



# ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА

Информатика для СПО

# Основные понятия и определения

Электронная почта (англ. email, e-mail [i'meɪl], от англ. electronic mail) — технология и служба по пересылке и получению электронных сообщений (называемых «письма», «электронные письма» или «сообщения») между пользователями компьютерной сети (в том числе — Интернета)[1].

# Принцип работы электронной почты

Электронная почта по составу элементов и принципу работы практически повторяет систему обычной (бумажной) почты, заимствуя как термины (почта, письмо, конверт, вложение, ящик, доставка и другие), так и характерные особенности — простоту использования, задержки передачи сообщений, достаточную надёжность и, в то же время, отсутствие гарантии доставки.

# Достоинства электронной почты

Достоинствами электронной почты являются: легко воспринимаемые и запоминаемые человеком адреса вида имя\_пользователя@имя\_домена (например somebody@example.com); возможность передачи как простого текста, так и форматированного, а также произвольных файлов (текстовые документы, медиафайлы, программы, архивы и т. д.[1]); независимость серверов (в общем случае они обращаются друг к другу непосредственно); достаточно высокая надёжность доставки сообщения; простота использования человеком и программами, высокая скорость передачи сообщений.

# Недостатки электронной почты

Недостатки электронной почты: наличие такого явления, как спам (массовые рекламные и вирусные рассылки); возможные задержки доставки сообщения (до нескольких суток); ограничения на размер одного сообщения и на общий размер сообщений в почтовом ящике (персональные для пользователей).

- В настоящее время любой начинающий пользователь может завести свой бесплатный электронный почтовый ящик, достаточно зарегистрироваться на одном из интернет-порталов.

# Названия

Если в Европе, Америке и др. регионах при написании используются только два варианта — «email» или «e-mail», то в русском языке присутствует значительная вариативность. Наиболее часто, в кириллических текстах также используется «e-mail», то есть написание латиницей без транслитерации. Но можно встретить и другие написания:

- электронная почта, эл. почта;
- интернет-почта[3];
- имейл (транскрипция с английского)[4];
- е-мейл, емейл, емайл, е-мэйл, мейл (различные варианты транслитерации и её сокращения).

В словарях зафиксировано четыре вариантных написания: имейл, мейл[7] и-мейл, и-мэйл[8].

# История

Появление электронной почты можно отнести к 1965 году, когда сотрудники Массачусетского технологического института (MIT) Ноэль Моррис и Том Ван Влек написали программу mail для операционной системы CTSS (Compatible Time-Sharing System), установленную на компьютере IBM 7090/7094.

# История

Общее развитие электронной почты шло через развитие локального взаимодействия пользователей на многопользовательских системах. Пользователи могли, используя программу mail (или её эквивалент), пересылать друг другу сообщения в пределах одного мейнфрейма (большого компьютера).



# История

Следующий шаг был в возможности переслать сообщение пользователю на другой машине — для этого использовалось указание имени машины и имени пользователя на машине.

# История

Третий шаг для становления электронной почты произошёл в момент появления передачи писем через третий компьютер. В случае использования UUCP адрес пользователя включал в себя маршрут до пользователя через несколько промежуточных машин. Недостатком такой адресации было то, что отправителю (или администратору машины, на которой работал отправитель) необходимо было знать точный путь до машины адресата.

# История

После появления распределённой глобальной системы имён DNS для указания адреса стали использоваться доменные имена — `user@example.com` — пользователь `user` на машине `example.com`.

Одновременно с этим происходило переосмысление понятия «на машине»: для почты стали использоваться выделенные серверы, на которые не имели доступ обычные пользователи (только администраторы), а пользователи работали на своих машинах, при этом почта приходила не на рабочие машины пользователей, а на почтовый сервер, откуда пользователи забирали свою почту по различным сетевым протоколам (среди распространённых на настоящий момент — POP3, IMAP, MAPI, веб-интерфейсы).

# История

Одновременно с появлением DNS была придумана система резервирования маршрутов доставки почты, а доменное имя в почтовом адресе перестало быть именем конкретного компьютера и стало просто фрагментом почтового адреса. За обслуживание домена могут отвечать многие серверы (возможно, физически размещённые на разных континентах и в разных организациях), а пользователи из одного домена могут не иметь между собой ничего общего (особенно подобное характерно для пользователей бесплатных серверов электронной почты).

# МхА-классификация

В терминологии электронной почты выделяются следующие компоненты:

- MTA (англ. mail transfer agent — агент пересылки почты) — отвечает за пересылку почты между почтовыми серверами; как правило, первый MTA в цепочке получает сообщение от MUA, последний передаёт сообщение к MDA; возможна реализация с отправкой почты через smart host.
- MDA (англ. mail delivery agent — агент доставки почты) — отвечает за доставку почты конечному пользователю.
- MUA (англ. mail user agent — почтовый агент пользователя; в русской нотации закрепился термин почтовый клиент) — программа, обеспечивающая пользовательский интерфейс, отображающая полученные письма и предоставляющая возможность отвечать, создавать, перенаправлять письма.
- MRA (англ. mail retrieval agent) — почтовый сервер, забирающий почту с другого сервера по протоколам, предназначенным для MDA[9].

# Современная архитектура (SMTP)

Общепринятым в мире протоколом обмена электронной почтой является SMTP (англ. simple mail transfer protocol — простой протокол передачи почты). В общепринятой реализации он использует DNS для определения правил пересылки почты (хотя в частных системах, вроде Microsoft Exchange, SMTP может действовать, исходя из информации из других источников).

# Современная архитектура (SMTP)

В различных доменах настроены свои, независимые друг от друга почтовые системы. У каждого почтового домена может быть несколько пользователей. (Однако фактически может быть так, что одна организация или персона владеет многими доменами, которые обслуживаются (физически) одной почтовой системой). Почта передаётся между узлами с использованием программ пересылки. Поведение систем при связи друг с другом строго стандартизировано, для этого используется протокол SMTP (и соблюдение этого стандарта, наравне со всеобщей поддержкой DNS всеми участниками, является основой для возможности связи «всех со всеми» без предварительных договорённостей).

# Современная архитектура (SMTP)

Взаимодействие почтовой системы и пользователей, в общем случае, никак не регламентируется и может быть произвольным, хотя существуют как открытые, так и закрытые (завязанные на ПО конкретных производителей) протоколы взаимодействия между пользователями и почтовой системой. Программа, работающая в почтовой системе и обслуживающая пользователей, называется MDA (англ. mail delivery agent, агент доставки почты). В некоторых почтовых системах MDA и MTA могут быть объединены в одну программу, в других системах могут быть разнесены в виде разных программ или вообще выполняться на различных серверах. Программа, с помощью которой пользователь осуществляет доступ, называется MUA (англ. mail user agent). В случае использования веб-интерфейса для работы с почтой, её функцию выполняет приложение веб-интерфейса, запускаемое на сервере.



# Современная архитектура (SMTP)

Внутри заданной почтовой системы (обычно находящейся в рамках одной организации) может быть множество почтовых серверов, выполняющих как пересылку почты внутри организации, так и другие, связанные с электронной почтой задачи: фильтрацию спама, проверку вложений антивирусом, обеспечение автоответа, архивация входящей/исходящей почты, обеспечение доступа пользователям различными методами (от POP3 до ActiveSync). Взаимодействие между серверами в рамках одной почтовой системы может быть как подчинено общим правилам (использование DNS и правил маршрутизации почты с помощью протокола SMTP), так и следовать собственным правилам компании (используемого программного обеспечения).

# Релеи

DNS позволяет указать в качестве принимающего сервера (MX-запись) любой узел интернета, не обязательно являющийся частью доменной зоны домена получателя. Это может использоваться для настройки релеинга (пересылки) почты через третьи серверы. Сторонний сервер (например, более надёжный, чем серверы пользователя) принимает почту для домена пользователя и пересылает его на почтовые серверы пользователя, как только появляется возможность. Исторически контроля над тем, «кому пересылать» почту, не было (или этому не придавали должного значения) и серверы без подобного контроля передавали почту на любые домены. Такие серверы называются открытыми реляями (в настоящее время новые открытые релеи появляются в основном из-за ошибок в конфигурировании).

# Маршрутизация почты

Для своих пользователей серверы почтовой системы являются реляями (пользователи отправляют почту не на серверы почтовой системы адресата, а на «свой» почтовый сервер, который передаёт письма далее). Во многих сетях провайдеров возможность отправлять письма по протоколу SMTP за пределы сети закрыта (из-за использования этой возможности троянами, вирусами). В этом случае провайдер предоставляет свой SMTP-сервер, через который и направляется вся почта за пределы сети. Открытым релеем при этом считается такой релей, который не проверяет, является ли пользователь «своим» (проверка может осуществляться как на основании сетевого адреса компьютера пользователя, так и на основании идентификации пользователя паролем/сертификатом).

# Маршрутизация почты

При маршрутизации используется только доменная часть адреса получателя (то есть часть, находящаяся после символа @). Для домена получателя ищутся все MX-записи. Они сортируются в порядке убывания приоритета. Если адрес почтового сервера совпадает с одним из узлов, указанных в MX-записях, — все записи с приоритетом, меньшим приоритета узла в MX-записи (а также MX-запись самого узла), отбрасываются, а доставка осуществляется на первый отвечающий узел (узлы пробуются в порядке убывания приоритета).

# Маршрутизация почты

Это сделано на случай, если почтовый сервер отправителя является релеем почтового сервера получателя. Если MX-запись для домена не найдена, то делается попытка доставить почту по A-записи, соответствующей домену. Если же записи о домене нет, то формируется сообщение о невозможности доставки (bounce message). Это сообщение формируется с MAIL FROM:<> (RFC 5321), в поле «To» указывается отправитель исходного письма, в поле «From» — e-mail вида MAILER-DAEMON@имя сервера.

# Маршрутизация почты

Под именем сервера понимается имя хоста в Интернет, который сгенерировал уведомление. MAIL FROM:<> позволяет защитить почтовые сервера от бесконечного хождения сообщений об ошибке между серверами — если сервер обнаруживает, что не может доставить письмо с пустым обратным адресом, то он уничтожает его.

# Маршрутизация почты

Сообщение о невозможности доставки также может формироваться через некоторое время. Это происходит в случае, если обнаруженная проблема определяется, как временная, но истекает время нахождения сообщения в очереди (RFC 5321, раздел 4.5.4.1. Sending Strategy).

# Маршрутизация почты

Если сеть имеет различные DNS-серверы (например, внешние — в Интернете и локальные — в собственных пределах), то возможна ситуация, когда «внутренние» DNS-серверы в качестве наиболее приоритетного получателя указывают на недоступный в Интернете сервер, куда и перенаправляется почта с релея, указанного как узел-получатель для Интернета. Подобное разделение позволяет осуществлять маршрутизацию почты по общим правилам между серверами, не имеющими выхода в Интернет.



# Протоколы получения почты

После попадания почты на конечный сервер он осуществляет временное или постоянное хранение принятой почты.

Существует две различные модели работы с почтой: концепция почтового хранилища (ящика) и почтового терминала.

# POP3

В концепции почтового хранилища почта на сервере хранится временно, в ограниченном объёме (аналогично почтовому ящику для бумажной почты), а пользователь периодически обращается к ящику и «забирает» письма (то есть почтовый клиент скачивает копию письма к себе и удаляет оригинал из почтового ящика). На основании этой концепции действует протокол POP3.

# IMAP

Концепция почтового терминала подразумевает, что вся корреспонденция, связанная с почтовым ящиком (включая копии отправленных писем), хранится на сервере, а пользователь обращается к хранилищу (иногда его по традиции также называют «почтовым ящиком») для просмотра корреспонденции (как новой, так и архива) и написания новых писем (включая ответы на другие письма). На этом принципе действует протокол IMAP и большинство веб-интерфейсов бесплатных почтовых служб. Подобное хранение почтовой переписки требует значительно больших мощностей от почтовых серверов, в результате во многих случаях происходит разделение между почтовыми серверами, пересылающими почту, и серверами хранения писем.

# Различия

Основываясь на работе протоколов, можно разделить их по двум основным критериям:

- ❖ производительность сервера — в этом отношении IMAP более требователен к ресурсам, нежели POP3, так как вся работа по обработке почты (такая как поиск) ложится на плечи сервера, POP3 только передаёт почту клиенту;
- ❖ пропускная способность канала — здесь IMAP в выигрыше: POP3 передаёт тела всех писем целиком, тогда как IMAP может передавать отдельные части сообщений, например только текстовую, а остальное — по запросу.

# Сервер в роли клиента

В определённых условиях сервер хранения писем может быть настроен на поведение, подобное клиенту: такой сервер обращается к почтовому серверу по протоколу POP3 и забирает почту себе.

Подобные решения используются обычно в малых организациях, в которых нет инфраструктуры для развёртывания полноценных почтовых серверов; в этом случае используется локальный сервер для хранения почты и почтовый сервер провайдера, предоставляющий услугу получения почты по POP3.

# Недостатки работы сервера в роли клиента

Основным недостатком подобного решения является задержка в доставке (так как забирающее почту ПО обращается на сервера с некоторой задержкой) — например, POP3 connector из Exchange 2003 Server в составе Windows SBS не позволяет через интерфейс конфигурирования выставить интервал менее 15 минут[10], так как чрезмерная частота проверок способна вызвать проблемы с нагрузкой на почтовый сервер. Некоторые почтовые сервера имеют средства для защиты от подобного поведения.

# Структура письма

При передаче по протоколу SMTP электронное письмо состоит из следующих частей.

- Данные SMTP-конверта, полученные сервером.
- Само сообщение (в терминологии протокола SMTP — 'DATA'), которое, в свою очередь, состоит из следующих частей, разделённых пустой строкой:
  - заголовки (англ. headers) письма — в них указывается служебная информация и пометки почтовых серверов, через которые прошло письмо, пометки о приоритете, указание на адрес и имя отправителя и получателя письма, тема письма и другая информация;
  - тело (англ. body) письма — в нём находится собственно сообщение письма.

# Данные SMTP-конверта, полученные сервером

Часть этих данных может отсутствовать в самом сообщении. Так, например, в RCPT TO (envelope to) содержится список получателей письма, при этом в самом письме получатель может быть не указан. Эта информация передаётся за пределы сервера только в рамках протокола SMTP, и смена протокола при доставке почты (например, на узле-получателе в ходе внутренней маршрутизации) может приводить к потере этой информации. В большинстве случаев эта информация недоступна конечному получателю, который использует не-SMTP-протоколы (POP3, IMAP) для доступа к почтовому ящику. Для возможности контролировать работоспособность системы эта информация обычно сохраняется в журналах почтовых серверов.



# Цепочки писем

Благодаря наличию в письме уникального идентификатора, а также тому, что подавляющее большинство почтовых клиентов при ответе на письмо копируют его идентификатор в поле In-Reply-To («в ответ на»), появляется возможность достоверной группировки писем по цепочке (англ. thread). В разных почтовых клиентах это реализовано по-разному. Например, Microsoft Outlook позволяет найти все связанные с заданным письмом, а веб-интерфейс GMail группирует сообщения на основании данных о цепочке в единый объект. Некоторые почтовые клиенты (например, mutt) позволяют структурировать цепочки (образующиеся обычно в почтовых рассылках, когда в беседе участвует много подписчиков) в форме дерева (вопрос породил несколько ответов, на каждый из которых дали комментарий — это сформировало несколько ветвей дерева). Также такие клиенты обычно умеют принудительно резать цепочки при смене темы сообщения (считая, что смена темы сообщения означает новое обсуждение, хотя, быть может, и вызванное предыдущей беседой).

# Шифрование почты

Для шифрования почты в настоящий момент широко применяются два стандарта: S/MIME (использующий инфраструктуру открытых ключей) и OpenPGP (использующий сертификаты со схемой доверия, группирующегося вокруг пользователя).

Ранее также существовали стандарты MOSS и PEM, но, из-за несовместимости друг с другом и неудобства использования, они не прижились.

# Стандарты S/MIME и OpenPGP

Стандарты S/MIME и OpenPGP позволяют обеспечить три вида защиты: защиту от изменения, неотзывную подпись и конфиденциальность (шифрование). Дополнительно, S/MIME третьей версии позволяет использовать защищённое квити́рование (при котором квитанция о получении письма может быть сгенерирована успешно только в том случае, когда письмо дошло до получателя в неизменном виде).

# Стандарты S/MIME и OpenPGP

Оба стандарта используют симметричные криптоалгоритмы для шифрования тела письма, а симметричный ключ шифруют с использованием открытого ключа получателя. Если письмо адресуется группе лиц, то симметричный ключ шифруется по очереди каждым из открытых ключей получателей (и иногда, для удобства, открытым ключом отправителя, чтобы он имел возможность прочитать отправленное им письмо).

# Коммерческое использование

В настоящий момент существуют следующие модели коммерческого применения почтовых систем:

- Домашние и корпоративные почтовые системы — функционируют на собственном или арендованном оборудовании владельца почтовой системы (обычно он же является и владельцем домена, в котором работает почтовый сервер).
- Услуга приёма/отправки электронной почты осуществляется сторонней организацией. Организация (персона) владеет доменом и самостоятельно хранит архив переписки.
- Услуги приёма/отправки и хранения почты осуществляет сторонняя организация на своих мощностях. Заказчик получает доступ к системе исполнителя для отправки писем и для доступа к архиву писем. Почтовый домен при этом находится в собственности заказчика.
- Приём, отправка, хранение писем осуществляет исполнитель, почтовый домен принадлежит исполнителю. Большинство подобных сервисов бесплатны и работают за счёт показа рекламы пользователю или являются бесплатным дополнением к другим сервисам исполнителя (подробнее см.: Бесплатные почтовые сервисы).

# Почтовые рассылки

Почтовая система позволяет организовать сложные системы, основанные на пересылке почты от одного ко многим абонентам, это:

- Почтовые рассылки — письмо от одного адреса с одинаковым (или меняющимся по шаблону) содержимым, рассылаемое подписчикам рассылки. Технически может быть организовано как отправка множества писем (используется при шаблонных письмах) или как отправка письма со множеством получателей (в полях TO, CC, BCC). Для управления крупными почтовыми рассылками (более 10—50 абонентов) используются специализированные программы (например, mailman). Правильно организованная почтовая рассылка должна контролировать возврат писем (сообщения о невозможности доставить письмо) с исключением недоступных адресатов из списка рассылки, позволять подписчикам отписываться от рассылок. Нежелательные почтовые рассылки называются спамом и существенно осложняют функционирование почтовых систем.
- Группы переписки — специализированный тип почтовой рассылки, в которой письмо на адрес группы (обычный почтовый адрес, обработкой почты которого занимается специализированная программа) рассылается всем участникам группы. Является аналогом новостных конференций, эхоконференций. Правильно настроенная почтовая рассылка должна контролировать циклы (два робота рассылок, подписанные друг на друга способны создать бесконечный цикл пересылки писем), ограничивать список участников рассылки, имеющих право на помещение сообщения, выполнять прочие требования к почтовой рассылке.

# Менеджеры почтовых рассылок

Для управления почтовыми рассылками используются менеджеры почтовых рассылок. Помимо ведения списка адресов и выполнения отсылки заданного сообщения, они обеспечивают фильтрацию писем, возможности премодерации писем перед помещением в рассылку, ведение архивов, управление подпиской/отпиской, рассылку дайджестов (краткого содержимого) вместо всего объёма рассылки.

- Примеры программ управления рассылками:
- mailman;
- Sympa;
- Majordomo.

# Спам

Спам — разновидность почтовой рассылки с целью рекламы (часто нежелательной) того или иного товара или услуги, аналог бумажной рекламы, бесплатно распространяемой по почтовым ящикам жилых домов.



# Спам

По мере роста популярности электронной почты, она (наравне с новостными группами usenet), начала использоваться для рассылки незапрошенных рекламных сообщений, аналогично тому, как раскидываются рекламные брошюры в обычные почтовые ящики. Однако, в отличие от существенной стоимости бумажной рассылки, отправка значительного количества (миллионов и миллиардов) сообщений практически ничего не стоит отправителю. Это привело к непропорциональному росту количества и размера рекламных рассылок (по некоторым данным [14], спам в настоящее время составляет 70—90 % от всех почтовых сообщений, то есть превысил объём полезной почтовой нагрузки в 2—10 раз).

# Спам

Для рассылки спама в настоящий момент активно используются все возможные технические ухищрения: открытые релеи, ремейлеры, прокси-серверы, бесплатные серверы электронной почты (допускающие автоматизацию отправки почты), ботнеты, поддельные сообщения о невозможности доставки.

# Библиографические ссылки

- Википедия
- Электронная почта — Словарь — SeoPult.Ru.
- Email потерял дефис
- Журнал «КомпьютерПресс» 6'2001 — Интернет-почта
- Вопрос № 220471 Грамота.ру
- Поиск ответа. new.gramota.ru. Дата обращения: 14 марта 2019.
- Вопрос № 275417 Грамота.ру
- Поиск слова: искать по шаблону «\*м?йл»
- Поиск по словарям — Проверка слова: \*м?йл Грамота.ру
- MuttWiki: MailConcept (недоступная ссылка). Дата обращения: 5 сентября 2009. Архивировано 16 декабря 2008 года.
- POP3 Connector for Exchange 2003 (SBS2003) in Exchange Admin (недоступная ссылка)
- RFC 5321: 4.5.5. Messages with a Null Reverse-Path
- Callback verification
- В настоящее время разработан набор стандартов для поддержки национальных символов в e-mail (RFC 6531, RFC 6532, RFC 6533), но далеко не всё ПО это поддерживает.
- Securelist — Спам в мае 2009 года, по утверждению лаборатории Касперского, в мае 2009 года объём спама составил 70—90 % от общей почтовой переписки.