

УДК 004.7

Алгулиев Р.М.¹, Гусейнова А.А.²

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

¹rasim@science.az, ²ayten@lan.ab.az

ДИНАМИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАМЯТИ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА В КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ

При обслуживании клиентов корпоративной сети с ограниченной возможностью одной из трудных задач является правильное распределение памяти почтового сервера между пользователями. В данной статье предлагается модель динамического распределения памяти почтового сервера между пользователями.

Ключевые слова: корпоративная сеть, почтовый сервер, электронный адрес, динамическое распределение.

Введение

Электронная почта – один из важнейших информационных ресурсов Internet, самое массовое средство электронных коммуникаций. За последние 25 лет системы электронной почты претерпели существенные изменения. С той поры, когда пользователи мэйнфрейма обменивались короткими текстовыми сообщениями, до времен, когда друзья могут посылать свои фотографии через Internet, системы электронной почты прошли длинный путь. Для выполнения электронной почтой новых функций были разработаны и внедрены протоколы, которые позволяли обмениваться не только текстовой, но и двоичной информацией (т.е. файлами) между двумя людьми. Основным толчком для развития большинства этих протоколов послужил бурный рост сети Internet. В прошлом системы электронной почты являлись лишь небольшими вспомогательными подсистемами, уступая первенство корпоративным приложениям.

Системы электронной почты эксплуатируются уже довольно длительное время. Эти системы обмена электронными сообщениями, хотя и были не очень удобными, положили начало созданию систем электронной почты. Уже сегодня провайдеры Internet выделяют отдельные системы только для обслуживания электронных почтовых ящиков своих клиентов. Если учесть, что через Internet можно принять или послать сообщения еще в два десятка международных компьютерных сетей, некоторые из которых не имеют on-line сервиса вовсе, то становится понятным, что почта предоставляет возможности в некотором смысле даже более широкие, чем просто информационный сервис Internet.

Информация становится решающим фактором в мировой политике, экономике (торговле, производстве), она является продуктом научной и исследовательской деятельности. Возрастает потребность в средствах структурирования, накопления, хранения, поиска и передачи информации, удовлетворение именно этих потребностей и является целью создания и развития информационных сетей. При этом особое внимание следует уделить передаче информации. Существует множество способов передачи информации, осуществляемых посредством действия большого количества программного обеспечения, действующего в данной области. Одним из способов, наиболее распространенных, является способ передачи информации посредством

электронной почты. Актуальность темы определяется тем, что одним из наиболее эффективных средств коммуникации в Internet является электронная почта. Письмо, отосланное через Internet, уже через несколько мгновений приходит к адресату на другом конце планеты, что является одним из основных преимуществ электронной почты перед обычной. Кроме того, затраты на такую пересылку минимальны. Поэтому электронная почта во многих организациях становится незаменимым инструментом при переписке между пользователями [1].

Постановка задачи

Трудно в настоящий момент времени представить себе организацию, сотрудники которой не пользуются преимуществами общения посредством электронной почты. Чтобы послать сообщение другому пользователю, нужно запустить специальную почтовую программу, с помощью которой сообщение помещалось бы в почтовый ящик адресата. Затем другой пользователь также запускал почтовую программу, которая проверяла наличие сообщений в его почтовом ящике.

Для каждого пользователя предусмотрен локальный почтовый ящик, в котором для него и хранятся все сообщения. Для работы с почтовым ящиком имеются специальные программы, которые называются почтовые пользовательские агенты, сокращенно MUA (Mail User Agent). Почтовые пользовательские агенты не принимают сообщения от удаленных компьютеров, они лишь отображают содержимое почтового ящика пользователя [2].

Электронная почта, как и обычная, работает с системой электронных «почтовых отделений» – почтовых серверов, которые обеспечивают пересылку писем по глобальным сетям. Они взаимодействуют с помощью почтовых протоколов, обеспечивающих пересылку и распознавание передаваемой в сети информации. Компьютеры-клиенты почтовых серверов обслуживают пользователей электронной почты.

У каждого пользователя есть свой логин и пароль для пользования электронной почтой. С помощью почтового клиента, например Outlook Express, пользователь по протоколу SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) при отправке и по протоколу POP (Post Office Protocol) или IMAP (Internet Message Access Protocol) при получении почты проходит аутентификацию на почтовом сервере. При удачной аутентификации подготовленная почта пересылается на сервер. Затем сервер связывается по DNS-адресам с сервером получателя письма и пересылает его туда. Затем клиентская программа закачивает почту в свою папку «Входящие». Обычно по умолчанию для порта SMTP используются порт с номером 25, а для POP и IMAP – порт 110.

Распространенными серверами электронной почты являются: HMailserver, CommuniGate Pro, Hula, Sendmail, Postfix, MDAemon, Microsoft Exchange Server.

Из вышеперечисленных MDAemon и Microsoft Exchange Server могут работать только на операционных системах Windows, а остальные – на Unix и Windows системах.

Принцип работы электронной почты показан на рис.1.

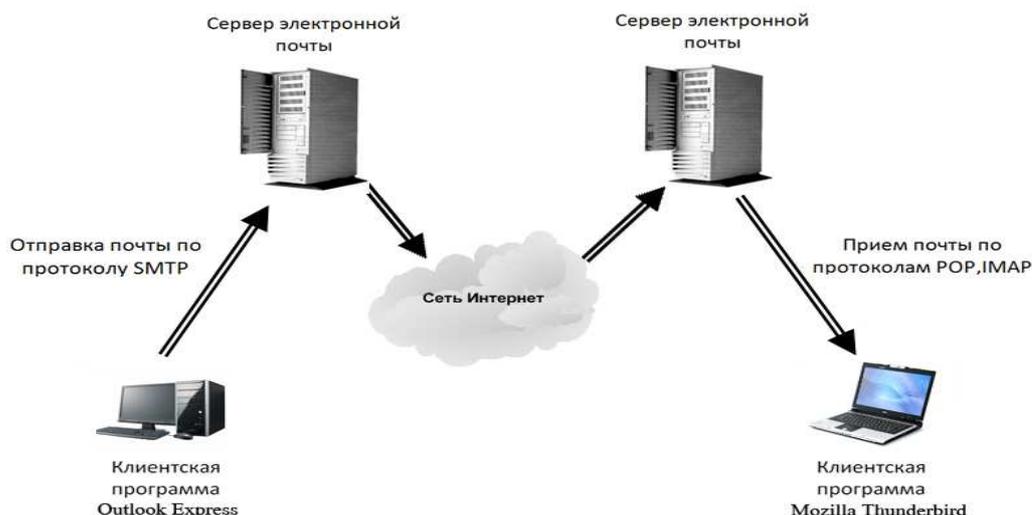


Рис.1. Принцип работы электронной почты

По электронной почте передаются сообщения (электронные письма), записанные в специальном формате. На сегодняшний день общепринятым форматом является MIME. Любое сообщение в этом формате состоит из заголовка и тела сообщения [3]. Заголовок обязательно включает в себя четыре основных поля:

- адрес отправителя (From:);
- адрес получателя (To:);
- тема сообщения (Subject:);
- дата (Data:).

Второе и третье поля указываются отправителем сообщения. Первое же поле (аналог обратного адреса) и четвертое (аналог почтового штемпеля) заполняются автоматически почтовой программой. Тело сообщения состоит собственно из содержания сообщения. В качестве тела может выступать обычный текст. Кроме этого к тексту могут быть присоединены один или несколько файлов (например, графических, звуковых или текстовых). Содержимое электронного письма влияет только на его размер, но никак не на процесс пересылки письма. Любой пользователь, работающий с электронной почтой, должен быть зарегистрирован на корпоративном почтовом сервере. Зарегистрировавшись на почтовом сервере, пользователь получает электронный адрес, и на сервере создается почтовый ящик, в котором будет накапливаться приходящая почта. Электронный адрес устроен в общем случае так:

имя_пользователя@имя_узла. Например, secretary@science.az;

имя_узла – адрес, по которому находится почтовый сервер;
имя_пользователя – регистрационное имя конкретного пользователя на почтовом сервере.

Работа с электронной почтой состоит из двух взаимосвязанных процессов: прием приходящей почты и отсылка исходящей почты. Со стороны пользователя и

за то, и за другое отвечает почтовая программа, в задачу которой входит обмен информацией с почтовым сервером.

Математическая модель задачи

При проектировании корпоративной почтовой системы одной из основных задач является подбор оборудования и правильное распределение памяти между пользователями корпоративной сети. Необходимо выбрать такое оборудование, которое сможет обработать текущий поток электронных писем в организации. Также это оборудование должно иметь некоторый запас по производительности для обработки электронных писем в случае увеличения объемов переписки [4]. Основной проблемой при подборе оборудования является отсутствие соответствия технических характеристик сервера его производительности. Таким образом, почтовому администратору приходится опираться на предыдущий опыт эксплуатации корпоративных почтовых систем, рекомендации производителей почтового программного обеспечения. Очень часто данной информации недостаточно для построения корпоративной системы, отвечающей всем предъявляемым к ней требованиям.

Единицей измерения производительности почтового сервера могут быть следующие параметры: интенсивность обработки электронных писем и интенсивность обработки пакетов электронных писем. Наиболее часто используется интенсивность обработки электронных писем. Но следует отметить, что для разной длины электронного письма существует своя производительность, измеряемая в электронных письмах. Другой единицей измерения является интенсивность обработки почтовым сервером пакетов электронного письма. Данная единица измерения производительности почтового сервера не зависит от длины электронного письма. Техническими характеристиками почтового сервера являются такие параметры, как тактовая частота центрального процессора (ЦП), объем оперативной памяти, размер жесткого диска и т.д.

Иногда может накопиться большое количество электронных писем. Если много пользователей в организации хранят большое количество электронных писем, тогда требуется много памяти на сервере для их хранения.

С целью повышения надежности, оперативности и исключения «заторов» в работе корпоративной электронной почты устанавливаются, в основном, следующие режимы работы абонентов:

1. Объем памяти почтового ящика абонента – например, 20Мб. Выделение большего объема производится в обоснованных случаях. Устанавливается администратором.

2. Просмотр почтового ящика должен выполняться абонентом ежедневно.

3. Исходящие (входящие) сообщения (вложения) должны переводиться на жесткий магнитный диск после их отправки (получения).

4. Дата и время отправки и получения каждого сообщения должны подтверждаться уведомлениями, для чего почтовая программа компьютера каждого абонента должна быть настроена на запрос уведомлений (квитанций).

5. Срок хранения сообщений в памяти почтового сервера (почтовом ящике) не должен превышать 5 дней. Устанавливается абонентом. При длительном отсутствии абонента срок удаления допускается продлить до возвращения абонента, но не более чем на 30 дней.

6. Суммарный объем пересылаемых сообщений с вложениями не должен превышать 1 МБ. Вложения большего объема должны быть заархивированы программой WinRAR. Если и после архивации объем превысит 1 МБ, то вложения необходимо пересылать частями.

Большой размер хранилища почтовых ящиков приводит к увеличению времени резервного копирования и восстановления, что влияет на доступность и надежность системы. По этой причине рекомендуется контролировать размер почтовых ящиков пользователей, чтобы избежать заполнения всего пространства памяти.

В данной статье во избежание потребности на увеличение размера памяти почтового сервера предлагается динамическое распределение памяти между пользователями корпоративной сети.

При этом вначале каждому пользователю i электронной почты выделяются равные объемы памяти $Q/n = Q_i^0, i = 1, \dots, n$ почтового ящика.

Тогда:

$$Q_1^0 + Q_2^0 + \dots + Q_n^0 = Q,$$

где Q – общий объем памяти почтового сервера.

В зависимости от интенсивности (α) обращения пользователя к памяти сервера изменяется объем используемой памяти почтового ящика.

Пусть q_i^j объем *e-mail*, который принимает i -ый пользователь в j -ое время. Обозначим через V_i^j – объем *e-mail*, сохраняемый i -ым пользователем до j -го времени. Тогда в j -ом времени i -ый пользователь занимает

$$Q_i^j = V_i^j + q_i^j$$

объем. Из принятого *e-mail* пользователь удаляет некоторые из них, при этом сохраняет *e-mail* в объеме \bar{Q}_i^j . Тогда в j -ый момент времени у него в памяти будет объем

$$\bar{V}_i^j = V_i^j + \bar{Q}_i^j.$$

Обозначим через α_i^j долю используемой памяти i -го почтового ящика в общей памяти почтового сервера в j -ом времени:

$$\alpha_i^j = \frac{\bar{V}_i^j}{Q}.$$

В промежутке времени $[j-1, j]$, а через

$$\bar{k}_i^j = \frac{\bar{V}_i^j - \bar{V}_i^{j-1}}{Q}$$

динамика изменения коэффициента использования памяти во временном интервале $[j-1, j]$.

Ясно, что для любого момента времени j должны удовлетворяться условиям:

$$k_i^0 = 0, \sum_{i=1}^n \alpha_i^j = 1.$$

Пусть в момент времени $j+1$ пользователь принимает Q_i^{j+1} объем *e-mail*.

Задача состоит в следующем:

Требуется найти такое новое значение α_i^{j+1} , что бы удовлетворялись условия:

$$\sum_{i=1}^n \left(\alpha_i^{j+1} - \frac{1}{j} \sum_{k=0}^j \alpha_i^k \right)^2 \rightarrow \min$$

$$\frac{1}{j} \sum_{k=0}^j \alpha_i^k < \alpha_i^{j+1} < \frac{1}{j} \sum_{k=0}^j \alpha_i^k + k_i^j V_i^{j+1}$$

При условиях $\sum_{i=1}^n \alpha_i^{j+1} = 1$ задача решается для каждого дискретного момента времени j .

Заключение

При проектировании корпоративной почтовой системы одной из основных задач является подбор оборудования и правильное распределение памяти между пользователями корпоративной сети. Основной проблемой при подборе оборудования является отсутствие соответствия технических характеристик сервера и его производительности, что создает проблемы администратору сети. Техническими характеристиками почтового сервера являются такие параметры, как тактовая частота центрального процессора (ЦП), объем оперативной памяти, размер жесткого диска и т.д. Во избежание потребности на увеличение размера памяти почтового сервера авторами предлагается динамическое распределение памяти между пользователями корпоративной сети.

Литература

1. Блам Р. Администрирование почтовых серверов sendmail
<http://www.intuit.ru>
2. <http://www.intuit.ru/department/internet/sendmail/1/>
3. <http://www.kgtu.runnet.ru/WD/TUTOR/int/e-mail.htm>
4. Калашников С.Г. Определение зависимости производительности почтового сервера от технических характеристик.
<http://network.journal.mpei.ac.ru/cgi-bin>.
5. Ашманов С.А. Линейное программирование. М.: Наука.1981. 340 с.

UOT 004.7

Əliquliyev R.M.¹, Hüseynova A.Ə.²

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹rasim@science.az, ²ayten@lan.ab.az

Korporativ şəbəkədə poçt serverin yaddaşının dinamik paylanması

Məhdud imkanlar daxilində korporativ şəbəkə müştərilərinə xidmət zamanı ən çətin məsələlərdən biri poçt serverinin yaddaşının korporativ şəbəkə istifadəçiləri arasında düzgün paylanmasıdır. Bu məqalədə korporativ şəbəkə istifadəçiləri arasında poçt serverinin yaddaşının dinamik paylanması modeli təklif olunur.

Açar sözlər: korporativ şəbəkə, poçt serveri, elektron ünvan, dinamik paylanma.

Alguliyev R.M.¹, Huseynova A.A.²

Institute of Information Technology ANAS, Baku, Azerbaijan

¹rasim@science.az, ²ayten@lan.ab.az

Dynamic distribution of mail server memory in corporate network.

One of the difficult tasks in providing the service to the corporate network clients with limited capacity is correct allocation of the mail server memory among users. A dynamic distribution model of the mail server memory among users is proposed in the article.

Key words: corporate network, mail server, e-mail, dynamic distribution.