

План лекции

1. [Первые локальные сети](#)
2. [Создание стандартных технологий локальных сетей](#)
3. [Современные тенденции](#)
4. [Вычислительные сети](#)
5. [Понятие о компьютерной сети](#)
6. [Типы сетей](#)
7. [Базовые топологии](#)

Первые локальные сети

В начале 70-х годов произошел технологический прорыв в области производства компьютерных компонентов - появились большие интегральные схемы. Их сравнительно невысокая стоимость и высокие функциональные возможности привели к созданию мини-компьютеров, которые стали реальными конкурентами мэйнфреймов. Закон Гроша перестал соответствовать действительности, так как десяток мини-компьютеров выполнял некоторые задачи (как правило, хорошо распараллеливаемые) быстрее одного мэйнфрейма, а стоимость такой мини-компьютерной системы была меньше.

Но шло время, потребности пользователей вычислительной техники росли, им стало недостаточно собственных компьютеров, им уже хотелось получить возможность обмена данными с другими близко расположенными компьютерами. В ответ на эту потребность предприятия и организации стали соединять свои мини-компьютеры вместе и разрабатывать программное обеспечение, необходимое для их взаимодействия. В результате появились первые локальные вычислительные сети. Они еще во многом отличались от современных локальных сетей, в первую очередь - своими устройствами сопряжения. На первых порах для соединения компьютеров друг с другом использовались самые разнообразные нестандартные устройства со своим способом представления данных на линиях связи, своими типами кабелей и т. п.

Создание стандартных технологий локальных сетей

В середине 80-х годов положение дел в локальных сетях стало кардинально меняться. Утвердились стандартные технологии объединения компьютеров в сеть - Ethernet, ArcNet, Token Ring. Мощным стимулом для их развития послужили персональные компьютеры. Эти массовые продукты явились идеальными элементами для построения сетей - с одной стороны, они были достаточно мощными для работы сетевого программного обеспечения, а с другой - явно нуждались в объединении своей вычислительной мощности для решения сложных задач, а также разделения дорогих периферийных устройств и дисковых массивов. Поэтому персональные компьютеры стали преобладать в локальных сетях, причем не только в качестве клиентских компьютеров, но и в качестве центров хранения и обработки данных, то есть сетевых серверов, потеснив с этих привычных ролей мини-компьютеры и мэйнфреймы.

Локальные сети в сравнении с глобальными сетями внесли много нового в способы организации работы пользователей. Доступ к разделяемым ресурсам стал гораздо удобнее - пользователь мог просто просматривать списки имеющихся ресурсов, а не запоминать их идентификаторы или имена. После соединения с удаленным ресурсом можно было работать с ним с помощью уже знакомых пользователю по работе с локальными ресурсами команд. Последствием и одновременно движущей силой такого прогресса стало появление огромного числа непрофессиональных пользователей, которым совершенно не нужно было изучать специальные (и достаточно сложные) команды для сетевой работы. А возможность реализовать все эти удобства разработчики локальных сетей получили в результате появления качественных кабельных линий связи, на которых даже сетевые адаптеры первого поколения обеспечивали скорость передачи данных до 10 Мбит/с.

Конечно, о таких скоростях разработчики глобальных сетей не могли даже мечтать - им приходилось пользоваться теми каналами связи, которые были в наличии, так как прокладка новых кабельных систем для вычислительных сетей протяженностью в тысячи километров потребовала бы колоссальных капитальных вложений. А "под рукой" были только телефонные каналы связи, плохо приспособленные для высокоскоростной передачи дискретных данных - скорость в 1200 бит/с была для них хорошим достижением. Поэтому экономное расходование пропускной способности каналов связи часто являлось основным критерием эффективности методов передачи данных в глобальных сетях. В этих условиях различные процедуры прозрачного доступа к удаленным ресурсам, стандартные для локальных сетей, для глобальных сетей долго оставались непозволительной роскошью.

Современные тенденции

Сегодня вычислительные сети продолжают развиваться, причем достаточно быстро. Разрыв между локальными и глобальными сетями постоянно сокращается во многом из-за появления высокоскоростных территориальных каналов связи, не уступающих по качеству кабельным системам локальных сетей. В глобальных сетях появляются службы доступа к ресурсам, такие же удобные и прозрачные, как и службы локальных сетей. Подобные примеры в большом количестве демонстрирует самая популярная глобальная сеть - Internet.

Изменяются и локальные сети. Вместо соединяющего компьютеры пассивного кабеля в них в большом количестве появилось разнообразное коммуникационное оборудование - коммутаторы, маршрутизаторы, шлюзы. Благодаря такому оборудованию появилась возможность построения больших корпоративных сетей, насчитывающих тысячи компьютеров и имеющих сложную структуру. Возродился интерес к крупным компьютерам - в основном из-за того, что после спада эйфории по поводу легкости работы с персональными компьютерами выяснилось, что системы, состоящие из сотен серверов, обслуживать сложнее, чем несколько больших компьютеров. Поэтому на новом витке эволюционной спирали мэйнфреймы стали возвращаться в корпоративные вычислительные системы, но уже как полноправные сетевые узлы, поддерживающие Ethernet или Token Ring, а также стек протоколов TCP/IP, ставший благодаря Internet сетевым стандартом де-факто.

Проявилась еще одна очень важная тенденция, затрагивающая в равной степени как локальные, так и глобальные сети. В них стала обрабатываться несвойственная ранее вычислительным сетям информация - голос, видеоизображения, рисунки. Это потребовало внесения изменений в работу протоколов, сетевых операционных систем и коммуникационного оборудования. Сложность передачи такой мультимедийной информации по сети связана с ее чувствительностью к задержкам при передаче пакетов данных - задержки обычно приводят к искажению такой информации в конечных узлах сети. Так как традиционные службы вычислительных сетей - такие как передача файлов или электронная почта - создают малочувствительный к задержкам трафик и все элементы сетей разрабатывались в расчете на него, то появление трафика реального времени привело к большим проблемам.

Сегодня эти проблемы решаются различными способами, в том числе и с помощью специально рассчитанной на передачу различных типов трафика технологии ATM. Однако, несмотря на значительные усилия, предпринимаемые в этом направлении, до приемлемого решения проблемы пока далеко, и в этой области предстоит еще много сделать, чтобы достичь заветной цели - слияния технологий не только локальных и глобальных сетей, но и технологий любых информационных сетей - вычислительных, телефонных, телевизионных и т. п.

Вычислительные сети

В вычислительных сетях программные и аппаратные связи являются еще более слабыми, а автономность обрабатывающих блоков проявляется в наибольшей степени - основными элементами сети являются стандартные компьютеры, не имеющие ни общих блоков памяти, ни общих периферийных устройств. Связь между компьютерами осуществляется с помощью специальных периферийных устройств - сетевых адаптеров, соединенных относительно протяженными каналами связи. Каждый компьютер работает под управлением собственной операционной системы, а какая-либо "общая" операционная система, распределяющая работу между компьютерами сети, отсутствует. Взаимодействие между компьютерами сети происходит за счет передачи сообщений через сетевые адаптеры и каналы связи. С помощью этих сообщений один компьютер обычно запрашивает доступ к локальным ресурсам другого компьютера. Такими ресурсами могут быть как данные, хранящиеся на диске, так и разнообразные периферийные устройства - принтеры, модемы, факс-аппараты и т. д. Разделение локальных ресурсов каждого компьютера между всеми пользователями сети - основная цель создания вычислительной сети.

Выводы

- Вычислительные сети явились результатом эволюции компьютерных технологий.
- Вычислительная сеть - это совокупность компьютеров, соединенных линиями связи. Линии связи образованы кабелями, сетевыми адаптерами и другими коммуникационными устройствами. Все сетевое оборудование работает под управлением системного и прикладного программного обеспечения.
- Основная цель сети - обеспечить пользователям сети потенциальную возможность совместного использования ресурсов всех компьютеров.
- Вычислительная сеть - это одна из разновидностей распределенных систем, достоинством которых является возможность распараллеливания вычислений, за счет чего может быть достигнуто повышение производительности и отказоустойчивости системы.
- Важнейший этап в развитии сетей - появление стандартных сетевых технологий типа Ethernet, позволяющих быстро и эффективно объединять компьютеры различных типов.
- Использование вычислительных сетей дает предприятию следующие возможности:
 - разделение дорогостоящих ресурсов;
 - совершенствование коммуникаций;
 - улучшение доступа к информации;
 - быстрое и качественное принятие решений;
 - свобода в территориальном размещении компьютеров

Понятие о компьютерной сети

Самая простая сеть (network) состоит минимум из двух компьютеров, соединенных друг с другом кабелем. Это позволяет им использовать данные совместно. Все сети (независимо от сложности) основываются именно на этом простом принципе.

Рождение компьютерных сетей было вызвано практической потребностью - иметь возможность для совместного использования данных. Персональный компьютер - прекрасный инструмент для создания документа, подготовки таблиц, графических данных и других видов информации, но при этом Вы не можете быстро поделиться своей информацией с другими. Когда не было сетей, все работали в автономной среде.

Опр. Сеть - группа компьютеров, соединенных между собой при помощи специальной аппаратуры, обеспечивающей обмен данными.

Опр. Назначение сети - совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так и за ее пределами.

Компьютеры, входящие в сеть, могут совместно использовать:

- данные;
- принтеры;
- модемы;
- другие устройства.

Данный список постоянно пополняется, так как возникают новые способы совместного использования ресурсов.

Опр. Ресурсы - это данные, приложения, периферийные устройства (дискетод, принтер, мышь, модем и т.д.).

Первоначально компьютерные сети были небольшими и объединяли до десяти компьютеров и один принтер.

Опр. Интерактивная связь - обмен сообщениями в реальном режиме времени.

Опр. Локальная сеть - компьютеры расположенные недалеко друг от друга (комната, здание, близкое здание) и соединенные в сеть при помощи высокоскоростных адаптеров.

Опр. Глобальные сети – компьютеры, расположенные на значительном расстоянии друг от друга и использующие для связи модемы и дальние линии связи (телефон или спутник).

Локально вычислительная сеть (ЛВС) состоит из нескольких компьютеров и периферийных устройств, соединенных кабелем в пределах ограниченной территории, например в одном здании, Сеть позволяет совместно использовать ресурсы, а также работать с интерактивными приложениями, например электронной почтой.

Использование компьютерных сетей сулит множество преимуществ, в частности:

- снижение затрат благодаря совместному использованию данных и периферийных устройств;
- стандартизацию приложений;
- своевременное получение данных;
- более эффективное взаимодействие и планирование рабочего времени.

В настоящее время компьютерные сети выходят за пределы ЛВС и вырастают в глобальные компьютерные сети (ГВС), охватывая целые страны и континенты.

Типы сетей

Широко распространены два типа сетей: одноранговые сети и сети на основе сервера.

Опр. Сервер – компьютер, представляющий свои ресурсы сетевым пользователям.

В одноранговых сетях каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер. Для небольшой группы пользователей подобные сети легко обеспечивают разделение данных и периферийных устройств. Вместе с тем, поскольку администрирование в одноранговых сетях нецентрализованное, обеспечить развитую защиту трудно.

Опр. Клиенты – компьютеры, осуществляющие доступ к сетевым ресурсам.

Опр. Среда передачи – способ соединения компьютеров.

Сети на основе сервера наиболее эффективны в том случае, когда совместно используется большое количество ресурсов и данных. Администратор может управлять защитой данных, наблюдая за функционированием сети. В таких сетях может быть один или несколько серверов, в зависимости от объема сетевого трафика, количества периферийных устройств и т.п. Например, в одной сети могут присутствовать принт-сервер, коммуникационный сервер и сервер базы данных.

Вывод: Одноранговую сеть целесообразно применять, если

- 1) количество пользователей меньше 10
- 2) пользователи расположены компактно
- 3) защита данных не актуальна
- 4) не ожидается расширение фирмы

Сеть на основе сервера целесообразно применять, если

- 1) большое количество пользователей
- 2) широкая и комплексная защита данных

Помимо одноранговой сети и сети на основе сервера существуют комбинированные сети, совмещающие лучшие качества этих сетей. Операционные системы для сетей на основе сервера в этом случае отвечают за совместное использование основных приложений и данных.

На компьютерах-клиентах могут выполняться ОС Microsoft Windows NT Workstation или Windows 98, которые будут управлять доступом к ресурсам выделенного сервера и в то же время предоставлять в совместное использование свои жесткие диски, а по мере необходимости разрешать доступ и к своим данным.

Базовые топологии

Выбор топологии электрических связей существенно влияет на многие характеристики сети. Например, наличие резервных связей повышает надежность сети и делает возможным балансирование загрузки отдельных каналов. Простота присоединения новых узлов, свойственная некоторым топологиям, делает сеть легко расширяемой. Экономические соображения часто приводят к выбору топологий, для которых характерна минимальная суммарная длина линий связи.

Рассмотрим некоторые, наиболее часто встречающиеся топологии.

Опр. Топология сети – физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети.

Выбор той или иной топологии влияет:

- на состав необходимого сетевого оборудования
- характеристики сетевого оборудования
- возможности расширения сети
- способ управления сетью

Если понять, как используются различные топологии, то можно понять, какими возможностями обладают различные типы сетей.

Все сети строятся на основе трех базовых топологий:

- «шина»
- «звезда»
- «кольцо»

Опр. «Шина» – компьютеры подключены вдоль магистрали

Функции взаимодействия компьютеров в топологии «шина». Передача сигналов. Данные в виде электрических сигналов передаются всем компьютерам сети; однако информацию принимает только адресат. Причем в каждый момент времени только один компьютер может вести передачу. Но чем больше компьютеров, тем медленнее сеть. Это один из факторов влияющий на быстрдействие сети. Помимо него есть множество других факторов:

- характеристики аппаратного обеспечения компьютеров в сети
- частота, с которой компьютеры передают данные
- тип работающих сетевых приложений
- тип сетевого кабеля

- расстояние между компьютерами в сети.

«Шина» – пассивная топология, т.к. компьютеры только «слушают» передаваемые по сети данные, но не перемещают их от отправителя к получателю. Поэтому, если один из компьютеров выйдет из строя, это не скажется на работе остальных. В активных топологиях компьютеры регенерируют сигналы и передают их по сети.

1. Отражение сигнала – сигнал, дойдя до адресата должен гаситься, иначе дойдя до конца кабеля, будет отражаться и блокировать передачу других компьютеров.

2. Терминатор – поглотитель сигналов. Он присоединяется к любому свободному концу кабеля.

В случае разрыва кабеля происходит разрыв сети, компьютеры работают в автономном режиме.

Удлинение кабеля

а) кабель соединяется с помощью баррел-коннектора (но при таком способе подсоединения сигнал ослабевает, поэтому злоупотреблять им не стоит)

б) кабель соединяется с помощью репитора.

Опр. «Звезда» – компьютеры подключаются к сегментам кабеля из одной точки

Топология «звезда» – компьютеры соединены с помощью кабеля к центральному компоненту, именуемому концентратором (hub). Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным. Недостаток – при больших сетях увеличивается расход кабеля и если выйдет из строя центральный компонент, то нарушится работа всей сети. Но если сломан один компьютер, то на остальные компьютеры в сети это не повлияет.

Опр. «Кольцо» – кабель с подключенными компьютерами замкнут в кольцо

Топология «кольцо» – сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер. В отличие от пассивной топологии «шина», здесь каждый компьютер выступает в роли репитора, усиливая сигналы и передавая их следующему компьютеру. Поэтому, если выйдет из строя один компьютер, то прекращает функционировать вся сеть.

Данные в топологии «кольцо» передаются с помощью маркера. Маркер последовательно передается, пока адрес не совпадет с адресом получателя. Принимающий компьютер передает сообщение о приеме данных. Получив подтверждение, передающий компьютер создает новый маркер и возвращает его в сеть. Скорость движения маркера по «кольцу» практически как скорость света.

Комбинированные топологии – «звезда-шина» – это комбинация топологий «шина» и «звезда», т.е. несколько сетей с топологией «звезда» объединяются магистральной линейной «шиной».

«Звезда-кольцо» – в отличие от «звезды-шина» концентраторы на основе главного концентратора образуют звезду.

Таблица 2.

Выбор топологии

Топология	Преимущества	Недостатки
Шина	Экономия кабеля. Недорогая и несложная в использовании среда передачи. простата и надежность. Легко расширяется	При больших объемах уменьшается пропускная способность сети. Выход из строя кабеля останавливает работу многих пользователей. Трудно локализовать проблему.
Кольцо	Все компьютеры имеют равный доступ. Количество пользователей не оказывает влияния на производительность	Выход из строя одного компьютера может вывести из строя всю сеть. Трудно локализовать проблемы. Изменение конфигурации сети требует остановки работы всей сети
Звезда	Легко модифицировать сеть, добавляя новые компьютеры. Централизованный контроль и управление. Выход из строя одного компьютера не влияет на работоспособность сети	Выход из строя центрального узла выводит из строя всю сеть

Резюме:

Топологией называется определенное физическое расположение компьютеров. Существуют три базовые топологии: «шина», «звезда», «кольцо». На основе этих топологий строятся различные комбинации, например «звезда-шина», «звезда-кольцо».

«Шина» – наиболее простая и широко используемая топология. Она имеет линейную конфигурацию, при которой все компьютеры соединены одним кабелем. Сигналы передаются всем компьютерам в сети. Чтобы предотвратить эффект отражения сигналов, к концам кабеля подключают терминаторы. Передавать данные одновременно может только один компьютер. Поэтому, чем больше компьютеров в сети, тем меньше ее пропускная способность.

В топологии «звезда» каждый компьютер напрямую подключен к центральному компоненту, именуемому концентратором. Если центральный компонент выходит из строя, перестает функционировать вся сеть.

Сигнал, или маркер, циркулирует по «кольцу» (в направлении движения часовой стрелки), проходя через каждый компьютер. Компьютер получает свободный маркер и передает данные по сети. Принимающий компьютер копирует данные и отмечает их как принятые. Затем данные продолжают циркулировать по сети к передающему компьютеру, который удаляет их из сети и возвращает свободный маркер.

Концентратор используют для централизации трафика (передача данных) ЛВС в одной точке. Если в сети, где стоит концентратор, происходит разрыв кабеля, то это отразится только на работе данного сегмента, а не всей сети. Концентраторы позволяют достаточно просто расширять сеть и применять различные типы кабелей.

План лекции

1. [Типы кабелей](#)
2. [Коаксиальный кабель.](#)
3. [Витая пара.](#)
4. [Оптоволоконный кабель](#)
5. [Передача сигналов](#)
6. [Беспроводные сети](#)
7. [Платы сетевого адаптера](#)

Типы кабелей

На сегодняшний день подавляющая часть компьютерных сетей использует для соединения провода или кабеля. Они выступают в качестве среды передачи сигналов между компьютерами. Существуют различные типы кабелей, которые удовлетворяют потребностям всевозможных сетей, от малых до больших.

В широком ассортименте кабелей нетрудно запутаться. К счастью, в большинстве сетей применяются только три основные группы кабелей:

- а) коаксиальный кабель
- б) витая пара (неэкранированная и экранированная)
- в) оптоволоконный кабель

Коаксиальный кабель.

Кабель обеспечивает канал связи компьютера с остальными машинами сети. При установке кабелей нужно точно следовать спецификациям. Пренебрежение этим правилом может принести очень много неприятностей. Отметим разницу между кабелем и кабельным сегментом, говоря о кабеле, будем всегда иметь в виду отрезок провода, соединяющего два узла сети; сегментом же будем называть весь комплект кабелей от одного конца сети до другого (между терминаторами). Терминаторы представляют собой резисторы, устанавливаемые на обоих концах сегмента для согласования волнового сопротивления кабеля. Сигнал, дошедший до конца сегмента, поглощается терминатором - это позволяет избавиться от паразитных отраженных сигналов в сети. Если терминаторы не устанавливать, отраженный от конца кабеля сигнал снова попадает в кабель - этот отраженный сигнал будет являться в данном случае помехой и может породить множество проблем вплоть до полной неработоспособности сети.

Не так давно коаксиальный кабель был самым распространенным типом кабеля. Это объясняется двумя причинами. Во-первых, он был относительно недорогим, легким, гибким и удобным в применении. А во-вторых, широкая популярность коаксиального кабеля привела к тому, что он стал безопасным и простым в установке.

Самый простой коаксиальный кабель состоит из медной жилы, изоляции, экрана и внешней оболочки.

Этот кабель относительно недорогой, легкий, гибкий и удобный в применении. Состоит из центрального проводника (сплошного или многожильного), покрытого слоем полимерного изолятора, поверх которого расположен другой проводник (экран). Экран представляет собой оплетку из медного провода вокруг изолятора или обернутую вокруг изолятора фольгу. В высококачественных кабелях присутствуют и оплетка и фольга. Коаксиальный кабель обеспечивает более высокую помехоустойчивость по сравнению с витой парой, но он дороже. Существуют различные виды коаксиальных кабелей. При установке сети следует выбирать кабель в точном соответствии со спецификацией.

Затухание сигнала – это уменьшение величины сигнала при его перемещении по кабелю. Коаксиальный кабель более помехоустойчив, затухание сигнала в нем меньше чем в витой паре.

Типы коаксиальных кабелей. Выбор того или иного типа коаксиального кабеля зависит от потребности конкретной сети

Оборудование для подключения кабеля

- а) BNC – коннектор либо припаивается, либо обжимается на конце кабеля.
- б) BNC E- коннектор соединяет сетевой кабель с сетевой платой компьютера.
- в) BNC – баррел-коннектор применяется для сращивания двух отрезков тонкого коаксиального кабеля.
- г) BNC-терминатор для поглощения свободных сигналов

Классы коаксиальных кабелей

Поливинилхлорид (PVC) – это пластик, который применяется в качестве изолятора или внешней оболочки у большинства коаксиальных кабелей. Кабель PVC достаточно гибок, его можно прокладывать на открытых участках помещения, но при горении он выделяет ядовитые газы.

Пленум – это небольшое пространство между фальш-потолком и перекрытием, обычно его используют для вентиляции. Слой изоляции и внешняя оболочка пленумного кабеля выполнена из огнеупорных материалов, которые при горении выделяют минимальное количество дыма. Однако они дороже и жестче.

Использование коаксиального кабеля, если требуется:

- среда для передачи речи, видео и двоичных данных
- передавать данные на большие расстояния (по сравнению с менее дорогими кабелями)
- знакомая технология, предлагающая достаточный уровень защиты данных

Витая пара.

Сейчас коаксил используют неохотно, предпочитая ему витую пару. Кабель на основе витой пары состоит из двух проводов, закрученных один вокруг другого и заключенных в специальную пластиковую оболочку. Например, домашний телефонный аппарат подключается к телефонной розетке с помощью витой пары.

Кабель содержит две или более пары проводов, скрученных один с другим по всей длине кабеля. Скручивание позволяет повысить помехоустойчивость кабеля и снизить влияние каждой пары на все остальные.

Кабели на основе витой пары бывают с внешней оболочкой и без нее, а также с различным количеством проводов. Существуют два типа: экранированная витая пара (shielded twisted pair STP) , неэкранированная витая пара (unshielded twisted pair UTP)

а) неэкранированная витая пара широко используется в ЛВС, максимальная длина сегмента составляет 100м. Она состоит из двух изолированных медных проводов.

Существуют несколько спецификаций, которые регулируют количество витков на единицу длины - в зависимости от назначения кабеля. Определены стандарты, включающие пять категорий УТР.

Категория 1 – традиционный телефонный кабель, по которому можно передавать только речь, но не данные

Категория 2 – кабель способный передавать данные со скоростью до 4 Мбит/сек. Состоит из четырех витых пар.

Категория 3 – кабель способный передавать данные со скоростью до 10 Мбит/сек. Состоит из четырех витых пар с девятью витками на метр.

Категория 4 – кабель способный передавать данные со скоростью до 16 Мбит/сек. Состоит из четырех витых пар.

Категория 5 – кабель способный передавать данные со скоростью до 100 Мбит/сек. Состоит из четырех витых пар медного провода.

Перекрестные помехи – это электрические наводки, вызванные сигналами в смежных проводах.

б) Экранированная витая пара

STP меньше подвержена воздействию электрических помех и может передавать сигналы с более высокой скоростью и на большее расстояние.

Можно использовать витую пару, если:

- ограничены в денежных средствах;
- нужна простая установка;

Нельзя устанавливать, если вы хотите быть абсолютно уверенными в целостности данных, передаваемых на большие расстояния с высокой скоростью.

Преимущество витой пары в том, что она дешевле других кабелей, таких как коаксил. Кроме того, с ней удобно работать при установке и обслуживании сети, и она легко доступна. Часто кабели этого типа проложены в здании еще при постройке. Разъемы для них очень похожи на телефонные.

Недостатками витой пары являются чувствительность к электромагнитным полям и, как следствие, - ограниченное расстояние, на которое их можно прокладывать. Однако существует масса усовершенствований, так что в скором времени можно ожидать снятие этих ограничений.

Оптоволоконный кабель

Состоит из одного или нескольких кварцевых волокон (иногда полимерных), покрытых защитной оболочкой. Оболочка, как правило, состоит из нескольких слоев для обеспечения лучшей защиты волокон.

Оптоволоконный кабель – последнее слово науки. Сигнал передается по нему с помощью света. Цифровые данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Это надежный (защищенный) способ передачи – поскольку электрические сигналы при этом не передаются, следовательно, нельзя вскрыть и перехватить данные.

Он предназначен для перемещения больших объемов данных на очень высоких скоростях, т.к. сигнал в них практически не затухает.

Оптическое волокно – тонкий стеклянный цилиндр, покрытый слоем стекла с другим коэффициентом преломления и служащим оболочкой.

Каждое стеклянное оптоволокно передает сигнал только в одном направлении, следовательно, кабель состоит из двух волокон для приема и передачи.

Передача по оптоволоконному кабелю не подвержена электрическим помехам и ведется на высокой скорости (100 Мбит/сек, теоретически возможно 200000 Мбит/сек). По нему можно передавать световые импульсы на многие километры. Его нужно использовать, если:

- планируется посылать данные с очень высокой скоростью, на большие расстояния и по надежной среде передачи;

Нельзя:

- если ограничены в деньгах;
- не обладаете навыками подключения и установки оптоволоконных сетевых устройств.

Передача сигналов

Для передачи по кабелю кодированных сигналов используют две технологии – узкополосную передачу и широкополосную передачу.

Узкополосная передача Узкополосные системы передают данные в виде цифрового сигнала одной частоты. Сигналы представляют собой дискретные электрические или световые импульсы. Каждое устройство в сетях с узкополосной передачей посылает данные в обоих направлениях, а некоторые могут одновременно и передавать их, и принимать.

Продвигаясь по кабелю, сигнал постепенно затухает и, как следствие, может исказиться. Если кабель слишком длинный, на дальнем его конце передаваемый сигнал может исказиться до неузнаваемости или просто пропасть.

Чтобы избежать этого, в узкополосных системах используют репиторы, которые усиливают сигнал и ретранслируют его в дополнительные сегменты, позволяя тем самым увеличить общую длину кабеля.

Широкополосная передача. Широкополосные системы передают данные в виде аналогового сигнала, который использует некоторый интервал частот. Сигналы представляют собой непрерывные электромагнитные или оптические сигналы. При таком способе сигналы передаются по физической среде в одном направлении.

Беспроводные сети

Кабели – общепринятая среда обмена данными между компьютерами. Однако сегодня появляются технологии беспроводной передачи, которые избавят нас от трудностей физических соединений. Беспроводная среда постепенно входит в нашу жизнь. Как только технология окончательно сформируется, производители предложат широкий выбор продукции по приемлемым ценам, что приведет и к росту спроса на нее, и к увеличению объема продаж. В свою очередь, это вызовет дальнейшее совершенствование и развитие беспроводной среды.

Словосочетание «беспроводная среда» может ввести в заблуждение, поскольку означает полное отсутствие проводов в сети. В действительности же это не так. Обычно беспроводные компоненты взаимодействуют с сетью, в которой – как среда передачи – используется кабель. Такая среда со смешанными компонентами называется гибридной.

Идея беспроводной среды весьма привлекательна, так как ее компоненты:

- обеспечивают временное подключение к существующей кабельной сети;
- помогают организовать резервное копирование в существующую кабельную сеть;
- гарантируют определенный уровень мобильности;
- позволяют снять ограничения на максимальную протяженность сети, накладываемые медными или даже оптоволоконными кабелями.

Трудность установки кабеля – фактор, который дает беспроводной среде неоспоримое преимущество. Она может оказаться очень полезной в следующих ситуациях:

- в помещениях, заполненных людьми (например, в прихожей или приемной);
- для людей, которые не работают на одном месте;
- в изолированных помещениях и зданиях;
- в помещениях, планировка которых часто меняется;
- в строениях (например, памятниках истории или архитектуры), где прокладывать кабель непозволительно.

В зависимости от технологии беспроводные сети можно разделить на три типа:

- локальные вычислительные сети;
- расширенные локальные вычислительные сети;
- мобильные сети (переносные компоненты).

Основное различие между этими типами сетей – параметры передачи. Локальные и расширенные локальные вычислительные сети используют передатчики и приемники, принадлежащие той организации, в которой функционирует сеть. Для переносных компьютеров в качестве сред передачи сигналов телефонные станции, спутник и т.п.

Типичная беспроводная сеть выглядит и функционирует практически так же, как обычная, за исключением среды передачи.

Способы передачи

Беспроводные локальные сети используют четыре способа передачи данных:

- инфракрасное излучение;
- лазер;
- радиопередачу в узком спектре (одночастотная передача);
- радиопередачу в рассеянном спектре.

Инфракрасное излучение. Все инфракрасные беспроводные сети используют для передачи данных инфракрасные лучи. В подобных системах необходимо генерировать очень сильный сигнал, так как в противном случае значительное влияние будут оказывать другие источники. Этот способ позволяет передавать сигналы с большой скоростью, поскольку инфракрасный свет имеет широкий диапазон частот. Инфракрасные сети способны нормально функционировать на скорости 10 Мбит/с. Существуют сети прямой видимости, передача возможна лишь в случае прямой видимости между передатчиком и приемником. Сети на рассеянном инфракрасном излучении используют сигнал, отраженный от стен и потолка, в конце концов, достигающий приемника. Эффективная область в таких сетях ограничивается примерно 30 м и скорость передачи невелика.

Лазер. Лазерная технология похожа на инфракрасную тем, что требует прямой видимости между передатчиком и приемником. Если по каким-либо причинам луч будет прерван, это прервет и передачу.

Радиопередача в узком спектре. Этот способ напоминает вещание обыкновенной радиостанции. Пользователи настраивают передатчики и приемники на определенную частоту, при этом прямая видимость необязательна. Связь относительно медленная (около 4,8 Мбит/с).

Радиопередача в рассеянном спектре. При этом способе сигналы передаются в некоторой полосе частот, что позволяет избежать проблем связи, присущих одночастотной передаче. Это тот случай, когда технология позволяет получить по-настоящему беспроводную сеть. Скорость передачи в 250Кбит/с, но есть сети, которые передают данные со скоростью до 2 Мбит/с на расстояние до 3,2 км - на открытом пространстве и до 120 м – внутри здания.

Мобильные сети. В беспроводных мобильных сетях в качестве среды передачи выступают телефонные системы и общественные службы. При этом используются: пакетное радиосоединение, сотовые сети, спутниковые станции. Такая форма связи удобна, но довольно медленна. Скорость передачи от 8 Кбит/с до 28 Кбит/с.

Платы сетевого адаптера

Платы сетевого адаптера выступают в качестве физического интерфейса, или соединения между компьютером и сетевым кабелем. Платы вставляются в слоты расширения всех сетевых компьютеров и серверов.

Чтобы обеспечить физическое соединение между компьютером и сетью, к соответствующему разъему, или порту, платы (после ее установки) подключается сетевая кабель. Назначение платы сетевого адаптера: подготовка данных, поступающих от компьютера, к передаче по сетевому кабелю; передача данных другому компьютеру; управление потоком данных между компьютером и кабельной системой.

Подготовка данных. Перед тем как послать данные в сеть, плата сетевого адаптера должна перевести их из формы понятной компьютеру, в форму, в которой они могут передаваться по сетевому кабелю.

Внутри компьютера данные передаются по шинам, при этом биты данных двигаются параллельно. В сетевом кабеле данные должны перемещаться в виде последовательного потока битов. Таким образом, задача сетевой платы в приеме параллельных данных и организации их для последовательной, побитовой передачи. Этот процесс завершается переводом цифровых данных компьютера в электрические и оптические сигналы, которые и передаются по сетевым кабелям. Отвечает за это преобразование трансивер.

Помимо преобразования данных, плата сетевого адаптера должна указать свое место нахождения, или адрес. Сетевые адреса определены комитетом IEEE. Этот комитет закрепляет за каждым производителем плат сетевого адаптера некоторый интервал адресов. Производители «зашивают» эти адреса в микросхемы. Благодаря этому каждая плата и, следовательно, каждый компьютер имеют уникальный адрес в сети.

Перед тем как послать по сети, плата сетевого адаптера проводит электронный диалог с принимающей платой, во время которого они «обговаривают»:

- максимальный размер блока передаваемых данных;
- объем данных, передаваемых без подтверждения о получении;
- интервалы между передачами блоков данных;
- объем данных, которые может принять каждая плата, не переполняясь;
- скорость передачи данных.

Если более быстрая плата взаимодействует с медленной платой, то они должны найти общую для обмена скорость передачи. Поэтому каждая плата оповещает другую о своих параметрах, принимая «чужие» параметры и подстраиваясь к ним. После того как все детали определены, платы начинают обмен данными. Часто данные поступают быстрее, чем их способна передать плата сетевого адаптера, поэтому временно они помещаются в буфер.

Платы сетевого адаптера отличаются рядом параметров, которые должны быть правильно настроены. В их число входят: прерывание (IRQ), адрес базового порта ввода/вывода и базовый адрес памяти.

Линии запроса прерывания – это физические линии. Запрос прерывания является сигналом, передаваемым устройством для того, чтобы привлечь внимание процессора (прервать его текущую деятельность). Такой сигнал обычно подается при появлении новых данных или завершении той или иной операции. Каждое устройство должно использовать уникальное значение IRQ.

Базовый порт ввода/вывода определяет канал, по которому курсируют данные между устройством компьютера и его центральным процессором. Для центрального процессора порт выглядит как адрес. Базовый адрес памяти указывает на ту область памяти компьютера, которая используется платой сетевого адаптера в качестве буфера для входящих и исходящих кадров данных.

Плата сетевого адаптера должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать внутренней структуре компьютера (архитектуре шины данных);
- иметь соединитель (он должен подходить к типу кабельной системы) для подключения сетевого кабеля.

К распространенным типам архитектуры шины данных относятся: ISA, EISA, Micro Channel и PCI. Каждая из них физически отличается от остальных.

- ISA (Industry Standard Architecture) – это архитектура, используемая в компьютерах IBM PC. В 1984 году ISA была расширена с 8-разрядов до 16. Она была стандартной архитектурой персональных компьютеров, пока Compaq и несколько других компаний не разработали шину EISA

- EISA (Extended Industry Standard Architecture) этот стандарт был представлен в 1988 году и предлагает 32-разрядную шину, совместимую с ISA. Кроме того, она поддерживает дополнительные возможности, которыми обладает шина Micro Channel Architecture.

- MCA (Micro Channel Architecture) работает как 16-разрядные, так и как 32-разрядная шина. Эта архитектура электрически и физически несовместима с шиной ISA.

- PCI (Peripheral Component Interconnect) – это 32-разрядная локальная шина, которая используется в большинстве компьютеров с процессором Pentium и в компьютерах Apple Power Macintosh. Современная архитектура PCI удовлетворяет большинству требований технологии Plug and Play - это одновременно и философия построения персонального компьютера, и набор спецификаций его архитектуры. Цель технологии Plug and Play – возможность изменить конфигурацию персонального компьютера без вмешательства пользователя, т.е. максимально упростить подключение любого устройства