По скорости передачи информации компьютерные сети делятся на:

- ▶ низкоскоростные сети – до 10Мбит/с;
- ▶ среднескоростные сети – до 100Мбит/с;
- ▶ высокоскоростные сети – свыше 100Мбит/с

Классификация компьютерных сетей

По типу среды передачи сети разделяются на:

- ▶ проводные (на коаксиальном кабеле, на витой паре, оптоволоконные);
- ▶ беспроводные с передачей информации по радиоканалам или в инфракрасном диапазоне.

По способу организации взаимодействия компьютеров сети делят на:

- ▶ одноранговые
- ▶ с выделенным сервером (иерархические сети).

Классификация компьютерных сетей

Одноранговая сеть. Все компьютеры равноправны. Любой пользователь сети может получить доступ к данным, хранящимся на любом компьютере.

- ▶ **Достоинство** – простота установки и эксплуатации.
- ▶ **Недостаток** – затруднено решение вопросов защиты информации. Такой способ организации используется для сетей с небольшим количеством компьютеров и там, где вопрос защиты данных не является принципиальным.

Классификация компьютерных сетей

Иерархическая сеть. При установке заранее выделяются один или несколько серверов – компьютеров, управляющих обменом данными и распределением ресурсов сети.

Сервер – это постоянное хранилище разделяемых ресурсов. Любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера называют **клиентом сети** или **рабочей станцией**. Сам сервер также может быть клиентом сервера более высокого уровня иерархии. Серверы обычно представляют собой высокопроизводительные компьютеры, возможно, с несколькими параллельно работающими процессорами, винчестерами большой емкости и высокоскоростной сетевой картой.

Достоинство – позволяет создать наиболее устойчивую структуру сети и более рационально распределить ресурсы и обеспечить более высокий уровень защиты данных.

Недостатки:

- ▶ Необходимость дополнительной ОС для сервера.
- ▶ Более высокая сложность установки и модернизации сети.
- ▶ Необходимость выделения отдельного компьютера в качестве сервера.

Классификация компьютерных сетей

По технологии использования сервера различают сети с архитектурой **файл-сервер** и архитектурой **клиент-сервер**.

- ▶ **Файл-сервер.** На сервере хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.
- ▶ **Клиент-сервер.** Хранение данных и их обработка производится на сервере, который выполняет также контроль за доступом к ресурсам и данным. Рабочая станция получает только результаты запроса.

Основные характеристики сетей

1. **Скорость передачи данных** по каналу связи измеряется количеством битов информации, передаваемых за единицу времени – секунду. Единица измерения – бит в секунду. Часто используется единица измерения скорости — бод. **Бод** — число изменений состояния среды передачи в секунду. Так как каждое изменение состояния может соответствовать нескольким битам данных, то реальная скорость в битах в секунду может превышать скорость в бодах.
2. **Пропускная способность канала связи.** Единица измерения пропускной способности канала связи – знак в секунду
3. **Достоверность передачи информации** оценивают как отношение количества ошибочно переданных знаков к общему числу переданных знаков.
4. **Надежность каналов связи** коммуникационной системы определяется либо долей времени исправного состояния в общем времени работы, либо средним временем безотказной работы. Единица измерения надежности – час. Как минимум, несколько тысяч часов.
5. **Время реакции сети** – время, затрачиваемое программным обеспечением и устройствами сети на подготовку к передаче информации по данному каналу. Время реакции сети измеряется миллисекундах. Объем информации, передаваемой по сети, называется **трафиком**.

Типы кабелей в ЛВС

Физическая передающая среда ЛВС.

Физическая среда обеспечивает перенос информации между абонентами вычислительной сети.

Физическая передающая среда ЛВС представлена тремя типами кабелей:

- ▶ витая пара проводов
- ▶ коаксиальный кабель
- ▶ оптоволоконный кабель.

Типы кабелей в ЛВС

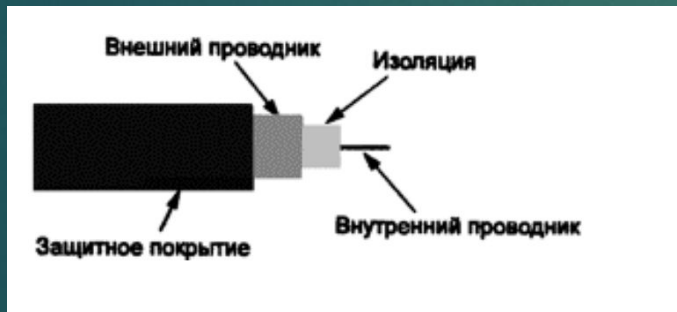
Витая пара состоит из двух изолированных проводов, свитых между собой. Скручивание проводов уменьшает влияние внешних электромагнитных полей на передаваемые сигналы. Самый простой вариант витой пары — телефонный кабель.

Достоинство витой пары – дешевизна. Недостаток витой пары – плохая помехозащищенность и низкая скорость передачи информации – 0,25- 1Мбит/с.



Типы кабелей в ЛВС

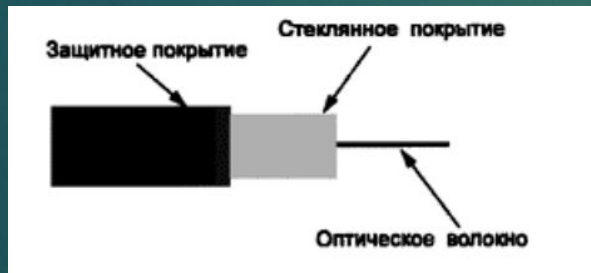
Коаксиальный кабель обладает более высокой механической прочностью, помехозащищённостью и обеспечивает скорость передачи информации до 10-50Мбит/с. Для промышленного использования выпускаются два вида коаксиальных кабелей: **толстый (~10мм)** и **тонкий (~4мм)**. Толстый кабель более прочен и передает сигналы нужной амплитуды на большее расстояние, чем тонкий. В то же время тонкий кабель значительно дешевле.



Типы кабелей в ЛВС

Оптоволоконный кабель – идеальная передающая среда. Он не подвержен действию электромагнитных полей и сам практически не имеет излучения. Последнее свойство позволяет использовать его в сетях, требующих повышенной секретности информации.

Скорость передачи информации по оптоволоконному кабелю более 50Мбит/с. По сравнению с предыдущими типами передающей среды он более дорог, менее технологичен в эксплуатации.



Основные топологии ЛВС

Вычислительные машины, входящие в состав ЛВС, могут быть расположены самым случайным образом на территории, где создается вычислительная сеть.

Топология ЛВС – это усредненная геометрическая схема соединений узлов сети. В топологии сетей применяют несколько специализированных терминов:

- ▶ **Узел** – любое устройство, непосредственно подключенное к передающей среде сети;
- ▶ **Ветвь сети** – путь, соединяющий два смежных узла;
- ▶ **Оконечный узел** – узел, расположенный в конце только одной ветви;
- ▶ **Промежуточный узел** – узел, расположенный на концах более чем одной ветви;
- ▶ **Смежные узлы** – узлы, соединенные, по крайней мере, одним путём, не содержащим никаких других узлов.

Основные топологии ЛВС

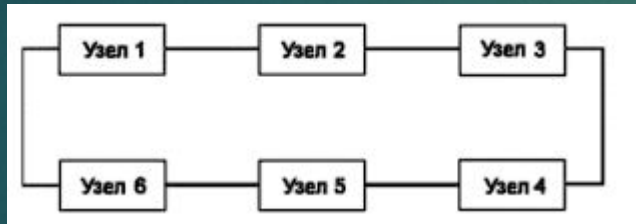
Топологии вычислительных сетей могут быть самыми различными, но для ЛВС сетей типичными являются всего три:

1. Кольцевая
2. Шинная
3. Звездообразная
4. Смешанная

Основные топологии ЛВС.

Кольцевая

Кольцевая топология предусматривает соединение узлов сети замкнутой кривой – кабелем передающей среды. Выход одного узла сети соединяется со входом другого. Информация по кольцу передается от узла к узлу. Каждый промежуточный узел между передатчиком и приемником ретранслирует посланное сообщение. Принимающий узел распознает и получает только адресованные ему сообщения.

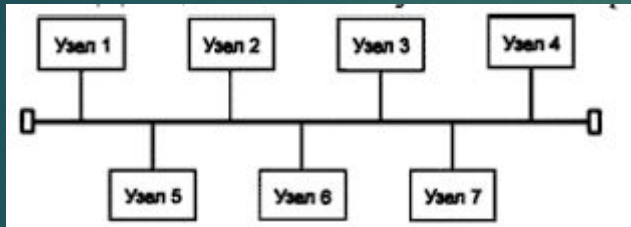


Кольцевая топология является идеальной для сетей, занимающих сравнительно небольшое пространство. В ней отсутствует центральный узел, что повышает надежность сети. В качестве **передающей среды используются любые типы кабелей**. Но последовательная дисциплина обслуживания узлов такой сети снижает ее быстродействие, а выход из строя одного из узлов нарушает целостность.

Основные топологии ЛВС.

Шинная

Шинная топология – одна из наиболее простых. Она связана с использованием в качестве передающей среды **коаксиального** кабеля. Данные от передающего узла сети распространяются по шине в обе стороны. Промежуточные узлы не транслируют поступающих сообщений. Информация поступает на все узлы, но принимает сообщение только тот, которому оно адресовано. Дисциплина обслуживания параллельная.



Высокое быстродействие ЛВС. Сеть легко наращивать, и конфигурировать, а также адаптировать к различным системам. Сеть устойчива к возможным неисправностям отдельных узлов, но имеет малую протяженность и не позволяет использовать различные типы кабеля в пределах одной сети. На концах сети устанавливают специальные устройства – терминаторы.

Основные топологии ЛВС.

Звездообразная

Звездообразная топология базируется на концепции центрального узла, называемого **концентратором**, к которому подключаются периферийные узлы. Каждый периферийный узел имеет свою отдельную линию связи с центральным узлом. Вся информация передается через центральный узел, который ретранслирует, переключает и маршрутизирует информационные потоки в сети.

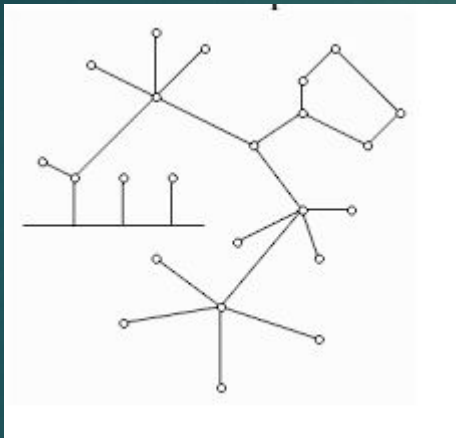


Звездообразная топология значительно упрощает взаимодействие узлов ЛВС друг с другом, позволяет использовать более простые сетевые адаптеры. В то же время работоспособность ЛВС со звездообразной топологией целиком зависит от центрального узла.

В реальных вычислительных сетях могут использоваться более сложные топологии, представляющие в некоторых случаях сочетания рассмотренных. Выбор той или иной топологии определяется областью применения сети, географическим расположением ее узлов и размерностью сети в целом.

Основные топологии ЛВС. Смешанная

Смешанная топология. В таких сетях можно выделить отдельные подсети, имеющие типовую топологию – звезду, кольцо или общую шину, которые для крупных сетей связываются произвольно.



Сетевое оборудование

1. Сетевые карты (адаптеры) – это контроллеры, подключаемые в слоты расширения материнской платы компьютера, предназначенные для передачи сигналов в сеть и приема сигналов из сети.
2. Терминаторы – это резисторы номиналом 50Ом, которые производят затухание сигнала на концах сегмента сети.
3. Концентраторы (Hub) – это центральные устройства кабельной системы или сети физической топологии «звезда», которые при получении пакета на один из своих портов пересылает его на все остальные. Различают концентраторы активные и пассивные. **Активные** концентраторы усиливают полученные сигналы и передают их. **Пассивные** концентраторы пропускают через себя сигнал, не усиливая и не восстанавливая его.

Сетевое оборудование

4. Повторители (Repeater) – устройство сети, усиливает и заново формирует форму входящего аналогового сигнала сети на расстояние другого сегмента. Повторитель действует на электрическом уровне для соединения двух сегментов. Повторители не распознают сетевые адреса и поэтому не могут использоваться для уменьшения трафика.
5. Коммутаторы (Switch) – управляемые программным обеспечением центральные устройства кабельной системы, сокращающие сетевой трафик за счет того, что пришедший пакет анализируется для выяснения адреса его получателя и соответственно передается только ему.
6. Маршрутизаторы (Router) – стандартные устройства сети, работающие на сетевом уровне, и позволяющее переадресовывать и маршрутизировать пакеты из одной сети в другую, а также фильтровать широковещательные сообщения.

Сетевое оборудование

7. Мосты (Bridge) – устройства сети, которое соединяют два отдельных сегмента сети, ограниченных своей физической длиной, и передают трафик между ними. Мосты также усиливают и конвертируют сигналы для кабеля другого типа. Это позволяет расширить максимальный размер сети, одновременно не нарушая ограничений на максимальную длину кабеля, количество подключенных устройств или количество повторителей на сетевой сегмент. Мост может соединять сети разных топологий, но работающие под управлением однотипных сетевых операционных систем.
8. Шлюзы (Gateway) – программно-аппаратные комплексы, соединяющие разнородные сети или сетевые устройства. Шлюзы позволяют решать проблемы различия протоколов или систем адресации. Они действуют на сеансовом, представительском и прикладном уровнях модели OSI.
9. Мультиплексоры – это устройства центрального офиса, которые поддерживают несколько сотен цифровых абонентских линий. Мультиплексоры посылают и получают абонентские данные по телефонным линиям, концентрируя весь трафик в одном высокоскоростном канале для передачи в Internet или в сеть компании.

Сетевое оборудование

10. Межсетевые экраны (firewall, брандмауэры) – это программный и/или аппаратный барьер между двумя сетями, позволяющий устанавливать только авторизованные межсетевые соединения. Большинство из них построено на разграничении доступов, согласно которым субъекту (пользователю, программе, процессу или сетевому пакету) разрешается доступ к какому-либо объекту (файлу или узлу сети) при предъявлении некоторого уникального, присущего только этому субъекту, элемента. В большинстве случаев этим элементом является пароль. В других случаях таким уникальным элементом является микропроцессорные карточки, биометрические характеристики пользователя и т.п. Для сетевого пакета таким элементом являются адреса или флаги, находящиеся в заголовке пакета, а также некоторые другие параметры