

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

# 计算机网络 管理技术

王 群 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

TP393.07/62

2008

# 计算机网络管理技术

王 群 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是一本面向普通高等院校本科教学的教材,是理论与实践有机结合的研究成果,也是作者长期从事计算机网络教学、网络设计、网络管理与维护的经验提炼。考虑到教学和应用的双重需要,在内容选择上既注重基本理论和概念的讲述,又紧紧抓住目前网络管理领域的关键技术和用户普遍关注的热点问题,并在内容安排上进行了合理规划。

本书共分 10 章,主要包括网络管理技术概述、SNMP 网络管理架构、网络流量监测技术与方法、磁盘管理、用户管理、组策略管理、补丁管理、IP 地址管理、VLAN 管理和网络存储管理。

本书主要针对普通高等院校计算机及相关专业本科层次的教学需求而编写,其中大量的实训内容也可供高职、高专和有关培训机构教学和实验使用。本书还可供从事网络管理的工作人员阅读、参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络管理技术/王群编著. —北京:清华大学出版社,2008.6

(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-17257-4

I. 计… II. 王… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 041254 号

责任编辑:魏江江 李玮琪

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18 字 数:439 千字

版 次:2008 年 6 月第 1 版 印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027277-01

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同应用的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材  
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前 言

---

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合并不断发展的一门学科。它的理论发展和应用水平直接反映了一个国家信息化发展的现状,并且是高新技术的重要标志。目前,在以信息化带动工业化和工业化促进信息化的进程中,计算机网络扮演了越来越重要的角色。

计算机网络管理技术是以计算机网络为基础,以管理为核心,以保障网络系统的可靠运行为目的的一项综合技术。从知识结构来分析,计算机网络管理技术的基础或前导课程为计算机网络,而计算机网络又涉及计算机和通信两个正在飞速发展的领域,所以计算机网络管理所涉及的知识面非常广,内容非常丰富,而且跨越了多个技术和应用领域;从管理者的工作情况分析,要求每个部门的网络管理人员是通才,每天解决的不仅仅是可以找到理论依据的技术问题,在解决了某一个问题后也并非都能够找出理论依据。因此,计算机网络的管理既要依靠较为深厚的专业知识,又要凭借平时积累的工作经验。在专业知识的培养方面,本书进行了以下的尝试:

一是强调理论体系。作为一本教材或一门专业课程,必须要有支撑它的理论体系。由于计算机网络管理技术这门课程研究的对象是现代计算机网络,而计算机网络又有它的管理标准,这个通用的管理标准便是 SNMP。为此,作为一个在行业中大家共同遵守的计算机网络管理技术标准,读者需要系统地学习 SNMP。

二是理论与实践有机结合。计算机网络管理技术本身就是一门强调实际应用的课程,课程内容的选择必须注重实用性。所以在本书中提供了大量的实验操作,通过具体操作掌握管理手段和方法,通过实验培养操作技能,为将来的工作打好基础。另外,网络管理手段和方法都有相关的理论支撑,学习理论的目的是为了能够更好地指导具体操作,同时起到触类旁通、举一反三的作用。为此,在本书中,作者力求将基本理论和实践操作进行有机结合。

三是内容新颖,实用性强。计算机网络管理技术随着计算机网络技术的发展,其管理理论和方法都在快速的发展。为了使学生尽可能地做到学以致用,在本书内容的选择上,遴选了目前具有代表性的技术,同时在具体内容的介绍上,力求准确、新颖。例如,在介绍 SNMP 时,考虑到共享式网络的管理,专门介绍了 RMON 技术,考虑到交换式网络的管理,专门介绍了 SMON 技术,其中大部分内容在目前同类教材中是比较新颖的。

本书共分 10 章,主要包括网络管理技术概述、SNMP 网络管理架构、网络流量监控技术与方法、磁盘管理、用户管理、组策略管理、补丁管理、IP 地址管理、VLAN 管理和网络存储管理。

在本书的编写过程中,作者参考了大量的国内外文献资料,对涉及的每一个实验操作都在实验室中进行了测试,以保证实验操作步骤和内容的正确性。其中,部分实验来自作者单位真实的网络环境。

在本书编写过程中,得到了作者家人及很多同事的帮助,其中李馥娟、郭亚峰、印杰、虞正伟、聂明辉、陶慎亮等老师负责了部分实验内容的编写和测试工作,借此机会向他们表示衷心的感谢!由于作者研究水平有限,因此书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大教师、科研人员和读者的批评指正。

计算机网络管理技术与计算机网络安全属于同一范畴的两个研究分支,两者之间的联系非常紧密。为此,作者同时编写了《计算机网络安全技术》一书,并由清华大学出版社出版。

作者

2008年4月于南京

# 目 录

第 1 章 网络管理技术概述	1
1.1 网络管理的概念和类型	1
1.1.1 网络管理的概念	1
1.1.2 网络管理的类型	1
1.1.3 网络管理的基本内容	2
1.1.4 网络管理服务的层次划分	3
1.2 网络管理的结构模式	3
1.2.1 集中式网络管理	3
1.2.2 层次化网络管理	4
1.2.3 分布式网络管理	5
1.3 网络管理的功能简介	5
1.3.1 故障管理	6
1.3.2 配置管理	6
1.3.3 性能管理	7
1.3.4 计费管理	7
1.3.5 安全管理	8
1.4 网络管理协议和技术	9
1.4.1 SNMP	9
1.4.2 CMIP 协议	9
1.4.3 RMON 技术	10
1.4.4 基于 Web 的网络管理技术	10
1.5 选择合适的网络管理软件	11
1.5.1 网管软件的发展过程	11
1.5.2 用户选择网管软件的依据	12
1.6 网络管理中的故障诊断和排除	13
1.6.1 物理故障	13
1.6.2 逻辑故障	14
1.6.3 主机故障	14
习题	15



<b>第 2 章 SNMP 网络管理架构</b> .....	16
2.1 网络管理协议及功能 .....	16
2.1.1 网络管理协议的发展 .....	16
2.1.2 从管理设备获取数据的方式 .....	17
2.2 SNMP 的功能及典型应用 .....	19
2.2.1 SNMP 的功能 .....	19
2.2.2 SNMP 的典型应用 .....	20
2.3 SNMP 的实现方法、结构和组成 .....	21
2.3.1 SNMP 的实现方法和结构 .....	21
2.3.2 SNMP 的组成 .....	23
2.4 SNMP 系统 .....	23
2.4.1 管理信息库(MIB) .....	23
2.4.2 管理信息结构(SMI) .....	25
2.4.3 简单网络管理协议(SNMP) .....	26
2.5 SNMP 协议 .....	27
2.5.1 SNMP 的体系结构 .....	27
2.5.2 SNMP 的工作机制 .....	28
2.5.3 SNMP 的报文格式 .....	29
2.5.4 SNMP 共同体和安全控制 .....	31
2.5.5 轮询和中断 .....	31
2.6 SNMP 的发展和现状 .....	32
2.6.1 SNMP 的发展历史 .....	32
2.6.2 SNMP v2 的特点 .....	33
2.6.3 SNMP v3 的特点 .....	34
2.6.4 使用 SNMP 时的注意事项 .....	34
习题 .....	35
<b>第 3 章 网络流量监控技术与方法</b> .....	36
3.1 RMON 规范 .....	36
3.1.1 RMON 产生的原因 .....	36
3.1.2 RMON 应用的网络模型 .....	36
3.1.3 RMON 的功能 .....	38
3.1.4 RMON 的工作机制 .....	38
3.1.5 RMON MIB .....	39
3.1.6 RMON II .....	40
3.1.7 RMON 在网络设备上的应用实例 .....	41
3.2 面向交换的 SMON 标准 .....	42
3.2.1 RMON 在交换式网络中的限制 .....	42

3.2.2	交换式网络中的新技术 .....	44
3.2.3	面向交换的 SMON .....	45
3.2.4	SMON 的实现 .....	46
3.2.5	SMON II .....	48
3.3	实验操作 1 利用 MRTG 进行网络流量监测 .....	49
3.3.1	MRTG 简介 .....	49
3.3.2	方案设计 .....	50
3.3.3	被监测设备的配置 .....	51
3.3.4	MRTG 网管工作站的安装和配置 .....	53
	习题 .....	59
<b>第 4 章</b>	<b>磁盘管理 .....</b>	<b>60</b>
4.1	Windows 系统的文件类型及特点 .....	60
4.1.1	FAT .....	60
4.1.2	VFAT .....	60
4.1.3	FAT 32 .....	61
4.1.4	NTFS .....	62
4.1.5	FAT 16、FAT 32 和 NTFS 之间的比较 .....	63
4.2	Linux 系统的文件类型及特点 .....	64
4.2.1	ext 2 .....	64
4.2.2	ext 3 .....	65
4.3	独立冗余磁盘阵列技术 .....	67
4.3.1	磁盘管理的基本概念 .....	67
4.3.2	RAID 的组成 .....	68
4.3.3	RAID 的内部结构 .....	68
4.3.4	RAID 技术的特点 .....	70
4.3.5	RAID 0 .....	70
4.3.6	RAID 1 .....	71
4.3.7	RAID 0+1 .....	71
4.3.8	RAID 3 .....	72
4.3.9	RAID 5 .....	73
4.3.10	RAID 6 .....	73
4.3.11	RAID 2 和 RAID 4 .....	74
4.4	实验操作 1 NTFS 的权限及其设置 .....	74
4.4.1	访问控制列表 .....	74
4.4.2	管理 NTFS 权限 .....	75
4.4.3	多个 NTFS 权限的叠加和应用 .....	77
4.4.4	NTFS 权限的继承特点及应用 .....	79
4.4.5	复制和移动文件和文件夹 .....	80

4.5	实验操作 2 动态磁盘的管理 .....	80
4.5.1	建立动态卷 .....	80
4.5.2	扩展简单卷 .....	84
4.5.3	管理跨区卷 .....	87
4.5.4	管理带区卷 .....	91
4.5.5	管理镜像卷 .....	94
4.5.6	管理 RAID 5 卷 .....	97
	习题 .....	101
<b>第 5 章</b>	<b>用户管理</b> .....	<b>102</b>
5.1	用户管理与目录服务 .....	102
5.1.1	目录服务的概念 .....	102
5.1.2	Novell 目录服务 .....	102
5.1.3	Microsoft 目录服务 .....	103
5.1.4	iPlanet 目录服务 .....	103
5.1.5	OpenLDAP .....	104
5.1.6	LDAP .....	104
5.2	域与活动目录 .....	105
5.2.1	域目录及信任关系 .....	105
5.2.2	域控制器 .....	106
5.2.3	全局编录 .....	106
5.3	用户账户管理 .....	107
5.3.1	用户账户的分类 .....	107
5.3.2	系统内置的用户账户 .....	108
5.4	组账户管理 .....	108
5.4.1	组的分类 .....	108
5.4.2	组的使用范围 .....	109
5.4.3	系统内置的组 .....	109
5.5	实验操作 1 用域管理用户 .....	112
5.5.1	配置域控制器 .....	113
5.5.2	检查已配置的域控制器 .....	118
5.5.3	添加域用户账户 .....	119
5.5.4	用域来管理计算机 .....	121
5.5.5	用组来管理用户账户 .....	123
5.5.6	添加其他的域控制器 .....	127
	习题 .....	132
<b>第 6 章</b>	<b>组策略管理</b> .....	<b>133</b>
6.1	组策略概述 .....	133

6.1.1	组策略的功能	133
6.1.2	组策略的应用	134
6.1.3	组策略应用中的一些概念	135
6.2	实验操作 1 利用组策略来管理用户环境	137
6.2.1	管理模板策略	137
6.2.2	账户管理策略	139
6.2.3	用户权限分配策略	142
6.2.4	安全选项策略	143
6.2.5	脚本策略	144
6.2.6	文件夹重定向策略	148
6.3	实验操作 2 利用组策略在网络中部署软件	150
6.3.1	软件指派与分发	150
6.3.2	发布软件	151
6.3.3	安装已发布的软件	153
6.3.4	发布非 .msi 的软件	154
6.4	实验操作 3 利用软件限制策略管理用户端软件	155
6.4.1	软件限制策略的应用规则	155
6.4.2	软件限制策略的应用实例	156
	习题	159
<b>第 7 章 补丁管理</b>		<b>160</b>
7.1	补丁管理概述	160
7.1.1	补丁管理与网络安全	160
7.1.2	补丁管理的特性	161
7.1.3	补丁管理的发展趋势	161
7.2	补丁管理技术	162
7.2.1	补丁管理技术产生的动因	162
7.2.2	补丁管理系统的功能	162
7.2.3	Hotfix 和 SP	163
7.2.4	补丁管理工具	165
7.3	实验操作 1 安装 WSUS 服务器	166
7.3.1	WSUS 的特点	166
7.3.2	安装 WSUS 的注意事项	167
7.3.3	安装 WSUS 服务器	168
7.3.4	WSUS 服务器的设置	171
7.4	实验操作 2 WSUS 客户端的配置	180
7.4.1	WSUS 客户端的配置方式	181
7.4.2	Windows 2000 客户端的设置	181
7.4.3	Windows XP 及以上版本客户端的设置	183

7.4.4	客户端的升级过程	184
7.5	实验操作3 WSUS系统的管理	185
7.5.1	管理WSUS服务器的补丁更新	185
7.5.2	管理WSUS客户端	189
	习题	192
<b>第8章</b>	<b>IP地址管理</b>	<b>193</b>
8.1	TCP/IP参考模型	193
8.1.1	TCP/IP参考模型的结构	193
8.1.2	TCP/IP各层的主要协议和功能	194
8.2	IP地址的标识	195
8.2.1	IP地址与接口地址	195
8.2.2	网络地址与主机地址	196
8.3	IP地址的分类	197
8.3.1	IPv4的地址空间	197
8.3.2	标准IP地址的分类特点	198
8.4	标准IP地址划分存在的问题及弥补方案	199
8.4.1	标准IP地址划分存在的主要问题	199
8.4.2	对标准IP地址划分中存在问题的弥补方案	200
8.5	掩码	201
8.5.1	子网掩码	201
8.5.2	子网掩码的确定方法	203
8.6	IP寻址基础	204
8.6.1	IP寻址方式	204
8.6.2	代理ARP	206
8.7	IP地址的几种特殊情况	207
8.7.1	全0地址和全1地址	207
8.7.2	公有地址和私有地址	207
8.7.3	回路地址	207
8.8	子网划分方法	208
8.8.1	子网划分的概念	208
8.8.2	为什么要进行子网划分	209
8.8.3	子网规划的运算	210
8.8.4	VLSM(可变长度子网掩码)	214
8.9	实验操作1 IP子网划分软件的应用	215
	习题	219
<b>第9章</b>	<b>VLAN管理</b>	<b>220</b>
9.1	VLAN的概念	220

9.2	VLAN 在网络管理中的作用 .....	222
9.2.1	利用 VLAN 控制广播风暴 .....	222
9.2.2	利用 VLAN 提高网络整体的安全性 .....	222
9.2.3	利用 VLAN 方便网络管理 .....	223
9.2.4	VLAN 应用实例 .....	223
9.3	VLAN 的实现方式 .....	224
9.3.1	什么是静态 VLAN .....	224
9.3.2	什么是动态 VLAN .....	225
9.4	链路类型及管理方法 .....	226
9.4.1	什么是接入链路 .....	226
9.4.2	什么是干道链路(Trunk) .....	226
9.5	实验操作 1 VLAN 的配置 .....	229
9.5.1	VLAN 的创建和删除 .....	229
9.5.2	静态 VLAN 的划分 .....	231
9.5.3	动态 VLAN 配置简述 .....	233
9.5.4	验证 VLAN 的配置 .....	233
9.6	VTP(VLAN 干道协议)的应用和管理 .....	235
9.6.1	VTP 通告信息 .....	235
9.6.2	VTP 的修剪功能及应用 .....	237
9.7	实验操作 2 VTP 的相关配置 .....	237
9.7.1	VTP 的基本配置 .....	238
9.7.2	配置 VTP 修剪的配置 .....	238
9.7.3	校检 VTP 的配置 .....	238
9.8	实验操作 3 VLAN 综合应用实验 .....	239
9.8.1	实验概述 .....	240
9.8.2	实验规划 .....	240
9.8.3	实验步骤 .....	241
9.8.4	结果验证 .....	244
	习题 .....	244
<b>第 10 章</b>	<b>网络存储管理 .....</b>	<b>245</b>
10.1	存储技术的发展 .....	245
10.1.1	内嵌式存储系统 .....	245
10.1.2	直接连接存储 .....	245
10.1.3	网络存储系统 .....	246
10.1.4	存储区域网络 .....	248
10.2	存储设备 .....	249
10.2.1	磁带库 .....	249
10.2.2	光盘存储设备 .....	250

10.2.3	磁带存储设备 .....	251
10.3	小型计算机系统接口技术(SCSI) .....	252
10.3.1	SCSI 技术概述 .....	252
10.3.2	SCSI 的工作方式 .....	253
10.3.3	Ultra320 SCSI .....	254
10.3.4	SCSI ID 和总线终结器 .....	254
10.3.5	SCSI 与 IDE 的比较 .....	255
10.4	Internet SCSI 接口技术(iSCSI) .....	256
10.4.1	iSCSI 技术概述 .....	256
10.4.2	iSCSI 技术的特点 .....	256
10.4.3	IP 存储网络的构成 .....	257
10.5	光纤通道接口技术(FC) .....	258
10.5.1	FC 技术概述 .....	258
10.5.2	光纤通道的组成 .....	259
10.5.3	光纤通道的连接方式——点对点连接 .....	260
10.5.4	光纤通道的连接方式——环形连接 .....	260
10.5.5	光纤通道的连接方式——交换结构 .....	262
10.6	存储设备接口技术——SATA .....	263
10.6.1	SATA 技术概述 .....	263
10.6.2	SATA 存储系统的选择 .....	265
10.7	串行连接 SCSI 接口技术(SAS) .....	266
10.7.1	SAS 的技术特点 .....	266
10.7.2	SAS 存在的不足 .....	266
10.8	光纤通道交换机 .....	267
10.8.1	光纤通道交换机的工作特点 .....	267
10.8.2	光纤通道交换机与 SAN .....	267
10.8.3	光纤通道交换机的功能 .....	268
10.8.4	光纤通道交换机的分类及选择 .....	269
习题	.....	270
参考文献	.....	271

当前计算机网络的发展特点是规模不断扩大,复杂性不断增加,异构性越来越高。一般情况下,一个网络往往由多个规模不同的子网组成,且集成了多种网络操作系统(NOS)和不同制造商生成的网络设备。随着用户对网络性能要求的提高,如果没有一个高效的管理系统和方法对网络进行管理,那么就很难提供令人满意的网络服务。网络管理是网络技术发展中的一个非常重要的技术,已成为现代信息网络中最重要的一环之一。

## 1.1 网络管理的概念和类型

作为一种正在发展中的技术,无论是从理论研究还是从实践出发,对于网络管理都必须有一个确定的概念,同时对网络管理的对象有一个较为明确的界定。

### 1.1.1 网络管理的概念

按照国际标准化组织(ISO)的定义,网络管理是指规划、监督、设计和控制网络资源的使用和网络的各种活动,以使网络的性能达到最优。通俗地讲,网络管理就是通过某种方式对网络状态进行调整,使网络能正常、高效地运行,使网络中的各种资源得到更加高效的利用,当网络出现故障时能及时做出报告和处理,并协调、保持网络的高效运行等。通常,对一个网络管理系统还需要定义以下内容。

- 系统的功能:即一个网络管理系统应具有哪些功能。
- 网络资源的表示:网络管理中有很大一部分是对网络中资源的管理,网络中的资源是指网络中的硬件、软件及所提供的服务等,而一个网络管理系统必须将网络资源表示出来才能对其进行管理。
- 网络管理信息的表示:网络管理系统对网络的管理主要依靠系统中网络管理信息的传送来实现。网络管理信息应如何表示、怎样传送、传送所采用的协议是什么?这都是一个网络管理系统必须考虑的问题。
- 系统的结构:即网络管理系统是怎样构建的。

### 1.1.2 网络管理的类型

根据管理对象的不同,可以将网络管理分为电信网的管理和计算机网络的管理两种类型。

#### 1. 电信网的管理

电信网(Telecommunication Network)是构成多个用户相互通信的多个电信系统互联的通信体系,是人们实现远距离通信的重要基础设施,电信网利用电缆、无线、光纤或者其他



电磁系统传送、发射和接收标识、文字、图像、声音或者其他信号。电信网由终端设备、传输链路和交换设备三部分组成,运行时还应辅之以信令系统、通信协议以及相应的运行支撑系统。现在世界各国的通信系统正向数字化的电信网发展,将逐步代替模拟通信的传输和交换,并且向智能化、综合化的方向发展。

电信管理网(Telecommunication Management Network, TMN)是为保持电信网正常运行和提供服务,对它进行有效的管理所建立的软、硬件系统和组织体系的总称,是现代电信网运行的支撑系统之一。电信管理网的主要功能如下:

- 根据各局间的业务流向、流量统计数据,有效地组织各链路上的流量分配;
- 根据网络状态,经过分析判断进行电路调度、组织迂回和流量控制等,避免某一条网络链路过负荷和阻塞;
- 在出现故障时,根据报警信号和异常数据采取封闭、启动、倒换和更换故障部件等,尽可能地使通信及相关设备恢复和保持良好运行状态。

随着电信基础网的迅速发展和日趋完善,对 TMN 的需求也日益提高。电信管理网作为电信基础网的一种支撑网络在我国还处于建设阶段。TMN 的建立不同于一般的电信基础网和支撑网,它不只是设备的一次性投资、安装和调试,而是随着电信基础网的发展由简单到复杂,涉及电信运营各个环节的系统工程。TMN 包括长途交换网管、本地网网管、同步网网管、信令网管、移动网管、数据网管等多个组成部分。

## 2. 计算机网络的管理

现代计算机网络是基于分组交换的数据通信网,它主要解决计算机之间的通信问题。由于计算机网络中的设备类型和应用较为单一,因此对计算机网络的管理难度和要求要比电信网低。

计算机网络管理可以理解为通过合适的软件支持或人为的参与,保证网络能够持续、稳定、安全、可靠、高效地运行,为用户提供良好的网络基础服务。一般情况下,计算机网络的管理需要技术和制度两方面的有效保障。其中,技术保障包括网络流量的防阻塞控制、自动适应网络状态变化的路由选择策略、提供安全保护的措施等;而制度保障则包括合理使用网络设备、充分利用网络提供的管理功能、保护网络设备不受损害等。计算机网络的管理是本书介绍的重点。

### 1.1.3 网络管理的基本内容

最基本的网络管理方法是指实时网络监控。网络监控是指从网络中获取相关信息,并从这些信息中分析网络的运行现状(如是否过载、是否发现故障等),以决定是否采取相应的措施来改变网络的运行状况,保证网络运行在最佳状态下。随着网络技术和应用范围的不断拓宽,如今的网络管理已经涉及网络的规划、组织、实现、运营和维护等方面,几乎包括了与网络相关的每一项技术和应用。

概括地讲,网络管理的目的就是提高通信网络的运行效率和可靠性。从过程来看,网络管理就是对网络资源进行合理分配和控制,尽可能地满足网络运营者和网络用户的需要,使网络资源最大范围地得到使用,并保证整个网络经济、可靠、稳定地运行。

现代网络管理的内容通常可以包括运行、控制、维护和提供(OAM&P)4个方面。

- 运行(Operation)。是指针对用户的需要而提供的服务,其目标是对网络的整体运