

文章编号:1671-6833(2004)03-0098-04

# 网络化制造系统中邮件系统构建的研究

屈喜龙, 孙林夫

(西南交通大学CAD 工程中心, 四川 成都 610031)

**摘要:**结合成、德、绵区域网络化制造系统的实际需要,分析了其对电子邮件系统的要求,进而提出了一个分层和分布式的电子邮件系统架构,并对其网络结构和软件体系结构进行详细阐述和研究,将其网络结构分为互联网层、负载均衡层和内部网层;将其软件体系结构分为:表现层、业务逻辑层和邮件处理层,并在 Redhat Linux 9 环境下,给出其详细的配置过程,对网络化制造系统的稳定运行起到巩固的作用,对大型邮件系统的构建有一定的借鉴和指导意义。

**关键词:**网络化制造; 邮件系统; 配置

**中图分类号:** TP 393.098

**文献标识码:** A

## 0 引言

由成都、德阳、绵阳地区组成的区域是国家实施网络化制造的重点区域,3 个城市各种制造企业达近千家,成、德、绵区域网络化制造系统平台最终运行起来后,会有越来越多企业参与进来,而各个企业之间需要交流,尽管各个企业之间的交流方式是多种多样的,从传统的电话、传真到视频会议系统,但无论如何,始终还是离不开电子邮件,目前,各个企业都在使用不同的邮件系统进行电子邮件交流,这样,不管从网络化制造系统的统一管理角度还是从安全性考虑,都是不合理的,所以,成、德、绵区域网络化制造系统必须构建自己的邮件系统。

## 1 网络化制造系统对其邮件系统的要求

从体系结构的角度说,网络化制造系统中的邮件系统应具有:①可扩展性(Scalability),因为网络化制造系统中的企业是随时增加的,其增加的数量也是不可预测的,所以,当服务的负载增长时,系统要能被扩展以满足需求,且不降低服务质量;②高可用性(Availability),与普通的邮件系统的使用对象不同,网络化制造中的邮件系统的用户大多是企业,所以,不允许随便瘫痪,否则会为企业带来不可以估量的后果,所以,即使部分硬件

和软件会发生故障,整个系统的服务必须是全天可用的;③可管理性(Manageability),整个系统可能在物理上很大,但应该容易管理;④价格有效性(Cost effectiveness),根据网络化制造系统的特点,其系统实现必须是经济且易支付的。

从软件体系结构的角度说,网络化制造系统中的邮件软件系统应形成模块化的、分布式的软件体系结构,邮件系统的功能分成不同的层次,不同层次由功能模块组成,整个邮件系统的不同层次各个模块可共同运行在同一台服务器上或者分别运行在不同的机器上,共同来完成整个电子邮件系统的功能,不同层次的功能模块还可以再拆分在不同的服务器上运行,实现负载均衡,系统可以根据需要和企业的使用模式进行定制<sup>[1]</sup>。

## 2 网络化制造系统的邮件系统架构

为了满足网络化制造系统对其电子邮件系统的要求,可采用基于集群的分层和分布式的体系结构,分层是指把整个邮件系统网络结构分为 3 层,互联网层、负载均衡层和内部网层;邮件系统的软件体系结构也分为 3 层,表现层、业务逻辑层、邮件处理层,分布式是指整个电子邮件系统在地理位置上是分散的,通过智能 DNS 把它们联系起来,构成区域性的邮件系统,这样的体系结构不但能满足大型电子邮件系统的要求,而且使系统

收稿日期:2004-04-18;修订日期:2004-06-26

基金项目:国家“863”/CIMS 主题资助项目(2002AA414050)

作者简介:屈喜龙(1978-),男,湖南省新邵县人,西南交通大学博士研究生,主要从事网络化制造的研究。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

具备了无限的可扩展能力。

2.1 邮件系统网络结构<sup>[3]</sup>

网络制造系统的电子邮件系统的网络结构图如图 1 所示,下面对其各层进行详细介绍。

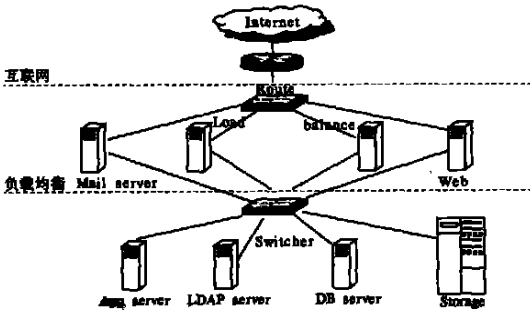


图 1 邮件系统的网络结构图

Fig.1 The network structure of Email system

2.1.1 互联网层

邮件系统通过路由器连接到互联网,该层是整个电子邮件系统的入口,大型的电子邮件系统对接入互联网的路由器有一定的要求,路由的带宽限制将是整个邮件系统并发处理能力的上限.通常E-mail的数据以短信息为主,设平均每次e-mail访问平均交互数据量为10kB,且认为e-mail请求的到达满足泊松分布,则5万用户产生的平均网络带宽有30kB/s左右.如果要支持百万级以上的用户,互联网层接入的路由器就要支持数兆的带宽,需要Gisco的高端路由器才能够胜任.

2.1.2 负载均衡层

路由器通过负载均衡交换机,连接到集群的邮件服务器群.通过负载均衡交换机完成对集群的邮件服务器的负载均衡任务.也可以选择Round Robin DNS或负载均衡服务器完成负载均衡任务,但在本系统中,采用专用的负载均衡交换机,其效率和可靠性都较前两种选择好.可供选择的负载均衡器有:Alteon ACEdirector系列,Foundry ServerIron系列,F5 Big IP系列等负载均衡交换机.邮件服务器群同时连到另一个交换机,并通过它连接到下边内部网层.

2.1.3 内部网层

内部网是一个通过千兆交换机连接的Ethernet网络,所有服务器都通过千兆网卡连接到千兆交换机.其中相连的邮件服务器群负责处理邮件的收发;存储系统负责用户邮件的存储;其它的数据库服务器和应用服务器也直接与内部网连接,负责邮件系统所需的其它功能.在内部网层,主要考虑邮件服务器群对数据频繁和快速访问能力.

可采用网络附加存储(NAS)方式,千兆以太网NAS上的数据传输性能几乎与从SCSI总线上的本地磁盘驱动器读取数据一样好.而且采用NAS方式随时可以对用户存储空间进行扩展,整个系统的存储空间对所有的邮件服务器群是共享的,且无须像SAN方式那样投资巨大.以每个用户在服务器上的数据存储量5MB以上计算,5万用户的数据存储需求量就在5MB×5万=250GB量级.本系统选用IBM公司的NAS系列,或Maxtor Max Attach等设备,支持百万级用户.

2.2 邮件系统的软件体系结构<sup>[3]</sup>

按照功能来划分,整个邮件系统的软件结构可大致分为三个层次:表现层、业务逻辑层、邮件处理层.表现层由IMP接口和Apache服务器组成;业务逻辑层由数据库服务器和LDAP服务器组成;邮件处理层由IMAP服务器和Postfix邮件服务器组成.IMP负责处理用户的日常操作以及参数设置.Apache+PHP是Web解释平台,负责解释用户的操作,然后将解释结果送到MySQL数据库和OpenLDAP服务器中进行处理,以便完成认证以及目录操作等一系列逻辑业务.最后由IMAP和Postfix服务器完成对邮件的接收、发送等多项底层业务.操作平台是Redhat Linux 9,其体系结构如图2所示.

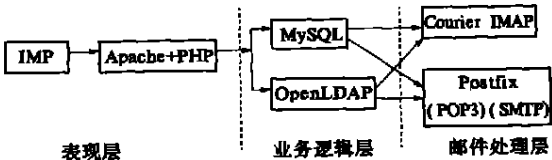


图 2 邮件系统软件体系结构

Fig.2 The software architecture of Email system

2.2.1 表现层

表现层负责与用户打交道的WWW前台.本系统中我们采用IMP.它是目前国际上比较流行的基于PHP的优秀WEB邮件接口,它既是用户访问邮件系统的WEB入口,也是网管人员对邮件系统的管理平台.对邮件系统的日常管理都体现在IMP的配置策略中.用户可以从网上获得免费源代码,从而可以以它为基础方便地进行二次开发,加入自己的特色功能.Web服务器采用Apache,PHP负责解释IMP的动作,它作为一个静态模块在安装时编译到Apache中去.

2.2.2 业务逻辑层

业务逻辑层负责实现邮件系统的业务规则.数据库中存放企业用户信息、数字签名信息、用户的参数设置,也可以根据邮件系统的需要来存放

各种必要的业务信息. 由于IMAP 为用户提供了目录服务, 故由 OpenLDAP 负责处理针对目录的操作, 比如在各个目录之间移动邮件、邮件查找以及目录管理等.

2.2.3 邮件处理层

邮件处理层负责具体邮件的接收和发送. 本系统采用 Postfix + Courier IMAP 来实现邮件处理层的功能. Postfix 采用了模块化的设计方式, 大大地提高了邮件处理的效率和邮件系统的可伸缩性, 取代 Sendmail 成为新一代高性能邮件服务器的首选. Courier IMAP 被认为是和 Postfix 功能结合最紧密、效率最高的一种 IMAP 服务器软件. 支持 “Maildir” 方式存取邮件, “Maildir” (Directory-based mail storage format) 是指以目录树作为邮件的组织形式. 相对于传统的 Mailbox 文件 ( /var /spool /mail ) 而言, 它对邮件的处理速度快并且效率较高. 因此本系统选用 Courier IMAP .

2.3 配置

上述的软件都是开放源代码的自由软件可以从网上直接下载得到. 在正确的安装后, 还应对其进行配置才能使系统运行起来. 本系统建立三类服务器: WEB 服务器、邮件服务器和 LDAP 服务

www1	IN	A	192.168.1.1
www2	IN	A	192.168.1.2
www3	IN	A	192.168.1.3
www	IN	CNAME	WWW1
www	IN	CNAME	WWW2
www	IN	CNAME	WWW3

2.3.2 LDAP 服务器的配置<sup>[3]</sup>

Postfix 完全支持 LDAP, 可以使用 LDAP 作为其别名数据库. 可扩展性来自于 postfix 基于 LDAP 服务器的 maildrop 特性可以将邮件转发到别的用户或者服务器的功能. 只需要为 maildrop 特性提供一个完整的邮件地址, 该完整的邮件地址指出了该用户的用户邮件所在的真正的服务器. 例如: DNS 的 MX 记录指向前端邮件服务器 mail.scnie.com, 并且 LDAP 指示发送到地址 user @domain 的邮件实际上是发送往 user @machine 44.domain, 然后运行在前端邮件服务器的 postfix 将把该邮件转发给服务器 machine 44 上的 user 用户. 使用这个特性, 管理员就可以在本地域没有限制地开邮件用户. 在性能需要时, 只需要增加后端邮件服务器即可.

每个在 LDAP 数据库中的邮件用户信息除了其他的希望提供的信息以外需要有下面的内容:

器, 这些服务器可以位于若干独立的主机上, 或单台服务器上. 用户通过前端的 WEBMAIL 软件 IMP 读取自己的邮件. IMP 通过从 LDAP 服务器上取邮件服务器名, 从后端的邮件服务器中取得邮件, 然后传递给前端的 WEBMAIL 软件 IMP, 而不依赖于单台邮件服务器. 本系统具有若干个 web /mail 服务器, 在客户 (浏览器) 对前端邮件服务器进行 DNS 查询时, DNS 被配置为该域名在若干台 web /mail 服务器间轮转. 这些 web /mail 服务器使用 LDAP 服务器选择一个合适的后端邮件服务器来转发和读取邮件, 而后端的邮件服务器同样借助 LDAP 服务器来进行用户认证. 系统里不需要保存多个口令拷贝, 只需要在 LDAP 中保存一份就足够了. 这样就使邮件系统不但有良好的可扩展性, 而且很轻便, 这就是 LDAP 的设计目标. 由于 LDAP 服务器也是可备份的. 所以整个系统没有 “单点故障”, 任何一个节点的崩溃不会导致系统的不可用, 这正是可扩展性的实现目标<sup>[4]</sup>.

2.3.1 DNS 的配置

这里我们假设域名为 mail.scnie.com, 有 3 个 Web 服务器来回应域名为 mail.scnie.com 的请求, DNS 的配置如下:

mail.scnie.com	IN	MX	1	192.168.1.1
mail.scnie.com	IN	MX	1	192.168.1.2
mail.scnie.com	IN	MX	1	192.168.1.1

```
mail.scnie.com IN MX 1 192.168.1.1
mail.scnie.com IN MX 1 192.168.1.2
mail.scnie.com IN MX 1 192.168.1.1

(假设你的根dn 是o=swjtu.cn=CADCenter):
dn:uid=someuser.o=swjtu.cn=CADCenter
uid:someuser
userpassword:somepassword
maildrop:fulladdress@machine.domain
mailacceptinggenerald:someuser
mailacceptinggenerald:somealias
这里的maildrop 中需要完整的邮件名.
```

web 服务器同样是作为接收邮件网关的前端. 配置 Postfix 来使用 LDAP 进行别名匹配. 从而实现检查 LDAP 的 maildrop 表项并转发该邮件到 maildrop 地址, 所以在 maildrop 中需要全邮件名. 例如, 你可以将 700 000 个用户分配到各个服务器上, 平均每台服务器 10 000 个用户. 邮件目的地址是 user 1@domain 的邮件将接入到某台 WEB 服务器, 而该邮件将根据 maildrop 属性被转发到地址 user 1@mail 05.domain, 而发网 user 657 的邮件将

被转发给 user 657@mail 34. 而且,maildrop 属性同时可以被用作转发地址,如给 user 302 的信件被转发给someuser @somewhereelse .com

另外,IMP 没有提供向LDAP 服务器中添加新用户的功能,这部分需要自己开发.

全部配置结束以后,将是一个大型的、高可扩展性的web 邮件系统满足网络化制造系统对其邮件系统的要求.

3 结束语

大型的、可扩展的电子邮件系统是成、德、绵区域网络化制造系统中一个不可缺少的部分. 一套完整的 WEB 电子邮件系统还应当兼顾安全性、

稳定性等各个方面,才能为广大参与网络化制造系统的企业提供优质的服务.

参考文献:

[ 1 ] 红 岩. 大容量电子邮件系统简介[J] . 电脑技术, 1999,( 7) ;53~55.

[ 2 ] 胡 军,丁志强. 大型电子邮件系统结构初探[J] . 昆明理工大学学报,2002( 27) ;268~271.

[ 3 ] 卢大航. 超大容量商用邮件系统的设计与实现[J] . 计算机应用与研究,2001( 11) ;93~95.

[ 4 ] 胡军可. 扩展的 Web 邮件系统的分析和研究[J] . 云南大学学报,2002,增刊;60~63.

Research on Construction E-mail System in Networked Manufacturing System

QU Xi-long , SUN Lin-fu

( CAD Engineering Center ,Southwest Jiaotong University ,Chengdu 610031,China)

**Abstract :** The request for e-mail system in Chengdu —Deyang —Manyang Region's networked manufacturing system is analyzed based on its practical demand .Then ,a hierarchical and distributed system stucture for the e-mail system is proposed and its network structure and software architecture are discussed in detail .Its networked framework is divided into internet layer ,load equilibrium layer and intranet layer ,while its software framework is divided into fa ? ade layer ,business logic layer and e-mail transacting layer . The Process of configuration is presented under the circumstance of Redhat Linux 9 in detail .It ensures the steady running of networked manufacturing system and can provide reference for the construction of large scale e-mail system .

**Key words :** networked manufacturing ; e-mail system ; configuration