

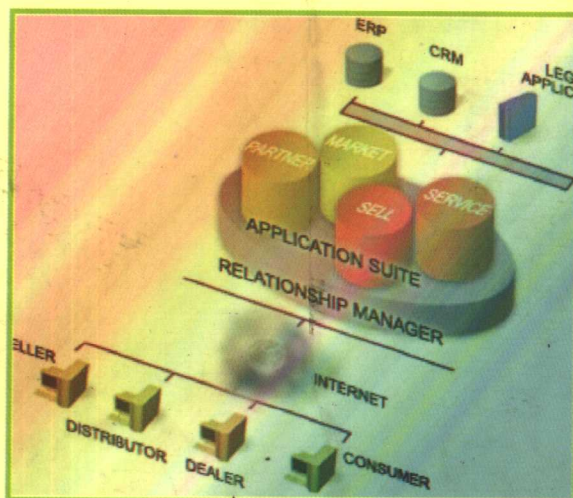


国家信息化技术证书教育考试指定教材

全国电子信息应用教育中心组编

计算机网络管理理论与 实践教程

曹文君 主编
阎 华 沈富可 编著



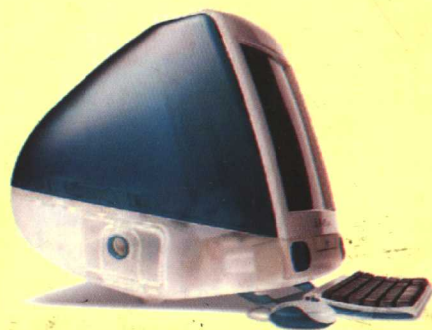
Network

Computer



电子科技大学出版社

[Http://www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)



国家计算机网络安全教育教材系列

教育部 工业和信息化部 人力资源和社会保障部 共同推荐

计算机网络管理理论与 实践教程

第 2 版
主 编 李 强
副 编 王 强



清华大学出版社

清华大学出版社
地址：北京清华大学学研大厦A座
邮编：100084
电话：(010) 62770175
网址：http://www.tup.tsinghua.edu.cn



国家信息化技术证书教育考试指定教材

计算机网络管理 理论与实践教程

全国电子信息应用教育中心组编

曹文君 主编
阎 华 沈富可 编著

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络管理理论与实践教程/曹文君主编; 阎华, 沈富可编著. —成都: 电子科技大学出版社, 2002.3
ISBN 7-81065-873-5

I. 计… II. ①曹…②阎…③沈… III. 计算机网络—管理—教材 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 012802 号

内 容 提 要

本书是国家信息化技术《计算机网络管理高级技术证书》教育考试指定教材。

书中详细介绍了计算机网络管理的理论、技能和实践方面的知识。全书共分八章, 两个附录。内容包括网络管理系统; 简单网络管理协议; 管理信息库; 网络测试; 网络安全; 网络故障及其处理; 网络管理的实现等。并附有 12 个实验题目与详细的参考解答。

本书是计算机网络管理高级技术证书认证考试人员的必备教材, 也是从事计算机网络管理的广大技术人员和大专院校师生的参考用书。

声 明

本书无四川省版权防盗标识, 不得销售; 版权所有, 违者必究, 举报有奖,
举报电话: (028) 6636481 6241145 3201496

**国家信息化技术证书教育考试指定教材
计算机网络管理理论与实践教程**

全国电子信息应用教育中心组编

曹文君 主编

阎 华 沈富可 编著

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号, 邮编: 610054)

责任编辑: 徐守铭 周 岚

发 行: 新华书店

印 刷: 西南冶金地质印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张 28 字数 675 千字

版 次: 2002 年 3 月第一版

印 次: 2002 年 3 月第一次印刷

书 号: ISBN 7—81065—873—5/TP·580

印 数: 1—4000 册

定 价: 36.00 元

国家信息化技术证书教育考试教材编写委员会名单

主 任: 宋 玲

副主任: 侯炳辉 曹文君

委 员: (按姓氏笔画为序)

王 能 王志昌 龙和平 沈林兴 吴艳玲

陈 坚 张 钢 张 卫 杨 成 柏家球

洪京一 崔 刚 盛晨媛 彭 澎

秘书长: 盛晨媛

序

随着全球信息化浪潮的到来，人类社会正在从工业化社会迈向信息化社会。信息化程度的高低已成为衡量一个国家和地区的综合实力和发达程度的重要标志，也成为推动经济发展和社会进步的主要手段，市场竞争已经从一般意义上的竞争逐步转向信息化程度的竞争。

经济和社会的发展离不开信息化，而信息化社会的进步和社会的腾飞又依靠科学技术的发展，更离不开人才与智力的开发。以多媒体计算机技术和互联网通信技术为代表的信息技术，已经广泛地应用到社会经济的各个领域，对当代社会产生巨大的影响，改变着人们的工作方式、学习方式以及思维方式，信息化社会对人才培养提出了前所未有的紧迫要求，对知识与技能的要求日益提高，教育培养一大批适应未来信息化发展的各层次专业人才，是我国经济发展，实现现代化战略目标的根本。

国家信息化推进工作委员会推出国家信息化技术证书教育考试，目的是动员社会各方面的力量，建立多元化的信息化人才培养机制，充分挖掘行业的教育资源，加快信息化人才培养，使所培养的人才在扎实的理论基础上具有较强的实践能力，满足各行各业对信息化人才的需求，为经济的发展提供源源不断的发展动力和潜力。

国家信息化推进工作委员会

出版说明

人类跨入 21 世纪,对信息化技术的掌握程度成为跨入新世纪门槛的通行证。为了加快信息化人才的培养,国家信息化推进工作办公室推出了国家信息化技术证书教育考试,证书包括《计算机信息处理技术证书》、《计算机程序设计技术证书》、《数据库应用系统设计高级技术证书》、《信息系统开发高级技术证书》、《局域网组网高级技术证书》、《计算机网络管理高级技术证书》、《互联网应用高级技术证书》等。为配合国家信息化技术证书教育考试,受国家信息化推进工作办公室委托,全国电子信息应用教育中心组编了国家信息化技术证书教育考试指定教材,首批推出《计算机信息处理技术实践教程》、《计算机程序设计实践教程》、《数据库应用系统设计实践教程》、《信息系统开发实践教程》、《局域网组网理论与实践教程》、《计算机网络管理理论与实践教程》、《互联网应用理论与实践教程》,以后还将陆续推出一系列教材。本套教材的特点是力争打破传统教材的编写模式,对与实际应用密切相关的理论加以提炼,在培养学员具备相当理论的基础上,注重培养学员的实际动手能力并力图使他们掌握最实用的技术。

国家信息化技术证书教育拟采用网上教学的培训模式,有些课程也将在网上进行考试,以使更多的人尽快掌握现代信息技术。该系列证书可以作为企业选择信息技术从业人员的标准。

本套教材也可以作为信息技术从业人员和大专院校师生的参考教材。

全国电子信息应用教育中心

前 言

当前, 计算机应用已经进入网络时代。电子政务、电子商务、网络教育、门户网站等正在世界范围内如火如荼地发展, 成为 IT 行业中一道闪亮的风景线。随之而来对网络管理员的需求量急剧上升, 并对他们的技术水平有更高的要求。

作为国家 IT 证书考试用书, 本书具有以下特点:

1. 读者是具有一定网络管理知识和技能的专门人员;
2. 内容的组织兼顾理论知识、技能与实践等三个方面;
3. 注重对读者从业素质的培养与提高。

本书编写的目的在于使那些完成本书学习(培训)而通过国家计算机网络管理技术认证考试的持证人员, 在专业知识与专业技能两个方面的能力达到应有的水准, 从而保证认证考试的权威性与提高证书的含金量。

参加本书编写的人员有华东师范大学沈富可副教授(编写第三章、第四章、第六章), 复旦大学阎华副教授(编写第一章、第二章、第五章), 曹文君教授(编写第七章、第八章)。曹文君教授负责制定全书大纲及全书统稿。复旦大学高传善教授审阅了全部书稿。

衷心感谢全国电子信息应用教育中心的各级领导对编写本书的关心与支持。

由于编写者水平有限, 难免有出错之处, 恳请读者和专家批评指正。

编 者

2001 年 9 月

目 录

第 1 章 网络管理系统.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 网络管理简介.....	1
1.3 网络管理体系结构.....	5
1.3.1 集中式的体系结构.....	5
1.3.2 分层体系结构.....	6
1.3.3 分布式体系结构.....	6
1.4 公共管理信息协议 CMIP.....	7
1.4.1 CMIP 协议数据单元.....	7
1.4.2 CMIP 操作.....	12
1.4.3 远程操作服务元素——ROSE.....	13
1.5 故障管理功能.....	15
1.5.1 故障处理的一般过程、方法和原则.....	15
1.5.2 故障管理系统功能组成.....	18
1.6 配置管理功能.....	18
1.6.1 配置管理子系统结构.....	21
1.6.2 配置信息的获取、设置和管理.....	22
1.6.3 拓扑发现和拓扑重构.....	23
1.6.4 网络的自动配置.....	28
1.7 性能管理功能.....	28
1.7.1 性能管理子系统结构.....	29
1.7.2 数据采集和管理.....	31
1.7.3 阈值控制.....	31
1.7.4 性能报告.....	32
1.8 安全管理功能.....	32
1.8.1 安全管理的一般过程.....	33
1.8.2 Super-Domain 中的安全管理功能.....	37
1.9 计费管理功能.....	40
1.9.1 网络流量计费的实现.....	42
1.9.2 拨号服务的计费原理和实现.....	49
第 2 章 简单网络管理协议.....	58
2.1 概述.....	58
2.2 SNMP.....	58
2.2.1 SNMP 基本组件.....	58
2.2.2 基本命令.....	59
2.2.3 管理信息库 (MIB) 简介.....	60

2.2.4	数据表示法.....	60
2.2.5	管理.....	60
2.2.6	安全.....	60
2.3	SNMP 版本 1 (SNMPv1)	61
2.3.1	SMI (SNMPv1)	62
2.3.2	协议操作.....	62
2.3.3	消息格式.....	63
2.3.4	协议数据单元 (PDU)	63
2.3.5	Trap PDU 格式	63
2.4	SNMP 版本 2 (SNMPv2)	64
2.4.1	SMI (SNMPv2)	64
2.4.2	协议操作.....	64
2.4.3	互操作能力.....	65
2.4.4	消息格式和消息头.....	65
2.4.5	协议数据单元 (PDU)	66
2.4.6	GetBulk PDU 格式	66
2.5	SNMP 版本 3 (SNMPv3)	67
2.5.1	体系结构概述.....	67
2.5.2	新的正文约定.....	69
2.5.3	SnmpEngine 组	71
2.5.4	消息的格式.....	72
2.5.5	报表.....	74
2.6	SNMP 版本 2 的实践.....	75
2.6.1	FMS.....	75
2.6.2	面向对象技术: Booch 方法	76
第 3 章	管理信息库.....	80
3.1	概述.....	80
3.2	管理信息库.....	80
3.2.1	管理信息标准.....	80
3.2.2	管理信息结构.....	81
3.2.3	管理信息变量的表示方法.....	82
3.2.4	Internet MIB- II	84
3.3	Windows NT 中的 MIB.....	88
3.3.1	LAN Manager (MIB)	88
3.3.2	DHCP MIB	92
3.3.3	WINS MIB	93
3.3.4	ATM MIB.....	98
3.4	Windows NT 中 MIB 变量的监视方法.....	110
3.4.1	鉴别 SNMP 服务的错误.....	110
3.4.2	性能监视器的使用.....	111
3.4.3	SNMPUTIL (Snmputil.exe) 工具.....	111
3.5	远程网络监控 RMON.....	113
3.5.1	RMON 的目标.....	113
3.5.2	RMON 的控制.....	114

3.5.3	RMON MIB2 简介	115
第 4 章	网络管理平台与工具	116
4.1	概述	116
4.2	网络管理平台	116
4.2.1	网络管理平台的功能与特征	116
4.2.2	网络管理平台的结构	120
4.2.3	网络管理平台的操作环境	125
4.3	分布式网络管理平台	126
4.4	网络管理平台举例	127
4.4.1	SNMPc 简介	128
4.4.2	人工创建网络图	130
4.4.3	使用自动发现创建网络图	133
4.4.4	监视网络节点	135
4.4.5	管理节点	137
4.4.6	编辑 MIB 变量	139
4.4.7	设备显示	139
4.4.8	TrendWatch 简介	142
4.4.9	Event Pager	144
4.5	主要网络管理工具	145
4.5.1	SNMP 工具	145
4.5.2	分析器	146
4.5.3	RMON	146
4.5.4	代理软件	148
4.5.5	网络管理工具的选择	148
4.5.6	SNMP 开发与支持工具	149
4.5.7	网络下载工具及其使用	150
4.5.8	网络安全工具及其使用	152
第 5 章	网络测试	153
5.1	概述	153
5.2	延误时间的测量分析	153
5.3	吞吐量的测量分析	155
5.4	帧中继测试	156
5.4.1	连接测试	156
5.4.2	配置测试	159
5.4.3	协议测试	161
5.4.4	使用测试	161
5.4.5	性能测试	164
5.4.6	互操作性测试	164
5.4.7	协议一致性测试及其应用	165
5.4.8	帧中继测试工具	168
5.5	ATM 测试	171
5.5.1	基本测试技术	171
5.5.2	传输性能测试	176

5.5.3	物理层测试.....	181
5.5.4	信令测试.....	184
5.5.5	一致性测试.....	189
5.5.6	互操作性测试.....	194
5.5.7	测试仪表的基本功能要求.....	196
5.6	基本的线缆测试.....	198
第 6 章	网络安全.....	201
6.1	概述.....	201
6.2	网络安全管理.....	201
6.2.1	网络安全与保密需求.....	202
6.2.2	网络安全体系.....	202
6.2.3	建立安全团队.....	205
6.2.4	制定安全策略.....	209
6.2.5	物理安全.....	211
6.3	加密技术.....	215
6.3.1	对称加密技术.....	215
6.3.2	非对称加密技术.....	216
6.3.3	单向函数加密.....	217
6.3.4	身份鉴别与数字签名.....	217
6.3.5	公钥管理体系与 CA 服务.....	219
6.4	防御技术.....	229
6.4.1	Internet 的安全.....	229
6.4.2	处理攻击.....	232
6.4.3	防火墙的技术与设计.....	233
6.4.4	计算机病毒防治.....	239
6.5	审计.....	241
6.5.1	审核.....	242
6.5.2	使用事件查看器查看安全日志.....	248
6.5.3	监视资源简介.....	255
6.5.4	查看计算机属性.....	256
6.5.5	设置警报和发送消息.....	262
6.5.6	使用 Windows NT 诊断器.....	264
第 7 章	网络故障及其处理.....	268
7.1	概述.....	268
7.2	常见的网络系统故障.....	268
7.2.1	网络系统故障概述.....	268
7.2.2	通信媒介故障.....	269
7.2.3	计算机故障.....	270
7.2.4	通信设备故障.....	270
7.2.5	协议失配.....	271
7.2.6	网络堵塞.....	271
7.2.7	网络风暴.....	272

7.3 网络故障的分析与检测方法.....	272
7.3.1 分离法.....	272
7.3.2 替换法.....	274
7.3.3 参照法.....	275
7.3.4 咨询法.....	275
7.3.5 软件检测法.....	275
7.4 排除网络故障中常用的工具.....	278
7.4.1 数字万用表.....	278
7.4.2 断路测试盒、FOX 盒、误码率测试仪.....	279
7.4.3 线缆测试器.....	279
7.4.4 时域反射仪.....	280
7.4.5 网络监视器.....	280
7.4.6 网络分析仪.....	280
7.5 网络故障的解析举例.....	282
7.5.1 服务器与局域网交换故障的检测与排除举例.....	282
7.5.2 路由器故障的检测与排除举例.....	285
7.5.3 TCP/IP 故障的检测与排除举例.....	288
7.5.4 ISDN 故障的检测与排除举例.....	290
第 8 章 网络管理的实现.....	295
8.1 概述.....	295
8.2 网络管理系统平台简介.....	295
8.2.1 选择网管系统的原则.....	295
8.2.2 网络管理的基本内容.....	296
8.2.3 网络管理的实现.....	296
8.3 基于 Windows 2000 实现网络管理.....	297
8.3.1 用户管理.....	297
8.3.2 性能管理.....	305
8.3.3 使用性能监视器监控网络.....	308
8.3.4 使用网络监视器监控网络.....	315
8.3.5 远程访问管理.....	323
8.3.6 使用 NET 命令进行网络管理.....	339
附录 1 实验题目.....	341
附录 2 实验题目参考解答.....	342
参考文献.....	433

第1章 网络管理系统

1.1 概 述

- 网络管理简介
- 网络管理体系结构
- 公共管理信息协议 CMIP
- 故障管理功能
- 配置管理功能
- 性能管理功能
- 安全管理功能
- 计费管理功能

在本章学习结束后，你将具有以下能力

- 了解网络管理的各种体系结构
- 掌握 CMIP 知识与操作
- 了解网络故障管理的过程、方法和原则
- 了解网络配置管理系统的结构
- 掌握网络自动配置与管理
- 了解网络性能管理系统的结构
- 掌握网络性能管理的实现手段
- 了解网络安全管理的一般过程
- 掌握网络流量计费的实现方法
- 掌握拨号服务的计费原理和实现

1.2 网络管理简介

在人类进入信息时代的今天，人们对计算机及计算机网络已不陌生。计算机网络技术发展从 20 世纪 60 年代中期开始的广域网技术，到 80 年代的（微机）局域网技术，以及到 90 年代全球计算机互联的高速网和综合业务数字网（ISDN, Integrated Services Digital Network）技术，已经历了将近三十年的发展过程。今天，计算机网络及通信技术已经趋于成熟，而计算机网络本身也已作为信息社会的基础设施渗透到了社会的各个方面，在政府部门、商业、军事、教育和科研等领域都离不开计算机和计算机网络。信息社会对计算

机网络的依赖,使得计算机网络本身运行的可靠性变得至关重要,也向网络的管理运行提出了更高的要求。

网络管理的需求是多方面的,而且这些需求也不是一下子就形成的,它也有一个发展的过程。这里我们分别从技术的角度和用户的角度简述一下这些需求。从技术的角度来说,一个好的网络管理系统应该能够实现网络的故障诊断、计费功能、网络的安全管理功能、网络流量控制以及网络路由选择策略管理等功能。

1. 网络故障诊断

网络运行管理人员是要经常地对网络进行定期例行维护的,但这只能减少网络中发生问题和故障的可能,却不能保证网络中不会发生故障。如何及时有效地发现和排除故障是一个好的网络管理系统首先应该提供的功能。

有时候,网络中虽然未发生故障但已经出现故障的苗头,如果这时能够及时地发现网络故障苗头并予以及时解决,将有可能使网络故障造成的影响减少到最小的程度,甚至可以避免故障的发生。

在网络故障不可避免地发生以后,如何确定故障的位置是排除故障的关键。然而,由于网络中的网络硬件、网络软件、应用软件、计算机、打印机及其在不同结点之间的分布的组合是非常大的,尤其是一个结点的故障可能会在其他许多结点上表现出来,更有甚者,一个结点的故障尚未在本地表现出来,却已经在另一个或多个其他结点上造成影响。随着网络规模的不断扩大和异构性的增强,这种现象将更加突出。

目前在国际上有许多研究人员在研究如何在网络发生故障时对网络进行有效的诊断,确定故障的位置,对故障部件加以隔离,以免故障扩散。对一个小型的网络进行这种故障的诊断和隔离要相对简单一些,而对大型的网络进行这种诊断和隔离就很困难,然而往往是网络规模越大越容易发生这样那样的故障。网络故障管理的前提是依赖于大量的相关网络部件的运行状态信息的收集、过滤。在早期的网络管理系统中,主要是由人来实施对这些收集到的信息进行分析 and 利用。随着专家系统和人工智能技术的成熟和在网络管理中的应用,人们也试图使这种故障诊断自动化和智能化。事实上,网络的故障诊断是网络管理研究中最早也是最适宜智能化的领域。

2. 网络计费管理功能

计费管理是商业化的计算机网络的重要功能,虽然对于一个企业或部门自己建立的内部计算机网络一般不计算费用,但计费管理对他们也是有用的。从本质上讲,计费管理的根本依据是网络用户使用网络资源的情况,例如:信息传输量、占用线路的时间等统计量。因此,这些统计量对于非商业的计算机网络也是非常重要的,因为这些统计量同时可作为网络资源分配和建设的重要依据。

计算机数据网络的费用计算方法与电信网的方法不尽相同,一般是按照传输的数据量来计算费用,但也要按照连接持续的时间收取一定的附加费用。现在广泛使用的拨号网络服务方式,更是同时考虑通信的数据量和网络连接时间两个因素来计费。

3. 网络的安全管理

在计算机网络刚出现的前一二十年间,网络主要用在各大学和研究机构的研究人员间收发电子函件和共享资源。网络的出现确实给人们带来了许多好处,较大程度地实现了资源的共享,减少了贵重仪器设备的重复购置。然而早期,网络安全问题并没有引起人们足

够的重视。随着越来越多的国家和地区接入计算机互联网,科研教育、政府、商业和军事等各部门在网络上开展多种多样的应用与服务;同时出于各种目的的盗用资源、窃取机密、破坏网络的肇事者也越来越多,商业、政府甚至军事部门的许多重要信息在传输、存储的过程中,有可能被窃听、篡改和破坏。另外,由于计算机网络本身存在的安全漏洞,计算机网络本身也经常成为被攻击的对象,导致整个网络的瘫痪。安全问题已经成为影响网络在商业领域应用发展的主要问题之一,并直接威胁着国家和社会的安全。

计算机网络安全问题涉及的范围很广,从技术上涉及网络系统的各个层次,从管理上涉及用户、管理员以及整个网络安全策略的制定。从最终用户的角度考虑,网络安全问题主要是数据传输和存储过程中的通信安全问题;从网络运营者的角度考虑,网络安全问题还包括网络资源的使用授权、抵御攻击等。

具体地说,计算机网络面临的安全威胁包括窃听、篡改与重发、假冒、抵赖以及其他恶意攻击,包括计算机病毒、计算机蠕虫和特洛伊木马等。

为解决上述各种安全问题,一个网络管理系统应该提供一定的安全服务以保证数据通信的安全和网络自身的可靠运行。安全机制用来实现各种安全服务,安全技术是指实现安全机制的具体工具和方法。

主要的安全服务包括:认证服务、访问控制服务、保密服务和数据完整性服务等。主要的安全机制包括:加密机制、数字签名机制、数据完整性机制、访问控制机制、认证交换机制、通信业务流填充机制、路由选择控制机制和公证机制等。

4. 网络流量控制机制

和电信网一样,计算机网络的传输容量也是有限的,一旦网络中传输的数据量超过网络的容量时,网络也会发生拥塞,严重时网络也会瘫痪。所以网络的拥塞控制也是网络管理的一个重要方面。

为了克服上述问题,网络中必须采取适当的措施对数据流量进行控制,以限制进入网络和进入一个结点的分组数量。在经历了网络瘫痪的经验和教训之后,ARPANET的设计者将流量控制的大部分措施都在网络协议这一层次加以体现了。比如TCP协议的滑动窗口机制就较好地解决了流量控制的问题。

虽说如今的网络已很少由于网络的拥塞而引起瘫痪,但作为网络的管理者和网络管理系统,还应当随时了解网络的运行状态,监视网络中流量和流量控制措施的执行情况。这些工作就是现在所说的网络性能管理功能,也就是说,一个好的网络管理系统必须具有监视和管理全网性能的机制,自动检测网络中的拥塞现象,并从全网的角度合理地确定该采取什么措施,在哪里实施,流量限制到什么程度等进行流量控制,使网络避免拥塞,并为网络的优化和升级提供技术上的建议。

5. 网络路由选择策略管理

网络中的路由选择决定数据分组通过哪条路径传输,直接关系到网络传输开销和数据分组的传输质量,包括传输时延。好的路由选择算法除了要具备正确、稳定、公平、最佳和简单等共同的特性外,还应该能够适应网络规模、网络拓扑和网络中数据流量的变化。其中网络规模的变化是相对比较缓慢的,而且大多是分阶段变化,一般发生在网络扩容的过程中。网络拓扑的变化则往往是因为网络设备和设施发生故障造成的,但也不排除人为的有目的的调整。而数据流量的变化则是快速的有时甚至是急剧的。一天之内就可能发生

数次较大的变化。

一旦网络规模、网络拓扑发生变化,原来最短的路径也就可能不再是最短的了。而如果数据流量发生较大的变化,即使沿最短路径传输,但因为大数据量造成的网络拥挤也造成数据传输时延的增大,传输路径也不再是“最短”的。事实上,这时候可能还存在其他的一些可选路径来分担一些流量。因此,网络或者网络管理系统必须提供一个机制,允许网络管理人员动态调整甚至网络自动调整路由选择策略,使分组传输按照新的“最短”路径传输,或者让其中的一些流量走其他的可选或备用路径,以起到负载均衡的作用。

一般的路由选择策略主要在网络协议和网络互联中的路由协议中实施(动态或静态),网络管理系统在这里的作用主要是根据需要动态或灵活地配置用户指定的路由选择策略,换句话说,在网络管理领域中,路由选择策略的管理是属于网络配置管理的范畴。当然,配置管理所包含的内容要远比仅仅实现路由选择策略的管理多得多。

从用户的角度考虑,一个网络管理系统应该满足以下要求:

(1) 能够管理所有的网络协议

现代网络体系结构是分层设计的,网络的功能和完成这些功能的协议也是分层的,不同层次的协议完成不同的功能,也可能处于不同的运行状态,因此通用的网络管理系统应该使其管理网络中尽可能多的协议层。

(2) 同时支持网络监视和控制两方面的能力

网络监视功能是为了掌握网络的当前状态,而网络控制功能是采取措施影响网络的运行状态。许多网络管理功能同时应包含这两方面的能力。例如:在失效管理中,网络监视能力用来发现和诊断网络故障,网络控制能力用来隔离故障、定位故障、最终排除故障。

(3) 尽可能大的管理范围

需要管理尽可能多的网络协议层的同时,还应该考虑扩大网络管理的范围。不仅管理点到点的网络通信,还应管理端到端的网络通信;不仅管理基本的网络设备,还应该管理应用层的功能。

(4) 尽可能小的系统开销

管理尽可能多的协议层和尽可能大的范围肯定是以增大系统开销作为代价的。应该根据实际情况对网络管理的范围和所需系统开销作一个统一的合理的分配和选择。在同样的网络管理下,尽可能减少系统开销,提高网络的运行效率。由于网络管理要增加网络的额外流量,所以,减少系统开销的另一个方面就是用于实现网络管理的带宽开销必须合理,并可被大部分用户所接受。

(5) 可以管理不同厂家的联网设备

现代大型计算机网络一般是由不同厂家提供的设备连接而成的。网络管理和运行应该不受具体厂家设备的限制。

(6) 容纳不同的网络管理系统

大型计算机网络一般可能连接不同的地区或局域计算机网络,这些网络可能具备各自不同的网络管理功能。尽可能将不同的网络管理功能容纳在一起,形成全网统一的网络管理和运行机制是十分重要的一项工作。

(7) 网络管理的标准化

管理不同厂家的联网设备和容纳不同的网络管理系统一般应该通过网络管理的标准化