



Локальные и глобальные сети ЭВМ

Программные и аппаратные компоненты компьютерных сетей
Принципы построения сети Интернет
Сервисы Интернет
Средства использования сетевых сервисов





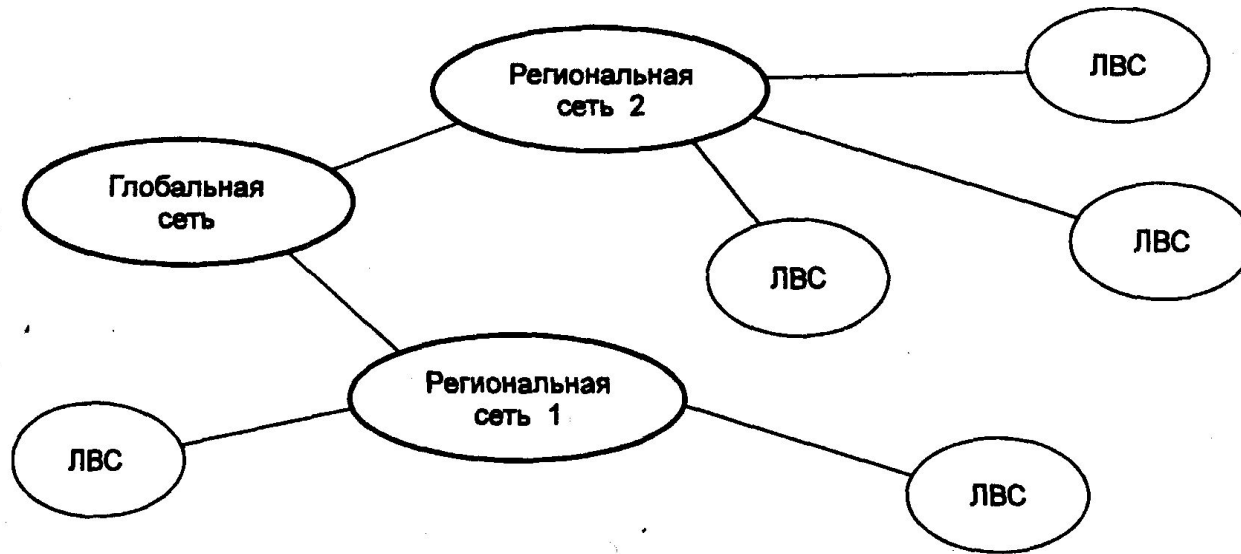
Разновидности вычислительных сетей

В зависимости от территориального расположения абонентских систем вычислительные сети можно разделить на три основных класса:

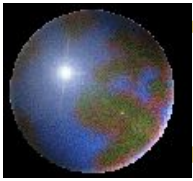
- *локальные* сети (LAN — Local Area Network) объединяют абонентов, расположенных в пределах небольшой территории. Локальные сети предоставляют своим пользователям прежде всего такие услуги, как совместное хранение файлов для коллективной работы, и совместное использование ресурсов сети (например, принтеров).
- *региональные* сети (MAN — Metropolitan Area Network) связывают абонентов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Она может включать абонентов внутри большого города, экономического региона, отдельной страны.
- *глобальные сети* (WAN — Wide Area Network) объединяет абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах. Взаимодействие между абонентами такой сети может осуществляться на базе телефонных линий связи, радиосвязи и систем спутниковой связи



- Объединение глобальных, региональных и локальных вычислительных сетей позволяет создавать *многосетевые иерархии*. Они обеспечивают мощные, экономически целесообразные средства обработки информационных массивов и доступ к ограниченным информационным ресурсам.



Компьютерная сеть Internet является наиболее популярной глобальной сетью. В ее состав входит множество свободно соединенных сетей. Внутри каждой сети, входящей в Internet, существуют конкретная структура связи и определенная дисциплина управления. Внутри Internet структура и методы соединений между различными сетями для конкретного пользователя не имеют никакого значения.



Программные и аппаратные компоненты компьютерных сетей

1. Программное обеспечение

Программное обеспечение должно быть ориентированным на одновременное использование многими пользователями. Существует две концепции построения программного обеспечения:

- *Файловый сервер* (или несколько файловых серверов) – общедоступный главный компьютер сети, предоставляющий свои ресурсы в совместное использование.

Сетевая операционная система - сетевое ПО, управляющее ресурсами файлового сервера и предоставляющие к ним доступ пользователям сети. Основная часть ее размещается на файловом сервере, на рабочих станциях – оболочка, выполняющая роль интерфейса. Обработка данных производится на компьютере пользователя.

- *Архитектура «клиент-сервер»* - ПО, ориентировано не только на коллективное использование ресурсов, но и на их обработку в месте размещения ресурса по запросу пользователя.

ПО состоит из ПО сервера и ПО клиента. Программы-клиенты выполняются на компьютере пользователя и посылают запросы к программе-серверу, работающей на компьютере общего пользования. Основная обработка данных производится на сервере, пользователю посылаются результаты выполнения запроса. (примеры: Microsoft SQL Server, Oracle и др.)



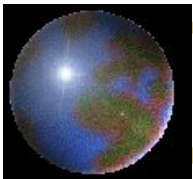
Аппаратные средства компьютерных сетей

1. Аппаратные средства локальных сетей. Характерная особенность ЛС - наличие связывающего всех абонентов *высокоскоростного* канала связи для передачи информации в цифровом виде. Каждый из них характеризуется определенными значениями существенных с точки зрения организации ЛС параметров:

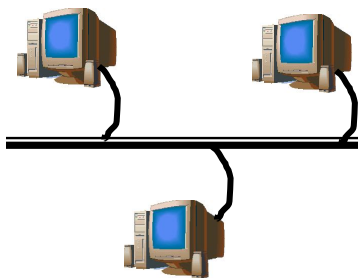
- скорости передачи данных;
- максимальной длины линии;
- помехозащищенности;
- механической прочности;
- удобства и простоты монтажа;
- стоимости.

Для связи компьютеров с помощью линий связи применяют:

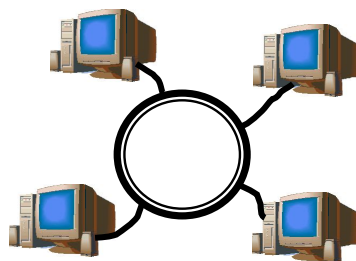
- *Адаптеры* или сетевые платы,
- Сетевые кабели, которые могут быть выполнены в виде:
 - *коаксиального* кабеля;
 - *незащищенной* витой пары;
 - *защищенной* витой пары;
 - *волоконно-оптического* кабеля,
 - *беспроводная* связи на радиоволнах СВЧ.



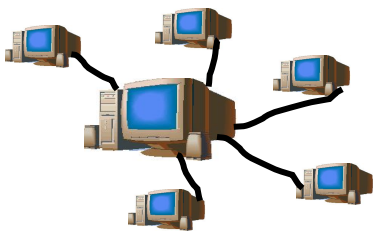
Топология ЛВС



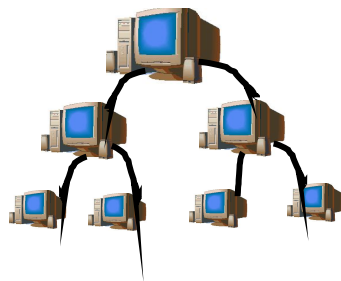
Шина



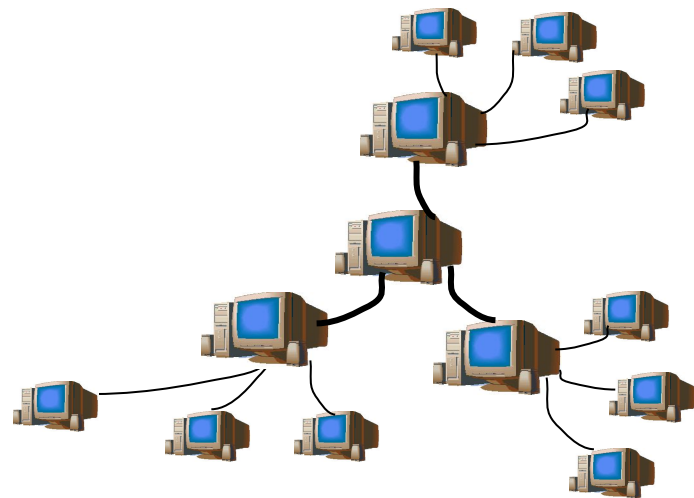
Кольцо



Звезда



Дерево



Снежинка



2. Аппаратные средства глобальных сетей

Для подключения компьютера к глобальной сети используются специальные электронные устройства:

- *сетевые платы, сетевые адаптеры*, адаптер вставляется непосредственно в свободный слот материнской платы персонального компьютера, и к нему на задней панели системного блока подстыковывается линия связи,
- *модемы* (название «модем» происходит от слов **МО**дулятор – **ДЕМ**одулятор, которые и описывают основную функцию модема - преобразовании информации, называемой *модуляцией* и обратном преобразовании, называемом *демодуляцией*.) и т.д.

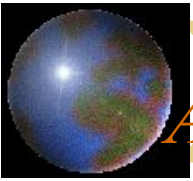
Назначение этих устройств одно и то же: преобразовывать информацию, поступающую от компьютера, в электрический, радио, или световой сигнал для передачи по линиям связи и обратно. Все линии связи различаются по скорости передачи информации.

Линиями связи могут служить телефонные линии (медленные, но самые дешевые) или выделенные (кабели, оптоволоконные, радиосвязь – большие скорости).

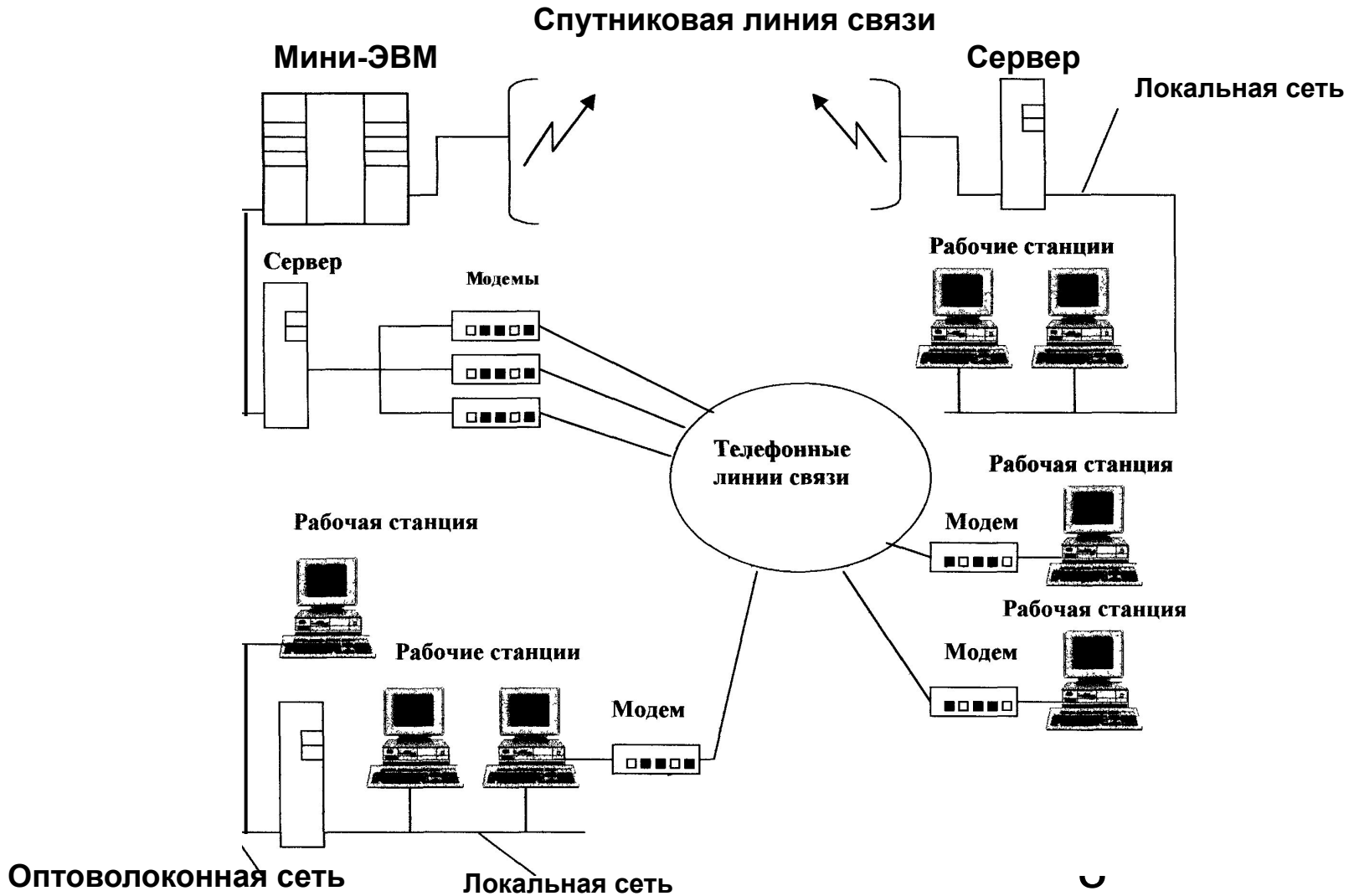
Скорость передачи данных определяется качеством сетевых плат, загруженностью линии.

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

Поддержка доступа от одного компьютера другому выполняется программой - *сетевой операционной системой*.



Аппаратные средства глобальных сетей





Принципы построения сети Интернет

Основные принципы построения сети Интернет

- 1) *Децентрализация управления* – нет единого центра управления для Internet.
- 2) Выход из строя одного компьютера или участка сети не приводит к неработоспособности всей сети.
- 3) Модель передачи информации на основе *коммутации пакетов* (на транспортном уровне реализуется в виде *протоколов передачи*).
- 4) Использование протоколов TCP/IP обеспечивает надежность доставки информации в сети Internet



Процесс передачи данных по сети

Для передачи данных необходимо присутствие шести компонент:

- компьютер-источник;
- блок протокола;
- передатчик;
- кабельная (или радио) сеть;
- приемник;
- компьютер-адресат.

Процесс передачи данных по сети определяется протоколом передачи.

Протокол в общем случае - это правила взаимодействия. Сетевой протокол предписывает правила работы компьютерам, которые подключены к сети.

Сетевые протоколы строятся по многоуровневому принципу. Для единого представления данных в линиях связи, по которым передается информация, сформирована Международная организация по стандартизации (ISO – International Standards Organization).

Она разработала базовую модель взаимодействия открытых систем (OSI - Open Systems Interconnection). Эта модель является международным стандартом для передачи данных.



Протоколы сети

В Internet для обмена данными между различными системами используется модель многоуровневого протокола, на нижнем уровне которой используются два основных протокола TCP/IP:

1. Протокол управления передачей TCP (Transmission Control Protocol) разбивает информацию на блоки определенного размера (пакеты), нумерует их и передает протоколу IP. Пакет получает заголовок, содержащий адрес получателя, информацию об исправлении ошибок и о последовательности передачи пакетов.
2. Межсетевой протокол IP (Internet Protocol) - протокол нижнего уровня, он разделяет данные на еще более мелкие пакеты IP (датаграммы), и передает их адресату любыми путями.

Пакеты, пришедшие разными путями, согласно протоколу TCP, сортируются, и собираются в единое целое. Каждый пакет проверяется на полноту, и в случае ошибки может быть затребован вновь. (X)

Над протоколами низшего уровня процессом передачи данных управляют протоколы верхнего уровня, определенные видом сервиса Internet. Это протоколы WWW, FTP, почтовые протоколы.

HTTP (HyperText Transfer Protocol - протокол передачи гипертекста), который обеспечил быстрый доступ к любым файлам, расширение формата HTML для описания геометрии и пространства, язык VRML (Virtual Reality Markup Language - язык программирования виртуальной реальности).

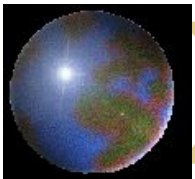
URL (Uniform Resource Locator - стандартный указатель ресурсов), который предоставил универсальный способ указания на любые данные, находящиеся где-либо внутри домена Internet.



Сервисы Интернет

Сеть Internet предлагает пользователю множество возможностей обмена информацией, базирующихся на основных приложениях.

1. *Электронная почта (e-mail)* - текст сообщения может содержать звуковые и графические файлы. В качестве стандартного метода передачи почты в Internet используются протоколы:
 - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), - для передачи сообщений в режиме on-line. On-line вид работы с электронной службой компьютера сети, когда ПК пользователя постоянно соединен со службой сети;
 - MIME – протокол для сохранения вложенных файлов различного формата к электронному сообщению в таком формате, чтобы почтовый клиент мог распознать их и отделить от текста самого сообщения.
 - POP (Post Office Protocol — протокол почтового офиса) для доступа к поступившим на наше имя электронным сообщениям,
 - UUCP - протокол обмена почтовыми сообщениями в режиме off-line (режим автономной работы).
2. *Система телеконференций* - средство общения людей со сходными интересами. Специальные серверы телеконференций (news - серверы) аккумулируют сообщения, посылаемые всем участникам данной конференции, после чего подписчики конференции могут просмотреть сообщения и ответить на те, которые их заинтересовали, или послать свое сообщение на сервер. Это аналог доски объявлений. В системе телеконференций принято деление по темам, содержание которых отражено в именах. Существует более 1000 тем. Чтобы получить доступ к интересующей теме, необходимо "подписаться" на данную конференцию.



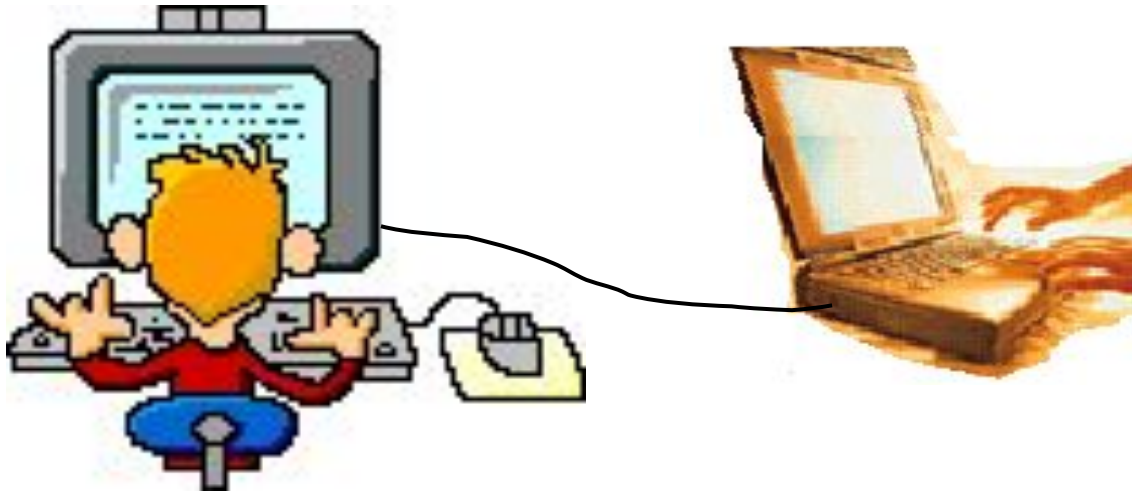
3. *FTP (File Transfer Protocol)* - протокол передачи файлов) -дает возможность перемещать файлы между двумя компьютерами, если эти файлы открыты для свободного доступа. Бесплатные ресурсы расположены на анонимных FTP - серверах. Этот сервис остается одним из основных способов распространения бесплатных программ и различных дополнений и исправлений к коммерческим версиям программ.
4. *Telnet* - обеспечивает интерактивный доступ к удаленному компьютеру в режиме текстового терминала. Все, что вводится на вашей клавиатуре, передается удаленному компьютеру, а полученные результаты передаются обратно и выводятся на ваш монитор. Работают под управлением операционной системы UNIX. Поэтому для работы требуется знание основных команд данной операционной системы. С развитием графических операционных систем, таких, как Windows, командный режим работы стал менее популярным, и сервис Telnet в последнее время большинство пользователей не применяют. Многие информационные системы, ранее доступные исключительно с помощью Telnet, сегодня доступны из Всемирной паутины.
5. *IRC (Internet Relay Chat)* и *ICQ (I Seek You)* - Непосредственное общение через Internet, беседа с помощью ввода сообщений.
6. *WWW (World Wide Web)* - всемирная информационная паутина имеет организованную в форме гипертекста информацию. Информация состоит из страниц, содержащих текст, графику, анимацию, звук. Доступ по протоколу http.



Средства использования сетевых сервисов

Некоторые понятия

- *Сайт* – место, где расположена определенная информация - группа Web-страниц, связанных гиперссылками и объединенных единой темой.
- *Браузер* – программ поиска и просмотра информации в системах с гиперссылками.
- *Адрес электронной почты* - имя пользователя @доменное имя.com.
- *Шлюз* – система передачи информации из одной сети в другую.
- *Почтовые программы* – используются для посылки и отправки почтовых сообщений.
- *Прямое соединение* - один из компьютеров назначается ведущим, а другой — ведомым.





Способы подключения к Internet

- *Коммутируемое IP-соединение (Dial-Up IP)* – подключение через модем к коммутируемой телефонной линии (временное подключение в режиме on-line).
- *Постоянное подключение по выделенной линии* (режим on-line). Этот режим обеспечивает существенно более высокие скорости, чем подключение по коммутируемой линии. В качестве выделенных линий можно использовать телефонные или оптоволоконные линии.

Трафик – это объем информации, передаваемый по сети за определенный период времени.

- *On-line* – режим работы, означающий непосредственное подключение к сети на все время запроса, поиска, обработки, получения и просмотра информации.
- *Off-line* – режим работы, подразумевающий подключение к сети только на время отправки запроса или получения информации по запросу. Подготовка запроса и обработка информации происходит в режиме отключения от сети.



Средства использования сетевых сервисов

Пополнение информационных ресурсов Интернета происходит высокими темпами, и найти необходимую информацию становится все труднее. Различные печатные справочники устаревают еще до их выхода в свет. Единственным надежным способом поиска информации является использование специальных поисковых систем, которые постоянно отслеживают изменения информации в сети.

Поиск информации в Internet осуществляется с использованием поисковых систем.

Поисковая система (программа поиска, машина поиска) - это Web-страница с возможностями выхода на серверы, содержащие специализированные базы данных. Поисковые системы могут отличаться:

- по эффективности поиска (например, одни поисковые системы находят информацию только в виде Web-страниц, другие могут просматривать и группы новостей, и файловые серверы),
- по языку поиска (русский, английский и др.) и
- по некоторым другим возможностям.

Результат поиска - ссылки на документы (электронные адреса), содержащие требуемую информацию.



Независимо от вышесказанного, поисковые системы могут быть двух типов:

- осуществляющие поиск информации по ключевым словам (фразам),
- осуществляющие поиск информации по темам.

По способу организации поиска и предоставляемым возможностям все средства поиска условно можно разбить на следующие группы:

- каталоги и специализированные базы данных - аналогичны систематизированным библиотечным каталогам. ,
- поисковые системы, дают возможность пользователю по определенным правилам сформулировать требования к необходимой информации,
- метапоисковые системы сами ничего не ищут, но обращаются за помощью сразу к нескольким поисковым машинам .



Адресация в Интернет

Чтобы пользователь компьютера мог работать в сети он должен иметь свой адрес. Компьютер, подключенный к Интернету, называется *хостом*.

К адресам всех хост-компьютеров (узлов) предъявляются особые требования: поскольку сеть самостоятельно выполняет передачу данных, то с одной стороны все адреса должны иметь такой формат, который компьютеры могут обрабатывать автоматически, а с другой желательно, чтобы они несли некую информацию об их владельцах.

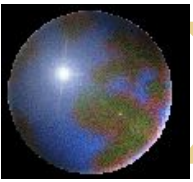
Для идентификации компьютера имеется две системы имен, хранящихся в банке данных о всех подсоединенных к сети компьютерах. Имена назначаются провайдером сети.

- *IP-адрес* - состоит из четырех групп десятичных цифр, разделенных точками, например: 123.45.67.91, где числа в каждой группе могут принимать значения от 0 до 255.

Например, IP адреса университетской сети имеют значения 193.233.82. №узла.

Некоторые адреса зарезервированы для специальных нужд, например:

- 0.0.0.0 - адрес для передачи пакетов самому себе, т.е. на свой узел.
- 127.0.0.1 - адрес для тестирования сетевых приложений.



Доменная система

- Доменная система разделяет адреса по иерархии различных доменов (областей), представляющих собой группу хост-компьютеров. Домены состояются по *географическим или тематическим* признакам и имеют вид: *хост-компьютер.сеть.регион*

Например:

urc.ac.ru

susu.ac.ru

inf.tu-chel.ac.ru

ru - Российская часть Internet.

Полный доменный адрес использует принцип последовательных уточнений и формируется справа налево добавлением имен вложенных доменов, отделенных точкой. Для доменов нижних уровней можно использовать практически любые имена, но для названия доменов самого верхнего уровня, существуют соглашения. Например, *ux.cso.uiuc.edu*, где **ux** - имя реального компьютера с IP-адресом. Имя компьютера создано и курируется группой **cso**, которая есть не что иное, как отдел, в котором стоит компьютер. Отдел **cso** является отделом университета штата Иллинойс (**uiuc**). **uiuc** входит в национальную группу учебных заведений (**edu**). Т.о., домен **edu** включает в себя все персональные компьютеры учебных заведений США; домен **uiuc.edu** - все персональные компьютеры университета штата Иллинойс и т.д.



Тематические имена доменов

Тематические имена доменов исторически определились первыми при создании сети Internet. Они разделяют имена доменов по их принадлежности к различным организациям и содержат три буквы:

com - коммерческие предприятия,

edu - учебные и научные организации,

gov - правительственные учреждения,

mil - военные учреждения,

net - сетевые организации,

org - некоммерческие организации.



Географические имена доменов

Географические имена доменов также определились на этапе становления сети Internet. Они разделяют имена доменов по их принадлежности к различным странам и содержат две буквы:

ru - Россия,

ca - Канада,

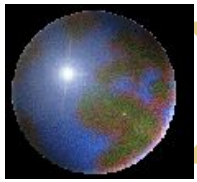
uk - Великобритания,

de - Германия,

fr - Франция,

us - США,

su - по-прежнему используется в России для обозначения принадлежности к СССР.



Система адресации URL

- Система адресации URL (Uniform Resource Locator) применяется для адресации Web-страницы. Адрес включает в себя метод доступа к ресурсу, сетевой адрес ресурса, полный путь к файлу или документа на сервере.

Формат URL-адреса выглядит так:

Метод://адрес ресурса в сети/полное имя файла

Метод имеет следующее значение:

http – протокол передачи гипертекста.

ftp – файл на FTP-сервере.

news – группа новостей телеконференции Usenet.

telnet – выход к ресурсам другого компьютера.

Например: <http://www.microsoft.com>



Процесс преобразования имен

Процесс преобразования имен в цифровые адреса происходит автоматически.

Это действие выполняют при поиске нужного адреса в отдельных доменах так называемые *серверы имен*.

Они представляют собой компьютеры, преобразующие доменное имя в соответствующий цифровой адрес, используя базу данных адресов DNS (Domain Name System).

Это распределенная база данных, использование которой значительно ускоряет поиск адресов IP.

После того как найден адрес нужного домена, может быть установлена связь с соответствующей сетью, где имеется каталог всех компьютеров, подключенных к локальной сети.



Появление в 1991 году системы WWW (World Wide Web - всемирная паутина) обогатило сеть Internet множеством новых возможностей управления информацией. Пользователи и программисты сети получили доступ к основным сервисам (FTP, Gopher, Telnet и другим) при помощи единого и абстрактного механизма.

Первым следствием появления WWW стало резкое увеличение удобства пользования различными услугами сети.

Система WWW сделала информацию в Internet легко - и общедоступной. Кроме того, она организовала все данные сети в универсальную структуру. С точки зрения WWW все четыре или пять миллионов хостов в сети могут рассматриваться как один источник информации, а вся хранящаяся на них информация - как один документ с очень сложной структурой.

Появление WWW положило начало еще двум процессам.

Первый из них - это резкое увеличение сетевого трафика..

(Суммарный трафик сети за год увеличивается в несколько тысяч раз!), а второй—реорганизация информации.

Хранящиеся в сети данные постепенно начали преобразовываться в структуры, наиболее удобные для доступа средствами WWW.