

Лекция 6. Локальные и глобальные сети. Internet.

План лекции:

1. Локальные и глобальные сети. Топология сетей.
2. Internet: адресация, доменная структура.
3. Виды сервиса Интернет.

Компьютерные сети

Компьютерная сеть образуется при физическом соединении двух или более компьютеров.

Для создания компьютерных сетей необходимо аппаратное (сетевое оборудование) и программное обеспечение (сетевые программные средства).

Все компьютерные сети служат для совместного доступа к ресурсам:

- аппаратным (например, все участники сети используют один общий принтер или один компьютер с увеличенной емкостью жесткого диска – файловый сервер – для хранения результатов работы),
- программным (для выполнения сложных расчетов подключаются к удаленной большой ЭВМ, отправляют задание и по окончании расчетов получают обратно результат),
- информационным (данные, хранящиеся на удаленных компьютерах, в частности, Интернет).

Для подключения компьютера к сети необходим сетевой адаптер – специальная плата, которая устанавливается внутрь системного блока в один из слотов материнской платы. Основной функцией сетевого адаптера является передача и прием информации в сети.

Соединение сетевых адаптеров между собой осуществляется при помощи различного типа кабелей: витой пары, коаксиального, оптоволоконного.

При выборе типа кабеля учитываются:

- стоимость монтажа и обслуживания;
- скорость передачи информации;
- ограничение на расстояние передачи информации;
- безопасность передачи данных.

	стоимость	скорость передачи информации	ограничение на расстояние	безопасность передачи данных
витой пары	самый дешевый	до 10 Мбит/с	1000 м при скорости передачи 1 Мбит/с	не защищен от помех
коаксиального	средняя цена	обычно до 10 Мбит/с, может быть до 50 Мбит/с	1500 м	защищен от помех
оптоволоконного	самый	несколько	Более 50 км	Воздействие

	дорогой	Гбит/с		помех отсутствует
--	---------	--------	--	----------------------

Существуют беспроводные сети, работающие без кабеля: Wi-Fi (Wireless Fidelity «беспроводная точность»). При их использовании можно столкнуться с проблемами: рабочий диапазон 2,4 ГГц может быть занят излучением микроволновых печей, плохо проходят через преграды (дерево, тело человека), беспроводные сети не защищены, доступны злоумышленникам, невысокая скорость: от 1 Мбит/с до 11 Мбит/с.

Подключение может производиться с помощью телефонных проводов и модема.

Модем – устройство, которое преобразует цифровые сигналы в аналоговые (модуляция) при передаче информации, а аналоговые в цифровые (демодуляция) при приеме.

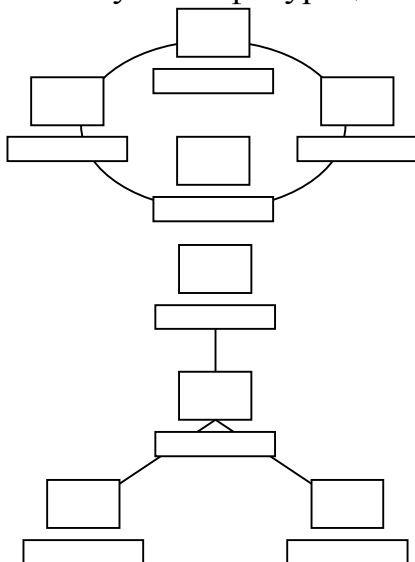
Сообщения передаются по каналу связи с использованием одного из методов:

- симплексного – передача только в одном направлении (в телевидении и радиовещании);
- полудуплексный – передача в обоих направлениях поочередно (телеметрия, факсимильная связь);
- дуплексный (полнодуплексный) – одновременная передача в обоих направлениях (в глобальных сетях).

Сети делятся на *локальные* и *глобальные*.

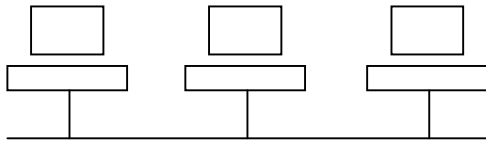
Локальные сети (ЛС) объединяют относительно небольшое число компьютеров (10 – 100) в пределах одного помещения (учебный компьютерный класс), здания или учреждения (университета). Раньше использовались в основном для решения вычислительных задач, сейчас в 99% случаев используются для обмена информацией. Причем от 60% до 90% информации циркулирует внутри ЛС, не выходя наружу.

ЛС в зависимости от назначения и технических решений могут иметь различную конфигурацию (архитектуру, топологию).

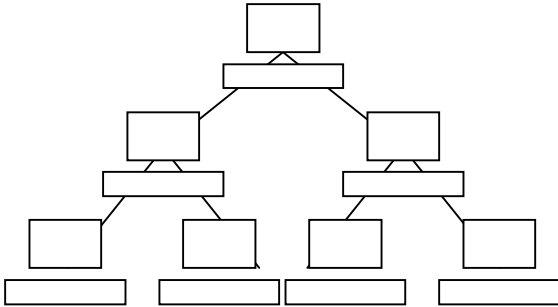


В **кольцевой** ЛС информация передается по замкнутому каналу. Каждый абонент непосредственно связан с двумя ближайшими соседями, хотя в принципе способен связаться с любым абонентом сети.

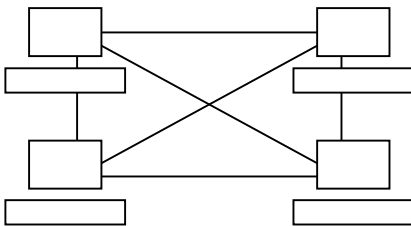
В **звездообразной (радиальной)** ЛС в центре находится центральный управляющий компьютер, последовательно связывающийся с абонентами и связывающий их друг с другом.



В **шинной** конфигурации компьютеры подключены к общему для них каналу (шине), через который могут обмениваться сообщениями.



В **древовидной** ЛС существует «главный» компьютер, которому подчинены компьютеры следующего уровня и т.д.



Возможны конфигурации без отчетливого характера связей; пределом является **полносвязная** конфигурация, когда каждый компьютер в сети связан с любым другим компьютером в сети.

Глобальные информационные сети – одно из основных достижений в области информационных технологий, главная примета вхождения в эпоху информационного общества. В настоящее время наиболее распространенной сетью является Internet, представляющий собой объединение огромного числа сетей – национального, отраслевого и еще более узкого – регионального уровня «Малые» сети имеют выходы (шлюзы) в сети более высокого ранга, в согласованную систему протоколов (правил) передачи данных (еще на 1995 г. через нее связано более 5 млн. компьютеров).

В глобальных сетях существует два режима информационного обмена. Диалоговый режим (режим реального времени), в котором пользователь, получив порцию информации, может немедленно на нее реагировать, называется **on-line**. В пакетном режиме, называемом **off-line**, пользователь передает порцию информации или принимает ее в коротком сеансе связи и на некоторое время отключается от сети.

Первая сеть с коммутацией пакетов ARPAnet начала действовать в США в 1969 году. Тогда в ней было 4 компьютера.

В России крупнейшей сетью является RELCOM, созданная в 1990 г. Она является членом Европейского консорциума EUnet, которая, в свою очередь, является участником Internet.

Чтобы сеть могла функционировать, кроме абонентских пунктов в ней существуют специальные компьютерные узлы связи, функционирующие круглосуточно (их головные компьютеры называют хост-машинами). Если они наряду с управлением сетью хранят банки информации, то их называют серверами.

Конечный пользователь включается в обмен в удобное для него время. Он соединяется с ближайшей хост-машиной, которая, в свою очередь,

соединяется с другими хост-машинами в соответствии с адресом, указываемым пользователем сети, затем происходит обмен информацией. Хост-машины постоянно связаны между собой по выделенным каналам связи и обмениваются информацией в автоматическом режиме под управлением специальных программ.

Поскольку сеть объединяет компьютеры различных типов, работающие в разнородных ОС, важнейшим моментом при организации сети является система протоколов. Протокол – совокупность правил, согласно которым компьютеры взаимодействуют между собой. Различные компьютеры сети могут использовать различные программные средства, главное – чтобы пересылаемые данные соответствовали правилам протоколов.

Сети ЭВМ породили новые технологии обработки информации – сетевые технологии. В простейшем случае сетевые технологии позволяют совместно использовать ресурсы – накопители большой емкости, принтеры, доступ в Интернет, базы и банки данных. Наиболее современные и перспективные подходы к сетям связаны с использованием коллективного разделения труда при совместной работе с информацией – разработке документов и проектов, управлении учреждением и т.д.

Каждая сеть может быть организована либо по одно-ранговой, либо по клиент-серверной технологии.

В одно-ранговой сети все компьютеры с точки зрения данного сервиса равноправны, на каждом из них устанавливается одинаковое программное обеспечение, поддерживающее сервис.

«+» это удобно для пользователей, т.к. их компьютеры автономны, общение с корреспондентом осуществляется напрямую и не зависит от работоспособности сервера.

«-» возможности одноранговой сети весьма ограничены, а объем устанавливаемого программного обеспечения для сложных видов сервиса может быть очень большим.

Программное обеспечение, реализующее клиент-серверную технологию, разбивается на две части – серверную и клиентскую. Серверная часть является общей для всех пользователей, она размещается на выделенном компьютере, и выполняет основную часть работы по обеспечению данной услуги. Есть разные виды серверов: файловые и телекоммуникационные серверы, серверы для проведения математических расчетов, серверы баз данных.

Клиентская часть устанавливается на рабочих местах пользователей, она предназначена только для организации общения с соответствующим сервером и поэтому проще, чем аналогичная программа в одноранговой сети. По этой причине большинство современных сетевых услуг реализовано по клиент-серверной технологии. К ним относятся электронная почта, системы работы с корпоративными базами данных, системы групповой работы и т. д.

Internet

«Интернет – это глобальная информационная система, которая

- логически взаимосвязана пространством глобальных уникальных адресов, основанных на Интернет-протоколе (IP) или на последующих расширениях или преемниках IP;
- способна поддерживать коммуникации с использованием семейства ТСП/IP или его последующих расширений/преемников и/или других IP-совместимых протоколов;
- обеспечивает, использует или делает доступными на общественной или частной основе высокоуровневые услуги, надстроенные над коммуникационной и иной связанной с ней инфраструктурой».

Основой Интернет является система так называемых *IP-адресов*. Каждый компьютер имеет уникальный сетевой номер (*IP-адрес*), занимающий 4 байта. Его принято писать четырьмя десятичными числами в диапазоне от 0 до 255, разделенными точками. Например, адрес 212.192.96.101. На международном уровне IP-адреса раздаются специально уполномоченной организацией Internet Network Information Center.

Цифровая схема адресации необходима компьютерам, но для людей она неудобна. Поэтому в 1983 году, сразу после перехода ARPAnet на протокол IP, была предложена система обозначения компьютерами содержательными именами: все имена в глобальной сети подразделяются на группы (домены), вложенные друг в друга. Сетевое доменное имя состоит из нескольких (восходящих по американским почтовым обычаям) названий, разделенных точками.

Наименования доменов первого уровня закреплены международными соглашениями. Они делятся на два класса – функциональные и географические.

Функциональные домены обозначаются тремя буквами, их в первоначальном варианте стандарта было всего шесть:

- edu – образовательные организации;
- com – коммерческие организации;
- net – провайдеры сетевых услуг;
- mil – военные организации;
- gov – правительственные учреждения;
- org – прочие некоммерческие организации.

Географические домены первого уровня двухбуквенные, например

- su – Советский Союз;
- ru – Россия;
- us – США (United State);
- uk – Великобритания (United Kingdom);

Администраторы доменов второго уровня регистрируют имена доменов третьего уровня и т.д.. Сопоставление доменных имен IP-адресам (разрешение адресов – address resolution) происходит автоматически, этим занимается

специальная сетевая служба – Domain Name Service (DNS), работающая по соответствующим вспомогательным протоколам.

Второй пункт определения раскрывает содержание транспортного слоя в Интернете, в обязательном порядке использующего семейство протоколов TCP/IP. В этом семействе IP вместе с некоторыми другими вспомогательными протоколами отвечает за проводку одного пакета, причем доставка пакета не гарантируется, а на долю TCP (Transfer Control Protocol – Протокол управления передачей) ложатся обязанности надлежащей доставки целостного сообщения. Для этого сообщение отправителя разбивается на отдельные пакеты, которые доставляются по протоколу IP, а у получателя производится обратная сборка и исправляются ситуации, когда отдельные пакеты теряются или приходят не в том порядке, в котором были посланы. Таким образом, стек протокола TCP / IP предоставляет вышестоящему слою комплексную услугу по установлению надежного виртуального соединения между любыми двумя процессами, функционирующими в различных местах глобальной компьютерной сети.

Согласно третьему пункту определения, под Интернетом следует понимать не только глобальную сеть транспортировки сообщений, но и надстроенную над ней систему предоставления высокоуровневых услуг (электронная почта, Всемирная паутина WWW и т.д.) и которые относятся к более высокому прикладному слою.

Электронная почта

Исторически первый и наиболее распространенный вид работы в телекоммуникационных сетях – межперсональный обмен текстовыми сообщениями. Наряду термином «электронная почта» нередко используется термин - E-mail (Electronic mail), порой используется термин Web-mail.

Система электронной почты организуется как совокупность региональных узловых станций, периодически связывающихся друг с другом для обмена корреспонденцией. Каждый пользователь имеет свой почтовый ящик с уникальным адресом. Все письма, посланные по этому адресу, попадают в почтовый ящик пользователя. Для того чтобы письмо попало корреспонденту, оно, как правило, последовательно пересылается между несколькими узлами сети, постепенно приближаясь к пункту назначения. На каждом из узлов работают специальные программы, которые получают сообщение и разбираются, куда его отправлять дальше.

Функционирование электронной почты в Интернете поддерживается несколькими протоколами прикладного уровня, надстроенными над TCP/IP.

Web-mail работает по протоколу http и предполагает использование браузера для приема и передачи почтовых сообщений. В отличие от E-mail, сообщения автоматически не забираются с почтового сервера, а остаются там постоянно. Письма просматриваются с помощью браузера как обычные Web-

странички, а при необходимости могут быть считаны с почтового сервера на локальный диск компьютера пользователя.

Электронный адрес состоит из **двух частей**, разделенных символом @ (этот символ называют собачкой). Справа от символа @ указывается имя почтового сервера, на котором находится почтовый ящик клиента. А слева – логин (имя пользователя, а точнее, имя файла – почтового ящика, из которого он забирает письма). Например, @mail.ru или @hotmail.com.

Почтовые ящики есть в поисковых системах и на специальных сайтах, например, www.rambler.ru, www.aport.ru, www.altavista.com, www.yahoo.com, www.excite.com, www.mail.ru, www.freemail.ru, www.hotbox.ru и др.

Процедура регистрации пользователя на различных почтовых серверах примерно одинакова. Вначале необходимо ознакомиться с правилами использования почтовых ящиков и принять предложенное соглашение. При регистрации чаще всего требуется ввести имя, фамилию, псевдоним (кличку), пол, почтовый адрес, телефон, выбрать пароль, придумать секретный вопрос и ответ на него.

Зарегистрированные пользователи входят в свой почтовый ящик, заполняя два поля: поле для ввода логина (Name) и поле для ввода пароля (Password).

Почтовое сообщение (письмо) содержит две части: заголовок сообщения (конверт) и тело сообщения («листок» бумаги с текстом в конверте, собственно само письмо).

На основе стандартной электронной почты в Интернете реализован такой высокоуровневый сервис, как телеконференции (почтовые конференции), реализующие принцип общения «многие-со-многими». Идея телеконференции: каждый желающий посылает сообщения (вывешивает записки на доску объявлений), при этом каждый может читать те записи, которые его интересуют. Есть телеконференции коммерческого и некоммерческого характера, различающиеся оплатой за получаемую информацию. Часто однородные по тематике телеконференции объединяют в группы, а внутри них выделяют подгруппы. Имена news-групп состоят из нескольких слов, разделенных точками. Первое слово обозначает широкую область, к которой относится news-группа, остальные слова последовательно уточняют ее тему. По телеконференции можно получать либо полные тексты сообщений (статьи), либо артиклы (темы статей), по которым впоследствии можно заказать сами статьи.

Время хранения статей на сервере конференции обычно от недели до месяца.

Еще один вид сервиса – списки рассылки (mailing lists). Списки рассылки предназначены для распространения информации среди регулярных подписчиков. Послав письмо с просьбой о подписке на один из специализированных серверов, где установлена соответствующая программа-

робот, вы будете регулярно получать по электронной почте новости в выбранной области интересов.

Удаленный доступ

Является еще одним из видов высокоуровневого сервиса. Речь идет о сверхсложных вычислениях на суперкомпьютерах, определяющих передовой край технического прогресса. Физически они размещаются в крупнейших национальных суперкомпьютерных центрах, а доступ к вычислительным мощностям происходит через сеть.

Доступ к информационным ресурсам

Следующий высокоуровневый сетевой услугой стала передача файлов, в локальных сетях она долгое время являлась основным видом сервиса. Уровень сети NetWare организован по клиент-серверной технологии: коллективно используемые файлы хранятся на выделенном сервере, а клиенты, установленные на пользовательских компьютерах, дают возможность работать с этими файлами так, как будто бы те располагаются на обычном локальном диске. Удобство и популярность технологии NetWare вынудили фирму Microsoft ввести аналогичную услугу в операционную систему Windows, однако в ней доступ к удаленным ресурсам (файлам и принтерам) ведется по одноранговой схеме: каждый компьютер может выступать в роли как сервера, так и клиента.

Система **файловых архивов FTP** – это огромное распределенное хранилище всевозможной информации, пользователь может воспользоваться услугами анонимного доступа к этому хранилищу и скопировать интересующие его материалы. Протокол FTP (File Transfer Protocol – Протокол передачи файлов) был разработан для сети ARPAnet в 1972 году и впоследствии встроен в семейство TCP/IP.

Кроме того FTP – это интерфейс пользователя при обмене файлами по протоколу FTP. Программа устанавливает канал управления с удаленным сервером и ожидает команд пользователя.

«Мировая паутина» WWW (от английских слов World Wide Web - «Мировая паутина») - это распределенная информационная система мультимедиа, основана на гипертексте. Информация представленная в виде документов, которые содержат ссылки на другие документы, хранящиеся на том же самом сервере, или на других образует гипертекст.

Адрес в системе www может выглядеть следующим образом:
www.yandex.ru

Взаимодействие клиент – сервер при работе на WWW происходит по протоколу HTTP (HyperText Transport/Transfer Protocol). Для получения WWW-документов с сервера в запросе указывается протокол, адрес сервера, имя

директории на сервере и файла (Uniform Resource Location – сокращенно URL или Location). Например,

<http://www.vspu.ac.ru/de/index.htm>

Пользователи получают доступ к информации с помощью специальных программ – браузеров – программ просмотра web-документов: Netscape Navigator и Microsoft Internet Explorer, Opera.

Существуют различные поисковые системы: **www.yahoo.com**, **www.altavista.digital.com**; а для поиска русскоязычных ресурсов – **www.rambler.ru**, **www.yandex.ru**, **www.mail.ru**. При входе на тот или иной поисковый сервер на экране обычно появляется окно для ввода слова или фразы, вхождения которых надо искать. Для поиска нужной информации в это окно следует ввести ключевые слова (для объединения условий поиска обычно используется знак & или просто пробел)

Gopher – распределенная информационная система. Изначально – информационная система университета. В основе ее интерфейса лежит идея иерархических каталогов. Внешне Gopher выглядит как огромная файловая система, которая расположена на компьютерах сети. В России серверы Gopher не получили большого распространения.

WAIS – распределенная информационно-поисковая система. В основе – принцип поиска информации с использованием логических запросов, основанных на применении ключевых слов. Применяется и в других информационных сервисах Интернет, например в WWW и Gopher.