

Троицкий авиационный технический колледж —  
филиал Московского государственного  
технического университета гражданской авиации

**Предмет:**  
**«Инфокоммуникационные системы и сети»**

Преподаватель: Хомутков Алексей Сергеевич

г. Троицк, 2019 г.



# Электронная почта



# Содержание:

- 1) Организация службы электронной почты в Интернет
- 2) Почтовые агенты в различных ОС
- 3) Структура email-сообщения
- 4) Основные команды протокола SMTP и POP
- 5) Программа sendmail: ее функции и составные части



# Основная концепция

---

Служба электронной почты состоит из сети почтовых серверов, обслуживающих определенные доменные имена DNS.

На серверах сортируются, обрабатываются и хранятся в ожидании получателя почтовые сообщения.

Серверы пересылают сообщения между собой через Интернет по протоколу SMTP.

Конечные пользователи работают либо непосредственно на серверах, либо чаще всего - за отдельными компьютерами.



# 1. Организация службы электронной почты в Интернет

---

Работа электронной почты организуется путем взаимодействия агентов трех типов: транспортных, пользовательских и агентов доставки.

**Транспортные агенты** выполняют роль центров по обработке и маршрутизации писем.

**Агенты доставки** работают в связке с транспортными агентами и осуществляют доставку и пересылку сообщений тем или иным специфическим способом.

**Пользовательские агенты** взаимодействуют непосредственно с человеком.



# Ключевые понятия

---

**Транспортный агент (MTA)** - программа, осуществляющая маршрутизацию почтовых сообщений, то есть анализ и преобразование заголовков письма и выбор и вызов нужного агента доставки.

**Агент доставки (MDA)** - программа, осуществляющая доставку или пересылку почтового сообщения тем или иным специфическим способом.

**Пользовательский агент (MUA)** - программа, предоставляющая конечному пользователю интерфейс для работы с почтовыми сообщениями.



# Ключевые понятия

---

**Почтовый домен** - доменное имя, находящееся в правой части адреса электронной почты.

**Почтовый ящик** - левая часть адреса электронной почты, а также совокупность методов доставки и хранения почтовых сообщений внутри данного почтового домена.

**Локальный адрес** - адрес электронной почты, находящийся в одном из почтовых доменов, обслуживаемых данным транспортным агентом.



# Протоколы

---

**SMTP** - сетевой протокол прикладного уровня, предназначенный для пересылки почтового сообщения транспортному агенту.

**POP-3** - сетевой протокол прикладного уровня, предназначенный для удаленного доступа пользовательского агента к почтовому ящику.

**IMAP** - сетевой протокол прикладного уровня, предназначенный для удаленного доступа пользовательского агента к почтовому ящику; по сравнению с POP-3 предлагает расширенный набор услуг для конечного пользователя.





# Организация и функционирование службы электронной почты

---



---

Основную роль в системе электронной почты играют программы трех типов:

- транспортные агенты (MTA - Mail Transport Agent),
- агенты доставки (MDA - Mail Delivery Agent),
- пользовательские агенты (MUA - Mail User Agent).



# Функции транспортного агента

---

- анализ и преобразование адресов и заголовков почтовых сообщений;
- опрос DNS на предмет имени и адреса почтового сервера адресата сообщения;
- определение агента доставки для каждого сообщения и передача сообщения выбранному агенту доставки;
- управление очередью сообщений, отложенный и повторный вызов агентов доставки в случае невозможности немедленной доставки сообщения;
- возврат сообщений, которые по каким-либо причинам невозможно доставить по назначению.



# Анализ и преобразование адресов

---

- разбор списков рассылки, псевдонимов, переадресации (**форвардинг**);
- преобразование адресов в формат другой почтовой системы, если МТА функционирует как шлюз между двумя почтовыми системами (например, между Internet Mail и Sprint Mail);
- преобразование имени почтового домена отправителя (**маскарад**);
- установка служебных заголовков в сообщении, отражающих его маршрут и процесс обработки.



# Агенты доставки

---

**local** - письмо направлено на почтовый ящик, находящийся на этом же компьютере; доставка производится, например, добавлением содержимого сообщения в определенный файл (в *Unix* это файл */var/mail/почтовый\_ящик*).

**SMTP** - письмо направлено на почтовый ящик в другом почтовом домене; доставка производится путем соединения с транспортным агентом на удаленном сервере с помощью протокола SMTP.

**prog** - письмо должно быть обработано какой-либо программой; доставка производится вызовом этой программы, на вход которой подается содержимое письма.



# Функции пользовательского агента

---

- получение сообщений с почтового сервера;
- презентация, хранение, удаление и каталогизирование почтовых сообщений;
- создание нового сообщения и передача его транспортному агенту для дальнейшей обработки и доставки.



## 2. Почтовые агенты в различных ОС

---

В ОС **Unix** транспортным агентом является программа *sendmail*, ставшая де-факто стандартом MTA. Кроме того, в программу *sendmail* входит агент доставки *SMTP*.

Локальный агент доставки - программа *mail* с ключом "-d".

В качестве *MUA* могут использоваться *mail*, *pine*, различные *MailTools* под X-Windows и другие программы.

В качестве *POP*-сервера может быть использована программа *qpopper*.



# Структура email-сообщения

---

Почтовое сообщение состоит из заголовков и тела. В заголовках указываются адреса отправителя и получателя (получателей) и другая служебная информация.

Тело представляет собой 7-битный текст. Спецификация MIME позволяет пересылать в теле сообщения двоичные данные и создавать сложные сообщения, состоящие из нескольких частей с данными различных типов. При пересылке сообщения через SMTP создается конверт, состоящий из адресов отправителя и получателя, передаваемых в SMTP-сеансе.





# Заголовки почтового сообщения

---

From: ivanov@a.ru

Reply-To: real\_ivanov@a.ru

To: sidorov@vvsu.ru, "Petr Petrov" <petrov@vvsu.ru>

Cc: "Jonh Smith" <john@smith.a.com>, <sidorenko@c.ru>

Bcc: "Fox Mulder" <mulder@fbi.gov>

Subject: Happy New Year!

Date: Sat, 15 Jan 2000 17:25:32 +1000

Message-ID: <3.0.6.32.200623.007badf0@mail.a.ru>

Received: ...



# MIME

---

**MIME** (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) - спецификации, определяющие дополнения в формате почтовых сообщений для:

- пересылки восьмибитных текстов и полностью двоичных данных;
- поддержки сложных сообщений, состоящих из нескольких разделов (возможно, содержащих данные разных типов).

Формирование и разбор сообщений в соответствии со спецификациями MIME производится пользовательскими почтовыми агентами.



# Основные команды протокола SMTP

---

HELO *hostname*

MAIL FROM: *email\_адрес\_от\_кого*

RCPT TO: *email\_адрес\_кому*

DATA

VERFY *email\_addr*

EXPN *email\_addr*

RSET



# Основные команды протокола POP-3

---

USER *имя\_пользователя*

PASS *пароль*

STAT

LIST *n*

RETR *n*

DELE *n*

TOP *n m*

RSET

NOOP

QUIT



# Программа sendmail

---

**Программа sendmail** - это транспортный почтовый агент (MTA) плюс агент доставки SMTP. Sendmail фактически является стандартным MTA для Unix и поставляется вместе с операционной системой.



---

Sendmail состоит из программы **/usr/lib/sendmail**, конфигурационного файла **/etc/mail/sendmail.cf**, файла псевдонимов **/etc/mail/aliases** и других вспомогательных файлов, а также документов справочника man. Программа использует каталоги **/etc/mail** для хранения конфигурационного и вспомогательных файлов и **/var/spool/mqueue** для очереди сообщений. Путь к каталогу очереди сообщений может варьироваться от системы к системе.



## Пошаговое прохождение электронной почты от отправителя получателю:

1. Создание письма;
2. Соединение почтового клиента с SMTP-сервером отправителя;
3. Передача SMTP-серверу информации о том, кому предназначается почта и кто является отправителем;
4. Проверка SMTP-сервером корректности данных об адресате и адресанте и принятие письма (с заголовками и телом письма);
5. Постановка письма в очередь доставки;
6. DNS-запрос о почтовых серверах (MX-записи) для домена адресата;
7. Попытка соединения SMTP-сервера отправителя с почтовыми серверами адресата, имеющими наибольший приоритет. Если попытка неудачна, делаются ещё попытки соединения с резервными почтовыми серверами домена адресата;
8. Передача письма в случае удачного соединения с почтовым сервером домена адресата, либо постановка в очередь для попытки переслать письмо позже, в случае неудачи;
9. Прием SMTP-сервером домена адресата письма
10. Проверка письма на предмет его схожести на спам
11. Передача его модулю, который занимается хранением писем и выдачей их адресатам по протоколу POP3, IMAP или другим;
12. Соединение адресата с POP3 или IMAP сервером, аутентификация и получение письма адресатом.



# Вопросы для самопроверки:

1. Чем отличаются почтовые агенты: транспортный, доставки, пользовательский?
2. В чем разница между протоколами POP и SMTP?
3. В чем состоят функции почтового сервера?
4. Назовите составные части сложного почтового сообщения (текст с двумя файлами-приложениями)? Укажите ключевые для понимания формата сообщения заголовки и их значения.
5. Что такое MIME?
6. Опишите функции программы sendmail. Обоснуйте необходимость наличия сложного конфигурационного файла у этой программы.
7. Сравните sendmail с другими транспортными агентами.
8. Опишите, какие возможности имеет sendmail для ограничения (фильтрации) входящих и исходящих сообщений; какие критерии при этом используются.
9. Что такое маскардинг? Приведите ситуации, в которых он может понадобиться





# Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
2. К. Хант. Персональные компьютеры в сетях TCP/IP: Руководство администратора сети/ Пер. с англ. – СПб.: ЗАО "ЭлектроникаБизнесИнформатика", Киев: "ВНУ", 2003.
3. UNIX для системных администраторов: Энциклопедия пользователя/ Пер.с англ. – Киев: ДиаСофт, 2008.
4. B.Costales, E.Alman. Sendmail. – O'Reilly and Associates, Inc.



- **Использование материалов презентации**

- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.

