

*Праслов Д.Д.,
студент*

Уфимский государственный авиационный технический университет,

Россия, г. Уфа

*Шмаков Е.О.,
студент*

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,

Россия, г. Сыктывкар

ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА: ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

***Аннотация:** Современное общество стало зависеть от эффективных средств коммуникации, и электронная почта выступает в роли ключевого инструмента в этой сфере. Статья исследует роль электронной почты в современном мире, обращая внимание на ее важность и влияние на профессиональные и личные взаимоотношения. Рассматриваем историю развития электронной почты, а также ее современные тенденции и вызовы. Кроме того, анализируем плюсы и минусы использования электронной почты, а также предоставляем рекомендации по ее эффективному использованию.*

***Ключевые слова:** электронная почта, коммуникация, электронная вычислительная машина, почтовый клиент, протоколы.*

***Annotation:** Modern society has become dependent on effective means of communication, and email is a key tool in this area. The article explores the role of email in the modern world, focusing on its importance and impact on professional and personal relationships. We consider the history of the development of e-mail, as well as its current trends and challenges. In addition, we analyze the pros and cons of using e-mail, as well as provide recommendations for its effective use.*

Key words: *e-mail, communication, electronic computer, mail client, protocols.*

Процесс передачи электронного письма через почтовую систему включает в себя взаимодействие различных программных агентов, которые обеспечивают передачу и доставку сообщений. Эти агенты работают согласованно благодаря стандартным межпроцессным протоколам, определяющим форматы команд и данных. Примерами таких протоколов являются SMTP, POP3, IMAP и другие. Программы-агенты могут быть размещены как на компьютере пользователя (например, почтовый клиент), так и на почтовых серверах (такие как транспортные агенты и агенты локальной доставки). Эта координация процессов обеспечивает надежность и эффективность передачи электронных сообщений[1].

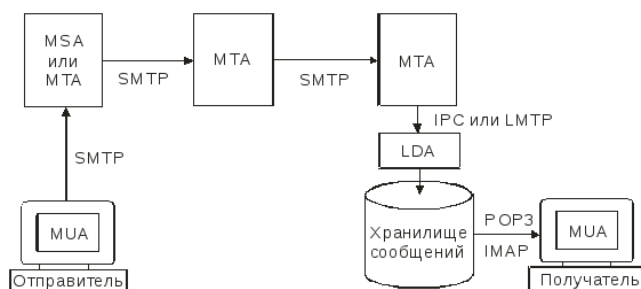


Рисунок 1 - Структура электронной почты

На рисунке 1 сокращенно обозначены следующие компоненты электронной почты:

- MUA (Mail User Agent) — пользовательский агент;
- MTA (Mail Transfer Agent) — транспортны агент;
- LDA (Local Delivery Agent) — агент локальной доставки;
- MSA (Message Submission Agent) — агент обработки сообщений;
- SMTP, IPC, LMTP, POP3, IMAP — протоколы.

Пользовательский агент – MUA

Почтовый клиент - это программное приложение, установленное на компьютере пользователя, которое предназначено для создания, отправки, получения и просмотра электронных писем.

Для отправки сообщения почтовый клиент отправителя должен подготовить его в соответствии с интернет-стандартами для почтовых сообщений[2].

Поскольку почтовый клиент обычно устанавливается на компьютере пользователя, который не всегда имеет постоянное подключение к Интернету и работает только при активности пользователя, он действует как клиент, который инициирует соединение, а не сервер.

Для отправки сообщений почтовый клиент использует протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), который служит для передачи писем через почтовый сервер или транспортный агент.

Что касается получения входящих писем, почтовый клиент использует один из двух основных протоколов:

1. Протокол Post Office Protocol - версия 3 (POP3)
2. Протокол Internet Message Access Protocol (IMAP)

Существуют также другие способы получения почты, такие как локальная доставка, когда хранилище сообщений доступно в локальной сети.

Транспортный агент – MTA

Система передачи электронной почты состоит из транспортных агентов MTA, которые передают письма между почтовыми клиентами. Письмо, созданное отправителем, проходит через несколько таких агентов, пока не достигнет почтового ящика получателя, и заключительный агент,

называемый LDA, осуществляет локальную доставку.

Транспортные агенты работают круглосуточно, ожидая соединения по протоколу SMTP для обмена данными. Один агент может выступать как клиент SMTP, инициируя соединение для отправки письма, а другой - как сервер SMTP, принимая письма.

Каждый транспортный агент добавляет информацию в заголовок письма, указывая, откуда и когда оно было отправлено, а также результаты проверок.

Агент обработки сообщений – MSA

Агент обработки сообщений (MSA) - это архитектурный компонент, используемый для управления сообщениями и событиями в распределенной системе или микросервисной архитектуре. MSA представляет собой специализированную часть инфраструктуры, предназначенную для обработки, маршрутизации и обмена сообщениями между различными микросервисами или компонентами системы.

Основные задачи, выполняемые MSA, включают в себя:

- 1. Получение сообщений:** MSA принимает сообщения и события от различных источников, таких как другие микросервисы, внешние системы или пользователи.
- 2. Маршрутизация:** MSA определяет, какие микросервисы или компоненты системы должны обработать полученные сообщения. Это может осуществляться на основе различных критериев, таких как тип сообщения, адресата или другие метаданные.
- 3. Обработка:** MSA выполняет обработку сообщений согласно логике, определенной для каждого микросервиса. Это может включать в себя выполнение бизнес-логики, обращение к базам данных, генерацию ответов и другие операции.

4. **Отправка сообщений:** После обработки MSA может отправлять сообщения другим микросервисам или системам для дальнейшей обработки или уведомления.
5. **Обработка ошибок и мониторинг:** MSA также может включать в себя механизмы обработки ошибок и мониторинга, чтобы обеспечивать надежность и отслеживаемость сообщений в системе.

MSA играет важную роль в построении масштабируемых и гибких распределенных систем, позволяя компонентам взаимодействовать асинхронно и управлять потоком данных и событий. Она также способствует высокой доступности и отказоустойчивости системы, так как каждый микросервис может быть масштабирован и обслуживаться независимо.

Агент локальной доставки – LDA

Агент локальной доставки - это программа, которая обрабатывает почтовые сообщения и размещает их в хранилище, такие как почтовые ящики получателей, специальные файлы, каталоги пользователей или записи в базе данных.

Этот агент обычно находится на том же компьютере, что и транспортный агент, и активируется при поступлении новых сообщений. Для взаимодействия между транспортным агентом и агентом локальной доставки используются механизмы межпроцессного взаимодействия IPC (Inter-Process Communication). В некоторых случаях агент локальной доставки может быть реализован как сервер, который принимает почту от транспортного агента по протоколу LMTP (Local Mail Transfer Protocol), аналогичному SMTP.

Иногда агент локальной доставки может передавать почтовые сообщения другим программам для дополнительной обработки. Для выполнения этих функций агент локальной доставки может также

раскрывать списки рассылки и почтовые псевдонимы, если это необходимо.

Хранилище сообщений

Электронные сообщения хранятся в почтовых ящиках, доступ к которым пользователь получает через протоколы POP3 или IMAP. Почтовый сервер управляет доступом и аутентификацией пользователей. Пользователь может получать и удалять сообщения.

Протокол POP3 предоставляет базовый доступ к почтовому ящику, позволяя получать и удалять сообщения. Протокол IMAP предоставляет более широкие возможности.

Для создания масштабируемых систем хранилища сообщений используется IMAP для размещения ящиков на разных узлах сети. Дублирование хранилища сообщений решается экспериментальным протоколом MUPDATE, что уменьшает нагрузку на серверы POP3 и IMAP и обеспечивает более надежное хранение сообщений[2].

Доставка почтового сообщения

Порядок следования отдельных событий обозначен числами на стрелках.

1. Почтовое сообщение отправляется через протокол SMTP агенту обработки сообщений.
2. Агент обработки сообщений проверяет и, если нужно, корректирует заголовок и передает сообщение по SMTP.
3. Транспортный агент анализирует адрес получателя, доставляет его или запрашивает DNS информацию.
4. Пробуется установить соединение с узлами получателя; в случае успеха, сообщение принимается.

5. Может пройти обработку у различных промежуточных транспортных агентов.
6. Последний транспортный агент передает сообщение агенту локальной доставки.
7. Агент локальной доставки помещает сообщение в почтовый ящик адресата.
8. Получатель проверяет почту через POP3 или IMAP.
9. Сервер забирает сообщение из почтового ящика клиента.

Список литературы:

1. Структура электронной почты в сети Internet. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/6163234/page:44/> (дата обращения 18.09.2023)
2. Едалина Д.И., Горячев Н.В., Юрков Н.К. Электронная почта в сети Интернет. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnaya-pochta-v-seti-internet/viewer> (дата обращения 18.09.2023).
3. Что такое электронная почта и ее роль в современном мире. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roksis.ru/articles/chto-takoe-elektronnaya-pochta-i-ee-rol-v-sovremennom-mire/> (дата обращения 18.09.2023).