



Network Management Tools



机械工业出版社
China Machine Press



McGraw-Hill

UNIX实用工具译丛

Red Hat Linux

网络管理工具

(美) Steve Maxwell 著

前导工作室 译



机械工业出版社
China Machine Press

本书从SNMP概念、MIB对象到各种工具,深入浅出地介绍了一般网络管理所必需的知识,并且对常用工具做了详细的介绍,包括在Linux操作系统下一些常用工具和可以跨平台使用的工具。作者结合网络管理实际经验,举出了许多应用实例。对于广大学习网络管理的读者来说,本书是很好的教程,也是很好的参考读物。

Steve Maxwell:Red Hat Linux Network Management Tools.

Original edition copyright © 2000 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2000 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有,侵权必究。

本书版权登记号:图字:01-2000-1709

图书在版编目(CIP)数据

Red Hat Linux网络管理工具/(美)麦克维尔(Maxwell, S.)著;前导工作室译.-北京:机械工业出版社,2000.9

(UNIX实用工具译丛)

书名原文:Red Hat Linux Network Management Tools

ISBN 7-111-08227-3

I.R… II.①麦… ②前… III.Linux操作系统 IV.TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第44406号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:郭东青

北京市昌平环球印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年9月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·23.25印张

印数:0 001-4 000册

定价:59.00元(附2张光盘)



凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换

译者序

目前，网络技术发展迅速，网络的规模也在急剧增长。如何管理好一个网络是建设和维护网络人员所面对的一个急需解决的问题。SNMP就是一个非常好的协议，提供了强大的网络管理功能。但许多网络管理员却因为令人生畏的RFC文档和数量庞大的MIB对象而踟躇不前。以前，网络管理在一些大型机构才有较好的解决方案。随着Linux的普及，现在Linux已有越来越多成熟的网络管理工具。结合这两点，我们组织翻译了本书，作为学习SNMP、MIB和众多管理工具的参考书。

本书的前三章将介绍网络管理的整体概念，包括一般意义上的网络管理、简单网络管理协议和TCP/IP网络。此后的两章着重讨论利用UNIX软件工具管理个人系统和网络系统。第6章“MIB-II概述”描述了MIB-II对象库中的可用对象。第7、8章介绍SNMP代理和与之相联系的MIB对象，以及一些特殊工具，这些工具可以从SNMP代理处获得网络管理信息。最后三章介绍了一些基于GUI的工具，这些工具因为功能强大、操作简便，而成为网络管理员常用的工具。

本书由前导工作室组织进行翻译，其中第1章、第2章由王乐春翻译，第3章至第6章由唐靖飏翻译，第7章至第11章以及附录部分由周良源翻译。前导工作室全体人员参加了本书的校对和录入工作。译者在翻译过程中，纠正了一些原文的错误，但是因为译者水平有限，不当之处在所难免，敬请读者指正。

2000/5/25

前 言

本书从独立组件的角度来阐述网络管理基础。以前只有在商业产品和公司解决方案中才能找到的功能和特性，现在许多软件工具正在公开地使用它们。本书讨论并描述了大量分散的工具和实用软件，利用这些工具，用户可以有效地管理一个企业网。这个企业网可以包括工作站、服务器等服务设备，同时也包含集线器、交换机和路由器等网络设备。

在过去的几年里，企业网已经成为信息系统的连接点和重要组件。过去，用户之间的连接是可选的，并且在一个标准的计算部分中，网络失效被认为是正常的。现在这个时代已经过去了，在许多合作机构和部门，如果其网络停用或延迟严重，则暗示该组织处理正常商务活动能力或与客户联系能力的欠缺。在金融业，即使有非常短的一段时间网络停用，也将导致巨大的经济损失。

当今机构网络有一个重要特征，网络由大量不同的系统组成，网络的扩容被认为是非常普遍的现象。如果所有管理都是手工完成，则管理大量不同类型的计算机、外设和核心网络设备将是一件非常艰苦的工作。一个关键系统或网络失效将对合作服务的应用产生巨大影响，并且会影响该机构的日常运作。许多网络建立时，很少考虑网络管理和网络升级能力。随着网络的发展，对网络管理提出了许多新的要求，而早期系统满足这些新要求、提供这些新服务却非常困难。

同时，随着互连网作为基础通信媒介被越来越多的人所接受，众多的用户和客户更习惯于远距离访问信息和得到服务，公司保持网络在线变得非常重要。现在，从世界上的任何一个地方都可以方便地访问互连网站点，如果公司没有和互连网相联，客户就会很有可能选择其他公司的站点，从而该公司将丧失大量商机。

由于网络设备公司的数量爆炸性增长，不同厂商的计算平台和系统构成了当今计算机领域。应该感谢TCP/IP协议，因为有了它，从手提式设备到大型计算机都成为了网络用户，因而不同的计算系统和设备才能相互通信。这些系统共享服务，并提供标准的连接框架，同时也在这些系统中实现相同的网络管理协议，有了这些基础，就有可能开发出标准的网络管理模块。

本书将提供给读者关键技术和有效工具，从而帮助读者有效地管理系统和企业网。本书的目标是为用户提供软件工具和相应的系统应用信息，最终使用户能够完成对企业网的高效管理。

读者

本书面向的读者是网络管理员和系统管理员。如果用户已经了解arp和ifconfig命令的区别，并且已用过snmpwalk命令，那么本书也许将不适合于此类读者。反之，如果读者对这些命令感到陌生，那么本书将非常有用。因为本书主要讲述网络管理基础，特别是网络管理协议和一些软件工具。本书将对那些在实际工程中刚开始管理一个网络的人员提供巨大帮助。本书将着重讲述各种工具的应用，而对网络协议运作、网络管理设计和网络体系结构不作更具体

的阐述。读者应在最短的时间内熟悉基本UNIX操作，能熟练运用命令和快速完成文件访问，如果读者对以上操作不能掌握，读者应该考虑先学习一些此系列的书籍。

UNIX版本

本书中所提及的例子工具都来自于Linux UNIX操作系统，由于许多UNIX工具可以在各种版本的UNIX系统中使用，读者在各种环境下应用和改写这些工具将会遇到一些困难。本书指出的绝大多数软件以RPM包的形式提供给读者，在本书提供的CD-ROM中可以找到，参阅附录B：“安装过程和软件注释”。CD-ROM中提供了完全的软件列表，并且详细描述了安装信息和安装命令。

本书概要

本书的前三章将给读者关于网络管理的整体概观，包括一般意义上的网络管理、简单网络管理协议和TCP/IP网络；由于本书是对网络管理工具的整体描述，因此相适应的就只能是介绍性地阐述网络管理核心组件等内容。

第1章“网络管理概述”将介绍网络管理，阐述网络管理系统的基本组成和功能，并定义出本书将参照的特殊组件。学习完本章后将给读者一个网络管理的基本框架，为后续内容提供坚实的基础知识。第2章“简单网络管理协议”将详细阐述SNMP。本协议被广泛应用于当今的网络管理当中。本章将对协议核心操作问题、管理与代理之间无缝互操作等问题进行讨论和解释。第3章“TCP/IP协议套”详细描述TCP/IP协议，包括IP地址问题、TCP的基本操作与其他相关协议等方面的内容；在利用或管理UNIX系统时，网络管理员或系统管理员也许都将会遇到这些问题。

此后的两章着重讨论利用UNIX软件工具管理个人系统和网络系统。第4章“核心系统实用程序与工具”详细描述了一些最常用的UNIX实用程序和工具，其中包括ARP、ifconfig、netstat、ping和traceroute。第5章“其他实用程序和工具”扩展了第4章的内容，介绍了更多的工具和实用程序，如nmap和ethereal。

第6章“MIB-II概述”描述了MIB-II对象库中的可用对象，在绝大多数生产厂商的产品中应用了这些对象。第7章“SNMP代理使用”将介绍SNMP代理和与之相联系的MIB对象。本章将帮助读者理解代理功能和代理提供的基本服务。第8章“SNMP工具”将阐述一些特殊工具，这些工具可以从SNMP代理处获得网络管理信息；因此这些工具成为控制和配置网络系统整体基础的一部分。

第9章“基于Web的工具”描述了需要高度重视的基于Web的工具，这些工具提高了网络管理的报告功能。第10章“Linux控制面板”描述了RedHat Linux的控制面板包。第11章“tkined工具——网络编辑器”描述了Scotty网络编辑器。这个工具可以创建网络拓扑图，并能对所选定的网络设备进行监控和管理。

附录A“工具一览”列出了本书讨论过的所有工具。附录B“安装过程与软件注释”给出了本书讨论过的大部分工具的安装过程。附录C“网络词汇表/网络管理术语”收录了最常用的网络和网络管理的专用术语。

本书附带两张CD-ROM。一张包含发布的RedHat 6.1完全版。另一张收录了本书讨论过的一些工具和发布的RedHat Linux 6.1 Powertools。

目 录

译者序

前言

第1章 网络管理概述	1
1.1 网络管理组件	2
1.1.1 管理器	2
1.1.2 代理	3
1.1.3 管理信息库	4
1.1.4 Proxy代理	5
1.1.5 管理器功能	6
第2章 简单网络管理协议	11
2.1 SNMP操作	11
2.2 管理信息库	12
2.2.1 组织形式	13
2.2.2 对象类型	14
2.2.3 MIB对象样例清单	15
2.2.4 表	17
2.2.5 访问对象	19
2.2.6 标准MIB和专用MIB	20
2.2.7 SNMP区	21
2.3 SNMP版本概况	21
2.3.1 SNMP协议操作	23
2.3.2 SNMP响应代码	26
2.4 主代理和子代理	28
第3章 TCP/IP协议套	30
3.1 TCP/IP协议套概述	30
3.2 OSI模型	31
3.3 TCP/IP协议体系结构	32
3.4 端用户工具	33
3.4.1 其他协议	34
3.4.2 系统服务	34
3.4.3 其他服务	36
3.4.4 主机到主机层	37
3.4.5 Internet层	43
3.5 地址解析协议	51

3.5.1 报文格式	52
3.5.2 ARP缓存	53
3.5.3 数据链路地址格式	54
第4章 核心系统实用程序与工具	57
4.1 ARP工具	57
4.1.1 一般描述	57
4.1.2 显示ARP缓存	58
4.1.3 删除一个ARP缓存	60
4.1.4 增加一个ARP缓存表项	60
4.1.5 使用文件载入ARP绑定	61
4.2 Ifconfig工具	62
4.2.1 一般描述	62
4.2.2 列出可用的接口	63
4.2.3 控制管理状态	64
4.2.4 修改接口参数	65
4.2.5 特殊配置参数	66
4.2.6 逻辑接口	67
4.3 Netstat工具	68
4.3.1 一般描述	68
4.3.2 显示活跃的网络会话	69
4.3.3 显示接口信息	73
4.3.4 显示路由选择信息	75
4.3.5 显示组播信息	76
4.3.6 显示协议统计数据	77
4.3.7 其他命令行选项	78
4.4 ping工具	79
4.4.1 一般描述	79
4.4.2 确定系统可用性	79
4.4.3 确定网络性能	81
4.4.4 其他各种选项	84
4.5 Tcpdump工具	85
4.5.1 一般描述	85
4.5.2 操作模式选项	87
4.5.3 显示选项	89

4.5.4 使用报文过滤器	91	6.1.6 ICMP组	161
4.5.5 tcpdump举例	95	6.1.7 TCP组	165
4.6 Traceroute工具	96	6.1.8 UDP组	169
4.6.1 一般描述	96	6.1.9 EGP组	171
4.6.2 了解traceroute输出	98	6.1.10 传输(dot3)组	172
4.6.3 改变操作的特性	99	6.1.11 SNMP组	176
4.6.4 显示选项	101	第7章 SNMP代理使用	181
第5章 其他系统实用程序和工具	102	7.1 代理概述	181
5.1 Arpwatch工具	102	7.1.1 Linux SNMP代理	182
5.1.1 一般描述	102	7.1.2 Sun主代理	183
5.1.2 新站点	102	7.1.3 Sun SNMP代理	183
5.1.3 Ethernet地址变更	103	7.1.4 代理MIB	183
5.1.4 翻转	104	7.2 安全考虑	184
5.1.5 新活动	104	7.3 Linux SNMP代理	185
5.2 Ethereal工具	104	7.3.1 一般描述	185
5.2.1 一般描述	104	7.3.2 代理配置文件	185
5.2.2 捕获网络通信	107	7.3.3 监测系统负载	187
5.2.3 使用过滤器	109	7.3.4 监测磁盘空间	188
5.2.4 设置首选项和选项	113	7.3.5 监测系统进程	189
5.2.5 其他功能	114	7.3.6 代理安全	190
5.3 Fping工具	117	7.3.7 扩展代理	192
5.3.1 一般描述	117	7.3.8 使用pass工具	195
5.3.2 显示选项	117	7.3.9 代理配置文件示例	204
5.3.3 操作选项	121	7.3.10 命令行任选项	204
5.4 Nmap工具	122	7.3.11 UCD/Linux MIB	205
5.4.1 Nmap输出清单	133	7.4 Sun主代理	211
5.4.2 AIX系统	133	7.4.1 主代理配置项/配置子代理	211
5.4.3 Solaris系统	134	7.4.2 命令行任选项	213
5.4.4 HP-UX系统	135	7.4.3 主代理MIB	215
5.4.5 Windows NT系统	136	7.5 Sun SNMP代理	219
5.4.6 Cisco路由器系统	136	7.5.1 命令行任选项	219
5.5 Xtraceroute工具	137	7.5.2 配置Sun代理	220
第6章 MIB-II概述	140	7.5.3 配置示例	221
6.1 MIB-II	140	7.5.4 Sun代理MIB对象	222
6.1.1 系统组	140	7.5.5 Sun企业级MIB对象	223
6.1.2 接口组	144	第8章 SNMP工具	230
6.1.3 地址转换组	150	8.1 监测/管理功能	230
6.1.4 网际协议组	152	8.2 UCD命令	231
6.1.5 IP转发组	160	8.2.1 一般介绍	231

8.2.2 常用命令行任选项	232	9.2 MRTG故障排除	280
8.2.3 环境变量	235	9.3 Ntop工具	282
8.3 Snmpdelta工具	235	9.3.1 使用Web模式	283
8.4 Snmpget工具	237	9.3.2 使用终端模式	301
8.5 Snmpgetnext工具	238	第10章 Linux控制面板	302
8.6 Snmpnetstat工具	239	10.1 控制面板	302
8.7 Snmpset工具	243	10.2 使用网络配置工具	304
8.8 Snmpstatus工具	245	10.2.1 配置DNS参数	305
8.9 Snmpstable工具	246	10.2.2 维护主机数据库	305
8.10 Snmpstest工具	248	10.2.3 配置网络接口	307
8.11 Snmptranslate工具	249	10.2.4 路由配置	312
8.12 Snmptrap工具	250	10.2.5 使用系统配置工具	313
8.13 Snmptrapd工具	251	第11章 tkined工具——网络编辑器	318
8.14 Snmpwalk工具	253	11.1 tkined概述	318
8.15 Snmpbulkwalk工具	254	11.1.1 拓扑视图	319
8.16 Snmpconf工具	256	11.1.2 网络查找	319
8.17 Tklib工具	258	11.1.3 使用工具面板	321
第9章 基于Web的工具	262	11.1.4 构造视图	325
9.1 MRTG工具	262	11.1.5 LAN视图	327
9.1.1 概述	262	11.1.6 WAN视图	329
9.1.2 Web页面概述	263	11.1.7 使用背景图像	330
9.1.3 MRTG的基本配置	265	11.2 网络管理	330
9.1.4 MRTG使用	269	11.2.1 IP监测菜单	331
9.1.5 定制MRTG报告	270	11.2.2 SNMP菜单	340
9.1.6 特殊目标名	273	11.3 菜单介绍	342
9.1.7 主索引	274	附录A 工具一览	346
9.1.8 监测其他信息	276	附录B 安装过程与软件注释	347
9.1.9 监测磁盘空间	277	附录C 网络词汇表/网络管理术语	359
9.1.10 MRTG的发行组件	280		

第1章 网络管理概述

网络管理系统从概念上说要完成以下三个主要功能：性能监测、配置管理以及诊断管理。一些网络管理系统提供所有的这些服务功能，然而大多数的专用工具只提供一到两个功能。

如图1-1所示，每一种管理都是网络管理的一部分。一个完整的网络管理系统必须包含这三种管理功能，并且提供实现有效网络管理所必须的工具。如果没有包含其中的任何一种功能，则整个网络管理的框架就是不完整的，并且这种解决方案也是不完善的。也就是说，如果没有工具支持重要的网络管理功能，整个网络管理的效率和能力将大打折扣。本书的一个目标就是通过描述那些实现一个或多个网络管理功能的工具来阐述每一个管理领域。然而，由于一些工具在公众域中才是有效的，因此一个特定的网络管理工具并不能覆盖所有的网络管理领域。

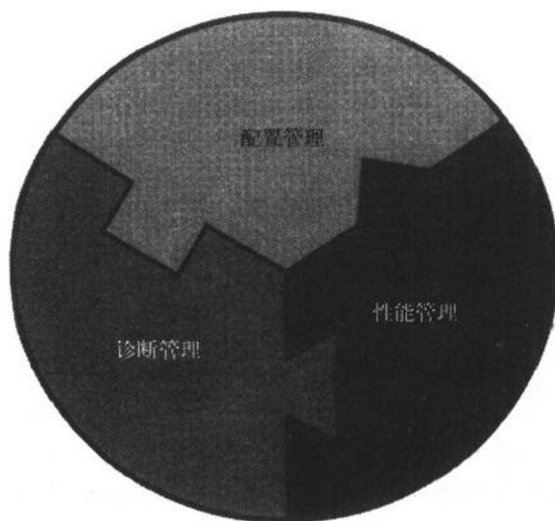


图1-1 网络管理的三个组成部分

性能管理包括记录网络的性能和运行状况，并且能从远端的企业主机上或独立设备上观察到它们；它包括收集信息流样本，并且随后分析它们，最后利用分析结果来缓解网络瓶颈和解决相关的问题。例如，一个文件在两个系统之间传输时间太长，或数据库对远距离点定时更新超时等。要解决这些问题，以及相关的其他问题，需要获得足够多的历史性能信息，并且能够完成数据收集后的分析；通过预先的性能观测，网络管理员或设计员就能以一致、及时的和更策略的方式完成网络升级。

配置管理确保每一个网络设备或者系统具有恰当的系统配置和一致的操作系统版本。例如，整套网络设备需要设置安全参数，有时是独立的设备需要变更，有时众多的系统需要变更，并且这些参数要传播开去，在这种情况下，网络管理系统必须确保这种变更正确和高效。

诊断管理是对影响网络及其组件正常工作的网络失效、软件故障，以及其他故障和问题

的错误定位和错误处理。同时也包括对于软硬件失效引起问题和故障的处理。网络故障一般是复杂的，从简单的硬件失效到协议相关的问题都能引起网络故障。网络管理系统的一个目标就是要分离出故障，描述它们，在一些情况下甚至要修复它们。

对网络管理的一个重大挑战是要和网络技术像一个整体一样共同进步和提高。随着VLAN技术的发展，网络拓扑结构图能够非常快地完成设计和修改，各种独立设备和工作站可以不依赖于物理位置而完成逻辑的迁移。这就对网络管理的稳定性和功能提出了更高的要求。随着VPN（virtual private network，虚拟专用网）从标准的WAN中不断地分离出来，公共网络正被用做基础的网络结构，最终会广泛地实现SAN（storage area network，存储区域网络）；在这种情况下网络管理将扮演更重要的角色，在网络的管理、支持和日常运作方面起重要作用。

基于以上的事实，我们将通过对特殊系统功能的着重阐述，来说明网络管理系统重要组件的功能、作用。

1.1 网络管理组件

要了解网络管理的功能，必须先看一下组成网络管理系统的各个独立要素。一般来说，网络管理系统包括以下四个组件：

- 管理器。
- 代理（agent）。
- 管理信息库（MIB）。
- proxy代理。

前三个组件在绝大多数的网络管理系统都需要，第四个组件proxy代理，是可选的，因为这些服务是针对特殊应用，并非是所有网络环境都需要。

1.1.1 管理器

网络管理软件的主要功能是帮助网络管理员完成对网络和独立设备的日常管理任务。网络管理器定期询问代理实体的重要信息。在一个特定的时期，管理器也许要查询许多的代理，收集不同的信息，如运行状态、当前配置和性能参数。图1-2示出了从更高层次视角观察管理器与代理之间的关系。管理器利用收集的信息来了解网络独立设备的状态、网络规模以及整个网络的信息。

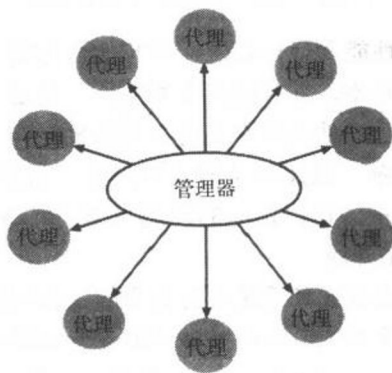


图1-2 管理器/代理关系

1.1.2 代理

网络管理的代理是一种软件模块，它存在于UNIX工作站、个人计算机、网络打印机、路由器、交换机或其他的网络设备上。如图1-3所示，代理可以访问运行状态信息、设备特性信息、系统信息和其他的相关信息。代理是每一个被管理网络设备的信息“经纪人”，它们对特殊的请求信息做出响应，通常由一个或多个网络管理器来实施对代理的管理。代理是存在于代理宿主设备与管理软件之间的可以起应答作用的中间接口。代理也能利用存储在该设备MIB中手工配置的信息完成对设备功能的控制。

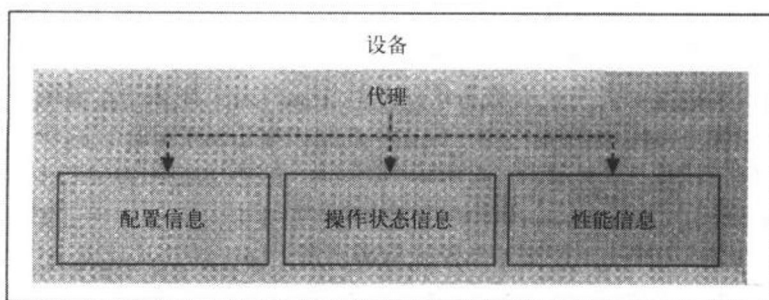


图1-3 网络设备中的代理

如果各厂商的产品支持标准的SNMP协议，则网络管理代理的外部行为表现将会是相同的；SNMP的代理都理解管理器提出的请求和它所使用的语言，这样就能保证不同厂商生产的网络管理系统、网络应用和主机代理之间的通信。SNMP提供的框架允许在许多分离的设备、软件和系统之间实现通信和互译。

许多固有网络设备如路由器、交换机、集线器在设计时内部结构是专用的，代理组件一般作为基础系统的一部分由网络设备生产商提供，或作为可选的升级模块提供。一般情况下，代理被嵌入到操作系统内，通常提供最小的配置选项。这种方式与UNIX操作系统是非常不同的，在UNIX中代理以独立的系统程序给出，这样用户会有更多的权力完成系统操作和配置。不论是在专用商业产品和公众域通用产品，UNIX系统的许多代理都是有效的。相反，没有一种公众域的代理对于大多数的网络硬件产品都有效。

网络管理代理责任是把管理器的请求由标准网络信息格式转化为自身语法格式，并取得所要求的信息，有效的发送给管理器。在一些情况下，管理器通过设置MIB的对象值来要求代理完成一些动作，例如，如果一个代理接收到一个重启设备的请求，此请求不需要回应，得到请求的确认之后，代理将试图满足这一请求，只有管理器另外再查询该设备时，才能确认该设备确实重启了。

设备厂商定义代理所能处理或支持的对象，这将对代理的开发带来许多有趣的问题。厂商如何确定代理的功能呢？一般来说，厂商遵从客户的建议，在理想的情况下，厂商试图模拟硬件功能；也就是说，他们试图使代理尽量支持当今市场上的硬件功能和服务并且符合工程标准的硬件功能和服务。然而，这个目标并非总是可以实现和获得的。硬件设计一般变化很快，代理软件就可能会跟不上硬件的发展速度。同样，从整体上看网络管理正处于初级阶段，并非所有的厂商都认识到了代理的发展和硬件产品的发展一样起重要作用。换句话说，在市场上提供最快速的设备，在许多场合下比提供全功能代理更重要。

通常情况下，一个网络设备中有一个代理。然而，对于一些昂贵的高端设备，也许需要多个代理。应用多个代理有多种原因：首先，多个代理增加了冗余，减少了失效。如果一个模块/代理失效，那么其他代理将完成其工作，从而可以确保连续工作。其次，增加代理对性能会起到正面影响，考虑查询时，查询两个独立代理与仅查询一个代理相比起来，将更有效率。第三，硬件设计和体系结构支持独立的多代理。

排除以上原因，多代理对于网络管理系统也将带来一些问题。例如，多代理在管理器中表现为多个设备，对于应用程序来说，从其所收集的信息清单得到的设备数量与网上实际的设备数量不相符，从而会造成混乱。同时多代理使网络管理员必须利用多个代理完成任务，而不仅仅是单一的代理，这样会增加网络管理的复杂度。

在正常情况下，代理是静态的，它们只支持固定的一组功能和对象。对于一些网络设备来说，它们的代理的调整和升级只有设备厂商才能完成。若不能等待厂商的升级，要增加代理的新功能提供新服务就比较困难。然而，有少量的代理是可扩展的，这种代理可以通过配置，从而支持新增的功能。一般来讲，UNIX系统和其他操作系统中有一个或多个文件用来控制其代理的操作或配置。例如Linux的系统代理就是可配置的。许多这种可扩展功能的代理只对某一操作系统有效，如只对UNIX操作系统有效，可扩展功能代理是相对于Cisco路由器或Brocade Fibre Channel交换机这类特殊设备来说的。可扩展功能代理在不依赖重建或升级版本的情况下，只需加入新的功能模块，就能完成新的功能。图1-4显示了这类代理的功能结构图，正如图1-4所示，扩展的组件只是简单地挂接到代理上。在许多情况下，还需要增加配置参数和命令到那些代理的配置文件中。

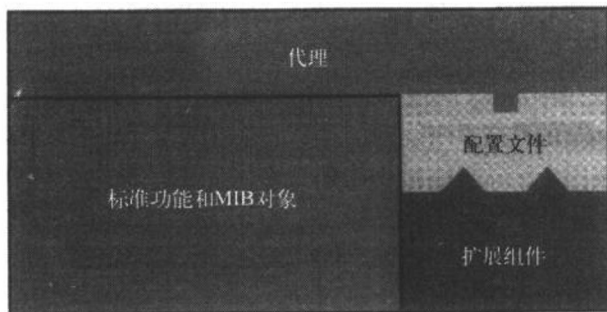


图1-4 代理功能结构图

1.1.3 管理信息库

管理信息库（Management Information Base, MIB）定义了由对象构成的数据库，可由网络管理系统对该库内容进行取回和配置操作。图1-5显示了代理和MIB对象之间的关系。MIB是一个信息库，它能够完全容纳几千个对象，网络管理器通过对对象的直接操作来完成对设备的控制、配置和监测。MIB对象只有通过代理的协助，才能对网络管理系统发挥作用。不管对象有多少，代理有责任保持MIB对象一致。

许多标准的MIB已经被定义出来，这些库中包括网络设备中必须支持的一些特殊对象，因此这些设备和SNMP协议兼容。目前，MIB-II被广泛实现和应用。为了适应不同网络组件和技术，在RFC文档中已经附加了更多的MIB库。表1-1列出了一些标准的MIB库。可见，MIB

对于多样的网络服务、网络协议和网络结构是非常有益的。

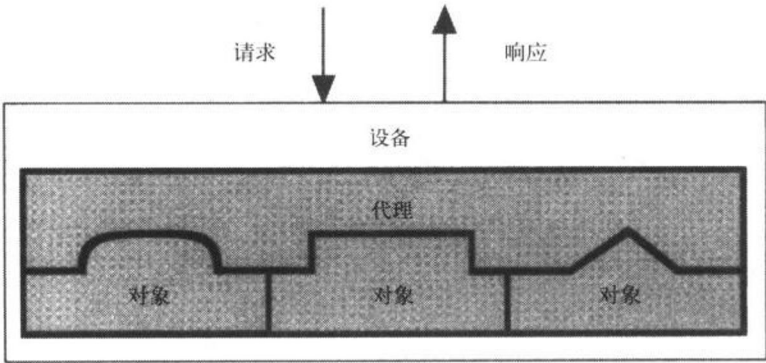


图1-5 SNMP代理与MIB对象

表1-1 标准MIB列表

MIB	描 述
FDDI MIB	提供对FDDI (Fibre Data Distribution Interface, 光纤分布式数据接口) 网络管理功能的访问
Host-Resource MIB	提供对系统对象的访问, 这些系统对象包括与内存、磁盘、进程相关的系统对象, 和其他与系统信息有关的系统对象
ISDN MIB	用于提供对ISDN (Integrated Service Digital Network, 综合业务数据网) 节点的管理
DNS Resolver和Server MIB	提供对DNS (Domain Name Service, 域名服务) 的管理能力
MIB-II	提供对网络协议、网络接口和一般系统信息等系统级对象的访问
Printer MIB	提供对普通的打印机管理的访问

此外, 许多厂商还开发了他们自身专用的MIB。这些MIB定义了许多标准MIB中没有的对象。这些附加的MIB对于有效、充分地利用厂商自身的管理功能是非常必要的。因为这些MIB是用标准的语言编写, 许多不同的网络管理工具和产品都能够使用它们。许多网络设备厂商如3Com、Brocade、Cabletron和Cisco, 以及许多计算机制造商如HP、IBM和Sun, 也都建立了自己MIB。表1-2列出了一些专用MIB的例子, 这些MIB库为开发公司专有。

表1-2 专用MIB列表

MIB	描 述
3cProd-mib	3Com Switching Systems MIB针对Core Builder Switch产品
3cWeb-mib	3Com Web Server MIB
Cisco-mib	Cisco Router MIB
snmpdx.mib	Sun Master Agent MIB
swmib	Brocade Switch MIB

1.1.4 Proxy代理

Proxy代理 (本术语并非是指在许多企业网中用来完成协议过滤、安全检查和相应服务, 达到对外界隐藏内部网络细节目的的代理服务器) 是指在标准的网络协议管理器与不直

接支持这种标准协议的早期系统之间架起的桥梁。Proxy代理也是指那些支持超过一个网络管理协议的代理。如图1-6所示，基于Proxy的系统基本功能，Proxy代理提供了从早期协议标准到新版本的一种迁移方式，这种方式无须更新整个网络。例如，在过去的几年中，人们做了大量重要的工作用于改善SNMP协议。

当新版本的SNMP生效时，希望所有的网络设备升级；然而，这种升级要由生产设备厂商完成，我们有理由假设，并不是所有的产品都会升级来支持这种新协议，一些厂商升级其产品，而有些厂商考虑其产品的价值和经济效益而不升级其产品。最后可能是关键设备，如高端路由器，将完成升级，而其他的产品却保持原有协议。将来，各机构必须妥善处理不同版本SNMP的问题。这种Proxy代理机制是处理不完全升级问题的一种方式，因为它可以作为桥梁与未升级的设备沟通。

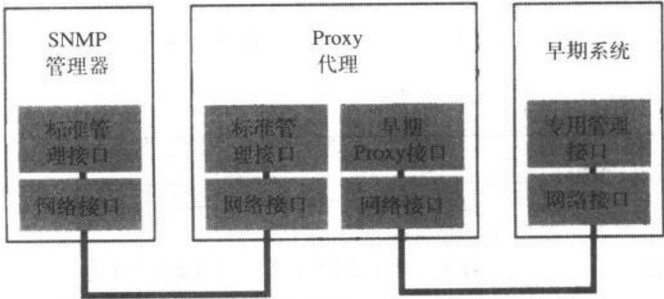


图1-6 基于Proxy的系统

基于Proxy代理的系统也可以用于与不支持任何标准网络协议（如TCP/IP）的系统互连，从而基于Proxy代理的系统可以提供基础网络互连服务。

1.1.5 管理器功能

当今的管理器提供主机服务来处理大规模、庞杂的企业网请求。这种服务可由基础管理系统提供，或者由第三方的应用软件提供，甚至专门开发出应用工具用于处理特殊的一类请求，网络管理器的功能可以归类到以下三个领域：

- 体系结构。
- 核心服务。
- 应用。

表1-3列出了每一个种类相联系的服务，以下我们将对各个类目进行讨论。

表1-3 按管理器服务按类列表

类 目	体系结构	核 心 服 务	附 加 应 用
公开和扩展的框架	✓		
分布/集中的监测	✓		
普通平台	✓		
失效检测和恢复		✓	
警报通告		✓	
大量设备		✓	

(续)

类 目	体系结构	核心服务	附加应用
报告工具		✓	
界面友好		✓	
配置管理		✓	
网络查找		✓	
软件发布			✓
故障标签			✓
策略管理			✓
高级报警处理			✓
网络仿真			✓

1. 体系结构

体系结构用来描述管理器如何实现和运作基础服务来完成网络管理任务的基本框架和模型，它包括：

- 一个公开和扩展的框架：许多管理器是围绕一个公开的基于标准的框架设计的，这种管理器支持现存协议的升级和出现的新技术。一个公开网络管理器支持基于标准的网络管理协议，如SNMP和CMIP（Common Management Information Protocol，公共管理信息协议）。当今管理协议首择SNMP。如果一个网络管理系统不支持公开的体系结构和标准协议，有理由相信其对网络协议、数据库和操作系统升级的支持是困难的，同时管理器还要支持TCP/IP协议组和一些专用网络协议。

一个公开的管理系统还要提供组合工具和API，从而为第三方开发者在管理框架上开分层软件解决方案提供手段。这些解决方案提供了特别的应用功能，而这些功能在基础的网络管理系统中通常是没有提供的。依靠这种层次的组合体，用户也许不必再考虑包含在管理系统中的不同厂商的不同解决方案的限制。

- 支持分布/集中的监测：网络管理系统应该有能力用来开发一个分布或集中的体系结构，正如client/ server访问模型，并且提供解决网络管理系统不断扩容和网络管理请求不断增加问题的方法。在许多情况下，建议使用一个或多个专用计算机来处理大型网络的管理，尽管厂商并非一定要求多个系统来完成管理工作，但只用一个网络管理系统来处理和支撑拥有成千上万设备的网络，这样的做法是不合理的。即使选定的平台能够监测如此多的设备，但在实际情况下，也不能只用一套网络管理系统。

首先，在集中式系统中，管理器是从一个单独的网段或子网开始查询设备的，这将在被查询段产生严重的阻塞，从而导致本段设备与网上其他设备的通信能力急剧下降。其次，网络管理器的资源会被查询工作全部占用，这将使得网络管理器不能对GUI产生响应，也不能再做相应的其他管理工作。第三，集中式系统还有其自身特有的可用性和运行时间方面的问题，由于软硬件故障导致主控模块失效会使得整个网络不可用，在集中管理系统修复以前，整个网络将没有任何管理平台，在系统稳定性要求很高的环境中，这种系统的缺陷是不能容忍的。

- 支持普通平台：为用户提供最多的选择。网络管理系统厂商要提供支持多种流行操作系统和硬件平台的跨平台系统。目前，许多厂商支持UNIX和Windows NT操作系统，

UNIX对网络管理厂商来说是最常用的软件平台,将来也将继续发挥重要作用。网络管理软件支持的UNIX操作系统有Solaris, AIX和HP-UX。由于Linux的迅速成长,网络管理软件,如HP的OPenView产品已经支持Red Hat Linux,现在还不能精确预言未来Linux在网络管理中的地位。但有一件事是确定的:Linux是稳定的、强大的,并且是低成本的解决方案。在未来的计算和网络领域必将会有巨大的发展。

2. 核心服务

网络管理系统一般提供一个基础级的服务,这些基础服务只包括典型的、必需的、最小安装的功能。这些功能是网络管理系统完成简单管理任务所必须的,因此可以假设这些功能是大多数的企业管理系统都包含的。厂商为了提高自身产品的竞争力,在某种程度上,常常提供更多的核心服务并且确保在第三方产品上可用。这些服务往往通过基础系统或通过可选组件来提供。附加的基础服务包括:

- 失效检测和恢复:网络中会发生网络失效等问题,这包括配置问题、设备超负载问题、设备软硬件宕机问题,以及其他相应的网络问题。由于企业网规模越来越大,也越来越复杂,网络管理软件就必须提供检测机制、报告机制和过滤机制。在一些情况下还要有解决网络问题和网络失效的机制。例如,当一个关键系统要占用所有的可用磁盘空间,网络管理系统应能够通过运行可执行应用来搬移不必要的事件来解决以上问题。由于网络失效与网络管理所监控的设备数量成正比,而目前的企业网建造规模越来越大,众多的失效不能及时处理将严重影响网络的响应能力。
- 警报通告和处理:和失效检测和恢复相联系,管理器应提供对检测的错误和状态的反应机制。警报是对一种网络状态的程序响应,警报把网络状态与处理这些状态的一些动作连接起来。例如,当一个关键服务器不可用时,则要激活系统管理员的页面调度程序,并提供一个失效报告,这时警报就产生了。而对于其他一些事件,那些不是关键的状态所产生的事件,这些状态不需要马上证实、通告和响应。如一个设备配置的改变,或一种服务的负载减少,这些事件被认为是网络事件,对于这类事件,只需在日志事件记录中做简单的登记,就能满足为日后的查阅之用,这种简单的处理方式更可取。
- 支持大量设备:管理器的设计要求能够支持大量的网络设备同时工作,一个管理器支持上百个甚至上千个设备。这在理论上讲是可以实现的,但在实际上,由于考虑到网络性能,管理器一般并不管理那么多的设备。
- 报告工具:对网络管理系统的一个重要的要求是能够有效产生报告。报告类型应包括:性能、配置、目录和失效等报告。在大多数情况下,与性能相关的报告是关键部分。网络管理系统能够收集大量的性能统计结果。要想能够快速、容易地找出网络潜在的瓶颈,从而使网络处于良好工作状态,就需要易用、灵活和便利的报告工具。为网络升级提供辅助支持,网络报告软件应能处理目录清单请求,从而为网络升级提供必须的设备修订信息。
- 界面友好:一般情况下管理器通过GUI接口来轻松管理功能和任务。目前网络管理系统正在做界面转换方面的工作。许多网络管理厂商提供原来的GUI支持和基于Web的界面。而另外有些厂商则把GUI概念发挥得淋漓尽致,他们已经成功地把分离的各种网络设备的管理和控制界面统一到一致的格式上,从远距离管理和提供帮助的角度看,这种做法是非常有益的。Web模式当然将改变传统的管理模式,然而要使整个网络完全转换成