

Сетевые технологии обработки данных. Локальные сети.

Компоненты вычислительных сетей

Основные понятия

Компьютерная сеть - объединение нескольких ЭВМ для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач.

В общем случае для организации работы пользователей сети с информационными ресурсами, распределенными по различным компьютерам, необходимы:

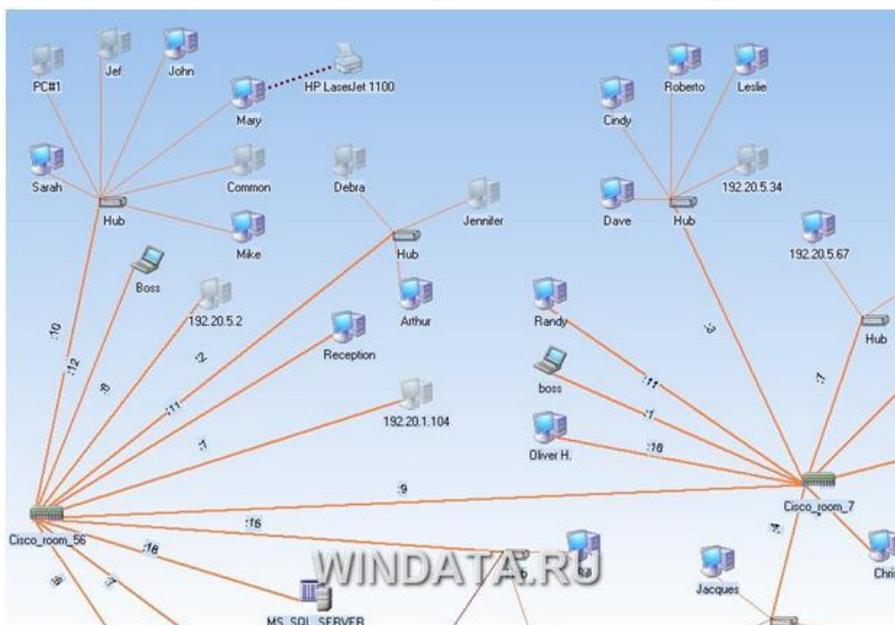
- **физические объекты** сетевого взаимодействия, т.е. компьютеры или другие сетевые устройства (например, мобильные телефоны или смартфоны, имеющие сетевые интерфейсы);

- **физическое соединение** (кабель) или беспроводное соединение (инфракрасное или радиочастотное) между компьютерами или другими устройствами;

- **операционная система**, с помощью которой организовывается совместный доступ к компьютерам и/или другим устройствам; это может быть как домашняя операционная Windows XP/Vista/7, так и специализированная сетевая операционная система Windows Server.

- общий набор используемых **сетевых протоколов**;

- сетевые клиенты, т.е. **программы**, с помощью которых один компьютер может получить доступ к другому компьютеру.



Назначение всех видов компьютерных сетей определяется двумя функциями:

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

Основные характеристики компьютерных сетей

Для оценки качества компьютерной сети можно использовать следующие характеристики.

- **Скорость передачи данных по каналу связи** - измеряется количеством битов информации, передаваемых за единицу времени. Единица измерения скорости передачи данных - **Мегабит в секунду (Мбит/с)**. Скорость передачи данных зависит от типа и качества канала связи, типа используемых модемов.

- **Пропускная способность канала связи** - оценивается количеством знаков, передаваемых по каналу за единицу времени. Теоретическая пропускная способность определяется скоростью передачи данных. Единица измерения пропускной способности канала связи – **количество знаков в секунду**.

- **Достоверность передачи информации** - оценивают как отношение количества ошибочно переданных знаков к общему числу переданных знаков. Единица измерения достоверности – **количество ошибок на знак**.

- **Надежность коммуникационной сети** определяется либо долей времени исправного состояния в общем времени работы, либо средним временем безотказной работы. Единица измерения надежности - **среднее время безотказной работы в час**.

Время реакции сети – это время, затрачиваемое программным обеспечением и устройствами сети на подготовку к передаче информации по данному каналу. Время реакции сети измеряется **миллисекундах**.

Классификация компьютерных сетей

Современные сети можно классифицировать по различным признакам:

По удаленности компьютеров:

- **Локальные LAN (Local Area Network)** - сеть в пределах предприятия, учреждения, одной организации. Компьютеры расположены на расстоянии до нескольких километров и обычно соединены при помощи скоростных линий связи.

- **Региональные MAN (Metropolitan Area Network)** - объединяют пользователей области, города, небольших стран. В качестве каналов связи используются телефонные линии. Расстояние между узлами сети составляет от 10 до 1000 км.

- **Глобальные WAN (Wide Area Network)** - включают другие глобальные сети, локальные сети, а также отдельно подключаемые к ней компьютеры.



По назначению и перечню предоставляемых услуг:

- **Общее использование файлов и принтеров** - с помощью специальной ЭВМ (файл-сервер, принтер-сервер) организуется доступ пользователей к файлам и принтерам.

- **Общее использование баз данных** - с помощью специальной ЭВМ (сервер баз данных) организуется доступ пользователей к базе данных.

- **Применение технологий Интернет** - электронная почта, Всемирная паутина, телеконференции, видеоконференции, передача файлов через Интернет.

По способу организации взаимодействия:

- **Одноранговые сети** - все компьютеры одноранговой сети равноправны, при этом любой пользователь сети может получить доступ к данным, хранящимся на любом компьютере. Главное достоинство одноранговых сетей – это простота установки и эксплуатации. Главный недостаток состоит в том, что в условиях одноранговых сетей затруднено решение вопросов защиты информации. Поэтому такой способ организации сети используется для сетей с небольшим количеством компьютеров и там, где вопрос защиты данных не является принципиальным.

- **Сети с выделенным сервером (иерархические сети)** - при установке сети заранее выделяются один или несколько **серверов** - компьютеров, управляющих обменом данных по сети и распределением ресурсов. Любой компьютер, имеющий доступ к услугам сервера называют **клиентом сети** или **рабочей станцией**. Сам сервер может быть клиентом только сервера более высокого уровня иерархии. Иерархическая модель сети является наиболее предпочтительной, так как позволяет создать

наиболее устойчивую структуру сети и более рационально распределить ресурсы. Также достоинством иерархической сети является более высокий уровень защиты данных. К недостаткам иерархической сети, по сравнению с одноранговыми сетями, относятся:

1. Необходимость дополнительной ОС для сервера.
2. Более высокая сложность установки и модернизации сети.
3. Необходимость выделения отдельного компьютера в качестве сервера

По технологии использования сервера:

- Сети с архитектурой **файл-сервер** - используется файловый сервер, на котором хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.

- Сети с архитектурой **клиент-сервер** - между приложением-клиентом и приложением-сервером осуществляется обмен данными. Хранение данных и их обработка производится на мощном сервере, который выполняет также контроль за доступом к ресурсам и данным. Рабочая станция получает только результаты запроса.

По скорости передачи информации компьютерные сети делятся на низко-, средне- и высокоскоростные:

- **Низкоскоростные** сети - до 10 Мбит/с;
- **Среднескоростные** сети- до 100 Мбит/с;
- **Высокоскоростные** сети - свыше 100 Мбит/с.

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 топологии (как соединены компьютеры между собой):

- Общая шина
- Звезда
- Кольцо

Локальные сети. Топология сетей

Локальные вычислительные сети – сети, абоненты которых сосредоточены на расстоянии 10 – 15 км. Такие сети объединяют компьютеры, размещенные внутри одного здания или в нескольких рядом расположенных зданиях

Преимущества локальных сетей:

Разделение ресурсов – позволяет экономно использовать ресурсы в информационной системе. Например, производить печать со всех компьютеров на одном принтере, использовать один дисковод DVD и т.д.

Разделение данных – позволяет иметь доступ с разных рабочих мест к файлам, которые расположены на других компьютерах. Благодаря разделению данных можно организовать работу нескольких пользователей по созданию общего документа.

Разделение программных средств - позволяет пользователям использовать программы, установленные на других компьютерах.

Типы локальных сетей

Существует две модели локальных вычислительных сетей:

- *одноранговая сеть;*
- *сеть типа клиент-сервер.*

Данные модели определяют взаимодействие компьютеров в локальной вычислительной сети. В одноранговой сети все компьютеры равноправны между собой. При этом вся информация в системе распределена между отдельными компьютерами. Любой пользователь может разрешить или запретить доступ к данным, которые хранятся на его компьютере.

В одноранговой сети пользователю, работающему за любым компьютером доступны ресурсы всех других компьютеров сети. Например, сидя за одним компьютером, можно редактировать файлы, расположенные на другом компьютере, печатать их на принтере, подключенном к третьему, запускать программы на четвертом.

К достоинствам такой модели организации сети относится простота реализации и экономия материальных средств, так как нет необходимости приобретать дорогой сервер. Несмотря на простоту реализации, данная модель имеет ряд недостатков:

- низкое быстродействие при большом числе подключенных компьютеров;
- отсутствие единой информационной базы;
- отсутствие единой системы безопасности информации;

- зависимость наличия в системе информации от состояния компьютера, т.е. если компьютер выключен, то вся информация, хранящиеся на нем, будет недоступна.

Одноранговую модель сети можно рекомендовать для небольших организациях при числе компьютеров до 20 шт.

В сетях типа клиент-сервер имеется один (или несколько) главных компьютеров - серверов. Серверы используются для хранения всей информации в сети, а также для ее обработки. В качестве достоинств такой модели следует выделить:

- высокое быстродействие сети;
- наличие единой информационной базы;
- наличие единой системы безопасности.

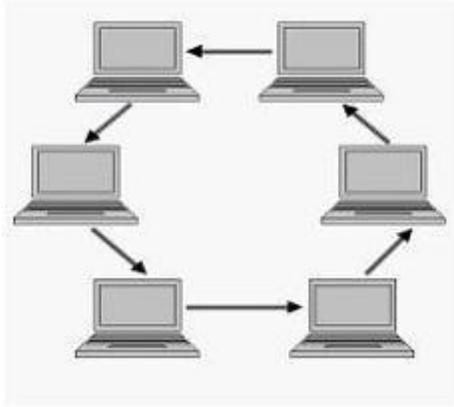
Однако у данной модели есть и недостатки. Главный недостаток заключается в том, что стоимость создания сети типа клиент-сервер значительной выше, за счет необходимости приобретать специальный сервер. Также к недостаткам можно отнести и наличие дополнительной потребности в обслуживающем персонале - администраторе сети.

Топологией сети называется физическую или электрическую конфигурацию кабельной системы и соединений сети. В топологии сетей применяют несколько специализированных терминов:

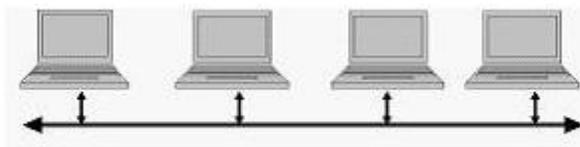
- **узел сети** - компьютер, либо коммутирующее устройство сети;
- **ветвь сети** - путь, соединяющий два смежных узла;
- **оконечный узел** - узел, расположенный в конце только одной ветви;
- **промежуточный узел** - узел, расположенный на концах более чем одной ветви;
- **смежные узлы** - узлы, соединенные, по крайней мере, одним путём, не содержащим никаких других узлов.

Любую компьютерную сеть можно рассматривать как совокупность узлов. Конфигурация физических связей определяется электрическими соединениями компьютеров между собой и может отличаться от конфигурации логических связей между узлами сети. **Логические связи** представляют собой маршруты передачи данных между узлами сети, образуются путем соответствующей настройки оборудования.

Существует три основных типа физической топологии локальных вычислительных сетей:



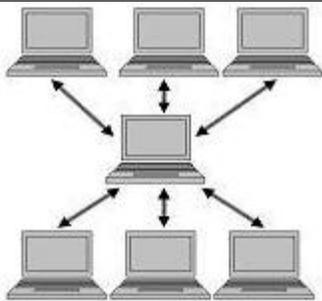
Кольцевая топология предусматривает соединение узлов сети замкнутой кривой, т.е. кабелем передающей среды. В такой сети к каждому узлу присоединены две и только две ветви. Информация по кольцу передаётся от узла к узлу, как правило, в одном направлении. Каждый промежуточный узел между передатчиком и приемником ретранслирует посланное сообщение. Принимающий узел распознаёт и получает только адресованные ему сообщения. В сети с кольцевой топологией необходимо принимать специальные меры, чтобы в случае выхода из строя или отключения какой-либо станции не прервался канал связи между остальными станциями. **Преимущество** данной топологии - простота управления, **недостаток** - возможность отказа всей сети при сбое в канале между двумя узлами.



Шинная топология одна из наиболее простых, реализуется с помощью кабеля, к которому подключаются все компьютеры. Все сигналы, передаваемые любым компьютером в сеть, идут по шине в обоих направлениях ко всем остальным компьютерам.

Шина проводит сигнал из одного конца сети к другому, при этом каждая рабочая станция проверяет адрес послания, и, если он совпадает с адресом рабочей станции, она его принимает. Если же адрес не совпадает, сигнал уходит по линии дальше. Если одна из подключённых машин не работает, это не сказывается на работе сети в целом, однако если соединения любой из подключенных машин нарушается из-за повреждения контакта в разъёме или обрыва кабеля, неисправности терминатора, то весь сегмент сети (участок кабеля между двумя терминаторами) теряет целостность, что приводит к нарушению функционирования всей сети.

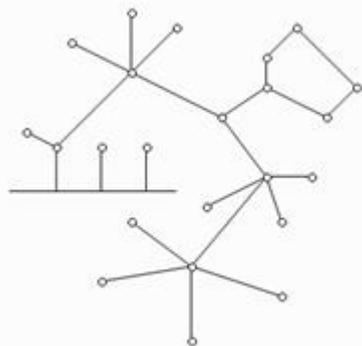
Достоинства	Недостатки
1) Отказ любой из рабочих станций не влияет на работу всей сети. 2) Простота и гибкость соединений. 3) Недорогой кабель и разъемы. 4) Необходимо небольшое количество кабеля. 5) Прокладка кабеля не вызывает особых сложностей.	1) Разрыв кабеля, или другие неполадки в соединении может исключить нормальную работу всей сети. 2) Ограниченная длина кабеля и количество рабочих станций. 3) Трудно обнаружить дефекты соединений. 4) Невысокая производительность. 5) При большом объеме передаваемых данных главный кабель может не справляться с потоком информации, что приводит к задержкам.



Топология звезда использует отдельный кабель для каждого компьютера, проложенный от центрального устройства, называемого **хабом (hub)** или **концентратором**. Концентратор транслирует сигналы, поступающие на любой из его портов, на все остальные порты, в результате чего сигналы, посылаемые одним узлом, достигают остальных компьютеров. В такой сети имеется только один промежуточный узел.

Устанавливать сеть топологии «Звезда» легко и недорого. Число узлов, которые можно подключить к концентратору, определяется возможным количеством портов самого концентратора, однако имеются ограничения по числу узлов (максимум 1024). Рабочая группа, созданная по данной схеме может функционировать независимо или может быть связана с другими рабочими группами.

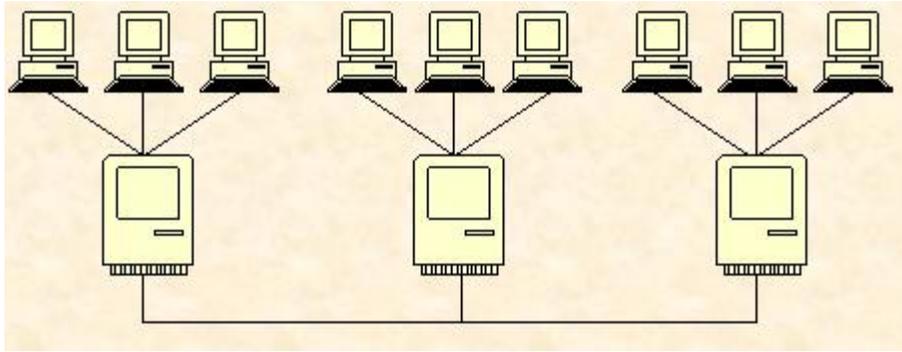
Достоинства	Недостатки
<p>1) Подключение новых рабочих станций не вызывает особых затруднений.</p> <p>2) Возможность мониторинга сети и централизованного управления сетью</p> <p>3) При использовании централизованного управления сетью локализация дефектов соединений максимально упрощается.</p> <p>4) Хорошая расширяемость и модернизация.</p>	<p>1) Отказ концентратора приводит к отключению от сети всех рабочих станций, подключенных к ней.</p> <p>2) Достаточно высокая стоимость реализации, т.к. требуется большое количество кабеля.</p>



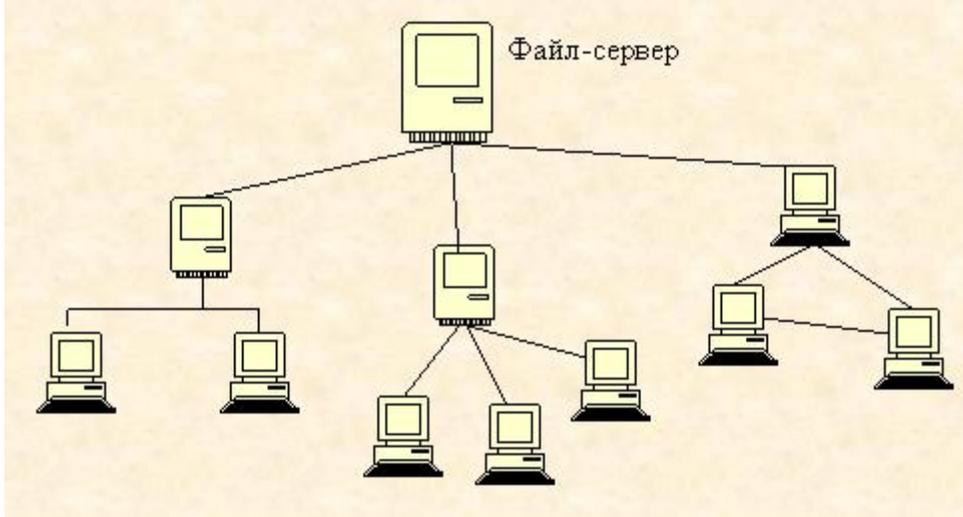
В то время как небольшие сети, как правило, имеют типовую топологию - звезда, кольцо или общая шина, для крупных сетей характерно наличие произвольных связей между компьютерами. В таких сетях можно выделить отдельные произвольно подсети, имеющие типовую топологию, поэтому их называют **сетями со смешанной топологией**. Выбор той или иной топологии определяется областью применения сети, географическим расположением ее узлов и размерностью сети в целом.

Примеры смешанной топологии.

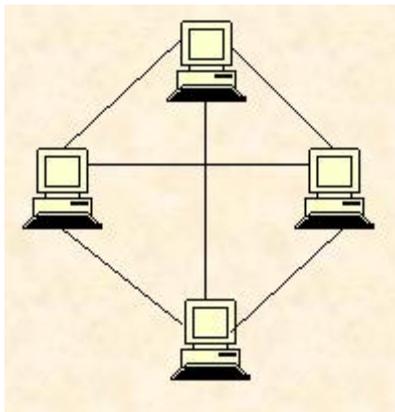
«Звезда-Шина» - несколько сетей с топологией звезда объединяются при помощи магистральной линейной шины.



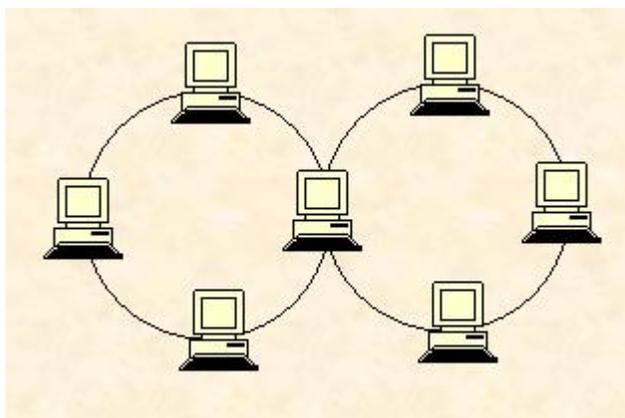
Древоподобная структура.



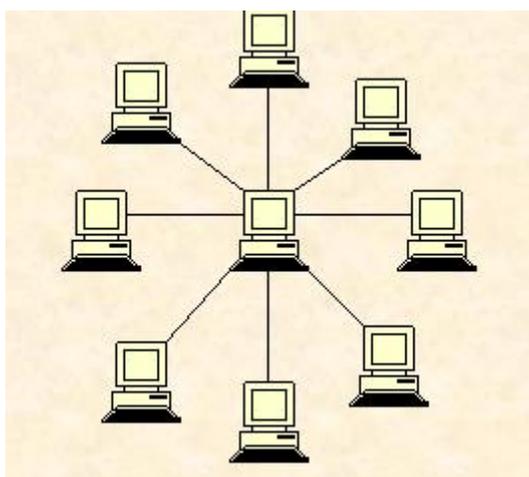
«Каждый с каждым»



Пересекающиеся кольца



«Снежинка»



Сетевое оборудование. Виды. Основные понятия

Сетевое оборудование — устройства, необходимые для работы компьютерной сети, например: маршрутизатор, коммутатор, концентратор, патч-панель и др. Можно выделить активное и пассивное сетевое оборудование.

Активное сетевое оборудование – оборудование, за которым следует некоторая «интеллектуальная» особенность. То есть маршрутизатор, коммутатор (свитч) и т.д. являются активным сетевым оборудованием.

Пассивное сетевое оборудование – оборудование, не наделенное «интеллектуальными» особенностями. Например - кабельная система: кабель (коаксиальный и витая пара (UTP/STP)), вилка/розетка (RG58, RJ45, RJ11, GG45), повторитель (репитер), патч-панель, концентратор (хаб), балун (balun) для коаксиальных кабелей (RG-58) и т.д. Также, к

пассивному оборудованию можно отнести монтажные шкафы и стойки, телекоммуникационные шкафы.

Основными компонентами сети являются рабочие станции, серверы, передающие среды (кабели) и сетевое оборудование.

Рабочие станции – компьютеры сети, на которых пользователями сети реализуются прикладные задачи.

Серверы сети – аппаратно-программные системы, выполняющие функции управления распределением сетевых ресурсов общего доступа. Сервером может быть любой подключенный к сети компьютер, на котором находятся ресурсы, используемые другими устройствами локальной сети. В качестве аппаратной части сервера используются достаточно мощные компьютеры.

Сети можно создавать с любым из **типов кабеля**

1. Витая пара (TP - Twisted Pair)– это кабель, выполненный в виде скрученной пары проводов. Он может быть экранированным и неэкранированным. Экранированный кабель более устойчив к электромагнитным помехам. Витая пара наилучшим образом подходит для малых учреждений. Недостатками данного кабеля является высокий коэффициент затухания сигнала и высокая чувствительность к электромагнитным помехам, поэтому максимальное расстояние между активными устройствами в ЛВС при использовании витой пары должно быть не более 100 метров.

2. Коаксиальный кабель состоит из одного цельного или витого центрального проводника, который окружен слоем диэлектрика. Проводящий слой алюминиевой фольги, металлической оплетки или их комбинации окружает диэлектрик и служит одновременно как экран против наводок. Общий изолирующий слой образует внешнюю оболочку кабеля.

Коаксиальный кабель может использоваться в двух различных системах передачи данных: без модуляции сигнала и с модуляцией. В первом случае цифровой сигнал используется в таком виде, в каком он поступает из ПК и сразу же передается по кабелю на приемную станцию. Он имеет один канал передачи со скоростью до 10 Мбит/сек и максимальный радиус действия 4000 м. Во втором случае цифровой сигнал превращают в аналоговый и направляют его на приемную станцию, где он снова превращается в цифровой. Операция превращения сигнала выполняется модемом; каждая станция должна иметь свой модем. Этот способ передачи является многоканальным (обеспечивает передачу

по десяткам каналов, используя для этого всего лишь один кабель). Таким способом можно передавать звуки, видео сигналы и другие данные. Длина кабеля может достигать до 50 км.

3. Оптоволоконный кабель является более новой технологией, используемой в сетях. Носителем информации является световой луч, который модулируется сетью и принимает форму сигнала. Такая система устойчива к внешним электрическим помехам и таким образом возможна очень быстрая, секретная и безошибочная передача данных со скоростью до 2 Гбит/с. Количество каналов в таких кабелях огромно. Передача данных выполняется только в симплексном режиме, поэтому для организации обмена данными устройства необходимо соединять двумя оптическими волокнами (на практике оптоволоконный кабель всегда имеет четное, парное кол-во волокон). К недостаткам оптоволоконного кабеля можно отнести большую стоимость, а также сложность подсоединения.

4. Радиоволны в микроволновом диапазоне используются в качестве передающей среды в беспроводных локальных сетях, либо между мостами или шлюзами для связи между локальными сетями. В первом случае максимальное расстояние между станциями составляет 200 - 300 м, во втором - это расстояние прямой видимости. Скорость передачи данных - до 2 Мбит/с.

Беспроводные локальные сети считаются перспективным направлением развития ЛС. Их преимущество - простота и мобильность. Также исчезают проблемы, связанные с прокладкой и монтажом кабельных соединений - достаточно установить интерфейсные платы на рабочие станции, и сеть готова к работе.

Виды сетевого оборудования

1. Сетевые карты – это контроллеры, подключаемые в слоты расширения материнской платы компьютера, предназначенные для передачи сигналов в сеть и приема сигналов из сети.

В современных ПК и ноутбуках контроллер и компоненты, которые выполняют функции сетевой карты, в основном уже интегрированы в системные платы. Также существуют: внутренние сетевые платы – отдельные платы, которые подключаются через ISA, PCI или PCI-E слот; внешние сетевые платы, которые подключаются через LPT, USB или PCMCIA интерфейс (в

основном

используются

в

ноутбуках).



Рисунок 1. Внутренняя сетевая плата



Рисунок 2. Внешняя сетевая плата

2. Терминаторы – это резисторы номиналом 50 Ом, 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. В результате получается сеть с логической структурой общей шины. 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.



4. Повторители (Repeater) – устройства сети, усиливают и заново формируют форму входящего аналогового сигнала сети на расстояние другого сегмента.

Предназначено для увеличения длины сетевого соединения путём повторения сигнала на физическом уровне.

Бывают однопортовые и многопортовые репитеры. От концентратора отличается тем, что у репитера гораздо меньше время задержки, т.к. он, как правило, имеет два разъема для подключения кабеля. Ему не нужно где-то концентрировать сигнал и распространять на остальные выходы. Многопортовые повторители для витой пары принято называть сетевыми концентраторами (хабами), а коаксиальные – повторителями (репитерами).



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.

Предназначены для объединения нескольких узлов компьютерной сети. Использование коммутаторов является более дорогим, но и более производительным решением. Коммутатор обычно значительно более сложное устройство и может обслуживать одновременно несколько запросов. Если по какой-то причине нужный порт в данный момент времени занят, то пакет помещается в буферную память коммутатора, где и дожидается своей очереди. Построенные с помощью коммутаторов сети могут охватывать несколько сотен машин и иметь протяженность в несколько километров.



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.

Маршрутизатор имеет несколько портов, к которым подсоединяются подсети. Каждый порт маршрутизатора можно рассматривать как отдельный узел сети. Он имеет собственный сетевой и локальный адреса к той подсети, которая к нему подключена. Маршрутизатор можно рассматривать как совокупность нескольких узлов, каждый из которых входит в свою подсеть.

Но его нельзя рассматривать как единое устройство, так как оно не имеет отдельного сетевого и локального адресов.

Маршрут – последовательность маршрутизаторов, которые должен пройти от отправителя до пункта назначения. Задачу выбора маршрута из нескольких возможных маршрутов решают маршрутизаторы.

Чтобы маршрут был рациональным, каждый конечный предел и маршрутизатор составной сети анализируют специальную структуру, таблицу маршрутов

Основные функции маршрутизаторов:

- 1) Чтение заголовков пакетов, сетевых протоколов, которые принимаются в буфер по каждому порту маршрутизатора;
- 2) Принятие решений о дальнейшем маршруте следования;
- 3) Подключение локальных сетей к территориально-распределённым сетям.



7. Мосты (Bridge) – устройства сети, которые соединяют два отдельных сегмента, 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 сетевом сегменте.



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.

10. Межсетевые экраны (firewall, брандмауэры) – сетевые устройства, реализующие контроль за поступающей в локальную сеть и выходящей из нее информацией и обеспечивающие защиту локальной сети посредством фильтрации информации. Большинство межсетевых экранов построено на классических моделях разграничения доступа, согласно которым субъекту (пользователю, программе, процессу или сетевому пакету) разрешается или запрещается 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.

Линии связи

Физическая среда передачи данных может представлять собой кабель (набор проводов, изолированных и защищённых оболочкой). Кабель имеет физические разъёмы.

Кроме кабеля физической средой передачи данных может быть земная атмосфера или космическое пространство, через которые распространяются электромагнитные волны.

В зависимости от среды передачи данных линии связи можно разделить на три группы:

1) Проводные (воздушные) линии связи — это провода без изолирующих и экранирующих оплётков, проложенные между столбами и висящие в воздухе. Они проводят телефонные и телеграфные сигналы. Скоростные свойства и помехозащищённость низкие. При отсутствии других каналов связи по ним передаются и компьютерные данные;

2) Радиоканалы земной и спутниковой связи — образуются с помощью передатчика и приёмника радиоволн. Может использоваться для организации сетей в пределах больших помещений типа ангаров или павильонов, там, где использование обычных линий связи затруднено или нецелесообразно.

3) Кабельные — состоят из проводников, заключённых в несколько слоёв изоляции. В компьютерных сетях используют три основных типа кабеля:

- а) Витая пара (скрученные пары медных проводников);
- б) Коаксиальный кабель;
- в) Оптоволокну.

Витая пара

Витая пара (Twisted pair) имеет до 4-х изолированных проводников в одной металлической оплётке или без неё. Каждая пара проводов для защиты от помех от соседних пар проводов и внешних источников скручивается с различным шагом – количеством витков на дюйм. Каждая пара состоит из провода (Ring) и провода (Tip). Каждая пара в оболочке имеет свой номер. Таким образом каждый провод можно идентифицировать как Ring1, Tip1, Ring2, Tip2.

Скорость передачи до 100мб/с. Кабель легко наращивается, однако отличается слабой устойчивостью к помехам, например, электронные шумы, создаваемые люминесцентными светильниками и движущимися лифтами.

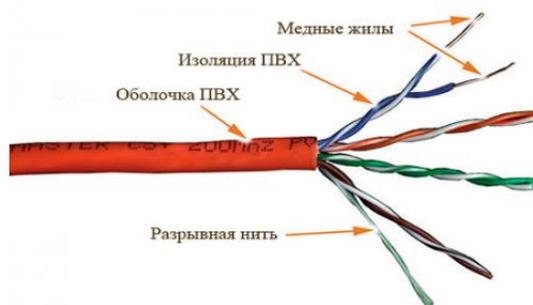
Различают два типа данного кабеля:

1) Экранированная (защищенная) витая пара — STP. Защита может осуществляться экранами двух типов:

- фольга;
- металлическая сетка.

Кабель, экранированный фольгой, тоньше, легче и дешевле, но менее эффективный, его легче повредить. Металлическая сетка — более эффективный экран, но она увеличивает вес, диаметр и стоимость кабеля.

2) Неэкранированная витая пара — UTP. Кабель UTP разделён на 5 категорий: чем выше категория кабеля, тем более эффективно он может передавать данные. Основное отличие категорий – кол-во витков каждой пары проводов.



Коаксиальный кабель

Коаксиальный кабель состоит из двух проводников, окружённых изолирующими слоями:

- 1) центральный провод;
- 2) изолятор центрального провода (диэлектрик);
- 3) экранирующий проводник (оплетка);
- 4) экранирующая (алюминиевая) оплетка
- 4) внешний изолятор и защитная оболочка.

Коаксиальный кабель



Различают два вида коаксиальных проводов:

а) толстый коаксиальный кабель (~10мм в диаметре), который обеспечивает хорошие механические и электрические характеристики. Однако с ним связана трудность монтажа, так как он плохо гнётся;

б) тонкий коаксиальный кабель (~5мм в диаметре) обладает худшими, чем толстый характеристиками, но удобен в монтаже, хотя часто ломается в местах разъёма.

Оптоволоконный кабель

Оптоволоконный кабель – тонкие (от 5 до 15 микрон) волокна (стеклянные провода), по которым распространяются сигналы в виде световых импульсов.

Волоконно-оптические кабели обеспечивает наивысшую скорость передачи; они более надёжны, так как не подвержены потерям информации из-за электромагнитных помех. Являются наиболее перспективным типом кабельного соединения, так как имеют высокую скорость передачи (до 10 гигабит/с).

Недостатки оптоволоконна в основном связаны со стоимостью его прокладки и эксплуатации, которые намного выше, чем для медной среды передачи данных.

Оптоволоконный кабель состоит из сердечника, сделанного из стекла (кварца), оболочки, окружающей сердечник, затем следует слой пластиковой

прокладки и волокна из кевлара для придания прочности. Вся эта структура помещена внутрь тифлоновой или поливинилхлоридной «рубашки».



Существует два типа оптоволоконных кабелей:

- 1) одномодовое;
- 2) многомодовое.

Основное отличие между ними заключается в толщине сердечника и оболочки. Одномодовый световод обычно имеет толщину порядка $8,3/125$ мкр (сердечник/оболочка), многомодовый – $62,5/125$ мкр.

Световой луч, распространяющийся по тонкому сердечнику одномодового кабеля, отражается от оболочки не так часто, как это происходит во многомодовом кабеле. Сигнал, передаваемый одномодовым кабелем, генерируется лазером, и представляет собой волну только одной длины, в то время как многомодовые сигналы, генерируемые световодом, переносят волны различной длины. Эти качества позволяют одномодовому кабелю функционировать с большей пропускной способностью и преодолевать расстояния в 50 раз длиннее по сравнению со многомодовым.