

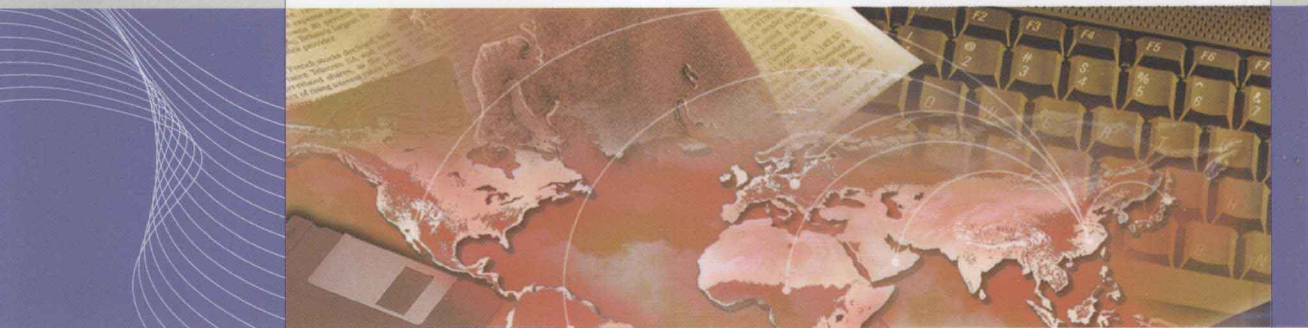
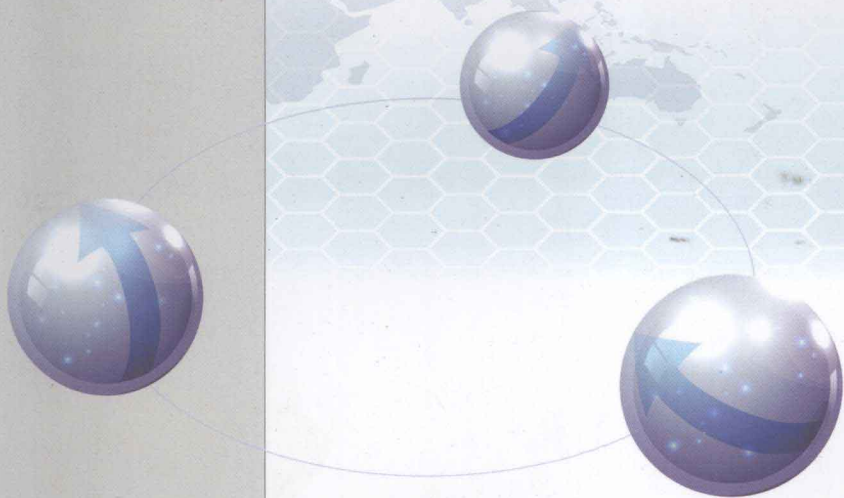


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

网络管理

(第2版)

蔡灿辉 陈 婧 辛明海 主编



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

网 络 管 理

Wangluo Guanli

(第2版)

蔡灿辉 陈 婧 辛明海 主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书从应用的角度,通过实例展开,系统地阐述网络建设与管理的基本方法。内容包括:局域网的建设与 Windows Server 2003、Red Hat Enterprise Linux 5 网络操作系统的管理;Web 网站的建设与 Apache、IIS Web 服务器的管理;防火墙技术与 ISA Server 2006 的管理;邮件服务器的建设与 Exchange Server 2007 的管理;FTP 服务器的建设和管理;文件共享与 Samba 服务器管理;网络互连与路由器的管理;二层交换、多层交换原理与虚拟局域网技术;简单网络管理协议以及网络管理软件 HP OpenView 网络结点管理器的应用。考虑到设备问题,本书还介绍了使用仿真软件对路由器和交换机进行配置和管理的方法与仿真软件 RouterSim 的使用。

本书取材新颖、内容丰富、结构合理、形象直观、可读性强,可作为应用本科和高职高专院校计算机应用、网络工程、软件工程、信息管理及其他相关专业的网络管理课程教材,也可供从事计算机、网络、办公自动化等相关专业的教学和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络管理/蔡灿辉,陈婧,辛明海主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2011.6

ISBN 978-7-04-032890-5

I. ①网… II. ①蔡… ②陈… ③辛… III. ①计算机网络管理—高等职业教育—教材 IV. ①TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 109407 号

策划编辑 许兴瑜
插图绘制 尹文军

责任编辑 许兴瑜
责任校对 俞声佳

封面设计 于涛
责任印制 田甜

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京东君印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16
印 张 17.5
字 数 420 000
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版 次 2004 年 2 月第 1 版
2011 年 6 月第 2 版
印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷
定 价 27.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 32890-00

前 言

随着网络技术与应用的不断发展,网络的规模不断地扩大、网络的复杂性不断地增长,网络管理的研究和应用已成为当今国际上网络领域的一个重要话题。

本书通过从局域网到广域网,从 Windows Server 2003 和 Linux 网络管理到互连网络管理这样一条线索展开,既有必备的网络管理方面的基础理论知识介绍,又重点突出地描述了典型网络、典型设备和典型软件的操作和应用,体现了“学以致用”和以基本应用技能培养为主线的原则。

本书定位明确、内容翔实、结构清晰,每章开始提出教学目标,每章结尾都有小节和习题以帮助读者掌握该章的内容,考虑到“网络管理”是一门实践性很强的课程,除绪论外,每章最后一节都有一个实验用于巩固本章所学的知识。

本书的第1版受到了广泛好评,累计销售近2万册,这次修订采纳了专家同行的建议,更新了软件版本。本书包括8章和1个附录。

第1章为绪论,对网络管理技术、网络构建和系统集成、网络操作系统进行了简单介绍。

第2~4章介绍 Windows 网络操作系统及各种服务的安装、配置以及管理方法。Windows 网络操作系统采用的是非常稳定并被广泛使用的 Windows Server 2003 服务器版本;Web 服务器、网络防火墙和邮件服务器采用的是 IIS 6.0、ISA Server 2006 和 Exchange Server 2007 这一套 Windows Server 2003 服务器平台上的经典组合。

第5章以对比的形式引入另外一种常用的网络操作系统——Linux 以及 Linux 的 Web 服务、FTP 服务等各种应用服务, Linux 网络操作系统采用稳定的 Red Hat Enterprise Linux 5 版本;Web 服务器和 FTP 服务器采用经典的 Apache 和 VSFTP 组合。

第6章把管理目标从局域网转到广域网,阐述网络互连及路由器在网络互连中的作用,以及广域网中典型的路由配置与管理方法。

第7章把管理目标从传统的共享网络转到现代交换网络,介绍交换机技术及第三层交换原理、现代交换网络与虚拟局域网的管理。

第8章通过简单网络管理协议和网络管理软件 HP OpenView 网络结点管理器展示现代网络管理技术及其应用的范例。

附录通过实例介绍路由器和交换机仿真软件 RouterSim 的使用方法,在读者学习中可能遇到路由器和交换机设备不足的情况下仍然可以很好地进行实践,同时也有助于进行 Cisco 认证的读者模拟实验。

本书由蔡灿辉、陈婧和辛明海主编。其中,蔡灿辉负责编写第1章并对全部初稿进行了修改和定稿,统编全书;陈婧负责编写第2章、第4章和第5章,辛明海负责编写第3章、第6章和第8章,汪辉进负责编写第7章和附录。此外,周鸿旋、程伍端、朱建清和周春晖等人参与了本书的编写工作。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏,殷切希望广大读者来信指正,编者的邮箱地址是 chcai@hqu.edu.cn。

编 者

2011年5月

目 录

第1章 绪论	1		
1.1 网络管理技术概论	1		
1.1.1 网络管理模式	1		
1.1.2 网络管理功能	2		
1.1.3 典型的网络管理协议简介	3		
1.1.4 网络管理的发展趋势	4		
1.2 网络构建和系统集成	5		
1.2.1 网络构建	5		
1.2.2 系统集成	6		
1.3 网络操作系统	8		
1.3.1 衡量网络操作系统性能的主要指标	9		
1.3.2 当前主流网络操作系统介绍	9		
小结	12		
习题	13		
第2章 Windows Server 2003 网络管理	14		
2.1 Windows Server 2003 网络操作系统简介	14		
2.2 Windows Server 2003 网络管理概述	15		
2.2.1 活动目录和目录服务	15		
2.2.2 活动目录结构	15		
2.3 Windows Server 2003 的安装与配置	17		
2.3.1 预备知识	17		
2.3.2 安装 Windows Server 2003	18		
2.3.3 域控制器的安装与配置	21		
2.4 Windows Server 2003 用户和计算机管理	22		
2.4.1 Windows Server 2003 用户账户和计算机账户简介	23		
2.4.2 用户账户和计算机账户的管理	24		
2.4.3 组的设置和管理	26		
2.5 Windows Server 2003 的资源管理	28		
2.5.1 硬件资源共享	28		
2.5.2 软件资源共享	34		
2.6 配置 DNS 服务器	37		
2.6.1 安装 DNS 服务器	37		
2.6.2 配置 DNS 服务器	38		
2.6.3 DNS 的高级设置	39		
2.6.4 DNS 客户端设置	43		
2.6.5 删除 DNS 服务器	43		
2.7 Internet 信息服务	43		
2.7.1 IIS 简介	43		
2.7.2 IIS 安装	43		
2.8 配置 DHCP 服务器	44		
2.8.1 DHCP 的基本概念	44		
2.8.2 DHCP 服务器的安装与配置	44		
2.8.3 DHCP 客户机的设置	46		
2.9 实验:Windows Server 2003 网络的组建与管理	46		
2.9.1 网络规划	46		
2.9.2 网络的组建与安装	47		
小结	48		
习题	49		
第3章 Web 服务器与防火墙的管理	50		
3.1 Web 结构简介	50		
3.2 Web 站点的创建与管理	51		
3.2.1 创建 Web 站点的基本步骤	52		

3.2.2 创建新的 Web 站点	54	4.4.3 收件人管理	104
3.2.3 Web 站点管理	56	4.4.4 邮件系统备份管理	113
3.2.4 Web 站点的安全发布	58	4.5 反垃圾邮件和防病毒功能	
3.3 ISA Server 2006 的安装与配置	60	配置	113
3.3.1 ISA Server 2006 的安装	61	4.5.1 反垃圾邮件和防病毒筛选器概述	114
3.3.2 对 ISA Server 2006 客户端进行配置	64	4.5.2 配置连接筛选	114
3.4 ISA Server 2006 访问策略的配置	66	4.5.3 配置内容筛选	117
3.4.1 策略元素	66	4.5.4 配置收件人筛选	118
3.4.2 访问规则	69	4.5.5 配置边缘传输规则以防范病毒	119
3.5 通过 ISA Server 2006 安全发布 Web 服务器	72	4.6 实验:Exchange Server 2007 的组建与管理	122
3.6 实验:基于 ISA Server 2006 的安全网络的组建与管理	78	4.6.1 网络规划	122
3.6.1 网络规划	78	4.6.2 网络的组建与安装	122
3.6.2 网络的组建与安装	78	小结	123
小结	79	习题	124
习题	80	第 5 章 Linux 网络管理	125
第 4 章 邮件服务器管理	81	5.1 Linux 简介	125
4.1 邮件服务器概述	81	5.1.1 什么是 Linux	125
4.1.1 电子邮件系统概述	81	5.1.2 Linux 的结构	126
4.1.2 Exchange Server 2007 概述	82	5.1.3 Linux 的版本	126
4.2 安装 Exchange Server 2007	83	5.1.4 Linux 的优缺点	127
4.2.1 安装前的准备工作	83	5.1.5 Red Hat Enterprise Linux 简介	127
4.2.2 安装 Exchange Server 2007	84	5.2 Red Hat Enterprise Linux 的安装	127
4.3 Exchange Server 2007 的邮件用户管理	87	5.2.1 硬件要求	127
4.3.1 创建邮件用户及邮箱	87	5.2.2 本机环境	128
4.3.2 客户端配置	91	5.2.3 安装 VMware Workstation V7.0	128
4.3.3 在 DNS 服务器中注册邮件服务器	96	5.2.4 安装 Red Hat Enterprise Linux 5	130
4.3.4 用户邮箱属性设置	97	5.3 Linux 文件系统管理	135
4.4 管理 Exchange Server 2007	99	5.3.1 文件系统概述	135
4.4.1 邮件传送管理	99	5.3.2 Linux 文件权限管理	139
4.4.2 邮件存储管理	100	5.3.3 磁盘配额管理	141

5.3.4 Linux 操作系统中软件的安装、 升级与卸载	144
5.4 Red Hat Enterprise Linux 5 用户和用户组管理	145
5.4.1 用户管理	145
5.4.2 用户组管理	147
5.5 Red Hat Enterprise Linux 5 下的文件共享	149
5.5.1 网络文件系统	149
5.5.2 Samba 服务	152
5.6 建立 Linux Web 服务器	158
5.6.1 利用 Apache 建立一个最简单 的站点	158
5.6.2 Apache 服务器的高级配置	163
5.6.3 配置虚拟主机	168
5.7 建立 FTP 服务器	169
5.7.1 安装 VSFTP 服务器	169
5.7.2 配置 VSFTP 服务器	171
5.8 实验:Linux 网络的组建 与管理	172
5.8.1 网络规划	172
5.8.2 网络的组建与安装	173
小结	173
习题	174
第 6 章 路由器管理	175
6.1 网络互连	176
6.1.1 MAC 地址与 IP 地址	176
6.1.2 网络互连	178
6.2 路由器工作原理	179
6.2.1 路由器工作原理	180
6.2.2 路由协议	183
6.2.3 路由算法	185
6.3 Cisco 路由器与 Cisco IOS 基础	186
6.3.1 Cisco 路由器的组成	186
6.3.2 连接路由器	188
6.3.3 Cisco IOS 登录与命令模式	189
6.3.4 IOS 常用命令简介	193
6.4 静态路由和动态路由及 其配置	199
6.4.1 静态路由	199
6.4.2 动态路由	202
6.4.3 小结	203
6.5 路由器配置实例	203
6.5.1 配置流程	203
6.5.2 配置实例	203
6.6 实验:基于路由器的网络 互连	208
6.6.1 网络规划	208
6.6.2 网络的组建与安装	209
小结	209
习题	210
第 7 章 交换技术与虚拟局域网	211
7.1 网络交换机	212
7.1.1 交换机的结构	212
7.1.2 交换机工作原理	213
7.1.3 交换机的分类与技术指标	214
7.1.4 交换机的配置	215
7.2 第三层交换	216
7.2.1 三层交换原理	216
7.2.2 第三层交换机的分类	217
7.2.3 第三层交换机的特点与 用途	217
7.3 虚拟局域网	218
7.3.1 VLAN 技术简介	218
7.3.2 VLAN 的划分	219
7.3.3 基于路由器的 VLAN 构建 方案	220
7.3.4 基于第三层交换机的 VLAN 构建方案	220
7.3.5 VLAN 的特点	221
7.3.6 一个 VLAN 的配置实例	222
7.4 实验:现代交换网络的 组建与配置	225
7.4.1 项目的背景和目标	225

7.4.2 网络系统解决方案	226	8.3.1 安装 NNM 的最低硬件要求 ...	235
7.4.3 实施	227	8.3.2 安装 NNM 的最低软件要求 ...	236
小结	227	8.3.3 安装 NNM	237
习题	228	8.4 用 NNM 配置网络	238
第 8 章 网络管理协议与网络		8.4.1 为被管设备配置 SNMP	238
管理软件	229	8.4.2 绘制网络拓扑图	241
8.1 简单网络管理协议	230	8.4.3 配置被管网络设备的 MIB ...	246
8.1.1 SNMP 网络管理模型	230	8.5 用 NNM 监视网络状态	251
8.1.2 SNMP 的工作原理	231	8.5.1 监视网络状态	251
8.1.3 SNMP 的管理范围和		8.5.2 网络故障检测	258
安全机制	231	8.6 实验:用 NNM 管理现代	
8.1.4 管理信息库	232	交换网络	260
8.2 网络管理软件 HP OpenView		小结	260
网络结点管理器简介	233	习题	261
8.2.1 HP OpenView	234	附录 路由器和交换机仿真软件简介 ...	262
8.2.2 NNM 工作原理	234	参考文献	271
8.3 NNM 的安装	234		

第 1 章 绪 论

教学目标

- 了解网络管理的定义、目的、功能及发展趋势。
 - 了解网络管理的原理、模式及常见的网络管理协议。
 - 了解网络规划、设计与实现的基本方法和步骤。
 - 了解当前主流的网络操作系统以及衡量网络操作系统的主要性能指标。
-

随着计算机网络的发展,新技术、新业务、新概念层出不穷,网络的规模不断地扩大、网络的复杂性不断地增长。网络规模的扩大和复杂性的增长导致网络的管理费用不断地上升,管理问题日益突出,网络管理的研究和应用日趋重要。网络管理理论已经成为当今国际上网络研究领域的热点。研究网络管理的目的是最大限度地利用网络资源,提高网络的运行质量和运行效率,简化网络的日常管理,降低网络的运行成本。网络管理的内容包罗万象,本书仅从应用的角度,通过实例展开,阐述网络建设与管理的一些基本方法。

1.1 网络管理技术概论

网络管理的目标是保证网络的有效性、可靠性、开放性、综合性、安全性和经济性,为网络经营者和网络用户提供一个能集成多个厂商生产的网络设备,并保证这些设备稳定运转,以提供安全可靠、经济实惠、高服务质量的综合业务计算机网络。

1.1.1 网络管理模式

为了实现上述管理目标,网络管理系统(Network Management System, NMS)应该能够通过监测计算机系统和 other 网络设备的状态,获得用于分析网络性能的各种原始数据。这就要求每个被管设备中都有一个在设备非正常运转时能判别错误类型并发出相应警告信息的软件模块在运行。这些软件模块通常称为代理(Agent)。代理运行于被管设备中,收集该设备的有关信息并存入相关管理的数据库——管理信息库(Management Information Base, MIB)中,并通过某种网络管理协议向网络管理系统中的网络管理实体——网络管理员(Network Manager)提供相应数据。网络管理系统接收代理所提供的监测数据,并运用各种模型对这些数据进行分析,判断网络的状态。根据网络的状态和预定的管理策略对各种管理实体做出具体的响应,执行一个或一组管理操作,包括操作员通知、事件日志登录、系统关闭以及自动进行系统修复等。

通过上面的介绍可以看出,网络管理系统应由4部分组成:多个位于被管设备中的代理、至少一个网络管理员、一种通用的网络管理协议以及一个或多个管理信息库。网络管理员通过和所管理设备的代理交换管理信息来获取网络状态。在工作过程中,网络管理员定期轮询各网络设备代理,被管设备的代理监听和响应来自网络管理员的网络管理查询和命令。信息交换通过网络管理协议来实现。这些网络状态信息分别驻留在管理工作站和被管对象的MIB中。这种网络模式通常称为管理员/代理(Manager/Agent)模式。

1.1.2 网络管理功能

国际标准化组织(International Organization for Standardization,ISO)把上述网络管理目标分解为以下5部分功能。

1. 配置管理(Configuration Management)

配置管理允许网络管理员对网络进行初始化和配置,使其能够提供网络服务。它通过定义、收集、管理和使用配置信息,控制网络资源配置以减轻拥塞、分离故障,使系统达到现有网络环境下所能提供的最好的服务质量。配置管理的典型功能如下。

- 设置开放系统中有关路由操作的参数。
- 被管对象和被管对象组的名字管理。
- 启动或关闭被管对象。
- 根据要求收集当前系统状态的信息。
- 获取系统重要变化的信息。
- 更改系统的配置。

2. 性能管理(Performance Management)

性能管理是优化服务质量的需要。它监视被管网络,对系统资源的运行状况、通信效率及所提供的服务质量等系统性能指标进行分析。根据分析结果确定是否触发某个诊断测试过程或重新配置网络以维持网络的性能。性能管理的典型功能如下。

- 收集统计信息。
- 维护并检查系统状态日志。
- 确定自然和人工状况下系统的性能。
- 改变系统操作模式以进行系统性能管理的操作。

3. 故障管理(Fault Management)

故障管理为操作决策提供依据,以确保网络的可用性。其主要功能是分析网络故障的原因,当网络中某个部件失效时,迅速查找到故障并及时排除。故障管理包括故障检测、故障隔离和故障纠正3个方面。故障管理的典型功能如下。

- 维护并检查错误日志。
- 接受错误检测报告并做出响应。
- 跟踪、辨认错误。
- 执行诊断测试。
- 纠正错误。

4. 安全管理(Security Management)

安全管理用于降低运行网络及其网络管理系统的风险。安全管理通过对授权机制、访问控制、加密和加密关键字的管理,防止入侵者非法获取网络数据、非法访问网络资源和在网络上发送错误信息。安全管理的典型功能如下。

- 维护和检查防火墙和安全日志。
- 创建、删除、控制安全服务和机制。
- 提供各种级别的警告或报警。

5. 计费管理(Accounting Management)

计费管理为成本计算和收费提供依据。它记录网络资源的使用情况,提供计费报告,为网络资源的使用成本核算和收费提供依据,这对商业网络尤为重要。它可以通过控制网络服务和网络应用等资源来控制用户的最大使用费用,提高网络资源的利用率。

1.1.3 典型的网络管理协议简介

典型的网络管理协议有简单网络管理协议(Simple Network Management Protocol,SNMP)、公共管理信息协议(Common Management Information Protocol,CMIP)和电信管理网络(Telecom Management Network,TMN)。

1. SNMP

SNMP是在1988年由因特网结构委员会(Internet Architecture Board,IAB)提出的异步式请求/响应协议,目前已经发展到第3版。SNMP结构简单,在计算机网络中获得了非常广泛的应用,已经成为事实上的计算机网络管理标准。SNMP提供了4种操作:Get命令提取指定的网络管理信息;GetNext命令扫描每个MIB并依次检索数据;Set命令对管理信息进行控制;Trap命令用于报告重要事件的发生。上述4个操作中,前3个是请求,由管理员发给代理,需要代理给管理员发出响应,最后一个则是由代理发给管理员,但并不需要管理员响应。

SNMP管理体系结构由管理员、代理和MIB3部分组成。管理员通过各被管设备中的代理对网络中的各种设备、设施和资源实施监视和控制。代理负责管理指令的执行,并向管理员报告被管对象发生的一些重要事件。代理的基本功能实际上就是读取和修改MIB中的各种变量值。MIB由被管对象的信息组成,是管理对象数据库。每个代理管理MIB中相应的被管对象,全体代理控制的被管对象的集合构成全网的MIB。

SNMP的主要缺点是管理功能过于简单,不适合查询大量的数据和管理大型网络,安全管理功能较弱。

2. CMIP

CMIP是ISO在20世纪80年代提出的网络管理协议。它主要是针对开放系统互连(Open System Interconnection,OSI)七层协议模型的传输环境而设计的,用来提供公共管理信息服务。从需要传输的服务支持来说,SNMP只要求无连接服务,而CMIP则要求下层提供面向连接的服务。CMIP网络管理体系结构以更通用、更全面的观点来组织一个网络的管理系统,对系统模型、信息模型和通信协议等几个方面都提出了比较理想和完备的解决方案,为其他网络管理体系结构建立了理想的参考标准。CMIP的开放性和着眼于网络未来发展的设计思想,使它具有很强的适应性,能够处理任何复杂系统的综合管理。然而,CMIP虽然功能极其灵活强大,但系统管理方

法过于复杂,代理系统成本太高,与实际应用存在明显的差距。

3. TMN

TMN 是 ITU-T 为了对电信网进行统一管理在 1988 年提出的网络管理体系结构,1992 年形成的网络管理标准,目前已成为全球接受的电信公众网的管理框架。TMN 采用面向对象技术,定义了两类电信资源:管理系统和被管系统。TMN 标准还定义了资源之间的各种互连关系,称为接口。TMN 通过网络管理接口与电信网交换管理信息,实现网络管理业务与电信业务的分离。这样,既可以保持接口相对稳定,又可以尽量屏蔽电信网络技术和网络管理技术的发展对彼此的影响。同时,TMN 通过引入信息模型管理功能和软件体系结构的重复使用及开发方法的重复使用等软件重用的思想,缩短了网络管理系统的开发周期,提高了网络管理软件的质量。

TMN 技术先进,是公认的电信公众网络管理标准和接口。它的缺点是目标太大、抽象化程度太高、接口复杂,MIB 的标准化进度太慢和 OSI 协议套件效率较低等。

1.1.4 网络管理的发展趋势

随着计算机技术的不断发展,计算机网络已成为人们日常活动必不可少的工具。计算机网络规模的迅速膨胀,网络设备的多样化大大增加了网络管理的难度。网络管理已经成为保证计算机网络,特别是大型计算机网络正常运行的关键因素。社会需求使网络管理技术成为一个十分热门的技术领域,许多标准机构、学术组织都在进行这方面的研究,提出了各种可能的网络管理方案。

1. CORBA 体系结构

对象管理组织(Object Management Group,OMG)提出了基于公用对象请求代理程序体系结构(Common Object Request Broker Architecture,CORBA)的电信网络管理系统的体系结构,使用 CORBA 的方法来实现基于 OSI 开放接口和 OSI 系统管理概念的网络管理系统。建立这种新体系结构的目的是重用 ITU-T/OSI 标准多年积累的知识和经验,同时保证管理系统能够适应 SNMP、CMIP 和 CORBA 接口的网络系统。CORBA 具有以下优点:支持多种现行的编程语言、可在一个分布式应用中混用多种语言、支持分布对象、提供高度的互通性。由于 CORBA 具有的优点正是 TMN 管理特性结构所缺乏的东西,因此基于 CORBA 的电信网络管理系统的体系结构成为许多研究机构、工业协会的研究目标。

2. 智能代理

智能代理(Intelligent Agent, IA)是网络管理研究的另一个热门话题,它是有自主性、有一定智能、能够预先定义激活的计算实体。智能代理在网络管理中的应用主要分为两个方面:利用 IA 的智能对管理信息进行语义处理,并做出决定;研究移动代理在网络管理中的应用。这方面的研究可能会对网络管理体系结构产生较大的影响。

3. 基于 Web 的网络管理

基于 Web 的网络管理模式(Web-Based Management,WBM)是网络管理研究的另一个发展方向。WBM 有两种实现方式:第一种称为代理方式,即在一个内部工作stations上运行 Web 服务器,这个工作stations轮流与端点设备通信、浏览器用户与代理通信以及代理端点设备之间通信;第二种称为嵌入式,它将 Web 功能嵌入到网络设备中,每个设备有自己的 Web 地址,管理员可通过浏览器访问并管理该设备。大型企业通过代理进行网络监视与管理。代理方案能有效地管理大型机构

的纯 SNMP 设备,而内嵌 Web 服务器的方式则是小型办公室网络管理的理想选择。

网络技术的发展对网络管理提出了更高的要求,未来的网络管理将会强调综合化管理、更好的接入控制、自动维持各管理对象之间的联系以及加强多媒体业务功能的管理等功能。随着人工智能在网络管理中的应用,未来的网络管理系统还将具有自学习能力和自我规划的功能。随着计算机、通信等技术的发展和进步,网络管理技术将逐渐成熟并日臻完善。

1.2 网络构建和系统集成

网络管理的主要目的是保证网络可靠运行,提高网络资源的利用率。然而,网络系统的运行效率在相当大的程度上取决于组建该网络系统时的规划和集成。网络系统的良好规划和建设,将使网络管理得到事半功倍的效果。

1.2.1 网络构建

构建一个真正的网络系统,绝不是把计算机、服务器、集线器(HUB)、路由器等连上就能解决的问题。由于各个企业都有着自己的行业特点,不同的企业、不同的应用所需的系统千差万别。在网络建设中,系统规划远比具体实施项目工程要重要得多。网络的构建涉及多方面的问题,因此在组建网络之前,需要对实施环境的现况进行调查,如网络需要的功能、现有的网络设施、构建网络所需的时间、需要投入的资金、构建网络需要的网络构建和网络运营人选、网络能够带来的回报等,以得出合理的结论。本小节从用户的角度探讨构建一个计算机网络的基本过程,下一小节将从系统集成的角度来讨论这个过程。从用户的角度来说,网络建设的基本步骤如下。

1. 人员的确定与技术培训

网络建设和运营的人选包括项目负责人、子项目负责人和各种技术人员。其中,项目负责人负责制定项目规划,并把目标变成现实。子项目负责人协助项目负责人确保项目各部分内容的顺利实施。技术人员根据需要进行网络硬件建设、软件开发、数据库管理、系统测试以及信息制作和更新等工作。尽管网络集成和应用开发可以委托集成商进行,但网络集成是用户的工程,用户需求和将来的网络管理是用户自己的事,光靠集成商不可能把一切都做得很好。只有不断地提高自身素质和技术水平才能一劳永逸。在人选安排确定后,需要对他们进行专门的培训。培训的目的是使项目人员详细了解本企业的特点,这样才能建设符合本企业要求的内部网络。当然,培训内容还包括 Internet/Intranet 的基本概念和技术、网络设施、网络管理和维护等方面的内容。

2. 系统规划

网络系统规划阶段需要组织信息源,进行总体规划,制定系统目标。由于企业的 Intranet 最终要用于企业员工的每一项工作中,也是连接员工、厂商和客户之间的纽带,因此,网络规划要着眼全局,长远考虑。在规划网络时要注意整个系统的可扩展能力。网络拓扑结构设计不当或选择扩展性差的网络产品,都会影响网络的进一步扩展。在具体实施时要认真考虑所有细节问题。例如在综合布线时要怎样布点才能既有可扩展空间又不浪费,怎样布线才不会影响办公环境的

美观等。

3. 系统集成

网络系统集成就是实现网络规划和系统目标的过程。为了满足系统的需求,应系统地、全面地优选先进的技术和产品,把系统的各个部分融合成一个高效、统一、有机的整体。换句话说,网络系统集成的目的就是使用户得到满足其要求的最佳方案,确保各种复杂技术的相互协调,确保网络的可用性、互操作性、安全性,在网络环境出现问题时能及时解决,从而使用户能在所构建的网络上顺利地开展工作。系统集成可由企业自行完成,也可以委托集成商进行,或者用户与集成商联合实现。实际上,在多数应用中,系统规划和系统集成是不能决然分开的。

4. 系统维护

网络系统的后期维护也十分重要。系统构建完成后,需要经常进行维护和改进,这里要做的工作不仅仅包括备份、恢复、进行测试分析、性能和使用分析,还需要随时改进系统的功能。Internet/Intranet 技术日新月异,需要跟踪最新的技术,使企业 Intranet 常变常新,给企业带来无穷的活力。

1.2.2 系统集成

随着信息技术的发展,商业、企业、经济文化等领域的竞争也越来越激烈,越来越多的企业迫切需要建立一个先进的信息网络平台,实现内部管理的网络化和信息化,提高管理效率与管理水平。由于每个企业都有着自己的特点,所需的计算机网络系统也各有不同。进行系统集成时,应从实际情况出发,制定出一个详细的系统设计方案,把组成信息网络系统的各部件、各子系统和来自不同供货商的产品、技术与服务,采用系统工程的方法进行合成,组成满足最佳性能要求的系统,这就是系统集成。换句话说,网络系统集成的目的是使用户得到满足其要求的最佳方案,确保各种复杂技术相互协调,确保网络的连接性、互操作性、安全性和易于管理,从而使用户在构建的网络中也能顺利地开展工作。本小节将从系统集成的角度阐述网络系统的建设过程。

1. 总体方案设计

设计系统的总体方案也就是制定系统需要达到的性能和目标,如系统的内容和规模,应达到的速度和处理的数据量等。这是用户和设计单位、承建单位经过详细的调查分析和反复磋商形成的纲领性文件,通常也是系统验收的标准。在网络集成过程中,必须满足设计目标中的要求,遵循系统整体性、先进性和可扩充性等原则,建立经济合理、资源优化的系统设计方案。下面简单介绍一下网络系统集成的几个基本原则。

(1) 技术先进性

采用先进的组网技术,即选用主流网络产品和成熟的计算机软硬件技术,采用先进、开放的体系结构和网络管理技术使新建立的系统能够最大限度地适应今后技术发展变化和业务发展变化的需要,在未来发展中保持技术领先。

(2) 实用性

实用性就是充分考虑用户当前各业务层次、各管理环节中数据处理的便利性和可行性,最大限度地满足实际工作要求。采取总体设计、分步实施的技术方案,使系统既能适应未来发展,同时又能达到较好的性价比。

(3) 可扩充性和可维护性

根据软件工程的理论,系统维护在整个软件的生命周期中所占比重是最大的,因此,提高系统的可扩充性和可维护性是提高管理信息系统性能的有效手段。

(4) 可靠性

大中型计算机网络系统每天处理的数据量一般都比较大会,系统每个时刻都要采集和处理大量的数据,因此,任何时刻系统的故障都有可能给用户带来不可估量的损失,这就要求系统从结构设计、产品选择以及网络管理方面都必须提供安全保障手段,以保证网络的可靠性。

(5) 安全性

用户数据包含用户的秘密,尤其是政府部门的一些机要文件、绝密文件等,是绝对重要的数据,因此安全性对办公自动化系统显得更加重要,在软件平台、数据库选择和操作权限控制设计时必须充分考虑系统的安全性。

2. 技术方案选择

(1) 网络操作系统选择

网络操作系统必须满足计算机网络系统的功能要求和性能要求。选择维护简单、易于扩充、具有高级容错功能和广泛的第三方厂商产品支持、保密性好、费用低的网络操作系统。通常可根据需要从 Windows、Linux、UNIX 和 NetWare 等目前流行的网络操作系统中选择。

(2) 网络管理软件选择

根据网络结构选择网络管理软件对网络系统进行设置和实时监控。常见的网络管理软件有惠普公司的 OpenView、思科公司的 CiscoWorks、IBM 公司的 NetViewforAIX、Sun 公司的 NetMarager 和 CA 公司的 Unicenter TNG 等。

(3) 数据库选择

目前流行的主要数据库系统有 Oracle、SQL Server、Sybase、Informix、DB2 等,可根据系统要求选择数据库管理系统。在建立用户数据库时,尽量做到布局合理、数据层次性好,能满足不同层次的要求。同时数据存储应尽可能减少冗余,不断完善管理,使其符合规范化、标准化和保密原则。

(4) 网络服务器选择

网络服务器包括数据库服务器、Web 服务器和应用服务器等,选用服务器主要考虑速度、容量和可靠性 3 方面,使其满足系统的设计要求。可靠性包括自动恢复、多级容错、环境监视等。选用服务器的同时还应考虑不间断电源(Uninterruptible Power Supply, UPS)的选用。

(5) 网络工作站选择

按照适应长远发展而又经济实用的原则,选用网络工作站,并根据需要考虑是否配备打印机及其他外部设备等。

(6) 系统结构选择

目前 Intranet 的系统结构基本上都是采用快速以太网结构。与其他网络技术相比,快速以太网具有结构简单、价格低廉、可靠性高、系统稳定性好、易于管理、易于维护和易于升级等特点。其中,主干连接采用高性能主干交换机,用于高速连接各功能服务器和第二层交换机;第二层交换机承担各办公楼、各楼层或办公室的数据交换工作,通过光纤与主干交换机连接,并通过主干交换机与其他第二层交换机进行数据交换。

(7) 中心网络设备选择

中心网络设备选择就是根据工作站的数量和速度要求来确定交换机、路由器、集线器、机柜、

机架和配线架的档次和数量。交换机是重要的局域网互连设备,交换机一般工作在 ISO/OSI 参考模型的第二层或第三层。目前市场上各网络厂家的交换机产品所采用的处理器基本上有专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)和精简指令集运算(Reduced Instruction Set Computer, RISC)两种。基于 ASIC 芯片的交换机与基于 RISC 芯片的交换机相比,出现包丢失的情况较少,网络延迟更短,且更为稳定。交换机的选择原则为:高速背板交换总线,巨大数据包吞吐量,稳定的结构,支持多种标准局域网协议,支持标准的网络管理,同时支持直通式和存储转发式两种数据包处理方式,支持虚拟网络等。

(8) 网络安全策略选择

可采用 IP(Internet Protocol)、MAC(Media Access Control)地址和机器名捆绑访问控制安全技术和虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)划分等安全技术进行网络内部安全管理,用防火墙、数据加密、数字签名、抗病毒等软件进行网络外部安全管理。

3. 综合布线方案

综合布线也叫结构化布线,一般分为集中式网络配置和分散式网络配置两种。集中式网络配置把全部网络设备(包括集线器、服务器、UPS等)都集中放置在中心机房,各子系统的综合布线线缆最后都集中到中心机房的主配线间,这是标准的综合布线方法。它具有系统网络整齐美观、易于管理、易于调整、易于维护、网络设备可实现零冗余配置和安全性好等优点。分散式网络配置是只把服务器、UPS和部分集线器放置在中心机房,把各子系统的线头引到各子系统所在的楼层。它具有系统可扩充性好,系统配置比较灵活,节省材料和费用等优点。

综合布线系统包含工作区子系统、水平支干子系统、干线(垂直)子系统、管理子系统、设备间子系统以及建筑群子系统。各子系统的介绍如下。

- 工作区子系统由终端设备和连接插座组成,常用终端设备有计算机、电话等。数据系统通常全部采用超 5 类信息插座,依照统一标准,每个信息点均能满足 100 Mbps 以上的数据传输速度,足以支持现有数据、语音系统以及今后的高速数据及视频系统的需求。
- 水平支干子系统通常采用超 5 类双绞线,实现工作区子系统和管理子系统之间的连接。
- 干线(垂直)子系统采用光纤,实现计算机设备、程控交换机和各管理子系统间的连接。
- 管理子系统实现配线管理,使用颜色编码,以方便跳线和跟踪。网络设备也可以放置在这个区域。
- 设备间子系统位于网络中心,设有网络交换设备、计算机、程控交换机、标准机柜和雷电保护装置等,用于管理垂直主干线和楼宇间连接的光纤主干线,固定主干线路和外来线路,通过互跳、双跳完成管理工作。
- 建筑群子系统实现(通常采用光纤)建筑物之间的连接。

1.3 网络操作系统

网络操作系统(Network Operating System, NOS)是网络的系统软件平台,网络的整体性能在很大程度上取决于网络操作系统的性能。在构建网络时,选择合适的网络操作系统既可以节省网络的投资,又可以提高网络系统的效率。早期网络操作系统的功能主要集中在资源共享方面,

如共享服务器的文件系统,共享比较昂贵的外部设备等。现在的网络操作系统则要管理更多的东西。本节首先简单介绍衡量网络操作系统性能的主要指标,然后介绍几种典型的网络操作系统。

1.3.1 衡量网络操作系统性能的主要指标

1. 安全性和可靠性

网络安全性和可靠性是指网络操作系统防止外界侵入和保证网络稳定正确运行的能力。网络安全性和可靠性是用户最关心的性能指标,是对可靠性要求高的关键业务选择网络操作系统的先决条件。

2. 可使用性

可使用性包括易用性、易维护性和可管理性。构建计算机网络的目的是为了使用,方便使用是系统对用户最起码的支持。易于维护可以为系统管理节省大量的开支,系统对远程维护的支持以及支持的程度都是衡量易维护性的指标。可管理性是指系统以及第三方软件对网络管理的支持。强有力的网络管理功能以及为第三方管理工具提供开放接口对提高系统的竞争力是至关重要的。

3. 可集成性与可扩展性

可集成性是指系统对硬件及软件的容纳能力。硬件平台无关性对系统来说非常重要。现在任何一个企业都可能有许多种不同的应用,不同的应用可能有不同的硬件及软件环境。作为这些不同环境集成的管理者,网络操作系统应该具备管理多种软硬件资源的能力。

可扩展性是指对现有系统扩充的能力。企业在构建系统时可能并不需要太强大的能力,但必须为今后的发展留下足够的空间。

4. 应用支持与开发支持

用户构建网络的目的是为了使用。系统能支持的应用越多,则该系统就越有价值。良好的开发支持用户和第三方厂商都能方便地进行应用开发。开放的环境和方便的接口是应用支持与开发支持的前提条件。因此,要求系统的每一次更新或升级都必须做到既能保护用户的投资又能为第三方厂商提供开发的便利。

1.3.2 当前主流网络操作系统介绍

1. UNIX 操作系统

最早的 UNIX 是由美国贝尔实验室发明的一种多用户、多任务的通用操作系统。由于 Internet 以传输控制协议/网际协议 (Transfer Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP) 为基础,而 TCP/IP 正是 UNIX 的标准协议,Internet 的高速发展为 UNIX 提供了极大的机遇。经过长期的发展和完善,UNIX 目前已成长成为一种主流操作系统。

UNIX 的主要特色是结构简练、便于移植、技术成熟、可靠性高,可满足各行各业的实际需要,特别是能满足重要业务的需要,已经广泛地应用于教学、科研、工业和商业等多个领域。它具有很强的伸缩性,能作为笔记本计算机、PC 机、工作站、小型机直至巨型机的软件平台。内置的 TCP/IP 直接支持网络功能,可直接连接局域网、广域网和 Internet,多数商业化的 UNIX 系统的安