

Базовые информационные технологии: телекоммуникационные технологии

Телекоммуникационные технологии – это совокупность методов, устройств и производственных процессов, используемых обществом для сбора, хранения, обработки и распространения информации. Понятие «коммуникация» произошло от латинского слова *communicatio* – сообщение, передача, связь.

Телекоммуникационная вычислительная сеть – это сеть обмена и распределенной обработки информации; средства передачи и обработки информации ориентированы в ней на коллективное использование общесетевых ресурсов – аппаратных, информационных, программных.

1. Разновидности архитектуры компьютерных сетей

Концепция вычислительных сетей является логическим результатом эволюции компьютерной технологии. По мере эволюции вычислительных систем сформировались следующие разновидности архитектуры компьютерных сетей:

- одноранговая архитектура;
- классическая архитектура «клиент – сервер»;
- архитектура «клиент – сервер» на основе Web-технологии.

Правильно выбранная архитектура компьютерной сети позволяет достигнуть выдвинутых требований по общей производительности, надежности защиты сетевых ресурсов, гибкости настройки сети, а также минимизации денежных затрат на ее построение и администрирование.

1.1. Одноранговая архитектура

Одноранговая сеть – это сеть, в которой отсутствует выделенный сервер, а клиентские компьютеры могут использовать ресурсы друг друга. В одноранговой сети все компьютеры равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного сервера.

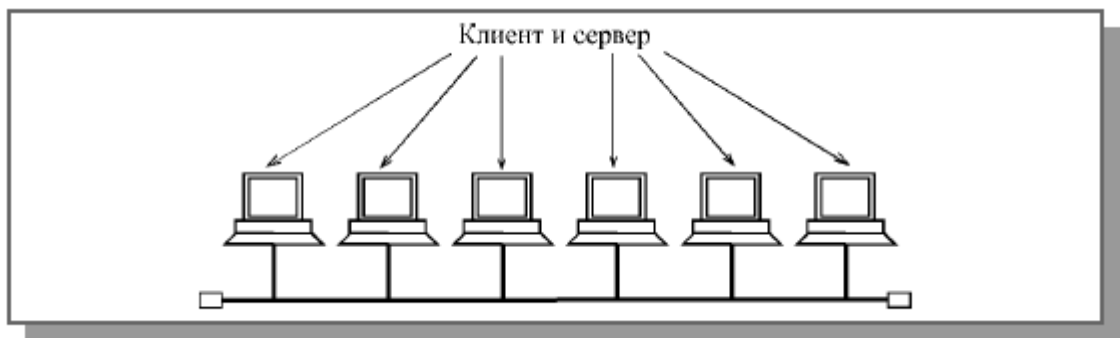


Рис. 1. Одноранговая архитектура

Каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер, нет отдельного компьютера, ответственного за администрирование всей сети. Все пользователи самостоятельно решают, что на своем компьютере можно сделать общедоступным по сети. Централизованно управлять защитой в одноранговой сети сложно, так как каждый пользователь устанавливает ее самостоятельно, да и «общие» ресурсы могут находиться на всех компьютерах, а не только на центральном сервере. Такая ситуация представляет серьезную угрозу для всей сети.

Явные недостатки, свойственные одноранговой архитектуре и развитие инструментальных средств привели к появлению вычислительных систем с архитектурой «клиент – сервер». Клиент – серверная технология - это стиль работы приложений, где клиентский процесс запрашивает обслуживание у процесса сервера. Сервер – это программа, предоставляющая доступ к каким-либо услугам, например к электронной почте, файлам, ftp, Web, или данным (в качестве сервера баз данных). Клиент – это приложение, которое соединяется с сервером, чтобы воспользоваться предоставляемыми им услугами.

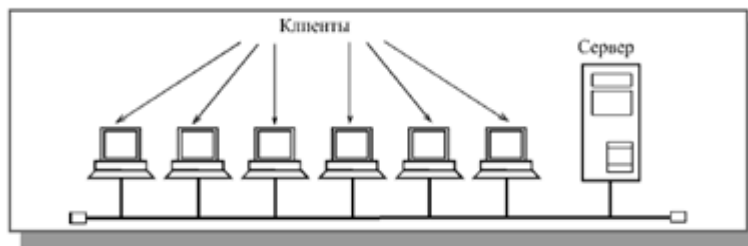


Рис. 2. Архитектура «клиент-сервер»

Компьютеры и программы, входящие в состав информационной системы, не являются равноправными. Некоторые из них владеют ресурсами (файловая система, процессор, принтер, база данных и т.д.), другие имеют возможность обращаться к этим ресурсам. Компьютер (или программу), управляющий ресурсом, называют сервером этого ресурса (файл-сервер, сервер базы данных, вычислительный сервер...). Клиент и сервер какого-либо ресурса могут находиться как в рамках одной вычислительной системы, так и на различных компьютерах, связанных сетью.

1.2. Модели архитектуры «клиент – сервер»

Основной принцип технологии «клиент–сервер» заключается в разделении функций приложения на три группы:

- ввод и отображение данных (взаимодействие с пользователем);
- прикладные функции, характерные для данной предметной области;
- функции управления ресурсами (файловой системой, базой данных и т.д.).

Поэтому, в любом приложении выделяются следующие компоненты:

- компонент представления данных;

- прикладной компонент;
- компонент управления ресурсом.

На основе распределения перечисленных компонентов между рабочей станцией и сервером сети выделяют следующие модели архитектуры «клиент – сервер»:

- модель доступа к удаленным данным;
- модель сервера управления данными;
- модель комплексного сервера;
- трехзвенная архитектура «клиент – сервер».

Модель доступа к удаленным данным, при которой на сервере расположены только данные, имеет следующие особенности:

- невысокая производительность, так как вся информация обрабатывается на рабочих станциях;
- снижение общей скорости обмена при передаче больших объемов информации для обработки с сервера на рабочие станции.

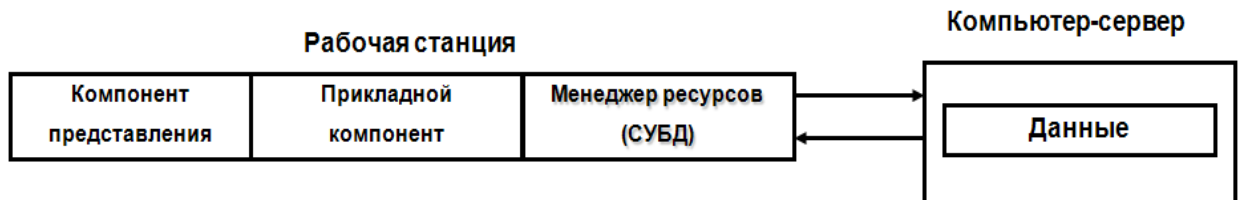


Рис. 3. Модель доступа к удаленным данным

Модель сервера управления данными в структуре, которой на сервере располагается информация и менеджер информационных ресурсов (например, система управления базами данных). Компонент представления и прикладной компонент совмещены и выполняются на компьютере-клиенте, который поддерживает как функции ввода и отображения данных, так и чисто прикладные функции. Доступ к информационным ресурсам обеспечивается либо операторами специального языка (например, SQL в случае использования базы данных), либо вызовами функций специализированных программных библиотек. Запросы к информационным ресурсам направляются по сети менеджеру ресурсов (например, серверу базы данных), который обрабатывает запросы и возвращает клиенту блоки данных.

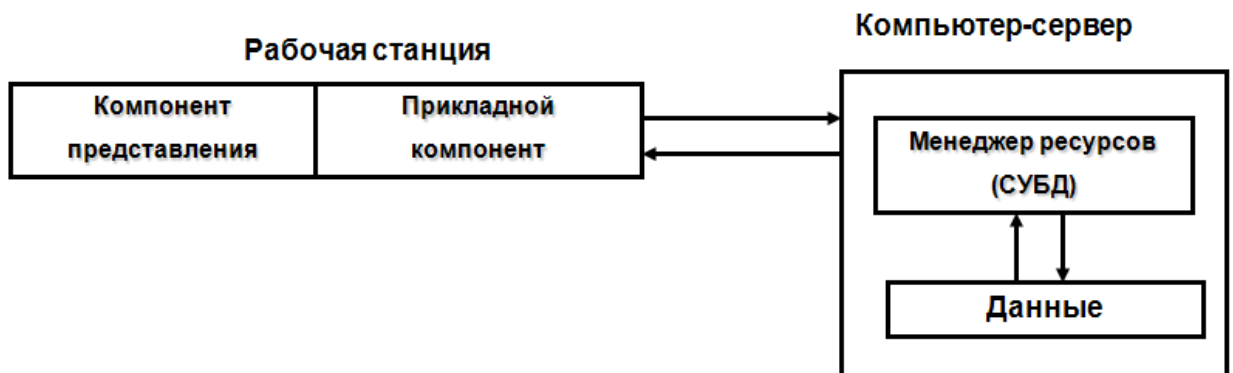


Рис. 4. Модель сервера управления данными

Наиболее существенные особенности данной модели:

- уменьшение объемов информации, передаваемых по сети, так как выборка необходимых информационных элементов осуществляется на сервере, а не на рабочих станциях;
- унификация и широкий выбор средств создания приложений;
- отсутствие четкого разграничения между компонентом представления и прикладным компонентом, что затрудняет совершенствование вычислительной системы.

Модель сервера управления данными целесообразно использовать в случае обработки умеренных, не увеличивающихся со временем объемов информации. При этом сложность прикладного компонента должна быть невысокой.

Модель комплексного сервера строится в предположении, что процесс, выполняемый на компьютере-клиенте, ограничивается функциями представления, а собственно прикладные функции и функции доступа к данным выполняются сервером.

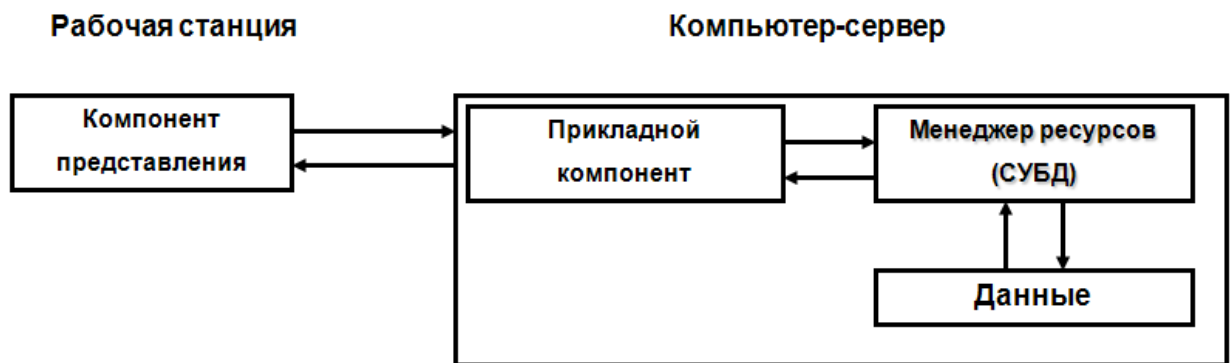


Рис. 5. Модель комплексного сервера

Преимущества модели комплексного сервера:

- высокая производительность;
- централизованное администрирование;
- экономия ресурсов сети.

Модель комплексного сервера является оптимальной для крупных сетей, ориентированных на обработку больших и увеличивающихся со временем объемов информации.

Архитектура «клиент-сервер», при которой прикладной компонент расположен на рабочей станции вместе с компонентом представления (модели доступа к удаленным данным и сервера управления данными) или на сервере вместе с менеджером ресурсов и данными (модель комплексного сервера), называют двухзвенной архитектурой.

При существенном усложнении и увеличении ресурсоемкости прикладного компонента для него может быть выделен отдельный сервер, называемый сервером приложений. В этом случае говорят о *трехзвенной архитектуре* «клиент-сервер». Первое звено – компьютер – клиент, второе – сервер приложений, третье – сервер управления данными.

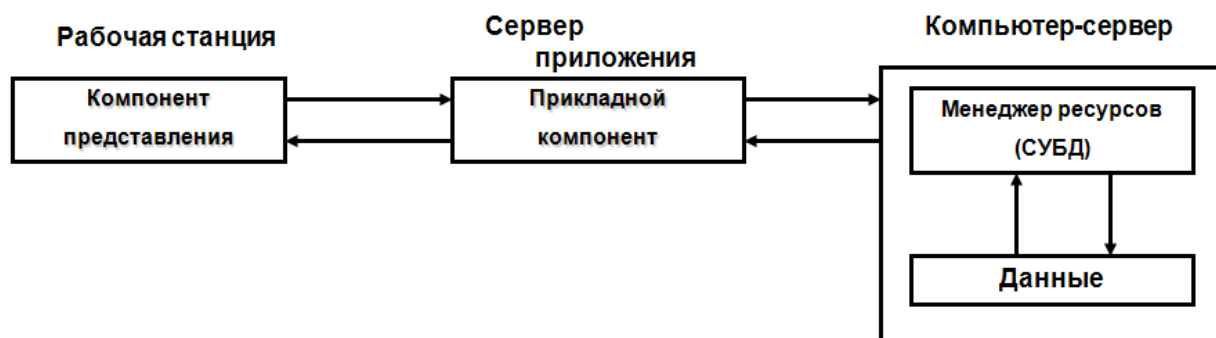


Рис. 6. Трехзвенная архитектура «клиент – сервер»

В рамках сервера приложений могут быть реализованы несколько прикладных функций, каждая из которых оформляется как отдельная служба, предоставляющая некоторые услуги всем программам. Серверов приложения может быть несколько, каждый из них ориентирован на предоставление некоторого набора услуг.

1.3. Принцип работы архитектуры «клиент-сервер», основанной на Web-технологии

В настоящее время наиболее перспективной является *архитектура «клиент-сервер», основанная на Web-технологии*. Обмен информацией по Web-технологии не отличается от информационного обмена, реализуемого по принципу «клиент-сервер», когда программа-сервер осуществляет обработку запросов, поступающих от программы-клиента.

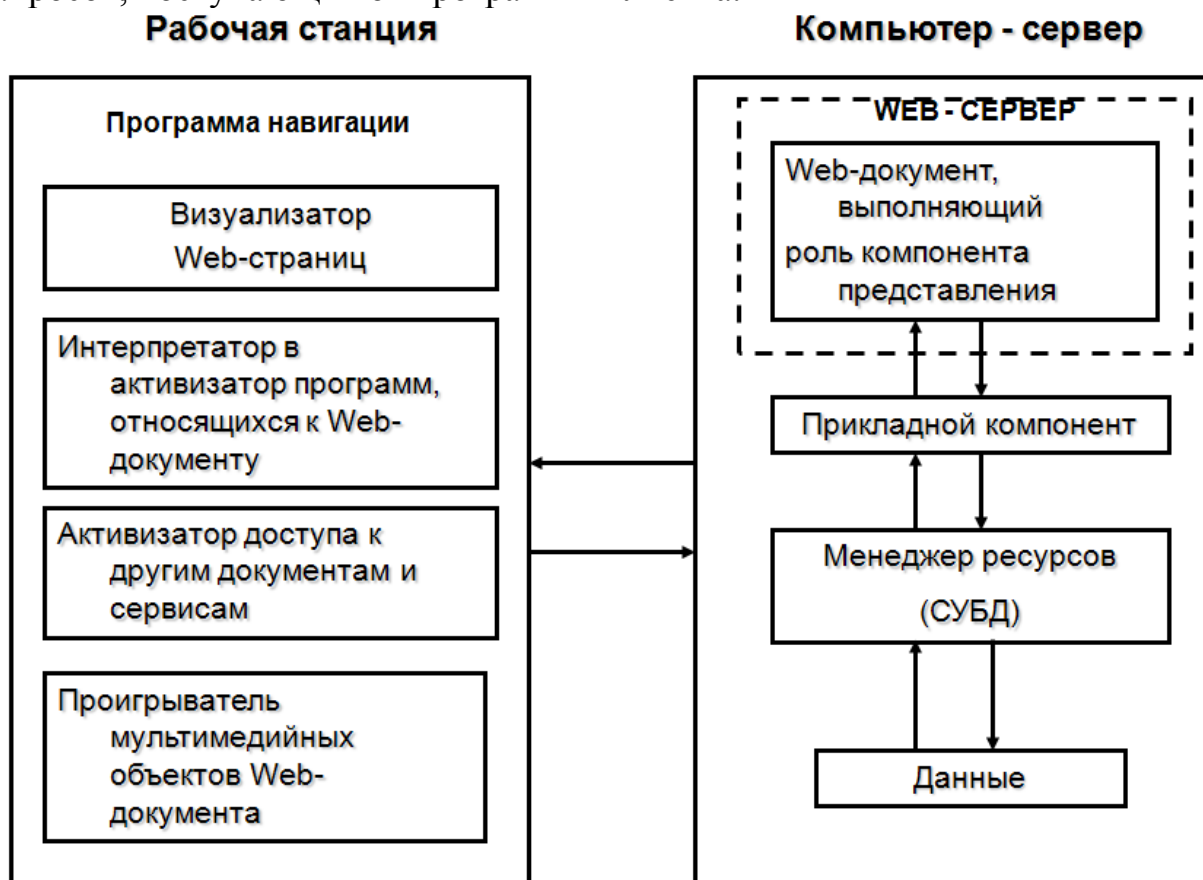


Рис. 7. Архитектура «клиент – сервер» на основе web-технологии

В соответствии с Web-технологией на сервере размещаются так называемые Web-документы, которые визуализируются и интерпретируются программой навигации (Web-навигатор, Web-браузер), функционирующей на рабочей станции. В Web-технологии существует система гиперссылок, включающая ссылки на следующие объекты:

- другую часть Web-документа;
- другой Web-документ или документ другого формата (например, документ Word или Excel), размещаемый на любом компьютере сети;
- мультимедийный объект (рисунок, звук, видео);
- программу, которая при переходе на нее по ссылке, будет передана с сервера на рабочую станцию для интерпретации или запуска на выполнение навигатором;
- любой другой сервис – электронную почту, копирование файлов с другого компьютера сети, поиск информации и т.д.

Передачу с сервера на рабочую станцию документов и других объектов по запросам, поступающим от навигатора, обеспечивает функционирующая на сервере программа, называемая Web-сервером. Когда Web-навигатору необходимо получить документы или другие объекты от Web-сервера, он отправляет серверу соответствующий запрос. При достаточных правах доступа между сервером и навигатором устанавливается логическое соединение. Далее сервер обрабатывает запрос, передает Web-навигатору результаты обработки и разрывает установленное соединение. Таким образом, Web-сервер выступает в качестве информационного концентратора, который доставляет информацию из разных источников, а потом в однородном виде предоставляет ее пользователю.

2. Прикладные сервисы Internet

Internet представляет собой всемирное объединение взаимосвязанных компьютерных сетей. Использование общих протоколов семейства TCP/IP и единого адресного пространства позволяет говорить об Internet как о единой глобальной «метасети», или «сети сетей». При работе на компьютере, имеющем подключение к Internet, можно установить связь с любым другим подключенным к Сети компьютером и реализовать обмен информацией с использованием следующих прикладных сервисов Internet:

Удаленный доступ (telnet) Remote Login – работа на удаленном компьютере в режиме, когда ваш компьютер эмулирует терминал удаленного компьютера, т. е. вы можете делать все то же (или почти все), что можно делать с обычного терминала той машины. Трафик, относящийся к этому виду работы в сети, в среднем составляет около 19% всего сетевого трафика. Начать сеанс удаленного доступа можно в UNIX, подав команду telnet и указав имя машины, с которой вы хотите работать. Если номер порта опустить, то ваш компьютер по умолчанию эмулирует терминал той машины и вы входите в систему как обычно. Указание номера порта позволяет связываться с нестандартными серверами, интерфейсами. Telnet – протокол

эмуляции терминала, который обеспечивает поддержку удаленного доступа в Internet . Telnet – так же называется программа в UNIX, которая обслуживает эти сеансы работы; telnet имеет и свой собственный набор команд, которые управляют собственно этой программой, т.е. сеансом связи, его параметрами, открытием новых, закрытием и т.д.; эти команды подаются из командного режима telnet, в который можно перейти, нажав так называемую escape-последовательность клавиш, которая вам сообщается при достижении удаленной машины.

FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачи файлов, определяющий правила передачи файлов с одного компьютера на другой. FTP-протокол используют для пересылки файлов.

Для работы с FTP нужно иметь доступ на ту удаленную машину, с которой вы хотите перекачать себе файлы, т.е. иметь входное имя и знать соответствующий пароль. Доступ должен быть как минимум типа *dial-up* (по вызову). Для использования FTP, нужно подать команду FTP с указанием имени рабочей машины, на которой вы хотите провести сеанс. FTP также позволяет (у него свой набор команд) производить поиск файла на удаленной машине, то есть переходить из директории в директорию, просматривать содержимое этих директорий, файлов. Имеется возможность сжимать данные при пересылке и после их разжимать в прежний вид.

3. Подключение к Интернет

Для работы в Интернете необходимо:

- физически подключить компьютер к одному из узлов Всемирной сети;
- получить *IP*-адрес на постоянной или временной основе;
- установить и настроить программное обеспечение – программы-клиенты тех служб Интернета, услугами которых предполагается пользоваться.

Организации, предоставляющие возможность подключения к своему узлу и выделяющие *IP*-адреса, называются поставщиками услуг Интернета (используется также термин *сервис-провайдер*). Они оказывают подобную услугу на договорной основе.

Физическое подключение может быть выделенным или коммутируемым. Для выделенного соединения необходимо проложить новую или арендовать готовую физическую линию связи (кабельную, оптоволоконную, радиоканал, спутниковый канал и т. п.). Такое подключение используют организации и предприятия, нуждающиеся в передаче больших объемов данных. От типа линии связи зависит ее пропускная способность (измеряется в единицах бит в секунду). В настоящее время пропускная способность мощных линий связи (оптоволоконных и спутниковых) составляет сотни мегабит в секунду (Мбит/с).

В противоположность выделенному соединению коммутируемое соединение – временное. Оно не требует специальной линии связи и может быть осуществлено, например, по телефонной линии. Коммутацию

(подключение) выполняет автоматическая телефонная станция (АТС) по сигналам, выданным в момент набора телефонного номера.

Для телефонных линий связи характерна низкая пропускная способность. В зависимости от того, какое оборудование использовано на станциях АТС по пути следования сигнала, различают *аналоговые* и *цифровые* телефонные линии. Основную часть телефонных линий в городах России составляют устаревшие аналоговые линии. Их предельная пропускная способность немногим более 30 Кбит/с (одна-две страницы текста в секунду или одна-две фотографии стандартного размера в минуту). Пропускная способность цифровых телефонных линий составляет 60-120 Кбит/с, то есть в 2-4 раза выше. По аналоговым телефонным линиям связи можно передавать и видеoinформацию (что используется в видеоконференциях), но размер окна, в котором отображаются видеоданные, обычно невелик (порядка 150x150 точек) и частота смены кадров мала для получения качественного видеоряда (1-2 кадра в секунду). Для сравнения: в обычном телевидении частота кадров — 25 кадров в секунду.

Телефонные линии связи никогда не предназначались для передачи цифровых сигналов — их характеристики подходят только для передачи голоса, причем в достаточно узком диапазоне частот — 300-3 000 Гц. Поэтому для передачи цифровой информации несущие сигналы звуковой частоты *модулируют* по амплитуде, фазе и частоте. Такое преобразование выполняет специальное устройство — модем.

4. Организация электронной почты. Типы протоколов, используемые при почтовом обмене

Электронная почта один из важнейших информационных ресурсов Internet. Основные понятия, на которых построена электронная почта, параллельны основным концепциям построения обычной почты. Вы посылаете людям письма по их конкретным адресам. Они, в свою очередь, пишут вам на ваш почтовый адрес.

При настройке программы работы с электронной почтой независимо от ее интерфейса необходима следующая информация от провайдера: имя сервера исходящей почты, имя сервера входящей почты, имя пользователя и пароль, а также типы протоколов, используемые при почтовом обмене.

Протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Для работы электронной почты в Интернет специально разработан этот протокол, который является протоколом прикладного уровня и использует транспортный протокол TCP. Однако совместно с этим протоколом используется и UUCP (Unix – to – Unix-Copy – Program) протокол. UUCP хорошо подходит для использования телефонных линий связи. Разница между SMTP и UUCP заключается в том, что при использовании первого протокола почтового обмена программа, функционирующая на сервере, пытается найти машину получателя почты и установить с ней взаимодействие в режиме on-line для того, чтобы передать почту в ее

почтовый ящик. В случае использования SMTP почта достигает почтового ящика получателя за считанные минуты и время получения сообщения зависит только от того, как часто получатель просматривает свой почтовый ящик. При использовании UUCP почта передается по принципу «stop – go», т.е. почтовое сообщение передается по цепочке почтовых серверов от одной машины к другой, пока не достигнет машины-получателя или не будет отвергнута по причине отсутствия абонента-получателя. С одной стороны, UUCP позволяет доставлять почту по плохим телефонным каналам, так как не требуется поддерживать линию все время доставки от отправителя к получателю, а с другой стороны, время доступа к адресату значительно возрастает. В целом же общие рекомендации таковы: если имеется возможность надежно работать в режиме on-line и это является нормой, то следует настраивать почту для работы по протоколу SMTP, если линии связи плохие или on-line используется чрезвычайно редко, то лучше использовать UUCP.

Основой любой почтовой службы является система адресов. Без точного адреса невозможно доставить почту адресату. В Интернет принята система адресов, которая базируется на доменном адресе машины. Например, для пользователя tala машины с адресом citmgu.ru почтовый адрес будет выглядеть так: tala@citmgu.ru

Таким образом, адрес состоит из двух частей: идентификатора пользователя, который записывается перед знаком «коммерческого эй» – «@», и доменного адреса машины, который записывается после знака «@».

Протокол SMTP был разработан для обмена почтовыми сообщениями в сети Интернет, он не зависит от транспортной среды и может использоваться для доставки почты в сетях с протоколами, отличными от TCP/IP. Взаимодействие в рамках SMTP строится по принципу двусторонней связи, которая устанавливается между отправителем и получателем почтового сообщения. При этом отправитель инициирует соединение и посылает запросы на обслуживание, а получатель на эти запросы отвечает. Фактически, отправитель выступает в роли клиента, а получатель – сервера.

Канал связи устанавливается непосредственно между отправителем и получателем сообщения. При таком взаимодействии почта достигает абонента в течение нескольких секунд после отправки.

Протокол обмена почтовой информацией POP3 предназначен для разбора почты из почтовых ящиков пользователей на их рабочие места при помощи программ-клиентов. Если по протоколу SMTP пользователи отправляют корреспонденцию через Интернет, то по протоколу POP3 они получают корреспонденцию из своих почтовых ящиков на почтовом сервере в локальные файлы.

Такая схема предполагает, что пользователь имеет почтовый ящик на машине-сервере, которая не выключается круглосуточно. Все почтовые сообщения складываются в этот почтовый ящик. По мере необходимости пользователь из своего почтового клиента обращается к почтовому ящику и забирает из него пришедшую на его имя почту. При отправке программа-

клиент обращается непосредственно к серверу рассылки почты и передает отправляемые сообщения на этот сервер для дальнейшей рассылки.

Современные информационные и телекоммуникационные технологии (ИТТ) с их стремительно растущим потенциалом и быстро снижающимися издержками открывают большие возможности для новых форм организации труда и занятости в рамках как отдельных корпораций, так и общества в целом. Спектр таких возможностей значительно расширяется – нововведения воздействуют на все сферы жизни людей, семью, образование, работу, географические границы человеческих общностей и т. д. Сегодня ИТТ могут внести решающий вклад в укрепление взаимосвязи между ростом производительности труда, объемов производства, инвестиций и занятости. Новые виды услуг, распространяющиеся по сетям, в состоянии создать немало рабочих мест, что подтверждает практика последних лет.

5. Web-технологии (DHTML)

5.1. Возможности динамического HTML

Динамический HTML (Dynamic HTML или DHTML) – это набор нововведений в Microsoft Internet Explorer 4.0, которые позволяют автору страницы динамически менять стили, содержание и оформление страницы, создавать интерактивные документы, реагирующие с пользователем в реальном масштабе времени.

DHTML состоит из трех частей: HTML, каскадных таблиц стилей (Cascade Style Sheets – CSS) и языка сценариев (JavaScript или VBScript). Объектная модель документа (Dokument Object Model – DOM) связывает эти три компонента, придавая документу новое качество: возможность динамического изменения страницы без перезагрузки документа. DHTML достаточно новая технология и не все браузеры поддерживают DOM и каскадные таблицы стилей. Но DHTML использует стандартные теги HTML, и поэтому пользователи браузеров, которые не поддерживают DOM, практически увидят все, что задумано автором сайта.

Для просмотра html-документов необходимо специальное программное обеспечение, предназначенное для динамической обработки кода HTML и отображения web-страниц. Такие программы называются браузерами.

Браузеры содержат встроенный транслятор языка разметки гипертекста, компилирующий html-код в процессе открытия web-страницы. Наиболее распространены среди пользователей Интернета браузеры Microsoft Internet Explorer и Netscape Navigator, предназначенные для работы в среде Microsoft Windows. Менее распространены Opera, Arachne (работает под управлением DOS) и текстовый браузер для UNIX-совместимых платформ под названием Lynx.

Для просмотра Web-страниц можно использовать, MicroSoft Internet Explorer или NetScape Navigator, или Opera .

5.2. Общая структура типичного простейшего документа HTML

Основные понятия языка HTML

1. *Элемент* – это конструкция языка HTML, или контейнер, содержащий данные. Web-страница представляет собой набор элементов. 2. *Тег* – это стартовый и конечный маркеры элемента. Теги определяют границы действия элементов и отделяют элементы друг от друга. В тексте Web-страницы теги заключаются в угловые скобки, например: <HTML>. Конечный тег всегда снабжается косой чертой: </HTML>. 3. *Гиперссылка* –

фрагмент текста, который является указателем на другой файл или объект. Гиперссылки позволяют переходить от одного документа к другому.

4. *Фрейм* – область гипертекстового документа со своими полосами прокрутки.

5. *Апплет* – программа, передаваемая на компьютер клиента в виде отдельного файла и запускаемая при просмотре Web-страницы. 6. Скрипт –

программа, включенная в состав Web-страницы для расширения ее возможностей. 7. *Загрузка (DownLoad)* – копирование документа с Web-сервера на компьютер клиента.

Общая структура типичного простейшего документа HTML:

```
<COMMENT>Комментарий</COMMENT>
```

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<TITLE>Название документа</TITLE>
```

```
</HEAD>
```

```
<BODY>
```

Здесь расположен текст самого документа HTML.

```
</BODY>
```

```
</HTML>
```

Три основных тега <HTML>, <HEAD> и <BODY> передают браузеру основную информацию для идентификации и организации документа.

Все команды можно писать как с маленькой буквы, так и с большой буквы.

5.3. Cascading Style Sheets (CSS) – каскадные таблицы стилей

Cascading Style Sheets (CSS) – каскадные таблицы стилей. Таблицы стилей - попытка отделить детали дизайна странички от ее структуры и содержания. CSS позволяет назначить всем объектам стиль, описание которого может храниться вообще в отдельном файле. Используя CSS, можно изменить размер шрифта во всех страницах сайта, исправив только один файл с описанием стилей. Самое главное, что не придется менять уже готовые HTML документы, лежащие на сервере. Браузер пользователя сам обратится к файлу (по ссылке) со стилями и придаст страничке нужный облик.

5.4. Основные понятия JavaScript

JavaScript – интерпретатор с элементами объектно-ориентированной модели. Он оперирует стандартными объектами так как обработчик находится на компьютере пользователя. JavaScript будучи интерпретатором, использует методы и свойства объектов обозревателя на пользовательском компьютере. JS имеет возможность написания пользовательских функций, имеет ряд операторов, но работает с объектами, их методами, свойствами и событиями. Сложность составляет и то, что JS встраивается в HTML документ и взаимодействует с ним. Скрипты могут находиться в любом месте HTML-документа. Однако теги HTML нельзя помещать внутри JS-программы. JS программа помещается между тегами `<script> ... </script>`. Встретив тег `<script>`, браузер построчно анализирует содержимое документа до тех пор, пока не будет достигнут тег `</script>`. После этого производится проверка скрипта на наличие ошибок и компиляция JS программы в формат, пригодный для выполнения на компьютере пользователя. Главная часть JS программы может быть помещена в контейнер `<head>... </head>`, поскольку он считывается при загрузке HTML - документа одним из первых.

Доступ к свойствам элементов и их динамическое управление на веб-странице осуществляется посредством программы, которая связывается с документом HTML. Подобные программы принято называть скриптами. Для некоторых задач требуется размещать слой по правому краю окна браузера. но поскольку положение слоя задается в пикселах, для его размещения требуется знать, сколько же именно пикселей занимает окно браузера. Использование стилей и управление ими с помощью JavaScript позволяет менять вид ячейки «на ходу», при выполнении определенных условий, таких как наведение курсора на ссылку или саму ячейку.

Динамический HTML предоставляет возможность создавать для различных целей новые окна. Созданные с помощью JavaScript, такие окна имеют стандартный вид и по типу разделяются на диалоговые и обычные. Эффектом перекатывания или Rollover называют замену одного изображения другим при наведении на него курсора мыши. Наводим мышь на рисунок, он меняется на другой, уводим мышь, рисунок становится прежним.

Задание для самостоятельной работы

1. Модель OSI. Функции, выполняемые протоколами канального, среднего и верхнего уровней.
2. Протоколы, используемые для передачи данных в Интернете.
3. Web-навигаторы и Web-браузеры, их особенности и назначение.