В сознании большинства пользователей глобальной компьютерной сети Internet сама эта сеть ассоциируется с тремя основными информационными технологиями:

* электронная почта (e-mail);
* файловые архивы FTP;
* World Wide Web.

Каждая из этих технологий направлена на решение одной из множества задач информационного обслуживания пользователей сети.

Электронная почта - это основное средство коммуникаций Internet. Трудно себе представить пользователя сети, который не знал бы как отправить или получить корреспонденцию от своего коллеги с другого конца света. Несмотря на бурное развитие интерактивных систем коммуникаций, систем реального времени, различных Internet-телефонов и видеофонов, место электронной почты среди других информационных технологий Internet прочно и нерушимо.

Сеть Internet развивалась в первые свои годы как государственная. Это значит, что главным ее назначением был свободный обмен информацией. Доступность Internet из высших учебных заведений только способствовала этой тенденции. Если электронная почта - это основное средство коммуникаций, то основным способом обмена программным обеспечением и регламентными материалами в Internet стали FTP-архивы. Это только в последнее время Internet стала высокоскоростной информационной магистралью. Долгое время канал со скоростью 9600 бит/с был быстрым каналом связи. В этом легко убедиться, стоит только внимательно почитать файлы настройки терминалов в ОС Unix (termcap). Для работы по этим каналам связи и были разработаны такие протоколы как Telnet и FTP. Упоминание этих двух протоколов вместе здесь не случайно. Telnet и FTP - это отличный пример комплексного решения проблемы. Все управление (сеанс связи и выдача команд) происходит при обмене файлами по протоколу Telnet и только собственно обмен файлами использует специальный канал передачи данных, который определен в спецификации протокола FTP (File Transfer Protocol).

В настоящее время назначение FTP-архивов существенно расширилось. Несмотря на то, что на арену сетевого обмена выходят все новые средства и технологии, вряд ли они смогут потеснить FTP-обмен в рамках существующих стандартов TCP/IP.

Обмен электронными почтовыми сообщениями основан на использовании клиент-серверной архитектуры, где почтовые серверы играют роль компьютеров, осуществляющих получение, хранение и доставку почты по запросам пользователей.

Основные задачи администратора почтового сервера:

* Установка и конфигурирование почтового сервера;
* Управление почтовыми отделениями;
* Управление доступом пользователей – создание, изменение, удаление почтовых ящиков;
* Резервное копирование и восстановление пользовательских данных;
* Обеспечение безопасности – конфиденциальности, целостности и доступности данных;

Сетевые протоколы

Используется несколько сетевых протоколов используемых для процессов приемапередачи, а также управления почтовыми сообщениями:

* smtp
* pop3
* imap

#### Протокол SMTP

*Simple Mail Transfer Protocol* был разработан для обмена почтовыми сообщениями в сети Internet. SMTP не зависит от транспортной среды и может использоваться для доставки почты в сетях с протоколами, отличными от TCP/IP и Х.25. Достигается это за счет концепции *IPCE (InterProcess Communication Environment).* IPCE позволяет взаимодействовать процессам, поддерживающим SMTP в интерактивном режиме, а не в режиме "STOP-GO".

**Дисциплины работы и команды протокола.**

Обмен сообщениями и инструкциями в SMTP ведется в ASCII-кодах. В протоколе определено несколько видов взаимодействия между отправителем почтового сообщения и его получателем, которые здесь называются дисциплинами.

Наиболее распространенной дисциплиной является отправка почтового сообщения, которая начинается по команде MAIL, идентифицирующей отправителя:

MAIL FROM: paul@quest.polyn.kiae.su

Следующей командой определяется адрес получателя:

RCPT TO: paul@apollo.polyn.kiae.su

После того, как определен отправитель и получатель почтового сообщения, можно отправлять последнее:

DATA

В список дисциплин, разрешенных протоколом SMTP входит кроме отправки почты еще и прямая рассылка сообщений. В этом случае сообщение будет отправляться не в почтовый ящик, а непосредственно на терминал пользователя, если пользователь в данный момент находится за своим терминалом. Прямая рассылка осуществляется по команде SEND, которая имеет такой же синтаксис, как и команда MAIL. Кроме SEND прямую рассылку осуществляют SOML (Send or Mail) и SAML (Send and Mail). Назначение этих команд легко понять из их названия.

Для инициализации канала обмена почтой и его закрытия используются команды HELO и QUIT соответственно. Первой командой сеанса должна быть команда HELO.

Протокол допускает рассылку почтовых сообщений в режиме оповещения. Для этой цели отправитель в адресе получателя может указать несколько пользователей или групповой адрес. Обычно, программное обеспечение SMTP выбирает эту информацию из заголовка почтового сообщения и на ее основе формирует параметры команд протокола.

#### Протокол POP3 (Post Office Protocol)

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 Internet, то по протоколу POP3 пользователи получают корреспонденцию из своих почтовых ящиков на почтовом сервере в локальные файлы.

#### Протокол IMAP

Другим протоколом разбора почты является протокол *IMAP (Interactive Mail Access Protocol),* который по своим возможностям очень похож на POP3, но был разработан как более надежная альтернатива последнего и к тому же обладает более широкими возможностями по управлению процессом обмена с сервером.

Работа протокола осуществляется по 143 потру TCP. Главным отличием от POP является возможность поиска нужного сообщения и разбор заголовков сообщения.

**Типы почтовых серверов**

Протоколы принудительной доставки почты

* Почтовые серверы могут отправлять почту не только между пользователями одного компьютера, но и на другие компьютеры.
* Для таких процессов используются ретрансляторы почты – система, принимающая почту от одного компьютера и посылающая на другой.
* В качестве протокола принудительной доставки почтовых сообщений используется протокол SMTP (Simple Mail Transport Protocol).
* Важная особенность при работе такого протокола – компьютер-получатель должен быть доступен.

Серверы доставки по запросу

* Последнее звено в цепи доставки почты обычно составляют серверы доставки по запросу.
* Наиболее популярные протоколы данного класса – POP (Post Office Protocol), IMAP (Internet Message Access Protocol).
* Данные протоколы используются, когда конечным получателем является рабочая станция, на которой не запущен сервер принудительной доставки.

**Серверы принудительной доставки почты**

Серверы принудительной доставки почты – важнейший компонент в системе обмена электронной почты.

Для UNIX систем примерами могут служит следующие популярные почтовые сервера:

* sendmail;
* qmail;
* exim;
* postfix

Для Windows систем можно использовать специализированные серверы (такие как Exchange) или службу SMTP, входящую в состав IIS, службу pop3, входящую в состав Windows Server 2003 R2.

#### Программа Sendmail

Основным средством рассылки почты в Internet является **программа sendmail**. Она обеспечивает работу модульной системы рассылки, которая предназначена для получения и отправки корреспонденции, а также управления программами подготовки и просмотра почтовых сообщений. Sendmail позволяет организовать почтовую службу локальной сети и обмениваться почтой с другими серверами почтовых служб через специальные шлюзы. Sendmail может быть сконфигурирована для работы с различными почтовыми протоколами. Обычно это протоколы *UUCP (Unix-Unix-CoPy)* и *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).*

Sendmail работает как "отделение связи" обычной почтовой службы, которое принимает и пересылает почтовые сообщения. Sendmail может интерпретировать два типа почтовых адресов:

* почтовые адреса SMTP;
* почтовые адреса UUCP.

Первые являются стандартными адресами Internet и, фактически, являются стандартом де-факто. Именно этот адрес обычно указан на визитных карточках.

Sendmail можно настроить для поддержки:

* списка адресов-синонимов;
* списка адресов рассылки пользователя;
* автоматической рассылки почты через шлюзы;
* очередей сообщений для повторной рассылки почты в случае отказов при рассылке;
* работы в качестве SMTP-сервера;
* доступа к адресам машин через сервер доменных имен BIND;
* доступа к внешним серверам имен.

**Принцип работы программы sendmail**

Sendmail отправляет почту в два приема: сначала почтовые сообщения собираются в очереди, а затем отсылаются.

Каждое сообщение состоит из трех частей: конверта, заголовка и тела сообщения.

**Конверт**. Конверт состоит из адреса отправителя, адреса получателя и информации рассылки, которая используется программами подготовки, рассылки и получения почты. Конверт остается невидимым для отправителя и получателя почтового сообщения.

**Заголовок**. Заголовок состоит из стандартных текстовых строк, которые содержат адреса, информацию о рассылке и данные. Заголовок может быть частью подготовленного пользователем текстового файла, а может быть подготовлен и добавлен к телу сообщения программой подготовки почты. Данные из заголовка могут быть использованы для оформления конверта сообщения.

**Тело сообщения.** Первая пустая строка в файле почтового сообщения отделяет заголовок от тела сообщения. Все, что следует после этой строки, называется телом сообщения и передается по почте без изменений.

Sendmail может быть вызвана:

* программой подготовки сообщений для отправки уже подготовленных сообщений;
* программой получения почты для пересылки полученной из сети почты;
* непосредственно пользователем для отправки по почте файла или короткого сообщения;
* почтовым демоном, которым обычно является сама sendmail.

После того, как почта собрана, начинается ее рассылка. При этом выполняются следующие действия:

* адреса отправителя и получателя преобразуются в формат сети-получателя почты;
* если необходимо, то в заголовок сообщения добавляются строки, позволяющие получателю отвечать на принятое сообщение (например: FROM: <адрес>);
* почта передается одной из программ рассылки почты.

**Рассылка на удаленную машину**. Для вызова программы рассылки sendmail открывает pipe и запускает программу рассылки, командная строка которой находится в файле конфигурации. Sendmail записывает заголовок и тело сообщения в pipe. Если программа рассылки не использует протокол SMTP, то адрес получателя передается через pipe. Если используется SMTP, то открывается двунаправленный канал для интерактивного взаимодействия с удаленным сервером SMTP. Если в качестве транспортного протокола используется TCP, то sendmail не запускает внешнюю программу рассылки, а сама инициирует TCP-соединение с удаленным сервером SMTP.

**Доставка местной почты**. Если sendmail определяет, что адреса доставки местные, то происходит обращение к файлу адресных синонимов и производится преобразование адресов (расширение). Файл адресных синонимов можно использовать для перенаправления почты в файлы или для обработки местными программами. Пользователь может иметь и свой собственный файл адресных синонимов для управления рассылкой персональной почты. После преобразования адресов почта отправляется программе местной рассылки (например rmail).

Важным моментом при работе sendmail является алгоритм определения типа адресов. При использовании стандартного файла конфигурации применяются следующие правила: почта рассылается в соответствии с форматом адреса получателя, адреса при этом бывают местные, UUCP и SMTP.

Подводя итог обсуждению принципов работы sendmail, следует специально подчеркнуть тот факт, что почта реально рассылается двумя принципиально разными способами. При использовании протокола UUCP почта рассылается по принципу "stop-go", т.е. сообщения передаются от машины к машине по указанному в адресе пути. Следует ясно представлять, если почта ушла с машины отправителя, то это не означает, что она поступит получателю. Промежуточная машина может вернуть почту назад, если не сможет разослать. Электронная почта действительно работает как система обычной почты, физически перемещая и храня сообщения на промежуточных почтовых станциях.

При работе по протоколу SMTP почта реально отправляется только тогда, когда установлено интерактивное соединение с программой-сервером на машине-получателе почты. При этом происходит обмен командами между клиентом и сервером протокола SMTP в режиме on-line. При смешанной адресации доставка почты происходит по смешанному сценарию. Как шла доставка и как маршрутизировалось сообщение можно определить из заголовка сообщения, которое вы получили.

Анализ типа адресов в программе sendmail - это самый главный процесс, т.к. по типу адреса получателя sendmail определяет каким способом сообщение будет разослано. Вызов программы доставки вмонтирован в правила преобразования адресов отправителя и получателя.

При этом как только система решит, что дальнейшее преобразование адреса нецелесообразно, так сразу вызывается программа доставки. Наибольшее число сообщений об ошибках при рассылке сообщений связано как раз с определением адреса получателя. В этом процессе принимают участие, по крайней мере, два сервиса Internet: система рассылки почтовых сообщений и служба доменных имен. Sendmail постоянно обращается к службе доменных имен на предмет канонизации имен электронной почты сверяет эти имена с теми, которые закреплены за компьютером, на котором данная система установлена. Если имена совпадают, то осуществляется местная рассылка по адресам местной почты.

#### Доступ к ресурсам Internet через электронную почту

Доступ через электронную почту к другим ресурсам сети основан на использовании программ-шлюзов. Для этого среди почтовых пользователей заводят таких, для которых в файле aliases задают обработку почтовых сообщений. Прежде чем рассмотреть этот способ посмотрим как выглядит такой способ для доступа к файловым архивам и сервису Archie.

#### 

#### Доступ к ресурсам архивов FTP

*Файловые архивы* - это библиотеки, содержащие различную информацию - от программ до картинок, музыки, фильмов и просто текстовых файлов. Доступ к этим архивам осуществляется специальной программой FTP (File Transfer Programm), которая обращается к специальному серверу, управляющему файловым архивом на удаленной машине. Из названия программы уже понятно, что вся информация хранится в виде файлов, которые организованы в директории. Вообще говоря, FTP-архив - это часть файловой системы, которая доступна для удаленного пользователя FTP-сервера. Важным свойством многих FTP-архивов является возможность так называемого анонимного доступа.

#### Поиск ресурсов посредством Archie

*Archie* тесно связана с сервисом, который был рассмотрен в предыдущем разделе, так как тоже работает с FTP-архивами. Назначение Archie - поиск программы в FTP-архиве по шаблону. Действительно, мало знать, где взять, надо еще знать что брать. Если точное имя программы или документа не известно, но есть подозрение, что данный файл храниться в одном из FTP-архивов, к которым есть анонимный доступ, то следует воспользоваться программой archie. В стандартном режиме серверу archie отправляют слово, например "tex", а получают список адресов FTP-архивов, в которых есть программы, начинающиеся с этого слова. После того, как выбран подходящий архив, при помощи FTP списывают программу на свой компьютер. Аналогичный сервис существует через электронную почту.

### Файловые архивы Internet

В настоящее время, когда популярность World Wide Web достаточно велика, объем трафика передаваемого по сети Internet по протоколу FTP занимает тем не менее первое место, несколько опережая объем трафика по протоколу HTTP. В этом свете организация файловых архивов в рамках технологии TCP/IP является крайне актуальной задачей.

Архивы используют для решения разных задач, однако наиболее популярными в сети являются свободно доступные архивы или такие архивы, доступ к которым разрешен по анонимному идентификатору пользователя. Таким образом эти архивы можно использовать в качестве:

* коллекции свободно распространяемого программного обеспечения;
* коллекции программ для бета-тестирования;
* коллекции нормативных и регламентных документов;
* и т.п.

FTP-архив можно использовать и в качестве архива коммерческого программного обеспечения, которое используется в компании, только в этом случае такой архив не должен разрешать анонимного доступа к хранящимся в нем ресурсам.

Часто возможность авторизированного FTP-доступа используют и для обмена сообщениями, т.е. в качестве средства коммуникации. Это происходит обычно в том случае, когда система электронной почты по тем или иным причинам не работает.

#### Протокол FTP (File Transfer Protocol)

FTP (File Transfer Protocol или "Протокол Передачи Файлов") - один из старейших протоколов в Internet и входит в его стандарты. Обмен данными в FTP проходит по TCP-каналу. Построен обмен по технологии "клиент-сервер".

В FTP соединение инициируется интерпретатором протокола пользователя. Управление обменом осуществляется по каналу управления в стандарте протокола TELNET. Команды FTP генерируются интерпретатором протокола пользователя и передаются на сервер. Ответы сервера отправляются пользователю также по каналу управления. В общем случае пользователь имеет возможность установить контакт с интерпретатором протокола сервера и отличными от интерпретатора пользователя средствами.

Команды FTP определяют параметры канала передачи данных и самого процесса передачи. Они также определяют и характер работы с удаленной и локальной файловыми системами.

Сессия управления инициализирует канал передачи данных. При организации канала передачи данных последовательность действий другая, отличная от организации канала управления. В этом случае сервер инициирует обмен данными в соответствии с параметрами, согласованными в сессии управления.

Канал данных устанавливается для того же host'а, что и канал управления, через который ведется настройка канала данных. Канал данных может быть использован как для приема, так и для передачи данных.

Канал управления должен быть открыт при передаче данных между машинами. В случае его закрытия передача данных прекращается.

#### Режимы обмена данными

В протоколе большое внимание уделяется различным способам обмена данными между машинами различных архитектур. Действительно, чего только нет в Internet, от персоналок и Mac'ов до суперкомпьютеров. Все они имеют различную длину слова и многие различный порядок битов в слове. Кроме этого, различные файловые системы работают с разной организацией данных, которая выражается в понятии метода доступа.

В общем случае, с точки зрения FTP, обмен может быть поточный или блоковый, с кодировкой в промежуточные форматы или без нее, текстовый или двоичный. При текстовом обмене все данные преобразуются в ASCII и в этом виде передаются по сети. Исключение составляют только данные IBM mainframe, которые по умолчанию передаются в EBCDIC, если обе взаимодействующие машины IBM. Двоичные данные передаются последовательностью битов или подвергаются определенным преобразованиям в процессе сеанса управления. Обычно, при поточной передаче данных за одну сессию передается один файл данных, а при блоковом способе за одну сессию можно передать несколько файлов.

Описав в общих чертах протокол обмена, можно перейти к описанию средств обмена по протоколу FTP. Практически для любой платформы и операционной среды существуют как серверы, так и клиенты. Ниже описываются стандартные сервер и клиент Unix-подобных систем.

#### 

#### Программное обеспечение доступа к FTP-архивам

Для работы с Ftp-архивами необходимо следующее программное обеспечение: сервер, клиент и поисковая программа. Сервер обеспечивает доступ к ресурсам архива из любой точки сети, клиент обеспечивает доступ пользователя к любому архиву в сети, а поисковая система обеспечивает навигацию во всем множестве архивов сети.

В разных операционных системах эти компоненты Ftp-обмена изменяются как по форме, так и по возможностям, но некоторые общие принципы остаются, кроме этого, программы, ориентированные на интерфейс командной строки, по большей части остаются неизменными в разных операционных средах.

**Источники:**

<http://rdv.rosnou.ru/IT433/it_ad_11.pdf>

<https://core.ac.uk/download/pdf/143995025.pdf>

<https://perviydoc.ru/v32857/%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC._%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%87%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B0>

<https://www.opennet.ru/docs/RUS/inet_server/>