

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Ю.С. Белов, Е.А. Черепков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ В КАЧЕСТВЕ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине «Операционные системы»

Калуга – 2018


УДК 004.62
ББК 32.972.1
Б435

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» кафедры «Программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий».

Методические указания рассмотрены и одобрены:

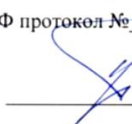
- Кафедрой «Программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий» (ИУ4-КФ) протокол № 51.4/6 от «20» февраля 2019 г.

Зав. кафедрой ИУ4-КФ

 к.т.н., доцент Ю.Е. Гагарин


- Методической комиссией факультета ИУ-КФ протокол № 4 от «04» 03 2019 г.

Председатель методической
комиссии факультета ИУ-КФ

 к.т.н., доцент М.Ю. Адкин

- Методической комиссией
КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана протокол № 5 от «5» 03 2019 г.

Председатель методической комиссии
КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана

 д.э.н., профессор О.Л. Перерва

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры ИУ3-КФ

 А.В. Фиошин

Авторы

к.ф.-м.н., доцент кафедры ИУ4-КФ
ассистент кафедры ИУ4-КФ

 Ю.С. Белов
 Е.А. Черепков

Аннотация

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Операционные системы» содержат общие сведения о почтовом сервере и протоколах POP и IMAP, а также настройка почтового сервера для ОС FreeBSD.

Предназначены для студентов 3-го курса бакалавриата КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

© Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019 г.
© Ю.С. Белов, Е.А. Черепков, 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ..... | 5 |
| КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ | 6 |
| НАСТРОЙКА ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА..... | 10 |
| ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ | 36 |
| КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ | 37 |
| ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ | 38 |
| ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 39 |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 39 |

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания составлены в соответствии с программой проведения лабораторных работ по курсу «Операционные системы» на кафедре «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» факультета «Информатика и управление» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методические указания, ориентированные на студентов 3-го курса направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», содержат краткое описание работы почтового сервера, основные принципы и руководство по его настройке.

Методические указания составлены для ознакомления студентов с операционной системой FreeBSD и овладения начальными навыками по настройке и работе с почтовым сервером. Для выполнения лабораторной работы студенту необходимы минимальные знания по установке операционных систем.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Целью выполнения лабораторной работы является получение практических навыков по настройке почтового сервера в среде ОС FreeBSD.

Основными задачами выполнения лабораторной работы являются:

1. Научиться настраивать почтовый сервер Sendmail под ОС FreeBSD

Результатами работы являются:

1. Настроенный почтовый сервер Sendmail в ОС FreeBSD.
2. Подготовленный отчет.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ

«Электронная почта» называемая также email, является на сегодняшний день одним из самых популярных средств связи. В данной лабораторной работе рассматриваются основы работы с почтовым сервером в FreeBSD, а также введение в процесс отправки и получения почты в FreeBSD.

В работе почтовой системы задействованы пять основных частей: пользовательский почтовый клиент (Mail User Agent, MUA), почтовый сервис (демон) (Mail Transfer Agent, MTA), сервер DNS, удаленный или локальный почтовый ящик, и конечно сам почтовый сервер.

Пользовательский почтовый клиент

Обычно, это программа типа mutt, pine, elm, mail, а также программы с графическим интерфейсом, такие, как balsa или xmail, или интегрированные приложения (например, какой-либо WWW браузер типа Netscape). Все эти программы общаются с локальным почтовым сервером, вызывая какой-либо демон, или напрямую по протоколу TCP.

Почтовый демон

FreeBSD по умолчанию поставляется с sendmail, но помимо того поддерживает множество других демонов почтового сервера, вот лишь некоторые из них:

- exim;
- postfix;
- qmail.

Почтовый демон выполняет только две функции: он отвечает за прием входящей почты и отправку исходящей. Он не отвечает за выдачу почты по протоколам POP или IMAP, и не обеспечивает подключения к локальным почтовым ящикам mbox или Maildir. Для этих целей вам может потребоваться дополнительный демон.

Предупреждение

Старые версии sendmail содержат некоторые серьезные ошибки безопасности, которые могут привести к получению атакующим локального и/или удаленного доступа к вашему компьютеру. Убедитесь, что вы работаете с современной версией, свободной от таких ошибок. Или установите альтернативный MTA из Коллекции Портов FreeBSD.

Email и DNS

Служба имен доменов (Domain Name System, DNS) и соответствующий ей даемон named играют важную роль в доставке почты. Для доставки почты с вашего сайта другому, даемон почтового сервера обратится к DNS для определения удаленного хоста, отвечающего за доставку почты по назначению. Тот же процесс происходит при доставке почты с удаленного хоста на ваш почтовый сервер.

DNS отвечает за сопоставления имен хостов IP адресам, как и за хранение информации, предназначенной для доставки почты, известной как MX записи. Запись MX (Mail eXchanger) определяет хост или хосты, которые будут получать почту для определенного домена. Если для вашего имени хоста или домена нет записи MX, почта будет доставлена непосредственно на ваш хост, IP адрес которого определен в записи A.

Вы можете просмотреть MX записи для любого домена с помощью команды *host*, как показано в примере ниже:

```
% host -t mx FreeBSD.org
FreeBSD.org mail is handled (pri=10) by mx1.FreeBSD.org
```

Получение почты

Получение почты для вашего домена выполняет почтовый сервер. Он сохраняет отправленную в ваш домен почту в формате либо mbox (это метод по умолчанию), либо Maildir, в зависимости от настроек.

После сохранения почты ее можно либо прочесть локально, используя такие приложения как *mail*, *mutt*, или удаленно, по таким протоколам как POP или IMAP. Это означает, что для локального чтения почты вам не потребуется устанавливать сервер POP или IMAP.

Доступ к удаленным почтовым ящикам по протоколам POP и IMAP

Для удаленного доступа к почтовым ящикам вам потребуется доступ к POP или IMAP серверу. Хотя удаленный доступ обеспечивают оба протокола POP и IMAP, последний предоставляет множество дополнительных возможностей, вот некоторые из них:

- IMAP может как хранить сообщения на удаленном сервере, так и забирать их.
- IMAP поддерживает одновременные обновления.
- IMAP может быть очень полезен для низкоскоростных соединений, поскольку позволяет пользователям получить структуру сообщений без их загрузки; он также может использоваться для выполнения таких задач как поиск на сервере, для минимизации объема передаваемых между клиентом и сервером данных.

Для установки POP или IMAP сервера необходимо выполнить следующие действия:

1. Выберите IMAP или POP сервер, который подходит вам наилучшим образом. Следующие POP и IMAP серверы хорошо известны и могут быть приведены в качестве примера:
 - qpopper;
 - tearpop;
 - imap-uw;
 - courier-imap;
2. Установите POP или IMAP даемон, выбранный из Коллекции Портов.
3. Если потребуется, настройте `/etc/inetd.conf` для запуска POP или IMAP сервера.

Предупреждение

Необходимо отметить, что и POP и IMAP серверы передают информацию, включая имя пользователя и пароль, в незашифрованном виде. Это означает, что если вы хотите защитить передачу информации по этим протоколам, потребуется использовать туннелирование сессий через ssh или при помощи SSL.

Доступ к локальным почтовым ящикам

Доступ к почтовым ящикам может быть осуществлен непосредственно путем использования MUA на сервере, где эти ящики расположены. Это можно сделать используя приложения вроде *mutt* или *mail*.

Почтовый хост

Почтовый хост это сервер, который отвечает за отправку и получение почты для вашего компьютера, и возможно, для всей вашей сети.

НАСТРОЙКА ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА

Настройка sendmail

В FreeBSD по умолчанию программой передачи почты (Mail Transfer Agent, MTA) является sendmail. Работа sendmail заключается в приеме почты от почтовых программ пользователей (Mail User Agents, MUA) и отправке ее на соответствующий адрес, в соответствии с имеющимися настройками. sendmail может также принимать входящие соединения по сети и доставлять почту в локальные почтовые ящики или перенаправлять их другой программе.

Таблица 1. Файлы настройки sendmail

| Имя файла | Назначение |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| /etc/mail/access | Файл базы данных доступа sendmail |
| /etc/mail/aliases | Синонимы почтовых ящиков |
| /etc/mail/local-host-names | Список хостов, для которых sendmail принимает почту |
| /etc/mail/mailer.conf | Настройки почтовой программы |
| /etc/mail/mailertable | Таблица доставки почтовой программы |
| /etc/mail/sendmail.cf | Основной файл настройки sendmail |
| /etc/mail/virtusertable | Таблицы виртуальных пользователей и доменов |

[/etc/mail/access](#)

База данных доступа определяет список хостов или IP адресов, имеющих доступ к локальному почтовому серверу, а также тип

предоставляемого доступа. Хосты могут быть перечислены как ОК, REJECT, RELAY или просто переданы процедуре обработки ошибок sendmail с заданным сообщением об ошибке. Хостам, перечисленным с параметром по умолчанию ОК, разрешено отправление почты на этот хост, если адрес назначения почты принадлежит локальной машине. Все почтовые соединения от хостов, перечисленных с параметром REJECT, отбрасываются. Для хостов, перечисленных с параметром RELAY, разрешена передача через этот сервер почты с любым адресом назначения.

Пример. Настройка базы данных доступа sendmail

```
cyberspammer.com      550 We do not accept mail from
spammers
FREE.STEALTH.MAILER@ 550 We do not accept mail from
spammers another.source.of.spam      REJECT
okay.cyberspammer.com OK
128.32      RELAY
```

В этом примере приведены пять записей. К отправителям, чей адрес соответствует записи в левой части таблицы, применяется правило записанное в правой части таблицы. В первых двух примерах код ошибки будет передан процедуре обработке ошибок sendmail. В этом случае на удаленном хосте будет получено соответствующее сообщение. В следующем примере почта отбрасывается от определенного хоста, another.source.of.spam. В четвертом примере разрешается прием почты от хоста okay.cyberspammer.com, имя которого более точно совпадает с этой записью, чем с cyberspammer.com в примере выше. При более точном совпадении правила перезаписываются. В последнем примере разрешается пересылка почты от хостов с IP адресами, начинающимися с 128.32. Эти хосты смогут отправлять почту через этот почтовый сервер для других почтовых серверов.

После изменения этого файла для обновления базы данных вам потребуется запустить make в каталоге /etc/mail/.

/etc/mail/aliases

База данных синонимов содержит список виртуальных почтовых ящиков, принадлежащих другим пользователям, файлам, программам, или другим синонимам. Вот несколько примеров, которые могут быть использованы для /etc/mail/aliases.

Пример. Mail Aliases

```
root: localuser
ftp-bugs: joe,eric,paul bit.bucket:      /dev/null
procmail: "|/usr/local/bin/procmail"
```

Формат файла прост; имя почтового ящика слева от двоеточия сопоставляется назначению(ям) справа. В первом примере производится простое сопоставление почтового ящика root почтовому ящику localuser, для которого затем опять будет произведен поиск в базе данных синонимов. Если совпадений не обнаружится, сообщение будет доставлено локальному пользователю localuser. В следующем примере приведен список рассылки. Почта на адрес ftp-bugs рассылается на три локальных почтовых ящика: joe, eric и paul. Обратите внимание, что удалённый почтовый ящик может быть задан в виде <user@example.com>. В следующем примере показана запись почты в файл, в данном случае /dev/null. И в последнем примере показано отправление почты программе, в данном случае почтовое сообщение переправляется через канал UNIX® на стандартный вход /usr/local/bin/procmail.

После обновления этого файла вам потребуется запустить make в каталоге /etc/mail/ для обновления базы данных.

/etc/mail/local-host-names

В этом файле находится список имен хостов, принимаемых программой sendmail в качестве локальных. Поместите в этот файл любые домены или хосты, для которых sendmail должен принимать почту. Например, если этот почтовый сервер должен принимать почту

для домена example.com и хоста mail.example.com, его файл local-host-names может выглядеть примерно так:

```
example.com mail.example.com
```

После обновления этого файла необходимо перезапустить sendmail, чтобы он смог перечитать изменения.

/etc/mail/sendmail.cf

Основной файл настройки sendmail, sendmail.cf управляет общим поведением sendmail, включая все, от перезаписи почтовых адресов до отправки удаленным серверам сообщений об отказе от пересылки почты. Конечно, файл настройки с таким многообразием возможностей очень сложен и подробное его описание выходит за рамки данного раздела. К счастью, для стандартных почтовых серверов изменять этот файл придется не часто.

Основной файл настройки sendmail может быть собран из макроса m4, определяющего возможности и поведение sendmail. Подробнее этот процесс описан в файле /usr/src/contrib/sendmail/cf/README.

Для применения изменений после правки файла необходимо перезапустить sendmail.

/etc/mail/virtusertable

Файл virtusertable сопоставляет виртуальные почтовые домены и почтовые ящики реальным почтовым ящикам. Эти почтовые ящики могут быть локальными, удаленными, синонимами, определенными в /etc/mail/aliases, или файлами.

Пример. Пример таблицы виртуального домена

```
root@example.com      root
postmaster@example.com
    postmaster@noc.example.net
@example.com      joe
```

В примере выше мы видим сопоставление адресов для домена example.com. Почта обрабатывается по первому совпадению с

записью в этом файле. Первая запись сопоставляет адрес <root@example.com> локальному почтовому ящику root. Вторая запись сопоставляет <postmaster@example.com> локальному почтовому ящику postmaster на хосте пос.example.net. Наконец, до этого момента адрес в домене example.com не совпал ни с одним из предыдущих, будет применено последнее сопоставление, которому соответствует всякое другое почтовое сообщение, отправленное на любой адрес в example.com. Это сообщение будет доставлено в локальный почтовый ящик joe.

Установка другой почтовой программы

Как уже упоминалось, FreeBSD поставляется с MTA (Mail Transfer Agent) sendmail. Следовательно, по умолчанию именно эта программа отвечает за вашу исходящую и входящую почту.

Однако, по различным причинам некоторые системные администраторы заменяют системный MTA. Эти причины варьируются от простого желания попробовать другой MTA до потребности в определенных возможностях пакета, основанного на другой почтовой программе. К счастью, вне зависимости от причины, в FreeBSD такая замена выполняется просто.

Установка нового MTA

Вам предоставлен широкий выбор MTA. Начните с поиска в коллекции портов FreeBSD, где их немало. Конечно, вы можете использовать любой MTA по желанию, взятый откуда угодно, если только сможете запустить его под FreeBSD.

Начните с установки нового MTA. После установки у вас будет возможность решить, действительно ли он подходит вашим needs, а также настроить новое программное обеспечение перед тем, как заменить им [sendmail](#). При установке новой программы убедитесь, что она не пытается перезаписать системные файлы, такие как /usr/bin/sendmail. Иначе ваша новая почтовая программа фактически начнет работать до того, как вы ее настроите.

Обратитесь к документации на выбранный MTA за информацией по его настройке.

Отключение sendmail

Предупреждение

Если вы отключите сервис исходящей почты sendmail, необходимо заменить его альтернативной системой доставки почты. Если вы не сделаете этого, системные программы, такие как periodic, не смогут отправлять сообщения по электронной почте как обычно. Многие программы в вашей системе могут требовать наличия функционирующей sendmail-совместимой системы. Если приложения будут продолжать использовать программу sendmail для отправки почты после того, как вы её отключили, почта может попасть в неактивную очередь sendmail и никогда не будет доставлена.

Для полного отключения sendmail, включая сервис исходящей почты, используйте

```
sendmail_enable="NO"          sendmail_submit_enable="NO"
sendmail_outbound_enable="NO"
sendmail_msp_queue_enable="NO"
```

в /etc/rc.conf.

Если вы хотите отключить только сервис входящей почты sendmail, установите

```
sendmail_enable="NO"
```

в /etc/rc.conf. Дополнительная информация о параметрах запуска sendmail доступна на странице справочника rc.sendmail.

Запуск нового МТА при загрузке

Новый МТА можно запускать автоматически при загрузке системы добавив соответствующую строку в /etc/rc.conf . Ниже приведен пример для postfix:

```
# echo 'postfix_enable=«YES»' >> /etc/rc.conf
```

С этого момента МТА будет запускаться автоматически во время загрузки системы.

Замещение sendmail как почтовой программы по умолчанию

Программа sendmail настолько распространена в качестве стандартной программы для систем UNIX®, что многие программы считают, что она уже установлена и настроена. По этой причине многие альтернативные МТА предоставляют собственные совместимые реализации интерфейса командной строки sendmail; это облегчает их использование в качестве "прозрачной" замены sendmail.

Поэтому если вы используете альтернативную почтовую программу, потребуется убедиться, что когда программное обеспечение пытается выполнить стандартные исполняемые файлы sendmail, такие как /usr/bin/sendmail, на самом деле выполняются программы вновь установленной почтовой системы. К счастью, FreeBSD предоставляет систему, называемую mailwrapper, которая выполняет эту работу за вас.

Когда установлен sendmail, файл /etc/mail/mailer.conf выглядит примерно так:

```
sendmail      /usr/libexec/sendmail/sendmail
send-mail     /usr/libexec/sendmail/sendmail
mailq         /usr/libexec/sendmail/sendmail
newaliases   /usr/libexec/sendmail/sendmail
hoststat      /usr/libexec/sendmail/sendmail
purgestat     /usr/libexec/sendmail/sendmail
```

Это означает, что когда выполняется какая-то из этих стандартных программ (например сам sendmail), система на самом деле вызывает копию mailwrapper, называемую sendmail, которая обращается к mailer.conf и выполняет вместо этого /usr/libexec/sendmail/sendmail. Такая схема делает простой замену программ, которые на самом деле выполняются, когда вызываются стандартные функции sendmail.

Поэтому если вы хотите выполнять /usr/local/supermailer/bin/sendmail-compatible вместо sendmail, отредактируйте /etc/mail/mailer.conf так:


```
Sendmail      /usr/local/supermailer/bin/sendmail-compatible
send-mail     /usr/local/supermailer/bin/sendmail-compatible
mailq         /usr/local/supermailer/bin/mailq-compatible
newaliases    /usr/local/supermailer/bin/newaliases-compatible
hoststat      /usr/local/supermailer/bin/hoststat-compatible
purgestat     /usr/local/supermailer/bin/purgestat-compatible
```

Запуск новой почтовой программы

Как только вы все настроили, потребуется или уничтожить процесс `sendmail`, который уже не нужен и запустить новую почтовую программу, или просто перегрузить систему. Перезагрузка также даст вам возможность проверить, правильно ли настроена система для автоматического запуска МТА при загрузке.

Использование FQDN для хостов вне моей подсети.

Вы, видимо, обнаружили, что хост, к которому вы обратились, оказался на самом деле в другом домене; например, если вы находитесь в домене `foo.bar.edu` и хотите обратиться к хосту `mumble` в домене `bar.edu`, то должны указать его полное доменное имя, `mumble.bar.edu`, а не просто `mumble`.

Традиционно, программа разрешения имен BSD BIND позволяла это делать. Однако, текущая версия BIND, поставляемая с FreeBSD, больше не добавляет имена доменов, отличающихся от того, в котором вы находитесь, для не полностью указанных имен хостов. То есть, имя `mumble` будет опознан как `mumble.foo.bar.edu` или будет искажаться в корневом домене.

Это отличается от предыдущего поведения, при котором поиск продолжался в доменах `mumble.bar.edu` и `mumble.edu`. Если вам интересны причины объявления такого поведения плохой практикой и даже ошибкой в безопасности, обратитесь к RFC 1535.

Хорошим решением будет поместить строку

```
search foo.bar.edu bar.edu
```

вместо ранее используемой:

```
domain foo.bar.edu
```

в файл `/etc/resolv.conf`. Однако удостоверьтесь, что порядок поиска не нарушает "границ полномочий между локальным и внешним администрированием", в терминологии RFC 1535.

Sendmail выдает ошибку “mail loops back to myself”

В FAQ по sendmail дан следующий ответ:

Я получаю такие сообщения об ошибке:

```
553 MX list for domain.net points back to relay.domain.net
```

```
554 <user@domain.net>... Local configuration error
```

Как можно решить эту проблему?

Согласно записям MX, почта для домена `domain.net` перенаправляется на хост `relay.domain.net`, однако последний не распознается как `domain.net`. Добавьте `domain.net` в файл `/etc/mail/local-host-names` [известный как `/etc/sendmail.cw` до версии 8.10] (если вы используете `FUTURE(use_cw_file)`) или добавьте "`Cw domain.net`" в файл `/etc/mail/sendmail.cf`.

FAQ по sendmail можно найти на <http://www.sendmail.org/faq/> и рекомендуется прочесть его при желании произвести некоторые "усовершенствования" настроек почтовой системы.

Организация работы почтового сервера при коммутируемом соединении с Интернет

Вы хотите подключить к интернет компьютер с FreeBSD, работающий в локальной сети. Компьютер с FreeBSD будет почтовым шлюзом для локальной сети. PPP соединение не выделенное.

Существует как минимум два пути, чтобы сделать это. Один способ это использование UUCP.

Другой способ это использование постоянно работающего интернет сервера для обеспечения вторичного MX сервиса вашего домена. Например, домен вашей компании example.com, и провайдер интернет настроил example.net для обеспечения вторичного MX сервиса:

```
example.com.    MX    10    example.com.  
MX    20    example.net.
```

Только один хост должен быть указан в качестве последнего получателя (добавьте запись Cw example.com в файл /etc/mail/sendmail.cf на машине example.com).

Когда программа sendmail (со стороны отправителя) "захочет" доставить почту, она попытается соединиться с вашим хостом (example.com) через модемное подключение. Скорее всего, ей это не удастся (вы, вероятнее всего, не будете подключены к интернет). Программа sendmail автоматически перейдет ко вторичному MX серверу, т.е. вашему провайдеру (example.net). Вторичный MX сервер будет периодически пытаться соединиться с вашим хостом и доставить почту на основной сервер MX (example.com).

Вы можете воспользоваться следующим сценарием, чтобы забирать почту каждый раз, когда вы входите в систему:

```
#!/bin/sh  
# Put me in /usr/local/bin/pppmyisp  
( sleep 60 ; /usr/sbin/sendmail -q ) &  
/usr/sbin/ppp -direct pppmyisp
```

Если же вы хотите написать отдельный пользовательский скрипт, лучше воспользоваться командой sendmail -qRexample.com вместо вышеприведенного сценария, так как в этом случае вся почта в очереди для хоста example.com будет обработана немедленно.

Рассмотрим эту ситуацию подробнее.

Пример. Сообщение из freebsd-isp

> Мы предоставляем вторичный MX для наших клиентов. Вы соединяетесь

> с нашим сервером несколько раз в день, чтобы забрать почту для вашего

> первичного (главного) MX (мы не соединяемся с ним каждый раз, когда

> приходит новая почта для его доменов). Далее, sendmail отправляет

> почту, находящуюся в очереди каждые 30 минут, и клиент должен быть

> подключен к Интернет в течении 30 минут, чтобы удостовериться, что

> вся почта "ушла" на основной MX-сервер.

>

> Может быть, есть какая-либо команда, которая заставит sendmail

> немедленно отправить все почту, находящуюся в очереди?

Естественно,

> пользователи не обладают какими-либо повышенными привилегиями на

> нашем сервере.

В разделе "privacy flags" файла sendmail.cf, определяется опция `Opgoaway,restrictqrun`

Уберите `restrictqrun`, чтобы разрешить рядовым пользователям инициировать работу с очередью. Вам также может понадобиться изменить порядок MX-серверов. Так, если вы предоставляете первый (основной) MX-сервер для ваши пользователей, мы указываем:

```
# If we are the best MX for a host, try directly instead of generating
```

```
# local config error.
```

```
OwTrue
```

Таким образом, удаленный хост будет доставлять почту непосредственно к вам, не пытаясь установить соединение с клиентом. Затем уже вы, в свою очередь, отправляете ее клиенту. Удостоверьтесь, что в DNS есть записи про "customer.com" и

"hostname.customer.com".Просто добавьте запись А в DNS для "customer.com".

Получение ошибки “Relaying Denied” при отправке почты через другие хосты

В установке FreeBSD по умолчанию, sendmail настроен для отправки почты только от хоста, на котором он работает. Например, если доступен POP сервер, пользователи смогут проверять почту из школы, с работы или других удаленных точек, но не смогут отправлять письма. Обычно, через некоторое время после попытки будет отправлено письмо от MAILER-DAEMON с сообщением об ошибке “5.7 Relaying Denied”.

Есть несколько путей разрешения этой ситуации. Самый прямой путь это использование адреса вашего провайдера в файле relay-domains, расположенном в /etc/mail/relay-domains. Быстрый способ сделать это:

```
# echo "your.isp.example.com" > /etc/mail/relay-domains
```

После создания или редактирования этого файла вы должны перезапустить sendmail. Это отлично работает, если вы администратор сервера и не хотите отправлять почту локально, или хотите воспользоваться почтовым клиентом/системой на другом компьютере или даже через другого провайдера. Это также очень полезно, если у вас настроены одна или две почтовые записи. Если необходимо добавить несколько адресов, вы можете просто открыть этот файл в текстовом редакторе и добавить домены, по одному на строку:

```
your.isp.example.com    other.isp.example.net    users-  
isp.example.org www.example.org
```

Теперь будет отправляться любая почта, посылаемая через вашу систему любым хостом из этого списка (предоставляемого

пользователем, имеющим учетную запись в вашей системе). Это отличный способ разрешить пользователям отправлять почту через вашу систему удаленно, одновременно он блокирует отправку спама.

Базовая конфигурация

Изначально, вы можете отправлять почту "во внешний мир" если правильно составлен файл `/etc/resolv.conf` или запущен свой сервер имен. Если вы хотите, чтобы почта, предназначенная для хоста в вашем домене, доставлялась MTA (например, `sendmail`) на вашем хосте FreeBSD, есть два пути:

- Запустите свой собственный сервер DNS, тем самым организовав собственный домен, например, `FreeBSD.org`
- Получайте почту для вашего хоста непосредственно. Это работает при доставке почты непосредственно на DNS имя вашей машины. Например, `example.FreeBSD.org`.

Независимо от выбранного из предложенных выше вариантов, для доставки почты непосредственно на ваш хост у него должен быть постоянный IP адрес (а не динамический, как у большинства PPP соединений). Если вы находитесь за брандмауэром, то последний должен пропускать SMTP-пакеты. Если вы хотите, чтобы почта приходила непосредственно на ваш хост, необходимо убедиться в одном из двух:

- Убедитесь, что запись (с наименьшим номером) MX в DNS соответствует IP адресу вашего хоста.
- Убедитесь, что в DNS для вашего хоста вообще отсутствует MX-запись.

Выполнение любого из перечисленных условий обеспечит доставку почты для вашего хоста.

Попробуйте это:

```
# hostname example.FreeBSD.org # host
example.FreeBSD.org
example.FreeBSD.org has address 204.216.27.XX
```

Если вы это видите, то можно без проблем посылать почту на <yourlogin@example.FreeBSD.org> (предполагается, что sendmail на example.FreeBSD.org работает правильно).

Однако, если вы видите это:

```
# host example.FreeBSD.org example.FreeBSD.org has
address 204.216.27.XX
example.FreeBSD.org mail is handled (pri=10) by
hub.FreeBSD.org
```

то вся почта, посланная на example.FreeBSD.org будет собираться на hub (для того же пользователя), вместо того, чтобы быть отосланной непосредственно на ваш хост.

Эта информация обрабатывается вашим DNS сервером. Соответствующая запись DNS, указывающая, через какой хост будет проходить ваша почта, называется MX (Mail eXchanger). Если для хоста отсутствует такая запись, почта будет приходить прямо на этот хост.

Допустим, что запись MX для хоста freefall.FreeBSD.org в какой-то момент выглядела так:

| | | | |
|----------|----|----|----------------------|
| freefall | MX | 30 | mail.crl.net |
| freefall | MX | 40 | agora.rdrop.com |
| freefall | MX | 10 | freefall.FreeBSD.org |
| freefall | MX | 20 | who.cdrom.com |

Вы видите, что для хоста freefall существуют несколько MX-записей. Запись с наименьшим номером соответствует хосту, получающему почту непосредственно, если он доступен; если он недоступен по каким-то причинам, другие сервера (иногда называемые ("резервными MX") временно получают почту, и хранят ее пока не станут доступны хосты с меньшими номерами, в конечном итоге отправляя почту на эти хосты.

Чтобы альтернативные MX-хосты использовались наиболее эффективно, они должны быть независимо подключены к Интернет. Ваш провайдер (или дружественный сайт) скорее всего без проблем сможет оказать подобные услуги.

Почта для вашего домена

Для настройки "почтового хоста" (почтовый сервер) вам потребуется, чтобы почта, направляемая различным рабочим станциям, пересылалась этому хосту. Обычно вам необходима доставка всей почты для любого хоста вашего домена (в данном случае

*.FreeBSD.org) на почтовый сервер, чтобы пользователи могли получать свою почту с этого сервера.

Чтобы облегчить себе (и другим) жизнь, создайте на обеих машинах учетные записи с одинаковыми именами пользователей, например, с помощью команды `adduser`.

Сервер, который вы будете использовать в качестве почтового, должен быть объявлен таковым для каждой машины в домене. Вот фрагмент примерной конфигурации:

```
example.FreeBSD.org A      204.216.27.XX      ;Рабочая
станция
MX      10 hub.FreeBSD.org      ;Почтовый шлюз
```

Таким образом, вся корреспонденция, адресованная рабочей станции, будет обрабатываться вашим почтовым сервером, независимо от того, что указано в А-записи.

Все это можно реализовать только в том случае, если вы используете сервер DNS. Если вы по каким-либо причинам не имеете возможности установить свой собственный сервер имен, необходимо договориться с провайдером или теми, кто поддерживает ваш DNS.

Если вы хотите поддерживать несколько виртуальных почтовых серверов, может пригодиться следующая информация. Допустим, что ваш клиент зарезервировал домен, например, `customer1.org`, и вам требуется, чтобы почта, предназначенная для `customer1.org` приходила на ваш хост, например, `mail.myhost.com`. В таком случае, DNS должен выглядеть так:

```
customer1.org      MX      10      mail.myhost.com
```


Заметьте, что если вам требуется только получать почту для домена, соответствующая А- запись не нужна.

Примечание

Помните, что если вы попытаетесь каким-либо образом обратиться к хосту customer1.org, у вас вряд ли что-либо получится, если нет А-записи для этого хоста.

Последнее, что вы должны сделать - это сказать программе sendmail, для каких доменов и/или хостов она должна принимать почту. Это можно сделать несколькими способами:

- Добавьте названия этих хостов в файл /etc/mail/local-host-names, если вы используете FEATURE(use_cw_file). Если у вас sendmail версии ниже 8.10, необходимо отредактировать файл /etc/sendmail.cw.
- Добавьте строку Cwyour.host.com в файл /etc/sendmail.cf или /etc/mail/sendmail.cf (если у вас sendmail версии 8.10 или более поздней).

SMTP через UUCP

Настройка поставляемого с FreeBSD sendmail предназначена для сайтов, подключенных к интернет непосредственно. Сайты, осуществляющие обмен почтой через UUCP, должны использовать другой файл настройки sendmail.

Редактирование /etc/mail/sendmail.cf вручную это сложная задача. sendmail версии 8 генерирует файлы настройки через препроцессор *m4*, реально настройка выполняется на более высоком уровне абстракции. Файлы настройки *m4* можно найти в /usr/share/sendmail/cf. Файл README в каталоге cf содержит введение в основы настройки *m4*.

Лучшим способом настройки поддержки передачи по UUCP является использование возможности mailertable. При этом создается база данных, которая помогает sendmail решать вопросы маршрутизации.

Во-первых, создайте файл .mc. В каталоге /usr/share/sendmail/cf/cf находятся несколько примеров. Возьмем для примера имя файла

foo.mc. Все, что потребуется для преобразования его в sendmail.cf, это:

```
# cd /etc/mail # make foo.cf
# cp foo.cf /etc/mail/sendmail.cf
```

Типичный .mc файл может выглядеть примерно так:

```
VERSIONID(`Your version number') OSTYPE(bsd9.1)

FEATURE(accept_unresolvable_domains)
FEATURE(nocanonify)
FEATURE(mailertable, `hash -o
/etc/mail/mailertable')
define(`UUCP_RELAY', your.uucp.relay)
define(`UUCP_MAX_SIZE', 200000)
define(`confDONT_PROBE_INTERFACES')
MAILER(local) MAILER(smtp)
MAILER(uucp)
Cw                                your.alias.host.name
Cw                                youruucpnodename.UUCP
```

Строки, содержащие accept_unresolvable_domains, nocanonify, и confDONT_PROBE_INTERFACES, предотвратят использование DNS для доставки почты. Пункт UUCP_RELAY необходим для поддержки доставки по UUCP. Просто поместите сюда имя хоста в интернет, способного работать с .UUCP адресами псевдо-доменов; скорее всего, вы введете сюда основной сервер пересылки почты провайдера

Как только вы сделаете это, потребуется файл /etc/mail/mailertable. Если вы используете для всей почты только одно внешнее соединение, подойдет следующий файл:

```
# makemap hash /etc/mail/mailertable.db <
/etc/mail/mailertable
    uucp-dom:your.uucp.relay
```

Более сложный пример может выглядеть так:

```
# makemap hash /etc/mail/mailertable.db < /etc/mail/mailertable
```

```
horus.interface-business.de      uucp-dom:horus
.interface-business.de          uucp-dom:if-bus
interface-business.de            uucp-dom:if-bus
.heep.sax.de                     smtp8:%1
horus.UUCP                       uucp-dom:horus
if-bus.UUCP                      uucp-dom:if-bus
.                                 uucp-dom:
```

В первых трех строках обрабатываются специальные случаи, когда почта для домена должна отправляться не на маршрут по умолчанию, а на ближайшее соединение UUCP для сокращения пути доставки. Следующая строка обрабатывает почту, которая может быть доставлена по SMTP для локального Ethernet домена. Наконец, определены маршруты UUCP в нотации псевдо-доменов .UUCP, для включения перезаписи правил по умолчанию правилом `uucp-neighbor !recipient`. Последняя строка всегда содержит одиночную точку, означающую "все остальное", с отправкой через UUCP, являющимся универсальным почтовым шлюзом. Все имена узлов после ключевого слова `uucp-dom:` должны представлять существующие маршруты UUCP, проверить их можно с помощью команды `uuname`.

Напоминаем, что этот файл должен быть преобразован в базу данных DBM перед использованием. Командную строку для этой задачи лучше всего поместить в качестве комментария в верхней части файла `mailertable`. Всегда выполняйте эту команду после правки файла `mailertable`.

И наконец: если вы не уверены, что некоторые отдельные почтовые маршруты будут работать, запомните параметр `sendmail -bt`. С этим параметром `sendmail` запускается в режиме тестирования адреса; просто введите 3,0 и адрес, который вы хотите протестировать. В последней строке появится сообщение об используемом внутреннем почтовом агенте, хосте назначения, с которым вызывается этот агент, и (возможно транслированный) адрес. Выход из этого режима происходит при нажатии `Ctrl+D`.

% sendmail -bt

```
ADDRESS TEST MODE (ruleset 3 NOT automatically
invoked) Enter <ruleset> <address>
> 3,0 foo@example.com
  canonify input: foo @ example . com
  parse      returns: $# uucp-dom $@ your.uucp.relay $:
foo < @ example . com . >
> ^D
```

Почтовые программы пользователей

Почтовая программа пользователя (Mail User Agent, MUA) это приложение, используемое для отправки и получения почты. Кроме того, поскольку почта "эволюционирует" и становится более сложной, MUA совершенствуют свои функции по обработке почты, становятся более удобны в использовании. FreeBSD поддерживает множество различных пользовательских почтовых программ, каждая из которых может быть легко установлена из Коллекции Портов FreeBSD. Пользователи могут выбирать между графическими почтовыми клиентами, такими как *evolution* или *balsa*, консольными клиентами, такими как *mutt*, *pine* или *mail*, или Web-интерфейсами, используемыми в некоторых больших организациях.

mail

В FreeBSD в качестве MUA по умолчанию используется *mail*. Это консольный MUA, предоставляющий все основные функции, необходимые для отправки и получения текстовых сообщений, хотя его возможности по работе с вложениями ограничены и он может работать только с локальными почтовыми ящиками.

Хотя *mail* не поддерживает работу с серверами POP или IMAP, эти почтовые ящики могут быть загружены в локальный файл *mbox* с помощью *fetchmail*.

Для отправки и получения почты просто выполните команду *mail*, как в этом примере:

% mail

Содержимое почтового ящика в каталоге /var/mail будет автоматически прочитано утилитой mail. Если почтовый ящик пуст, утилита завершит работу с сообщением о том, что почта не была обнаружена. После чтения почтового ящика запустится интерфейс программы и будет отображен список сообщений. Сообщения нумеруются автоматически и будут выглядеть как в этом примере:

```
Mail version 8.1 6/6/93.   Type ? for help.
"/var/mail/marcs": 3 messages 3 new
>N1 root@localhost Mon Mar 8 14:05 14/510 "test"
N2  root@localhost Mon Mar 8 14:05 14/509 "user acc"
N3  root@localhost Mon Mar 8 14:05 14/509 "sample"
```

Теперь сообщения могут быть прочитаны с помощью команды t, завершаемой номером сообщения, которое должно быть отображено. В этом примере мы прочтем первое сообщение:

```
& t 1
Message 1:

From root@localhost Mon Mar 8 14:05:52 2004
X-Original-To: marcs@localhost
Delivered-To: marcs@localhost To: marcs@localhost
Subject: test
Date: Mon, 8 Mar 2004 14:05:52 +0200 (SAST)
From: root@localhost (Charlie Root)

This is a test message, please reply if you receive
it.
```

Как видно в примере выше, клавиша t выводит сообщение со всеми заголовками. Для повторного вывода списка сообщений необходимо использовать клавишу h.

Если требуется ответить на сообщение, используйте для ответа mail, нажав клавишу R или

г. Клавиша R используется в mail для ответа только отправителю, а г для ответа и отправителю, и другим получателям сообщения. Вы можете также завершить эти команды номером письма, на которое хотите составить ответ. После этого необходимо ввести ответ, конец сообщения должен быть завершен символом . на новой строке. Пример можно увидеть ниже:

```
& R 1
To: root@localhost Subject: Re: test
Thank you, I did get your email.
. EOF
```

Для отправки нового сообщения используйте клавишу m и введите адрес получателя. Несколько получателей могут быть указаны через запятую. Введите тему сообщения и его содержимое. Конец сообщения отмечается помещением символа. на новой строке.

```
& mail root@localhost Subject: I mastered mail
Now I can send and receive email using mail...:)
. EOF
```

В утилите mail для вызова справки в любой момент может быть использована команда ?, для получения помощи по mail необходимо также обратиться к странице справочника mail.

Замечание: Как упоминалось выше, команда mail не была первоначально предназначена для работы с вложениями, и поэтому их поддержка довольно слабая. Современные MUA, такие как mutt, работают с вложениями гораздо более уверенно. Но если вы все же предпочитаете использовать mail, установите порт converters/mpack.mutt

mutt это небольшая но очень мощная почтовая программа с отличными возможностями, в числе которых:

- Возможность сортировки сообщений по дискуссиям;
- Поддержка PGP для подписи и шифрования сообщений;
- Поддержка MIME;
- Поддержка Maildir;

- Широкие возможности настройки.

Все эти возможности делают mutt одним из самых лучших почтовых клиентов. Обратитесь к <http://www.mutt.org> за дополнительной информацией по mutt.

Стабильная версия mutt может быть установлена из порта mail/mutt. После установки порта, mutt может быть запущен следующей командой:

```
% mutt
```

mutt автоматически прочтет содержимое пользовательского почтового ящика в каталоге

/var/mail и отобразит почту, если она имеется в наличии. Если почты в ящике пользователя нет, mutt будет ожидать команд от пользователя. В примере ниже показан mutt со списком сообщений:

```
q:Quit d:Del u:Undel s:Save m:Mail r:Reply g:Group ?:Help
1 N Mar 09 Super-User ( 1) test
2 N Mar 09 Super-User ( 1) user account
3 N Mar 09 Super-User ( 1) sample

--Mutt: /var/mail/marcs [Msgs:3 New:3 1.6K]---(date/date)----- (all)---
```

Рис. 1. mutt со списком сообщений

Для чтения почты просто выберите сообщение с помощью клавиш навигации и нажмите Enter. Пример mutt, отображающего сообщение, показан ниже:

```
i:Exit -:PrevPg <Space>:NextPg u:View Attachm. d:Del r:Reply j:Next ?:Help
X-Original-To: marcs@localhost
Delivered-To: marcs@localhost
To: marcs@localhost
Subject: test
Date: Tue, 9 Mar 2004 10:28:36 +0200 (SAST)
From: Super-User <root@localhost>

This is a test message, please reply if you receive it.

-N - 1/1: Super-User      test      -- (all)
```

Рис. 2. mutt, отображающий сообщение

Как и команда mail, mutt позволяет пользователям отвечать как только отправителю, так и всем получателям. Для ответа только отправителю почты, используйте клавишу r. Для группового ответа и отправителю сообщения и всем получателям используйте клавишу g.

Примечание

mutt использует vi в качестве редактора для создания писем и ответа на них. Редактор можно заменить путем создания или редактирования собственного .muttrc в своем домашнем каталоге и установки переменной editor, или установкой переменной окружения EDITOR. Обратитесь к <http://www.mutt.org/> за более подробной информацией о настройке mutt.

Для создания нового почтового сообщения нажмите m. После введения темы mutt запустит vi для создания письма. Как только письмо будет завершено, сохраните его и закройте vi, mutt продолжит работу, отобразив окно с сообщением, которое должно быть отправлено. Для отправки сообщения нажмите у. Пример окна с сообщением показан ниже:


```
y:Send q:Abort t:To c:CC s:Subj a:Attach file d:Descrip ?:Help
  From: Marc Silver <marcs@localhost>
  To: Super-User <root@localhost>
  Cc:
  Bcc:
  Subject: Re: test
  Reply-To:
  Fcc:
  Security: Clear

-- Attachments
- I      1 /tmp/mutt-bsd-c0hobscQ      [text/plain, 7bit, us-ascii, 1.1K]

-----
-- Mutt: Compose [Approx. msg size: 1.1K  Atts: 1]-----
```

Рис. 3. mutt с сообщением

mutt также содержит исчерпывающий справочник, к которому можно обратиться из большинства меню, нажав клавишу ?. Верхняя строка также показывает клавиатурные сокращения, которые могут быть использованы.

Использование fetchmail

fetchmail это полноценный IMAP и POP клиент, позволяющий пользователям автоматически загружать почту с удаленных серверов IMAP и POP в локальные почтовые ящики; так доступ к почтовым ящикам упрощается. fetchmail может быть установлен из порта mail/fetchmail и предоставляет различные возможности, в том числе:

- Поддержка протоколов POP3, APOP, KPOP, IMAP, ETRN и ODMR.
- Возможность пересылки почты через SMTP, что позволяет использовать функции фильтрации, перенаправления и синонимов.
- Может быть запущен в режиме демона для периодической проверки поступающих сообщений.

- Может забирать почту с нескольких почтовых ящиков и рассылать ее различным локальным пользователям в зависимости от настроек.

Утилита `fetchmail` требует наличия файла настройки `.fetchmailrc`. Этот файл включает информацию о сервере, а также информацию для аутентификации. Поскольку этот файл содержит важную информацию, правильно будет сделать его доступным для чтения только владельцем с помощью следующей команды:

```
% chmod 600 .fetchmailrc
```

В следующем примере файл `.fetchmailrc` предназначен для загрузки одного почтового ящика по протоколу POP. Этот файл указывает `fetchmail` соединиться с `example.com` с именем пользователя `joesoap` и паролем `XXX`. В примере подразумевается, что пользователь `joesoap` существует также и в локальной системе

```
.
poll example.com protocol pop3 username "joesoap"
password "XXX"
```

В следующем примере производится подключение к нескольким POP и IMAP серверам, при необходимости почта перенаправляется другим локальным пользователям:

```
poll example.com proto pop3:
  user "joesoap", with password "XXX", is "jsoap"
here; user "andrea", with password "XXXX";
poll example2.net proto imap:
  user "john", with password "XXXXXX", is "myth" here;
```

Утилита `fetchmail` может работать в режиме демона с флагом `-d`, заданным с интервалом (в секундах), через который `fetchmail` должен опрашивать серверы, перечисленные в

`.fetchmailrc`. В следующем примере `fetchmail` будет забирать почту каждые 600 секунд:

```
% fetchmail -d 600
```

Дополнительную информацию о fetchmail можно найти на сайте <http://fetchmail.berlios.de/>.

Использование procmail

Утилита procmail это невероятно мощное приложение, используемое для фильтрации входящей почты. Она позволяет пользователям определять "правила", которые могут быть сопоставлены входящим письмам для выполнения определенных действий или для перенаправления почты в альтернативные почтовые ящики и/или на почтовые адреса. procmail может быть установлен с помощью порта mail/procmail. После установки он может быть непосредственно интегрирован в большинство МТА; сверьтесь с документацией на ваш МТА. Другой способ интеграции procmail - добавление в файл

.forward, находящийся в домашнем каталоге пользователя, следующей строки:

```
"|exec /usr/local/bin/procmail || exit 75"
```

В этом разделе будут показаны основы настройки правил procmail, а также краткое описание их действия. Эти и другие правила должны быть помещены в файл .procmailrc, который должен находиться в домашнем каталоге пользователя.

Большую часть этих правил также можно найти на странице справочника procmailex.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Под руководством преподавателя самостоятельно настроить почтовый сервер для ОС FreeBSD и протестировать его работоспособность. Для этого необходимо:

1. Настроить sendmail.
2. Настроить файл /etc/mail/access
3. Настроить файл /etc/mail/aliases
4. Настроить файл /etc/mail/local-host-names
5. Настроить файл /etc/mail/sendmail.cf
6. Настроить файл /etc/mail/virtusertable
7. Заместить sendmail как почтовую программу по умолчанию.
8. Установить сервис POP3 и/или IMAP.
9. Настроить сервис POP3 и/или IMAP.
10. Проверить работоспособность.
11. Завершить работу FreeBSD.

Ответить на контрольные вопросы и подготовить отчет.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Опишите назначение программы Sendmail.
2. Перечислите протоколы доставки почты и какие из них реализуются Sendmail.
3. Укажите утилиту, которой можно посмотреть почту в ОС FreeBSD.
4. Укажите символы, которые обозначают конец почтового сообщения.
5. Дайте определение и назначение Base64.
6. Перечислите основные части, задействованные в работе почтовой системы.
7. Охарактеризуйте пользовательский почтовый клиент.
8. Дайте определение почтового демона.
9. Опишите способ получения доступа к удаленным почтовым ящикам по протоколам POP и IMAP.
10. Опишите способ получения доступа к локальным почтовым серверам.
11. Дайте определения почтового хоста.
12. Опишите назначение файлов настройки sendmail.
13. Укажите способ отключения sendmail.
14. Укажите способ установки sendmail как программы по умолчанию.
15. Перечислите неисправности, которые могут возникнуть и пути их устранения
16. Опишите способ настройки почты для локального домена.
17. Опишите способ настройки SMTP через UUCP
18. Перечислите пользовательские почтовые программы.
19. Укажите назначение procmail.

ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

На выполнение лабораторной работы отводится 3 занятия (6 академических часов: 5 часов на выполнение и сдачу лабораторной работы и 1 час на подготовку отчета).

Отчет на защиту предоставляется в печатном виде.

Структура отчета (на отдельном листе(-ах)): титульный лист, формулировка задания, ответы на контрольные вопросы, описание процесса выполнения лабораторной работы, выводы.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вирт, Н. Разработка операционной системы и компилятора. Проект Оберон [Электронный ресурс] / Н. Вирт, Ю. Гуткнехт. — Москва: ДМК Пресс, 2012. 560 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39992>
2. Войтов, Н.М. Основы работы с Linux. Учебный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Войтов. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 216 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/1198>
3. Сташук, П.В. Краткое введение в операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Сташук. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 124 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/125385>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Войтов, Н.М. Администрирование ОС Red Hat Enterprise Linux. Учебный курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Москва: ДМК Пресс, 2011. 192 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1081>
5. Сташук П.В. Администрирование и безопасность рабочих станций под управлением Mandriva Linux: лабораторный практикум. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П.В. Сташук. — 2-е изд., стер. - М: Флинта, 2015. <https://e.lanbook.com/book/70397>

Электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
2. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система IPRBook <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Losst - Linux Open Source Software Technologies <https://losst.ru>