



全国高等教育自学考试

计算机信息管理专业和计算机网络专业自学指导丛书

计算机网络管理自学考试指导

全国电子信息应用教育中心 组编
张国鸣 主编
唐树才 曲振瑛 刘志鑫 编著
韩景华 主审



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



全国高等教育自学考试

计算机信息管理专业和计算机网络专业自学指导丛书

计算机网络管理 自学考试指导

全国电子信息应用教育中心 组编

张国鸣 主编

唐树才 曲振瑛 刘志鑫 编著

韩景华 主审

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书依据全国高等教育自学考试计算机网络专业的《计算机网络管理》教材撰写,内容紧扣“计算机网络管理自学考试大纲”,深入浅出地对教材的重点内容进行了讲解。配合教材的相关章节全书共分六章,每章中对教材中难于理解的内容采用转换角度的方法进行了讲解。对 Windows SNMP 的相关章节,补充了最新版本的内容。按照考试题型的基本格式,在每章后附有大量的习题和参考答案。

本书是一本计算机网络专业自学考试的辅导教材,也可作为网络管理工程技术人员的参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: 计算机网络管理自学考试指导

作 者: 张国鸣 主编 唐树才 曲振瑛 刘志鑫 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

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

责任编辑: 陶萃渊

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.25 字数: 366 千字

版 次: 2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05772-9/TP·3412

印 数: 00001~10000

定 价: 24.00 元

出版前言

信息化和网络化是知识经济时代的重要特征。面对知识经济时代的挑战,社会急需大批计算机信息管理和计算机网络专业人才。为了适应国民经济和社会发展的迫切需要,高等教育自学考试计算机信息管理专业和计算机网络专业的开考应运而生。

计算机信息管理专业(包括专科和独立本科段)是由信息产业部委托高等教育自学考试指导委员会开设的,计算机网络专业(独立本科段)是由信息产业部与高等教育自学考试指导委员会合作开考的,国家承认其学历和学位。信息产业部指定全国电子信息应用教育中心负责全国计算机信息管理专业和计算机网络专业自学考试助学工作的统一管理,各省(市)电子信息应用主管部门也指定本省(市)的电子信息应用教育中心负责当地的助学工作。至今,全国30个省(市)教育中心在各大中城市建立了近600个教学站,招收了10多万名学员。各地的主考大学大多是名牌大学。

为了加强计算机信息管理和计算机网络两个专业的助学指导工作,全国电子信息应用教育中心组织了有关专家和有丰富教学经验的教授,建立了自学指导丛书编委会,将陆续编写出版上述两个专业各门课程的自学指导书。

本套丛书力求知识完整、通俗易懂、便于自学,其中还包括了大量的练习题及其参考答案,是一套很实用的自学参考丛书。我们相信对于学员以及授课教师会有较大的帮助。

由于组织编写时间仓促,书中的不足在所难免,恳请读者指正。

有关本套丛书的信息,读者可到下列网址查询。

www.ceiaec.org

全国电子信息应用教育中心

自学指导丛书编委会

2000年2月

全国电子信息应用教育中心自学指导丛书

编 委 会

主 任 姚志清

副 主 任 侯炳辉 甘仞初 罗晓沛 陈 禹

委 员 (按姓氏笔画为序):

王长梗	王守茂	王志昌	甘仞初	田孝文	龙和平
沈林兴	罗晓沛	陈 禹	杨 成	杨冬青	杨觉英
姚志清	侯炳辉	张公忠	张国鸣	张宗根	袁保宗
徐甲同	徐立华	徐玉彬	盛定宇	彭 澎	韩培尧
雷震甲	魏晴宇				

秘 书 长 沈林兴

副秘书长 彭 澎

秘书处联系地址 北京 4356 信箱教育中心(邮编: 100043)

前 言

“计算机网络管理”是全国高等教育自学考试计算机网络专业的一门专业课程，本课程主要研究如何有效地对日益庞大、复杂的计算机网络实施管理。计算机网络管理技术经过长期发展，已形成理论体系，有较强的理论性；同时计算机网络管理又是一门实践性很强的实用技术，实践环境又不是很普及，所以掌握起来有相当的难度。

为了使考生更好地掌握计算机网络管理的理论知识与实用技术，我们编写了这本《计算机网络管理自学考试指导》。本书既是一本计算机网络专业自学考试的辅导教材，也可作为网络管理工程技术人员的参考书。编者在撰写本书时依据自学考试大纲，紧扣《计算机网络管理》教材，对考生需掌握的内容进行了全面、系统地阐述，深入浅出地对教材的重点内容进行了讲解。对教材中难于理解的内容采用转换角度的方法讲解。对Windows SNMP的相关章节，补充了最新版本的内容。按照考试题型的基本格式，在每章后附有大量的习题和参考答案。

在本书最后附有模拟试卷及参考答案，并有最近的本课程自考试题及参考答案，供练习之用。

本书由武警部队某部网络管理中心张国鸣参谋主编，解放军某部研究所唐树才助理研究员、武警部队某部网络管理中心曲振瑛工程师、刘志鑫参谋参加编写，全书由武警总部网络管理中心主任韩景华主审。

由于成书仓促，加之编者水平有限，书中难免有欠妥甚至谬误之处，敬请读者不吝指正。

编 者

2002年7月

目 录

第 1 章 网络管理概论	1
1.1 计算机网络管理的基本概念	1
1.1.1 网络管理的需求和目标	1
1.1.2 网络管理系统体系结构	2
1.1.3 被管理的网络资源	5
1.1.4 网络管理标准	6
1.2 OSI 系统管理的基本概念	7
1.2.1 OSI 管理框架	7
1.2.2 通信机制	8
1.2.3 管理域和管理策略	8
1.2.4 管理信息结构	8
1.2.5 网络管理应用层的概念	9
1.2.6 系统管理功能领域	10
1.3 网络管理系统	20
1.3.1 IBM 的 NetView	20
1.3.2 Sun 的 Net Manager	21
1.3.3 HP 的 OpenView	23
1.3.4 基于 Web 的网络管理	24
1.4 练习题	27
1.5 练习题参考答案	29
第 2 章 管理信息库 MIB-2	31
2.1 SNMP 的基本概念	31
2.1.1 TCP/IP 协议簇	31
2.1.2 IP 地址	32
2.1.3 IP 数据报	35
2.1.4 ICMP 协议	37
2.1.5 内部路由协议	38
2.1.6 外部路由协议	39
2.1.7 地址解析协议	40
2.1.8 TCP 和 UDP	41
2.1.9 Internet 的网络管理框架	41
2.2 管理信息结构	42
2.2.1 MIB 结构	43

2.2.2	ASN.1 的数据类型	45
2.2.3	管理信息结构定义	46
2.2.4	标量对象和表对象	48
2.3	MIB-2 功能组	52
2.3.1	System 组	53
2.3.2	Interface 组	54
2.3.3	IP 组	59
2.3.4	ICMP 组	65
2.3.5	TCP 组	67
2.3.6	UDP 组	69
2.3.7	Transmission 组	71
2.3.8	SNMP 组	71
2.4	练习题	73
2.5	练习题参考答案	77
第3章	简单网络管理协议 SNMPv1	80
3.1	SNMP 概述	80
3.1.1	SNMP 简介	80
3.1.2	SNMP 支持的操作	81
3.1.3	SNMP 的相关概念	81
3.1.4	SNMP PDU 格式	82
3.1.5	SNMP 报文应答序列	84
3.2	SNMPv1 的安全机制	85
3.2.1	认证服务	85
3.2.2	访问策略	86
3.2.3	委托代理服务	86
3.3	SNMPv1	87
3.3.1	get 操作	87
3.3.2	get-next 操作	88
3.3.3	set 操作	90
3.3.4	trap 操作	90
3.4	实现问题	91
3.4.1	网络管理站的功能	91
3.4.2	轮询频率	92
3.4.3	SNMPv1 的局限性	93
3.5	练习题	93
3.6	练习题参考答案	97

第4章 远程网络监视 RMON	100
4.1 RMON 的基本概念	100
4.1.1 RMON 简介	100
4.1.2 RMON 的目标	101
4.1.3 RMON 的表管理	102
4.1.4 多管理站访问	103
4.1.5 RMON 的管理信息库	104
4.2 RMON 的管理信息库	105
4.2.1 统计组 statistics	106
4.2.2 历史组 history	108
4.2.3 主机组 host	111
4.2.4 最高 N 台主机组 hostTopN	113
4.2.5 矩阵组 matrix	115
4.2.6 过滤组 filter	116
4.2.7 包捕获组 packet-capture	119
4.2.8 事件组 event	121
4.2.9 警报组 alarm	122
4.2.10 tokenRing 组	124
4.3 RMON2 管理信息库	125
4.3.1 RMON2 MIB 的组成	125
4.3.2 RMON2 的新增功能	126
4.3.3 RMON2 在网络管理中的应用	129
4.4 练习题	132
4.5 练习题参考答案	135
第5章 简单网络管理协议 SNMPv2	139
5.1 SNMP 的演变	139
5.2 网络安全问题	140
5.2.1 计算机网络面临的安全威胁	140
5.2.2 网络管理中的安全问题	140
5.2.3 安全机制	141
5.3 管理信息结构	144
5.3.1 SNMPv2 中对象的定义	145
5.3.2 SNMPv2 中表的定义和操作	146
5.4 管理信息库	148
5.4.1 系统组	148
5.4.2 SNMP 组	149
5.4.3 MIB 对象组	149
5.4.4 适合性声明	150

5.4.5 接口组	151
5.5 SNMPv2 的协议操作	152
5.5.1 SNMPv2 的报文和 PDU	152
5.5.2 SNMPv2 的操作管理	156
5.5.3 管理站之间的通信	157
5.6 SNMPv2 的实现	158
5.6.1 传输层映像	158
5.6.2 与 OSI 的兼容性	158
5.6.2 TCP/IP 网络的系统管理	159
5.7 练习题	159
5.8 练习题参考答案	164
第 6 章 Windows 和 SNMP	168
6.1 Windows SNMP 服务的基本概念	168
6.1.1 Windows 的 SNMP 服务	168
6.1.2 Windows 下 SNMP 服务的安装、配置和测试	172
6.2 SNMP 应用程序接口	184
6.2.1 扩展 API	185
6.2.2 管理 API	187
6.2.3 实用程序 API	188
6.2.4 服务 API	189
6.3 陷入的实现	189
6.3.1 陷入的设计	190
6.3.2 扩展代理实现陷入	191
6.3.3 陷入的检测	192
6.4 网络管理应用程序	193
6.4.1 网络管理应用程序的设计	193
6.4.2 网络管理应用程序的功能实现	194
6.5 练习题	195
6.6 练习题参考答案	198
附录 1 模拟试卷及其参考答案	201
模拟试卷 1 及参考答案	201
模拟试卷 2 及参考答案	207
附录 2 试卷及其参考答案	214
2000 年下半年全国高等教育自学考试计算机网络管理试卷及参考答案	214
2001 年下半年全国高等教育自学考试计算机网络管理试卷及参考答案	224

第 1 章 网络管理概论

随着信息技术的飞速发展,计算机网络的应用规模呈爆炸式增长,硬件平台、操作系统和应用软件已变得越来越复杂,难以统一管理。如何更有效地利用 IT 资源,实现稳定的网络支持和网络效益一直是管理者们备感棘手的问题。为了保持和增加网络的可用性,减少故障的发生,人们亟须对网络本身进行管理。本章主要讲述了网络管理的基础知识。

1.1 计算机网络管理的基本概念

1.1.1 网络管理的需求和目标

网络管理是指对网络的运行状态进行监测和控制,使其能够有效、可靠、安全、经济地提供服务。从这个定义可以看出,网络管理包含两个任务,一是对网络的运行状态进行监测,二是对网络的运行状态进行控制。通过监测可以了解当前状态是否正常,是否存在瓶颈和潜在的危机;通过控制可以对网络状态进行合理调节,提高性能,保证服务。监测是控制的前提,控制是监测的目的。由此可见,网络管理具体地说就是网络的监测和控制。

1. 网络管理的需求

随着网络技术的高速发展,网络管理的需求越来越强烈,这主要体现在以下三个方面。

第一,网络设备的复杂化使网络管理变得更加必要。网络设备复杂化有两个含义,一是功能复杂,二是生产厂商众多,产品规格不统一。这种复杂性使得网络管理无法用传统的手工方式完成,必须采用先进有效的自动管理手段。

第二,网络的经济效益越来越依赖网络的有效管理。现代网络已经成为一个极其庞大而复杂的系统,它的运营、管理、维护和开通(OAM&P)越来越成为一个专门的学科。如果没有一个有力的网络管理系统作为支撑,就难以在网络运营中有效地疏通业务量,提高接通率;就难以避免诸如拥塞、故障等问题,使网络经营者在经济上受到损失,给用户带来麻烦。同时,现代网络在业务能力等方面具有很大的潜力,这种潜力也要靠有效的网络管理来挖掘。

第三,先进可靠的网络管理也是网络本身发展的必然结果。当今时代,人们对网络的依赖越来越强,个人通过网络打电话,发传真,发 E-mail,企业通过网络发布产品信息,获取商业情报,甚至组建企业专用网。在这种情况下,用户不能容忍网络的故障,同时也要求网络有更高的安全性,使得通话内容不被泄露,数据不被破坏,专用网不被侵入,电子商务能够安全可靠地进行。一般来讲,网络管理是指通过一定的方式对网络进行调整,

使网络中的各种资源得到更加有效的利用,以保障网络的正常运行,当网络出现故障时能够及时报告,并进行有效处理。

2. 网络管理的目标

网络管理的根本目标就是满足运营者及用户对网络的有效性、可靠性、开放性、综合性、安全性和经济性的要求。

- 网络应是有效的。也就是说,网络要能准确而及时地传递信息。这里所说的网络的有效性(availability)与通信的有效性(efficiency)意义不同,通信的有效性是指传递信息的效率,而这里所说的网络的有效性,是指网络的服务要有质量保证。
- 网络应是可靠的。网络必须保证能够稳定地运转,不能时断时续,要对各种故障以及自然灾害有较强的抵御能力和有一定的自愈能力。
- 现代网络要有开放性。即网络要能够接受多厂商生产的异种设备。
- 现代网络要有综合性。即网络业务不能单一化。要从电话网、电报网、数据网分立的状态向综合业务过渡,并且还要进一步加入图像、视频点播等宽带业务。
- 现代网络要有很高的安全性。随着人们对网络依赖性的增强,对网络传输信息的安全性要求也越来越高。
- 网络要有经济性。对经营者而言,网络的建设、运营、维护等开支要尽可能最小。

1.1.2 网络管理系统体系结构

1. 网络管理系统的层次结构

网络管理系统组织成层次结构。最下层是操作系统和硬件,操作系统之上是支持网络管理的协议簇,协议簇之上是网络管理框架,网络管理框架之上是网络管理应用系统。

网络管理框架 NMF(Network Management Framework)是网络管理应用的基础结构,其特点如下:

- 管理框架分为管理站和网管代理两部分;
- 为存储管理信息提供数据库支持,例如关系数据库或面向对象的数据库;
- 提供用户接口和用户视图功能,例如图形用户接口 GUI(Graphical User Interfaces)和管理信息浏览器;
- 提供基本的管理操作,例如获取管理信息,配置设备参数等操作过程。

2. 网络管理系统的配置

集中式网络管理模式和分布式网络管理模式,是在网络系统发展过程中自然形成的两种不同的管理模式。它们各有特点,适用于不同的网络系统结构和不同的应用环境。

集中式网络管理模式是所有的网管代理在管理站的监视和控制下协同工作实现集成的网络管理,如图 1-1 所示。

在集中式网络管理配置图中,有一个叫做委托网管代理的节点,为什么要引出委托网管代理呢?原因是网络中存在非标准设备,通过委托网管代理来管理一个或多个非标准设

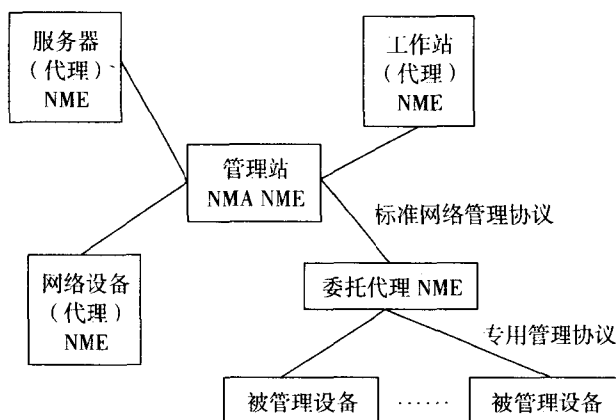


图 1-1 集中式网络管理模式

备，委托网管代理的作用是进行协议转换。

该配置中至少有一个节点担当管理站的角色，其他节点在网管代理模块(NME)的控制下与管理站通信。其中 NME 是一组与管理有关的软件，也叫网络管理实体，NMA 是指网络管理应用。

NME 的主要作用有以下五个方面：

- 收集有关通信和网络活动方面的统计信息；
- 对本地设备进行测试，记录其状态信息；
- 在本地存储有关信息；
- 响应网络控制中心的请求，传送统计信息或设备状态信息；
- 根据网络控制中心的指令，设置或改变设备参数。

NMA 和 NME 之间的关系如图 1-2 所示。

集中式网络管理模式在网络系统中设置专门的网络管理节点。管理软件和管理功能主要集中在网络管理节点上，网络管理节点与被管一般节点是主从关系。

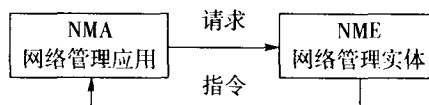


图 1-2 NME 与 NMA 的关系

网络管理节点通过网络通信信道或专门网络管理信道与所有节点相连。网络管理节点可以对所有节点的配置、路由等参数进行直接控制和干预，可以实时监视全网节点的运行状态，统计和掌握全网的信息流量情况，可以对全网进行故障测试、诊断和修复处理，还可以对被管一般节点进行远程加载、转储以及远程启动等控制。被管一般节点定时向网络管理节点提供自己位置信息和必要的管理信息。

从集中式网络管理模式的自身特点可以看出，集中式网络管理模式的优点是管理集中，有专人负责，有利于从整个网络系统的全局对网络实施较为有效的管理；缺点是管理信息集中汇总到网络管理节点上，导致网络管理信息流比较拥挤，管理不够灵活，管理节点如果发生故障有可能影响全网正常工作。

为了降低中心管理控制台、局域网连接、广域网连接以及管理信息系统人员不断增多

的负担，就必须对那种被动式的、集中式的网络管理模式进行一个根本的转变。具体的做法就是将信息管理和智能判断分布到网络各处，使得管理变得更加自动，使得在问题源或更靠近故障源的地方能够做出基本的故障处理决策，这种管理叫分布式管理。

分布式管理将数据采集、监视以及管理分散开来。它可以从网络上的所有数据源采集数据而不必考虑网络的拓扑结构。分布式管理为网络管理员提供了更加有效的、大型的、地理分布广泛的网络管理方案。

当今计算机网络系统正向进一步综合、开放的方向发展，因此，网络管理模式也在向分布式与集中式相结合的方向发展。集中或分布的网络管理模式，分别适用于不同的网络环境，各有优缺点。目前，计算机网络正向着局域网与广域网结合、专用网与公用网结合、专用 C/S (Client/Server) 与互动 B/S (Browser/Server) 结构结合的综合互联网方向发展。计算机网络的这种发展趋势，促使网络管理模式向集中式与分布式相结合的方向发展，以便取长补短，更有效地对各种网络进行管理。按照系统科学理论，大系统的管理不能过分集中，也不能过于分散，采取集中式与分布式相结合的管理模式应是计算机网络系统管理的基本方向。

3. 网络管理软件的结构

网络管理软件包括三部分：用户接口软件、管理专用软件和管理支持软件，如图 1-3 所示。

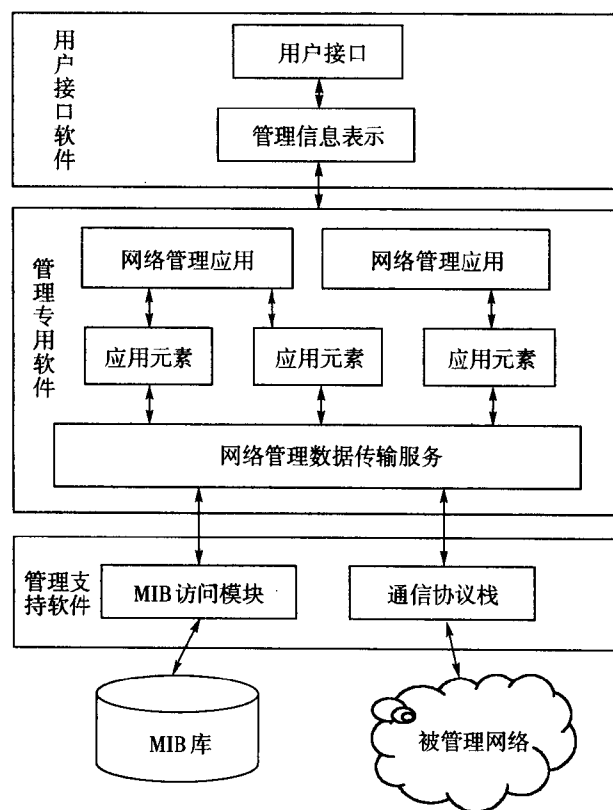


图 1-3 网络管理软件结构

用户接口软件

用户通过网络管理接口与管理专用软件交互作用，监视和控制网络资源。接口软件不但存在于管理主机上，而且也可能出现在网管代理系统中，以便对网络资源实施本地配置、测试和排错。若要实施有效的网络管理，用户接口软件应具备下列特点：

- 统一的用户接口。不论主机和设备出自何方厂家，运行什么操作系统，都需要统一的用户接口，这样才可以方便地对异构型网络进行监控。
- 具备一定的信息处理能力。对大量的管理信息要进行过滤、统计、求和，甚至进行简化，以免传递的信息量太大而阻塞网络通道。
- 图形用户接口。具有非命令行或表格形式的用户操作维护界面。

管理专用软件

复杂的网管软件可以支持多种网络管理应用，例如配置管理、性能管理和故障管理等。这些应用可以适用于各种网络设备和网络配置，虽然在实现细节上可能有所不同。图 1-3 还表示出用大量的应用元素支持少量管理应用的设计思想。应用元素实现初等的通用的管理功能(例如产生报警、对数据求和等)，可以由多个应用程序调用。根据传统的模块化设计方法，还可以提高软件的重用性，产生高效率的实现。网络管理软件的最低层提供网络管理数据传输服务，用于在管理站和网管代理之间交换管理信息。管理站利用这种服务接口可以检索设备信息，设置设备参数，网管代理则通过服务接口向管理站通告设备事件。

管理支持软件

管理支持软件包括 MIB 访问模块和通信协议栈。网管代理中的 MIB 包含反映设备配置和设备行为的信息，以及控制设备操作的参数。管理站的 MIB 中除保留本地节点专用的管理信息外，还保存着管理站控制的所有网管代理的有关信息。MIB 访问模块具有基本的文件管理功能，使得管理站或网管代理可以访问 MIB，同时该模块还能把本地的 MIB 数据转换成适用于网络管理系统传送的标准格式。通信协议栈支持节点之间的通信。由于网络管理协议位于应用层，原则上任何通信体系结构都能胜任，虽然具体的实现可能有特殊的通信要求。

1.1.3 被管理的网络资源

计算机网络管理涉及到网络中的各种资源，包括两大类：硬件资源和软件资源。

硬件资源是指物理介质、计算机设备和网络互连设备。物理介质通常是物理层和数据链路层设备，例如 IEEE 802 网卡、集线器、中继器等，当然也包括 FDDI、FR、B-ISDN、ATM、SONET(Synchronous Optical Network，同步光纤网)。计算机设备包括处理机、打印机和存储设备及其他计算机外围设备。常用的网络互连设备有中继器(集线器——多口中继器)、网桥(桥接器)、路由器、网关等。

软件资源主要包括操作系统、应用软件和通信软件。通信软件指实现通信协议的软件，例如 FDDI、ATM 和 FR 这些主要依靠软件的网络就大量采用了通信软件。另外，软件资源还有路由器软件、网桥软件等。

网络环境下资源的表示是网络管理的一个关键问题。目前一般采用“被管对象

(Managed Object)”来表示网络中的资源。ISO 认为,被管对象是从 OSI 角度所看的 OSI 环境下的资源,这些资源可以通过使用 OSI 管理协议而被管理。网络中的资源一般都可利用被管对象来描述,但通常要以多个被管对象的方式。如网络中的一个路由器就可用一些被管对象来描述,说明它的制造厂商、路由表的结构等。对网络中的软件、服务及网络中的一些事件等都可用被管对象来描述。

被管对象的一个概念上的集合被称做 MIB(Management Information Base),即管理信息库。所有相关的网络被管对象信息都放在其中。不过应当注意的是,MIB 仅是一个概念上的数据库,实际网络中并不存在一个这样的库。目前网络管理系统的实现主要依靠被管对象和 MIB,所以它们是网络管理中非常重要的概念。

1.1.4 网络管理标准

学习网络管理的标准,首先有必要了解制定网络管理标准的相关组织,当前主要有四个重要的组织,分别是 ISO、IETF、IEEE 和 ITU-T(CCITT)。

1. 国际标准化组织 ISO(International Standardization Organization) 网络管理标准

- ISO DIS 7498-4(X.700)定义了网络管理的基本概念和总体框架;
- ISO9595 定义了公共管理信息服务 CMIS(Common Management Information Service);
- ISO9596 定义了公共管理信息协议 CMIP(Common Management Information Protocol);
- ISO10164 定义了系统管理功能 SMFs(System Management Functions);
- ISO10165 定义了管理信息结构 SMI(Structure of Management Information)。

2. 互联网工程任务组 IETF(Internet Engineering Task Force) 网络管理标准

- 简单网关监控协议 SGMP(Simple Gateway Monitoring Protocol);
- 简单网络管理协议第一版 SNMPv1(Simple Network Management Protocol),其请求注释 RFC(Request For Comments),也就是 Internet 标准草案分别为:RFC1155(SMI)、RFC1157(SNMP)、RFC1212(MIB)、RFC1213(MIB-2 规范);
- 简单网络管理协议第二版 SNMPv2,其 Internet 标准草案是 RFC1902-1908 和 RFC1996;
- 远程监控标准 RMON(Remote Monitoring),其 Internet 标准草案是 RFC1271;
- 简单网络管理协议第三版 SNMPv3,其 Internet 标准草案是 RFC2570-2575;
- 公共管理信息与服务协议 CMOT(Common Management information service and protocol Over TCP/IP)。

3. 电气和电子工程师协会 IEEE(Institute of Electrical & Electronics Engineers) 网络管理标准

CMOL(CMIP Over LLC),即局域网标准 IEEE802.1(B)中的网络管理规范。

4. 国际电信联盟电信标准部门 ITU-T (International Telecommunications Union-Telecom) 网络管理标准

电信管理网 TMN (Telecommunication Management Network)。

1.2 OSI 系统管理的基本概念

1.2.1 OSI 管理框架

在网络管理中,一般采用管理站——网管代理模型,如图 1-4 所示。网络管理系统结构的核心是一对相互通信的系统管理实体。它采用一个独特的方式使两个管理进程之间相互作用。即,管理进程与一个远程系统相互作用,来实现对远程资源的控制。在这种简单的框架中,一个系统中的管理进程担当管理者角色,而另一个系统中的对等实体担当代理者角色,代理者负责提供对被管对象的访问。前者被称为管理站,后者被称为网管代理。

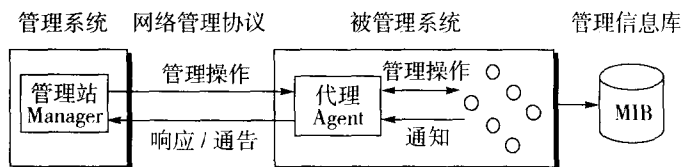


图 1-4 网络管理的基本模型

无论是 OSI 的网络管理,还是 IETF 的网络管理,都认为现代计算机网络管理系统基本上由以下四个要素组成:

- 网络管理站 (Network Manager)
- 网管代理 (Managed Agent)
- 网络管理协议 (Network Management Protocol)
- 管理信息库 (MIB, Management Information Base)

管理站 (管理进程) 是管理指令的发出者。管理站通过各网管代理对网络内的各种设备、设施和资源实施监视和控制。网管代理负责管理指令的执行,并且以通知的形式向管理站报告被管对象发生的一些重要事件。网管代理具有两个基本功能:一是从 MIB 中读取各种变量值;二是在 MIB 中修改各种变量值。MIB 是被管对象结构化组织的一种抽象。它是一个概念上的数据库,由管理对象组成,各个网管代理管理 MIB 中属于本地的管理对象,各管理网管代理控制的管理对象共同构成全网的管理信息库。网络管理协议是最重要的部分,它定义了管理站与网管代理间的通信方法,规定了管理信息库的存储结构、信息库中关键词的含义以及各种事件的处理方法。

需要指出的是,在这个管理框架中,管理站角色与网管代理角色不是固定的,而是由每次通信的性质来决定的。