

Тема Региональные и локальные вычислительные сети. Коммуникационные сети

Учебные вопросы лекции:

1. Компьютерные коммуникации
2. ЛВС.
3. Классификация ЛВС по типу и топологии..
4. Оборудование для сетей:
5. Понятие и функции Интернет.
6. Понятие доменного имени. Службы Интернета.
7. Технологии передачи данных.

1. Компьютерные коммуникации

Компьютерные коммуникации служат для дистанционной передачи данных с одного компьютера на другой и являются не только самым новым, но и самым перспективным видом телекоммуникаций. Они обладают рядом неоспоримых преимуществ по сравнению с традиционными средствами общения людей и передачи информации — позволяют не только передавать, получать, но и хранить, и обрабатывать информацию. Проблема передачи информации с одного компьютера на другой возникла практически одновременно с появлением компьютеров. Можно, конечно, передавать информацию с помощью внешних носителей информации - магнитных или компакт - дисков. Но этот способ достаточно медленный и неудобный. Значительно лучше соединить компьютеры кабелем, загрузить специальную программу для передачи информации и, таким образом, получить простейшую компьютерную сеть. Например, для создания прямого соединения компьютеров, работающих под управлением операционной системы Windows, не требуется специального программного и аппаратного обеспечения.

При объединении нескольких компьютеров процесс обмена информацией становится сложнее, однако принципы соединения остаются те же, что и для двух компьютеров. Для подключения компьютеров к линиям связи используются модемы или сетевые карты, если связь осуществляется по специальным выделенным линиям. Кроме того, на каждом компьютере устанавливаются программы для работы в сети. Таким образом: *компьютерная сеть — это объединение компьютеров с помощью модемов, линий связи и программ, обеспечивающих обмен информацией.* Компьютерные сети позволяют осуществлять новую технологию обработки информации и совместного использования ресурсов - аппаратных, программных и информационных. Новая технология получила название - распределенная обработка данных.

В соответствии с используемыми протоколами компьютерные сети разделяют на локальные и распределенные (глобальные и территориальные). *Локальной* называется компьютерная сеть, объединяющая компьютеры, расположенные в одном помещении, в одном здании или в соседних зданиях. В локальной сети используют единый комплект протоколов для всех пользователей. Сегодня наиболее распространенными сетевыми операционными системами, обеспечивающими работу пользователей в сети по единому протоколу, являются NetWare фирмы Novell, Windows NT Server фирмы Microsoft и сетевые ОС семейства UNIX. Все большее распространение получает система Linux. Важно отметить, что эта операционная система распространяется свободно, т.е. является free - ware программным обеспечением.

Если же соединенные компьютеры находятся в разных частях города, в разных городах или странах, то такие сети называются *распределенными*. К распределенной сети могут подключаться не только отдельные компьютеры, но и локальные сети. Распределенные сети мирового масштаба называют *глобальными*.

Самой известной глобальной сетью является INTERNET. Основой функционирования глобальной сети ИНТЕРНЕТ является базовая семиуровневая эталонная модель взаимосвязи открытых систем — протокол TCP/IP (Transfere Communication Protocol /Internet Protocol).

Основное различие между всеми названными сетями заключается в управлении доступом к информации и в том, как происходит обмен данными. В зависимости от способов управления доступом и обмена данными сети подразделяются по топологии и технологии. Последовательно рассмотрим представление данных в сетях, виды используемых топологий и технологий.

Топология — это схема соединения каналами связи компьютеров или узлов сети между собой. Используются следующие виды соединений: общая шина, звезда, кольцо.

Метод доступа — это технология, определяющая использование канала передачи данных, соединяющего узлы сети на физическом уровне. Самыми распространенными технологиями сегодня являются Ethernet, Arcnet и Token - Ring (говорящее кольцо).

2. ЛВС; корпоративные сети; Internet

ЛВС (LAN - Lokal Area Network) представляет собой группу компьютеров и других устройств, размещенных на относительно небольшом пространстве и соединенных линиями связи, которые позволяют любому устройству непосредственно взаимодействовать с любым другим устройством в этой сети. Зарубежные источники дают даже близкую оценку – около шести миль (10 км) в радиусе; использование высокоскоростных каналов.

WAN (Wide Area Network) – глобальная сеть, покрывающая большие географические регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие телекоммуникационные сети и устройства. Пример WAN – сети с коммутацией пакетов (Frame Relay), через которую могут «разговаривать» между собой различные компьютерные сети.

Понятие локальная вычислительная сеть - ЛВС (англ. LAN - Lokal Area Network) относится к географически ограниченному (территориально или производственно) аппаратно-программным реализациям, в которых несколько компьютерных систем связаны друг с другом с помощью соответствующих средств коммуникаций. Благодаря такому соединению пользователь может взаимодействовать с другими рабочими станциями, подключенными к этой ЛВС.

В производственной практике ЛВС играют очень большую роль. Посредством ЛВС в систему объединяются персональные компьютеры, расположенные на многих удаленных рабочих местах, которые используют совместно оборудование, программные средства и информацию. Рабочие места сотрудников перестают быть изолированными и объединяются в единую систему.

ЛВС позволяют решать следующие задачи:

1. Разделение ресурсов позволяет экономно использовать ресурсы, например, управлять периферийными устройствами, такими как лазерные печатающие устройства, со всех присоединенных рабочих станций.

2. Разделение данных предоставляет возможность доступа и управления базами данных с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации.

3. Разделение программных средств, предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств.

4. При разделении ресурсов процессора возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть. Предоставляемая возможность заключается в том, что на имеющиеся ресурсы не “набрасываются” моментально, а только лишь через специальный процессор, доступный каждой рабочей станции.

5. Многопользовательские свойства системы содействуют одновременному использованию централизованных прикладных программных средств, ранее установленных и управляемых, например, если пользователь системы работает с другим заданием, то текущая выполняемая работа отодвигается на задний план.

Все ЛВС работают в одном стандарте принятом для компьютерных сетей – в стандарте Open Systems Interconnection (OSI).

3. Классификация сетей.

1. по принципу построения:

- а) одноранговые сети. В одноранговой сети, все компьютеры равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного сервера, и, как правило, каждый компьютер функционирует и как клиент и как сервер. Все пользователи самостоятельно решают, какие данные на своем компьютере сделать доступными для всех. Одноранговую сеть называют так же рабочей группой. Рабочая группа – это небольшой коллектив, поэтому в одноранговой сети не более 10 компьютеров.

Одноранговые сети относительно просты. Поскольку каждый компьютер является и клиентом, и сервером, нет необходимости в мощном центральном сервере или в других компонентах, обязательных для более сложных сетей. Одно ранговые сети обычно дешевле сетей на основе сервера, но требуют более мощных и дорогих компьютеров.

В одноранговой сети требования к производительности и к уровню защиты для сетевого программного обеспечения, как правило, ниже, чем в сетях с выделенным сервером. Выделенные серверы функционируют исключительно в качестве серверов, но не клиентов или рабочих станций.

Б) Сети на основе выделенного сервера

Если к сети подключено более 10 пользователей, то одно ранговая сеть, где компьютеры выступают в роли клиентов, и серверов, может оказаться недостаточно производительной. Поэтому большинство сетей используют выделенные серверы. **Выделенным называется такой сервер, который функционирует только**

как сервер. Они специально оптимизированы для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой файлов и каталогов. Сети на основе сервера стали промышленным стандартом.

С увеличением размеров сети и объемов сетевого трафика необходимо увеличивать количество серверов. Распределение задач среди нескольких серверов гарантирует, что каждая задача будет выполняться самым эффективным способом из всех возможных.

Круг задач, которые должны выполнять серверы, многообразен и сложен. Чтобы приспособиться возрастающим потребностям пользователей, серверы в больших сетях стали специализированными. Например, в сети Windows NT существуют различные типы серверов:

Файл-серверы и принт-серверы управляют доступом соответственно к файлам и принтерам, на серверах приложений выполняются прикладные части клиент - серверных приложений, а так же находятся данные доступные клиентам. Например, чтобы упростить извлечение данных, серверы хранят большие объемы информации в структурированном виде. Эти серверы отличаются от файл-серверов и принт-серверов. В принт-серверах, файл или данные целиком копируются на запрашиваемый компьютер. А в сервере приложений на запрашиваемый компьютер посылаются только результаты запроса. Приложение-клиент на удаленном компьютере получает доступ к данным, хранимым на сервере приложений. Однако вместо всей базы данных на ваш компьютер с сервера загружаются только результаты запроса.

В расширенной сети использование серверов различных типов становится наиболее актуальным. Необходимо поэтому учитывать всевозможные нюансы, которые могут проявиться при разрастании сети, с тем чтобы изменение роли определенного сервера в дальнейшем не отразилось на работе всей сети.

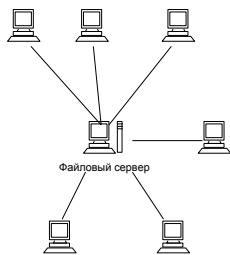
Основным аргументом при работе в сети на основе выделенного сервера является, как правило, защита данных. В таких сетях, например как Windows NT Server, проблемами безопасности может заниматься один администратор.

Поскольку жизненно важная информация расположена централизованно, то есть, сосредоточена на одном или нескольких серверах, нетрудно обеспечить ее регулярное резервное копирование. Благодаря избыточным системам данные на любом сервере могут дублироваться в реальном времени ,поэтому в случае повреждения основной области хранения данных информация не будет потеряна –легко воспользоваться резервной копией. Сети на основе сервера могут поддерживать тысячи пользователей. Сетью такого размера, будь она одно - ранговой, невозможно было бы управлять. Так как компьютер пользователя не выполняет функции сервера, требования к его характеристикам зависят от самого пользователя;

2. Классификация ЛВС по типу и топологии..

Топология типа звезда.

Концепция топологии сети в виде звезды пришла из области больших ЭВМ, в которой головная машина получает и обрабатывает все данные с периферийных устройств как активный узел обработки данных. Вся информация между двумя периферийными рабочими местами проходит через центральный узел вычислительной сети.



Топология в виде звезды

Пропускная способность сети определяется вычислительной мощностью узла и гарантируется для каждой рабочей станции. Коллизий (столкновений) данных не возникает.

Кабельное соединение довольно простое, так как каждая рабочая станция связана с узлом. Затраты на прокладку кабелей высокие, особенно когда центральный узел географически расположен не в центре топологии.

При расширении вычислительных сетей не могут быть использованы ранее выполненные кабельные связи: к новому рабочему месту необходимо прокладывать отдельный кабель из центра сети.

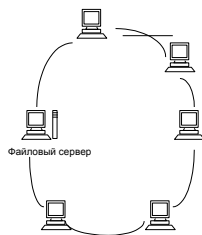
Топология в виде звезды является наиболее быстродействующей из всех топологий вычислительных сетей, поскольку передача данных между рабочими станциями проходит через центральный узел (при его хорошей производительности) по отдельным линиям, используемым только этими рабочими станциями. Частота запросов передачи информации от одной станции к другой невысокая по сравнению с достигаемой в других топологиях.

Производительность вычислительной сети в первую очередь зависит от мощности центрального файлового сервера. Он может быть узким местом вычислительной сети. В случае выхода из строя центрального узла нарушается работа всей сети.

Центральный узел управления - файловый сервер может реализовать оптимальный механизм защиты против несанкционированного доступа к информации. Вся вычислительная сеть может управляться из ее центра.

Кольцевая топология.

При кольцевой топологии сети рабочие станции связаны одна с другой по кругу, т.е. рабочая станция 1 с рабочей станцией 2, рабочая станция 3



Кольцевая топология

с рабочей станцией 4 и т.д. Последняя рабочая станция связана с первой. Коммуникационная связь замыкается в кольцо.

Прокладка кабелей от одной рабочей станции до другой может быть довольно сложной и дорогостоящей, особенно если географически рабочие станции расположены далеко от кольца (например, в линию).

Сообщения циркулируют регулярно по кругу. Рабочая станция посылает по определенному конечному адресу информацию, предварительно получив из кольца запрос. Пересылка сообщений является очень эффективной, так как большинство сообщений можно отправлять “в дорогу” по кабельной системе одно за другим. Очень просто можно сделать кольцевой запрос на все станции. Продолжительность передачи информации увеличивается пропорционально количеству рабочих станций, входящих в вычислительную сеть.

Основная проблема при кольцевой топологии заключается в том, что каждая рабочая станция должна активно участвовать в пересылке информации, и в случае выхода из строя хотя бы одной из них вся сеть парализуется. Неисправности в кабельных соединениях локализуются легко.

Подключение новой рабочей станции требует кратко срочного выключения сети, так как во время установки кольцо должно быть разомкнуто. Ограничения на протяженность вычислительной сети не существует, так как оно, в конечном счете, определяется исключительно расстоянием между двумя рабочими станциями.

Шинная топология.

При шинной топологии среда передачи информации представляется в форме коммуникационного пути, доступного для всех рабочих станций, к которому они все должны быть подключены. Все рабочие станции могут непосредственно вступать в контакт с любой рабочей станцией, имеющейся в сети.

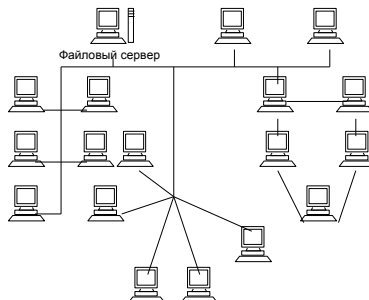


Шинная топология

Рабочие станции в любое время, без прерывания работы всей вычислительной сети, могут быть подключены к ней или отключены. Функционирование вычислительной сети не зависит от состояния отдельной рабочей станции.

В стандартной ситуации для шинной сети Ethernet часто используют тонкий кабель или Cheapernet-кабель с тройниковым соединителем. Выключение и особенно подключение к такой сети требуют разрыва шины, что вызывает нарушение циркулирующего потока информации и зависание системы.

Древовидная структура ЛВС.



Наряду с известными топологиями вычислительных сетей кольцо, звезда и шина, на практике применяется и комбинированная, на пример древовидна структура. Она образуется в основном в виде

комбинаций вышеназванных топологий вычислительных сетей. Основание дерева вычислительной сети располагается в точке (корень), в которой собираются коммуникационные линии информации (ветви дерева).

Вычислительные сети с древовидной структурой применяются там, где невозможно непосредственное применение базовых сетевых структур в чистом виде;

4. Оборудование для сетей:

среда передачи данных.

Кабели:

Витая пара:

UTP1 не поддерживает передачу цифровых данных;

UTP2 устарел; обеспечивает скорость передачи данных до 4 Мб/с;

UTP3 способен поддерживать скорость передачи данных до 10 Мб/с и отвечает минимальным требованиям к среде передачи данных;

UTP4 способен передавать данные со скоростью 16 Мб/с;

UTP5 современный кабель; способен работать со скоростью до 100Мб/с.

коаксиальный кабель – способен передавать данные со скоростью до 10мб/с на расстояния до 500 метров.

оптоволоконный кабель – состоит из свободно уложенных или определенным образом скрученных волоконных световодов и защитного покрытия. Передача данных производится с помощью лазерного или светового передатчика, который генерирует световые импульсы, проходящие через световоды. *В зависимости от условия распространения световой волны в центральном световоде оптические кабели делятся на одномодовые и многомодовые.*

Сетевые адаптеры предназначены для сопряжения сетевых устройств со средой передачи данных в соответствии с принятыми правилами обмена информацией. Сетевым устройством может быть компьютер пользователя, сервер печати и т.д.

Концентраторы – представляют собой устройства ЛВС предназначенные для решения задач объединения компьютеров в подсети (сегменты). *С помощью концентраторов реализуется сетевая топология пассивная звезда.*

Мостом (усовершенствованные концентраторы) называется устройство, которое служит для связи между локальными сетями.

Коммутатор – это устройство конструктивно выполненное в виде сетевого концентратора, и действующее как высокоскоростной многопортовый мост; встроенный механизм позволяет осуществить сегментирование локальной сети, а также выделить полосу пропускания конечным станциям в сети.

Маршрутизаторы – это устройства сетевого уровня эталонной модели OSI, использующие одну или более метрик для определения оптимального пути передачи сетевого трафика на основании информации сетевого уровня.

5. Понятие и функции Интернет. Понятие доменного имени. Службы Интернета.

Интернет — это всемирная компьютерная сеть, объединяющая миллионы компьютеров по всему миру. Фактически Интернет является конгломератом многих глобальных, региональных, университетских и учреждений сетей, а также сетей, обслуживаемых коммерческими провайдерами.

В таблице 1 представлена история создания и развития сети Интернет.

Таблица 1

История создания и развития компьютерной сети Интернет

Год	Событие
1962 год	Джон Ликлайдер концепция «Галактической сети»
1962 год	Проект по созданию сети, связывающей компьютеры оборонительных учреждений в Управлении перспективных исследований и разработок Министерства обороны США
1969 год	Создание сети ArpaNet, в основе функционирования которой лежали принципы, на которых позже был построен Интернет;

1972 год	Появилось первое приложение - электронная почта (E-Mail). Рэй Томлинсон
конец 70-х	Разработан стек протоколов для сетевого взаимодействия TCP/IP.
1983 год	ArpaNet полностью перешла на стек протоколов TCP/IP;
середина 80-х	Создана NFSNet (сеть Национального научного фонда США (NFS). Основу сети составили пять СуперЭВМ;
1987 год	Создан NFSnet Backbone (базовая часть или хребет сети).
1988 год	К NFSnet присоединяются Канада, Дания, Финляндия, Франция, Норвегия и Швеция. 1990 год — ликвидирована ARPAnet/
1991 год	В Европейской лаборатории физики частиц Тимоти Бернерсом-Ли разработана служба «Всемирная паутина» (World Wide Web, WWW).
1993 год	К NFSnet подключилась Россия

В Интернет нет центрального управляющего органа, а, следовательно, выход любого узла из строя или появление нового узла не оказывают никакого влияния на общую работоспособность сети. Однако архитектура коммуникационной системы Интернет имеет вполне определенный иерархический характер. В этой иерархической архитектуре ограниченный набор дорогостоящих магистральных каналов с высокой пропускной способностью, составляющих так называемую опорную или базовую сеть, соединяет между собой сети со средней пропускной способностью, к которым, в свою очередь, подключаются отдельные организации. Понятно, что для сети такого масштаба и организации очень остро стоит проблема адресации и маршрутизации.

Связь между компьютерами в Интернет осуществляется посредством комплекса сетевых протоколов TCP/IP. Для идентификации компьютеров (host-узлов), подключенных к Интернет, и межсетевой маршрутизации пакетов каждому из компьютеров присваивается уникальный четырехбайтный адрес (IP-адрес). Запись IP-адреса состоит из четырех сегментов, разделенных точками. Каждый сегмент представляет собой десятичное число в диапазоне от 0 до 255, что соответствует одному байту. Примером записи IP-адреса является строка: 197.25.17.34. Числа 0,127 и 255 зарезервированы для специальных нужд и не могут быть использованы в обычном IP-адресе.

Сегменты IP-адреса делятся на две части. Левая — сетевая часть IP-адреса — обозначает сеть или иерархию подсетей, на нижнем уровне которой находится адресуемый компьютер. Правая — машинная часть IP-адреса — указывает на конкретный номер host-компьютера в сети нижнего уровня иерархии. Количество сегментов в сетевой и машинной части IP-адреса зависит от того, к какому классу сети он принадлежит.

Номера сетей выделяются административным центром InterNIC (Network Information Center) научным организациям, учебным заведениям, коммерческим структурам и пр. по их официальным запросам. Данные номера являются постоянными, или статическими. При этом, присваивание номеров конкретным машинам пользователей происходит непосредственно в самих организациях.

Каждый Интернет-провайдер, компания, предоставляющая доступ в Интернет индивидуальным клиентам (Internet service provider, ISP), предварительно получив комплект постоянных номеров сетей в NIC и создав на их базе набор (пул) IP-адресов, выделяет клиенту при каждом его подключении один из них. В этом случае, IP-адрес клиента рассматривается как временный, или динамический. Данный механизм использования адресов Интернет в условиях множества непостоянных клиентов сети позволяет экономить ограниченное пространство статических адресов, которое в настоящее время составляет примерно два миллиона.

В силу того, что числовые IP-адреса host-узлов, обеспечивающие межсетевую маршрутизацию пакетов на втором уровне протоколов TCP/IP, не очень удобны для пользователей (отметим, что аппаратные адреса сетевых устройств первого уровня протоколов TCP/IP полностью скрыты от них), IP-адреса были дополнены иерархической системой символических адресов компьютеров, работа с которой обеспечивается в Интернет особой сетевой службой доменных имен DNS (Domain Name System).

Доменная система имен — это весьма сложная распределенная база данных, содержащая информацию о компьютерах (в основном, о компьютерах-серверах), включенных в Интернет. К информации данной базы относятся символьные адреса (имена) компьютеров, их числовые IP-адреса, данные для маршрутизации почты и многое другое. Основной задачей службы DNS при сетевом взаимодействии является поиск адресуемых компьютеров с преобразованием символьных адресов в числовые IP-адреса и наоборот.

Пространство имен доменной системы представляет собой дерево с корневым каталогом. Под корневым каталогом располагаются домены верхнего уровня, ниже — второго и так далее. Таким образом, доменная система имен выполняет еще одну функцию — обеспечивает иерархическую организацию адресов компьютеров, входящих в сеть, по принципу отличному от иерархии их физического подключения. Для доменного имени «info.isea.ru» ru является именем домена верхнего уровня, isea — именем домена второго уровня, а info — именем домена третьего уровня. При этом в качестве домена самого нижнего уровня выступает символическое имя компьютера.

Имена доменов DNS верхнего уровня строго определены и могут быть трех- или двух- символьными. Первый тип доменов верхнего уровня исторически предназначался для организаций, расположенных на территории США, и информировал об их организационно-политической принадлежности.

К трехсимвольным доменам DNS верхнего уровня относятся следующие:

COM — коммерческие организации;

EDU — учебные заведения;

NET—организации, предоставляющие сетевые услуги;

MIL— военные учреждения;

GOV — правительственные учреждения;

ORG— некоммерческие организации;

INT — международные организации.

Двухсимвольные домены DNS верхнего уровня предназначаются для других стран и совпадают с кодами ISO. Например, RU — Россия, US — США, CA — Канада, DE — Германия, FR — Франция.

Имена доменов второго уровня на территории США выделяются административным центром сети Интернет InterNIC. В Европе заявки на получение доменных имен второго уровня принимает RIPE (Reseaux IP Europeens). При таком централизованном выделении имен второго уровня дается гарантия того, что выданный домен второго уровня уникален в пределах соответствующего домена первого уровня. Организация вправе самостоятельно делить полученный домен второго уровня на поддомены, обеспечивая при этом уникальность новых имен на нижних уровнях иерархии.

В России регистрация доменных имен осуществляется Всероссийским научно-исследовательским институтом развития открытых систем (ВНИИРОС).

Пользователи, подключенные к Интернет, получают доступ ко всем ресурсам сети. Они могут с помощью программных средств telnet, rlogin и т. п. осуществить регистрацию и выполнить свою работу на одном из удаленных многопользовательских компьютеров сети; совместно с другими пользователями объединять свои файловые системы в рамках распределенной в пространстве сетевой файловой системы NFS (Network File System) или воспользоваться услугами доступной практически в любой точке земного шара электронной почты E-mail, которая почти по всем параметрам превосходит обыкновенную почту.

В Интернет существует множество, так называемых, FTP-серверов, на которых хранится огромное количество файлов. Пользователь, соединившись с одним из таких серверов с помощью сетевой службы FTP (File Transfer Protocol), получает возможность поиска на сервере и переноса на собственный компьютер необходимой ему информации. Правда, иногда, для того чтобы копировать файлы, необходимо иметь пользовательский бюджет на данном сервере, но многие FTP-серверы позволяют регистрироваться под пользовательским именем anonymous и с адресом электронной почты в качестве пароля (такие серверы называются анонимными FTP-серверами).

Для облегчения поиска необходимой информации в Интернет существует отдельная сетевая служба Archie. Данная служба обеспечивает поиск по ключевым словам в специальной регулярно обновляемой базе данных о файлах, доступных по анонимному FTP.

Служба WAIS (Wide Area Information Server) аналогична Archie, однако позволяет проводить более глубокий поиск не только по именам и общим характеристикам файлов, но и по их содержанию.

Сервисная система Gopher связывает все три вышеназванные службы воедино. Средства поиска Gopher хорошо совмещаются с Archie и WAIS, а средства ее пользовательского интерфейса позволяют просматривать и копировать документы, найденные в результате поиска.

Для представления хранимой в Интернет информации в удобной для пользователя форме существует специальная сетевая служба WWW (World Wide Web), которая представляет собой своего рода распределенную по множеству узлов базу различного рода данных, построенную на гипертекстовой технологии. Для поиска в этой базе используются различные поисковые серверы, например, Yandex, Rambler, Lycos, Yahoo и др.

Помимо названных сетевых служб в Интернет существуют и другие службы, в частности, IRC и ICQ, обеспечивающие возможность интерактивного общения удаленных пользователей сети. С помощью IRC (Internet Relay Chat) множество пользователей могут заходить на так называемые «каналы» («комнаты», «виртуальные места», как правило, имеющие тематическую направленность), чтобы «поговорить» с группой людей или с конкретным человеком. Служба ICQ (I Seek You) очень популярный в последнее время Интернет-пейджер, позволяющий в любое время узнать, находится ли некоторый пользователь в сети, «поговорить» с ним, обменяться файлами и т. д.

Воспользоваться услугами всех перечисленных выше сетевых служб можно при наличии у пользователя специальной программы-клиента. Отметим, что некоторые из таких программ-клиентов носят интегральный характер, обеспечивая взаимодействие пользователя с несколькими сетевыми службами. Например, Web-браузер фирмы Netscape позволяет работать, не только с WWW, но и с FTP, с GOPHER и даже с некоторыми другими службами.

6. Технологии передачи данных.

Технология Ethernet.

Спецификацию сети Ethernet на 10 Мбит/с разработала и впервые реализовала компания Херох в совместном проекте с DEC и Intel. Позднее эта спецификация легла в основу стандарта 802.3. Особенностью этой технологии является применение метода множественного доступа с контролем несущей и обнаружением конфликтов (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detect, CSMA/CD), который можно описать следующим образом. Когда какая-либо станция А в сегменте Ethernet хочет передать пакет другой станции Б, она пытается вначале определить, что никакая другая станция в это время ничего не передает: в случае, если кабель свободен, станция начинает передачу немедленно. В противном случае она ждет, пока кабель не освободится. Если две станции начинают передачу одновременно, то происходит конфликт. Обе станции прекращают передачу и ждут случайное время, прежде чем попытаться ее возобновить. Конфликт может быть определен по увеличению мощности или ширины импульса регистрируемого сигнала по сравнению с соответствующими характеристиками переданного сигнала.

Передача данных в сети Ethernet происходит кадрами разного размера. Максимальный размер кадра Ethernet составляет 1526 байт (12 208 бит), а минимальный - 72 байт (576 бит). При частоте передачи 10 МГц время передачи пакета минимальной длины составляет 57,6 мс. Это время несколько больше, чем удвоенное время распространения сигнала между крайними точками кабеля, равное 51,2 мс. Последняя цифра получена исходя из максимально допустимого в Ethernet расстояния между узлами в 2500 м.

Технология ADSL.

xDSL представляет собой семейство технологий, способных значительно расширить пропускную способность абонентской линии местной телефонной сети за счет современных достижений микроэлектроники и методов цифровой обработки сигнала.

В обобщенной аббревиатуре для технологий xDSL значок «х» используется для обозначения первого символа в названии конкретной технологии, а DSL обозначает цифровую абонентскую линию (Digital Subscriber Line). Технологии xDSL позволяют передавать данные со скоростями, значительно превышающими те, что доступны даже лучшим аналоговым и цифровым модемам. Эти технологии поддерживают передачу голоса, высокоскоростную передачу данных и видеосигналов, создавая при этом значительные преимущества как для абонентов, так и для провайдеров. Более того, многие технологии xDSL позволяют совмещать высокоскоростную передачу данных и передачу голоса по одной и той же медной паре.

Существуют следующие DSL-технологии:

- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line — асимметричная цифровая абонентская линия) позволяет передавать данные пользователю со скоростью до 8,192 Мбит/с, а от пользователя — до 768 Кбит/с. ADSL является наиболее популярной технологией семейства xDSL. Поскольку эта технология была разработана для использования индивидуальными пользователями или в небольших офисах, то наряду с организацией высокоскоростной передачи данных она сохраняет аналоговую телефонную связь по данной абонентской линии;
- ADSL G.lite — вариант ADSL, имеющий как асимметричный режим передачи с пропускной способностью до 1,536 Мбит/с от сети к пользователю и со скоростью до 384 Кбит/с от пользователя к сети, так и

симметричный режим передачи со скоростью до 384 Кбит/с в обоих направлениях передачи. Это версия ADSL с более низкой скоростью передачи, так как она не имеет разделительного фильтра-сплитера (Splitter) на стороне абонента, что приводит к уменьшению пропускной способности линии ADSL G.Lite вследствие повышения уровня помех;

- **DDSL** (DDS Digital Subscriber Line — цифровая абонентская линия DDS) — вариант широкополосной DSL, обеспечивающий доступ по технологии Frame Relay со скоростью передачи данных от 9,6 до 768 Кбит/с;

- **IDSL** (цифровая абонентская линия ISDN) — недорогая испытанная технология, использующая чипы цифровой абонентской линии основного доступа BRI ISDN и обеспечивающая абонентский доступ со скоростью до 128 Кбит/с;

- **HDSL** (High Speed Digital Subscriber Line) — высокоскоростная цифровая абонентская линия с более высокой скоростью передачи, что позволяет организовать передачу со скоростью выше 1,5 Мбит/с (стандарт США T1) или выше 2 Мбит/с (европейский стандарт E1) в обоих направлениях, как правило, по двум медным парам;

- **SDSL** (Simple Digital Subscriber Line — симметричная высокоскоростная цифровая абонентская линия, работающая по одной медной паре) — известны две модификации этого оборудования: MSDSL (многоскоростная SDSL) и HDSL2, имеющие встроенный механизм адаптации скорости передачи к параметрам физической линии;

- **VDSL** (Very High Speed Digital Subscriber Line — сверхвысокоскоростная цифровая абонентская линия) — обеспечивает скорость передачи данных к пользователю до 52 Мбит/с.

Все эти технологии предоставляют высокоскоростной цифровой доступ по абонентской телефонной линии, но предназначены для достижения различных целей и для удовлетворения разных потребностей рынка. Некоторые технологии xDSL являются оригинальными разработками, другие представляют собой не более чем теоретические модели, а третьи стали уже широко используемыми стандартами. Основным отличием данных технологий друг от друга являются методы модуляции, используемые для кодирования данных.

При работе ADSL полоса пропускания телефонной линии разделяется на два частотных диапазона. Полоса частот ниже 4 кГц используется для обычной (голосовой) телефонной связи, а вся доступная полоса частот выше указанной частоты служит для передачи данных. Это позволяет одновременно использовать телефонную линию как для телефонных разговоров, так и для передачи данных. Цифровая линия в этом случае называется асимметричной, поскольку для приема данных выделяется более широкая полоса частот, чем для их передачи. Скорость передачи данных по направлению к пользователю может варьироваться в зависимости от качества телефонного кабеля, АТС пользователя, соответствующего оборудования и тарифного плана провайдера.

Способы передачи данных:

Ethernet Ethernet был разработан Исследовательским центром в Пало Альто (PARC) корпорации Xerox в 1970-м году. Ethernet стал основой для спецификации IEEE 802.3, которая появилась в 1980-м году. После недолгих споров компании Digital Equipment Corporation, Intel Corporation и Xerox Corporation совместно разработали и приняли спецификацию (Version 2.0), которая была частично совместима с 802.3. На сегодняшний день Ethernet и IEEE 802.3 являются наиболее распространенными протоколами локальных вычислительных сетей (ЛВС). Сегодня термин Ethernet чаще всего используется для описания всех ЛВС работающих по принципу множественный доступ с обнаружением несущей (carrier sense multiple access/collision detection (CSMA/CD)), которые соответствуют Ethernet, включая IEEE 802.3

FDDI Сеть FDDI представляет собой волоконно-оптическое маркерное кольцо со скоростью передачи данных 100 Мбит/сек. Использование в качестве среды распространения волоконной оптики позволяет существенно расширить полосу пропускания кабеля и увеличить расстояния между сетевыми устройствами.

ATM (Asynchronous Transfer Mode) — режим асинхронной передачи. Используется для передачи аудио и видео информации. *Дорогостоящ. Быстродействие, дуплексная передача, установление соединения.*

Frame Relay — глобальная сеть с разделяемой пропускной способностью, передающая кадры переменной длины. *Оптимизирована для применения в высокоскоростных каналах с низкой частотой появления ошибок.*

X25 — глобальная сеть с коммутацией пакетов.

ISDN — цифровая сеть с предоставлением комплексных услуг. Ориентированная на глобальные сети передачи данных, предоставляемая телефонными компаниями. *Используется для коммутируемых соединений, для которых требуется большая пропускная способность, чем могут обеспечить аналоговые модемы, а также для переноса трафика длительность которого обычно фиксирована. Применяется для удаленного доступа к устройствам сети, видеоконференций.*

Token Ring — эстафетное кольцо. Представляет собой множество рабочих станций, соединенных кабелем витая пара, причем вывод одной рабочей станции одновременно является вводом для другой — таким образом и формируется кольцо.