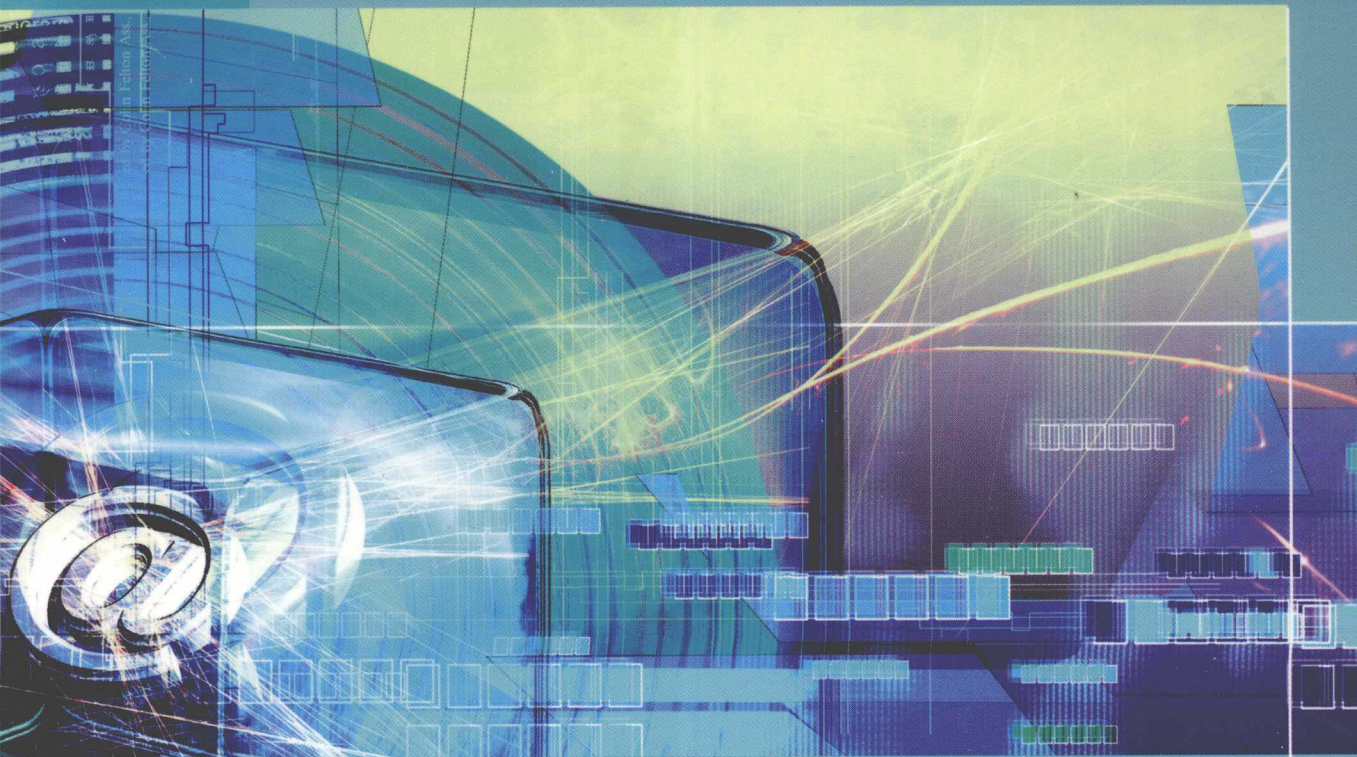


职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材



网络管理

蔡灿辉 喻小光 编



高等教育出版社

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材

网 络 管 理

蔡灿辉 喻小光 编

高等教育出版社

内容提要

本书是职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材,从应用的角度,通过实例展开,系统地阐述了网络建设与管理的基本方法。

本书主要包括:局域网的建设与 Windows 2000 Server、Linux 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 的管理;邮件服务器的建设与 Exchange Server 2000 的管理;FTP 服务器的建设和管理;文件共享与 Samba 服务器管理,网络互联与路由器的管理;2 层交换、多层交换原理与虚拟局域网(VLAN)技术;简单网络管理协议 SNMP 以及网络管理软件 HP Open View Network Node Manager(NNM)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、可读性较强,可作为高等职业学校、高等专科学校、示范性软件职业技术学院、成人高校、本科院校及举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用,可作为本科和高职高专计算机应用、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,喻小光编. —北京:高等教育出版社, 2004.2

ISBN 7-04-013900-6

I. 网... II. ①蔡... ②喻... III. 计算机网络 - 管理 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 123563 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	北京市联华印刷厂		
开 本	787×1092 1/16	版 次	2004 年 2 月第 1 版
印 张	17.5	印 次	2004 年 2 月第 1 次印刷
字 数	420 000	定 价	22.10 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

策划编辑	冯 英
责任编辑	陈大力
封面设计	王凌波
责任绘图	朱 静
版式设计	马静如
责任校对	胡晓琪
责任印制	杨 明

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581698/58581879/58581877

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn 或 chenrong@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社法律事务部

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)64014089 64054601 64054588

职业技术教育软件人才培养模式改革项目 成果教材编审委员会

主任 朱之文

委员 (以姓氏笔画为序)

马肖风	王 珊	田本和	叶东毅	冯伟国
刘志鹏	李堂秋	郑祖宪	高 林	黄旭明

出版说明

信息产业是国民经济和社会发展基础性、战略性产业。加快发展信息技术和信息产业,以信息化带动工业化,以信息化促进工业化,是当前和今后我国产业结构调整发展的战略重点。软件产业是信息产业的核心,加快软件人才培养是加快软件产业发展的先决条件。为适应经济结构战略性调整及软件产业发展的需要,加快培养各类软件应用性人才,在国家发展和改革委员会、教育部的指导和支持下,福建省从2002年开始,在全国率先举办软件类高等职业技术教育,拟以办学模式和人才培养模式改革为重点,积极探索有水平、有质量、有特色的软件高职教育发展的新路子。

在软件类高等职业技术教育改革和建设过程中,福建省坚持教育创新,把改革教学内容和课程体系,加强专业建设、教材建设和教学队伍建设作为工作的重点。目前,根据软件行业发展趋势、就业环境和软件高等职业技术教育的办学特点,经组织专家论证和审定,福建省高校首批开设了可视化编程、Web应用程序设计、软件测试、网络系统管理员、网络构建技术、数据库管理员、图形/图像制作、多媒体制作、计算机办公应用等9个软件高职专业,制订了较为科学合理的人才培养方案。为配合支持软件类高职教育的改革和建设,福建省教育厅聘请软件教育有关专家、学者和著名软件企业的高级工程技术人员成立了“职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会”,以“抓好试点规划,实施精品战略”为指导方针,认真吸取国内外软件技术发展成果,根据软件企业对人才培养提出的新要求 and 软件高职的办学特点,认真处理好教材的统一性与多样化、基本教材与辅助教材、学历教育教材与认证培训教材的关系,以组织开展软件高职公共基础课、专业基础课和专业主干课教材的建设为重点,同时扩大品种,实现教材系列配套,在此基础上形成特色鲜明、优化配套的软件高等职业技术教育教材体系。

本软件系列教材适用于本科院校、高职高专院校、成人高校及继续教育学院的软件高职类专业及相关专业使用。

职业技术教育软件人才培养模式改革项目成果教材编审委员会

2003年5月

前 言

随着网络技术与应用的不断发展,网络的规模不断扩大、网络的复杂性不断增长,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的课题。

本书通过从局域网到广域网,从 Windows2000 和 Linux 网络管理到互联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。

本书包括 8 章和附录。第 1 章为绪论,第 2~4 章通过 Windows 2000 Server 网络操作系统的安装和配置,介绍局域网的管理方法;然后通过 IIS、ISA 和 Exchange Server 2000 等典型服务器软件的安装和配置,介绍 Web 服务器和邮件服务器的管理。在介绍了微软的网络操作系统及各种服务后,第 5 章以对比的形式引入了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。第 6 章把管理目标从局域网络转到广域网络,阐述了网络互联及路由器在网络互联中的作用、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,介绍了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(VLAN)的管理。第 8 章通过简单网络管理协议 SNMP 和网络管理软件 HP Open View Network Node Manager(NNM)展示现代网络管理技术及其应用的范例。考虑到教学中可能遇到路由器和交换机设备不足的问题,附录通过实例介绍了路由器和交换机仿真软件 RouterSim 的使用方法。本书每章开始都有该章的教学目标,每章结尾都有小结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这一章所学的知识。

本书由蔡灿辉和喻小光合作编写。喻小光设计了书中的所有实验,蔡灿辉对全部初稿做了修改和定稿。

本书编写过程中得到福建省软件高职教学指导委员会的各位专家、教授的热情支持和帮助,鄂大伟教授、黄旭明教授和许力博士认真地审阅了书稿并提出了许多宝贵的修改意见,在此表示诚挚的感谢!

由于水平限制,书中难免存在缺点或错误,作者殷切希望广大读者批评指正。

作者

2003 年 9 月

目 录

第 1 章 绪论	1	2.4.1 硬件资源共享	27
1.1 网络管理技术概论	1	2.4.2 软件资源共享	34
1.1.1 网络管理模式	2	2.5 配置 DNS 服务器	36
1.1.2 网络管理功能	2	2.5.1 建立 DNS 服务器	37
1.1.3 典型的网络管理协议简介	3	2.5.2 创建区域	38
1.1.4 网络管理的发展趋势	4	2.5.3 新建主机	39
1.2 网络的构建和集成	5	2.5.4 设置 DNS 属性	39
1.2.1 网络构建	5	2.5.5 删除 DNS 服务器	40
1.2.2 系统集成	6	2.6 Internet 信息服务器	41
1.3 网络操作系统	9	2.6.1 IIS 简介	41
1.3.1 衡量网络操作系统性能的主要 指标	9	2.6.2 IIS 安装	41
1.3.2 当前主流网络操作系统介绍	9	2.7 远程访问服务 RAS	42
小结	12	2.7.1 Windows 2000 RAS 概述	42
习题	13	2.7.2 Windows 2000 RAS 的配置	43
第 2 章 Windows 2000 网络管理	14	2.8 实验:Windows 2000 Server 网络 的组建与管理	47
2.1 Windows 2000 Server 网络管理 概述	14	2.8.1 网络规划	47
2.1.1 活动目录和目录服务	15	2.8.2 网络的组建与安装	48
2.1.2 活动目录结构	15	小结	49
2.2 Windows 2000 Server 的安装与 配置	16	习题	50
2.2.1 准备安装 Windows 2000 Server	16	第 3 章 Web 服务器与防火墙的管理	51
2.2.2 安装 Windows 2000 Server	18	3.1 Web 结构简介	51
2.2.3 域控制器的安装与配置	19	3.2 Web 站点的创建与管理	53
2.3 Windows 2000 用户和计算机 管理	20	3.2.1 创建 Web 站点的基本步骤	53
2.3.1 Windows 2000 用户账户和计算机 账户简介	20	3.2.2 创建新的 Web 站点	56
2.3.2 管理用户账户和计算机账户	21	3.2.3 Web 站点管理	58
2.3.3 组的设置和管理	24	3.2.4 Web 站点的安全发布	60
2.4 Windows 2000 资源管理	27	3.3 ISA Server 的安装与配置	63
		3.3.1 ISA Server 的安装	63
		3.3.2 对 ISA Server 客户端进行配置	67
		3.4 ISA Server 访问策略的配置	69
		3.4.1 策略元素	69

3.4.2 访问规则	72	的安装与配置	115
3.5 通过 ISA Server 安全发布 Web 服务器	76	4.6 实验:Exchange 2000 Server 邮件 服务器的组建与管理	119
3.5.1 新建“目的集”	76	4.6.1 网络规划	119
3.5.2 新建一个“网页转向规则”	78	4.6.2 网络的组建与安装	120
3.5.3 启动“监听要求内送网页”功能	79	小结	120
3.6 实验:基于 ISA Server 的安全网 络的组建与管理	81	习题	121
3.6.1 网络规划	81	第 5 章 Linux 网络管理	122
3.6.2 网络的组建与安装	81	5.1 Linux 简介	122
小结	82	5.1.1 什么是 Linux	122
习题	83	5.1.2 Linux 的结构	123
第 4 章 邮件服务器管理	84	5.1.3 Linux 的发布版本	123
4.1 邮件服务器概述	84	5.1.4 Linux 的优、缺点	124
4.1.1 电子邮件系统概述	84	5.1.5 Red Hat Linux 简介	124
4.1.2 Microsoft Exchange Server 2000 概述	85	5.2 Red Hat Linux 的安装	124
4.2 安装 Exchange 2000 Server 邮件 服务器	86	5.2.1 硬件要求	124
4.2.1 安装前的准备工作	86	5.2.2 安装 Red Hat Linux 9.0	125
4.2.2 安装 Exchange 2000 Server	87	5.3 Linux 文件系统管理	134
4.3 Exchange 2000 Server 的邮件用 户管理	89	5.3.1 文件系统概述	134
4.3.1 创建邮件用户及邮箱	89	5.3.2 Linux 文件权限管理	138
4.3.2 客户端连接	91	5.3.3 磁盘配额管理	141
4.3.3 在 DNS 服务器中注册邮件 服务器	95	5.3.4 Linux 操作系统中软件的安装、 升级与卸载	143
4.3.4 用户邮箱属性设置	95	5.4 Red Hat Linux 用户和用户组 管理	144
4.4 管理 Exchange 2000 Server	101	5.4.1 用户管理	144
4.4.1 Exchange 2000 Server 管理器	101	5.4.2 用户组管理	147
4.4.2 邮件传送管理	101	5.5 Red Hat Linux 下的文件共享	148
4.4.3 邮件存储管理	103	5.5.1 网络文件系统(NFS)	148
4.4.4 收件人管理	104	5.5.2 Samba 服务	152
4.4.5 邮件系统备份管理	112	5.6 建立 Linux Web 服务器	158
4.5 即时邮件传输服务	112	5.6.1 利用 Apache 建立一个最简单的 站点	158
4.5.1 即时邮件传输服务的安装	113	5.6.2 Apache 服务器的高级配置	159
4.5.2 配置 IM 服务器	113	5.6.3 配置虚拟主机	164
4.5.3 客户端软件(MSN Messenger Service)		5.7 建立 FTP 服务器	166
		5.7.1 安装 wu-ftpd 服务器	166
		5.7.2 最简配置的 FTP 服务器	166

5.7.3 设置可访问 FTP 的用户和主机 ...	167	7.2.1 3 层交换原理	214
5.8 实验:Linux 网络的组建与管理 ...	169	7.2.2 3 层交换机的分类	215
5.8.1 网络规划	169	7.2.3 3 层交换机的特点与用途	215
5.8.2 网络的组建与安装	170	7.3 虚拟局域网(VLAN)	216
小结	170	7.3.1 VLAN 技术简介	217
习题	171	7.3.2 VLAN 的划分	217
第 6 章 路由器管理	172	7.3.3 基于路由器的 VLAN 构建方案 ...	218
6.1 网络互联	173	7.3.4 基于 3 层交换机的 VLAN 构建 方案	219
6.1.1 MAC 地址与 IP 地址	173	7.3.5 VLAN 的特点	220
6.1.2 网络互联	175	7.3.6 一个 VLAN 的配置实例	220
6.2 路由器工作原理	176	7.4 实验:现代交换网络组建与配置 ...	224
6.2.1 路由器工作原理	177	7.4.1 项目的背景和目标	224
6.2.2 路由协议	180	7.4.2 网络系统解决方案	225
6.2.3 路由算法	182	7.4.3 实施	226
6.3 Cisco 路由器与 Cisco IOS 基础 ...	183	小结	226
6.3.1 Cisco 路由器的组成	183	习题	227
6.3.2 连接路由器	185	第 8 章 网络管理协议与网络管理 软件	228
6.3.3 Cisco IOS 登录与命令模式	186	8.1 简单网络管理协议(SNMP)	229
6.3.4 IOS 常用命令简介	190	8.1.1 SNMP 网络管理模型	229
6.4 静态路由和动态路由及其配置 ...	196	8.1.2 SNMP 的工作原理	230
6.4.1 静态路由	197	8.1.3 SNMP 的管理范围和安全机制	231
6.4.2 动态路由	199	8.1.4 管理信息库 MIB(Management Information Base)	231
6.4.3 小结	200	8.2 网管软件 HP OpenView NNM 简介	233
6.5 路由器配置实例	201	8.2.1 HP OpenView	233
6.5.1 配置流程	201	8.2.2 NNM 工作原理	233
6.5.2 配置实例	201	8.3 网管软件 HP OpenView NNM 的安装	234
6.6 实验:基于路由器的网络互联	206	8.3.1 安装 NNM 的最低硬件要求	234
6.6.1 网络规划	206	8.3.2 安装 NNM 的最低软件要求	235
6.6.2 网络的组建与安装	206	8.3.3 安装 NNM	236
小结	207	8.4 用 NNM 配置网络	238
习题	208	8.4.1 为被管设备配置 SNMP 协议 ...	238
第 7 章 交换技术与虚拟局域网	209	8.4.2 绘制网络拓扑图	240
7.1 网络交换机	210	8.4.3 配置被管网络设备的 MIB	246
7.1.1 交换机的结构	210		
7.1.2 交换机工作原理	211		
7.1.3 交换机的分类与技术指标	212		
7.1.4 交换机的配置	213		
7.2 第三层交换	214		

8.5 用 NNM 监视网络状态	251	网络	260
8.5.1 监视网络状态	251	小结	260
8.5.2 网络故障检测	257	习题	261
8.6 实验:用 NNM 管理现代交换		附录 路由器和交换机仿真软件简介	262

第 1 章 绪 论

学习目标

- 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,网络的规模不断扩大、网络的复杂性不断增长。网络规模的扩大和网络复杂性的增长导致网络的管理费用不断上升,管理问题日益突出,网络管理(Network Management,简称 NM)的研究和应用日趋重要。网络管理理论已成为当今国际网络领域研究的热点。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。首先通过 Windows 2000 Server 网络操作系统的安装和配置,介绍局域网的管理;然后通过 IIS、ISA 和 Exchange Server 2000 等典型服务器软件的安装和配置,介绍 Web 服务器和邮件服务器的管理。在介绍了微软的网络操作系统及各种服务后,以对比的形式引入了另外一种常用的网络操作系统——Linux 以及 Linux 的各种应用服务。在接下来的两章中,先把管理目标从局域网络转到广域网络,阐述了路由器在网络互联中的作用、广域网中典型的路由配置与管理方法;然后再把管理目标从传统的共享网络转到现代交换网络,介绍了交换机的管理、现代交换网络以及虚拟局域网(VLAN)技术。最后,通过简单网络管理协议 SNMP 和网络管理软件 HP Open View Network Node Manager(NNM)展示现代网络管理技术及其应用的范例。

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、经济实惠并能够保证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(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。这就要求每个被管理的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的告警信息的软件模块在运行。这些软件模块通常称为代理(Agent)。代理运行于被管理的设备中,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(MIB)中,并通过某种网络管理协议向 NMS 中的网络管理实体——网络管理者(Network Manager)提供相应数据。NMS 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运算,分析判断网络的状态。根据状态分析的结果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。

通过上面的讨论不难看出,网络管理系统应由 4 部分组成:多个位于被管理设备中的代理、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。网络管理员通过和被管设备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理对象的 MIB 中。这种网络模式通常称为管理者-代理(Manager-Agent)模式。

1.1.2 网络管理功能

国际标准化组织把网络管理目标分解为 5 部分功能:

1. 配置管理(configuration management)

配置管理允许网络管理者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服务质量。配置管理的典型功能有:

- (1) 设置开放系统中有关路由操作的参数。
- (2) 被管对象和被管对象组名字的管理。
- (3) 启动或关闭被管对象。
- (4) 根据要求收集当前系统状态的信息。
- (5) 获取系统重要变化的信息。
- (6) 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及通信效率及其所提供的服务性能等系统性能进行分析。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有:

- (1) 收集统计信息。
- (2) 维护并检查系统状态日志。

(3) 确定自然和人工状况下系统的性能。

(4) 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有:

(1) 维护并检查错误日志。

(2) 接收错误检测报告并做出响应。

(3) 跟踪、辨认错误。

(4) 执行诊断测试。

(5) 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,防止侵入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有:

(1) 维护和检查防火墙和安全日志。

(2) 创建、删除、控制安全服务和机制。

(3) 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、提出计费报告,为网络资源的使用核算成本和提供收费依据。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(SNMP)、公共管理信息协议(CMIP)和电信管理网络(TMN)。

1. SNMP 网管协议

SNMP 是在 1988 年由互联网络活动会议(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 只包含 4 种操作:(1) Get 命令提取指定的网络管理信息;(2) Get-next 命令扫描每个管理信息库(MIB)并依次检索数据;(3) Set 命令对管理信息进行控制;(4) Trap 命令用于通报重要事件的发生。上述 4 个操作中,前 3 个是请求,由管理者发给代理,需要代理给管理者发出响应,最后一个则是由代理发给管理者,但并不需要管理者响应。

SNMP 管理体系结构由管理者、代理和管理信息库 3 部分组成。管理者通过各被管理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,并且向管理者报告被管理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 由被管理的对象组成,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全体构成全网的管理信息库。

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 网管协议

CMIP(公共管理信息协议)是国际标准化组织(ISO)在 20 世纪 80 年代提出的网络管理协议。它主要针对 OSI 7 层协议模型的传输环境而设计,用来提供公共管理信息服务(CMIS)。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 网管体系结构

电信管理网(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(运行系统 OS)和被管系统(一般称为网络元素 NE)。TMN 标准还定义了资源之间的各种互连关系,称为接口。TMN 通过网管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,缩短了网管系统的开发周期,提高了网管软件的质量。

TMN 技术先进,是公认的电信公众网管标准和接口。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、联网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

OMG 提出了基于 CORBA 的电信网管系统的体系结构,使用 CORBA 的方法来实现基于 OSI 开放接口和 OSI 系统管理概念的网管系统。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 的电信网管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(IA)是网络管理研究的另一个热门话题。IA 是有自主性的、一定智能的、能够预先定义激活的计算实体。IA 在网络管理中的应用主要分为两个方面:(1) 利用 IA 的智能对管理信息进行语义处理,并做出决定;(2) 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 的网管

基于 Web 的网管模式(Web-Based Management,简称 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,即在一个内部工作站上运行 Web 服务器(代理)。这个工作站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。第二种实现方式称为嵌入式。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。在未来的 Intranet 中,基于代理和基于嵌入式的两种网络管理方案都将被应用。大型企业通过代理来进行网络监视与管理,而且代理方案也能充分管理大型机构的纯 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。

网络技术的发展向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和更好的接入控制、各管理对象之间联系的自动维持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 网络的构建和集成

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,将使网络管理收到事半功倍的效果。

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。由于各个单位都有着自己的行业特点,不同的单位、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。网络的构建涉及许多方面的问题,因此在组建网络之前,需要对实施环境的现状进行调查:如网络需要提供什么样的功能、现有的网络设施、构建网络所需的时间、还需要投入的资金、构建网络需要什么样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。这一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. 人选的确定与技术培训

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