

21世纪高职高专计算机专业教材

夏明萍 刘德全 于 鑫 编 著

计算机网络管理基础



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专计算机专业教材

计算机网络管理基础

夏明萍 刘德全 于 鑫 编著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是一本面向高职高专和成人教育的教材,是作者长期从事计算机网络教学和网络设计的经验总结。在编写过程中,本着介绍适度的理论为原则,重点放在对网络实际的管理上。

本书共分 12 章,从系统管理员的角度,以 Intranet 为管理对象,对网络管理的必要性、构建域结构网络、信息网站的建设、数据保护、网络安全、交换机、路由器的安装配置和计费软件对网络的管理等方面进行了阐述,其目的在于为读者提供组网、管网的理论和实验指导,使读者可以利用该教材设计、组建和管理好自己的网络。本书行文流畅,通俗易懂,对 Intranet 的组建、管理进行了全面、系统的阐述。

本书适合于广大在校学生,也可供从事网络及网络管理工作的人员阅读、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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络管理基础/夏明萍,刘德全,于鑫编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2007.3

(21 世纪高职高专计算机专业教材)

ISBN 978-7-81082-940-3

I. 计… II. ①夏… ②刘… ③于… 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 (2007) 第 005886 号

责任编辑:谭文芳 特邀编辑:宋林静

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京东光印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:17.5 字数:448 千字

版 次:2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81082-940-3/TP·330

印 数:1~5000 册 定价:26.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

网络管理集通信技术和网络技术于一体,通过调度和协调资源,进行配置管理、性能管理、故障管理、安全维护和计费管理,达到网络安全、可靠和高效运行的目的。现在,已经完全摒弃了建网初期的“重建设,轻管理”的思想。只有管理良好的网络,才可能为网络用户提供一个安全、可靠、高效的环境,从而给网络的发展一个良性刺激,使得网络发展得越来越快,为网络用户提供越来越优质的服务。在网络技术迅速发展的今天,网络管理已成为当今社会中的热门技术,不但是网络应用专业学生的一门重要的必修课,也是许多相关专业学生的选修课。

本书在编写过程中,根据高职高专学生的学习特点,结合作者长期从事一线教学的经验,本着“理论适度,重在应用”的原则,从系统管理员的角度,以 Intranet 为管理对象,对网络管理的必要性、构建域结构网络、信息网站的建设、数据保护、网络安全、防火墙技术、交换机、路由器的安装配置和计费软件对网络的管理等方面进行了阐述。在教材的每一部分都有实际的操作过程。其目的在于为读者提供组网、管网的理论和实验指导,使读者可以利用该教材设计、组建和管理好自己的网络。本书行文流畅,通俗易懂,对 Intranet 的组建、管理进行了全面、系统的阐述。

本书共分 12 章。

第 1 章介绍网络管理的定义、原因、功能、对网络管理员的素质要求及现代网络管理系统的发展,通过本章的学习,树立网络必须要进行有效管理的思想。

第 2 章介绍网络管理的基本对象:Intranet 及其功能,重点阐述了 Intranet 网络的设计思想、设计步骤、设计要求、Intranet 网站设计时应该注意的问题。并以一个实际企业的 Intranet 网络的设计和实施过程为例,详细叙述、论证了一个 Intranet 网络的构建过程。

第 3 章介绍网络中的事实标准——TCP/IP 协议的特点、结构及三个参数。本章的最后部分较详细地介绍下一代 IP 协议 IPv6。

第 4 章以 Windows 2000 为网络操作系统介绍组建工作组、域结构网络的过程,对多项对象的操作过程,用户和用户组的相关概念、Windows 2000 中的内置组特性及作用域及在网络中如何创建、管理用户和用户组的策略等相关知识。

第 5 章介绍数据备份的概念、层次、特点、手段、意义,以及确定备份方案的基本要求、内容和步骤,Windows 2000 备份和恢复过程。另外还介绍了 RAID 的相关术语、标准、类型,并在 Windows 2000 中实现了软件 RAID。

第 6 章介绍组策略的基本概念,定义组策略的要求,设置、管理维护、测试、优化组策略的基础知识,并以 Windows 2000 为网络操作系统介绍如何设置个性化桌面、任务栏、开始菜单,对 IE 的许多安全设置及对计算机和用户的安全设置等实际操作过程。

第 7 章主要介绍对 IP 地址的冲突管理,对 IP 地址的动态管理,网络中标准协议 TCP/IP 的动态管理。并以 Windows 2000 为网络操作系统详细介绍 DHCP 服务器的设置及管理过程;地址映射的方式和实现过程;DNS 系统的工作原理和管理过程。

第8章介绍 Web 服务器相关的基本概念,重点介绍 WWW 和 FTP 服务器的安装、配置、验证、管理的过程。

第9章简要介绍交换机和路由器的基本概念,三层交换机的优势。并结合实际例子,使用交换机划分 VLAN(虚拟局域网)、VPN 的配置和使用及使用路由器进行配置的实例。

第10章主要介绍计算机网络安全、计算机网络病毒的相关概念。并以 Windows 2000 为例,详细介绍其初级、中级和高级的安全配置过程。最后,对路由器和交换机安全、安全套接字层、数据信息加密也作了简单介绍。

第11章介绍防火墙的定义、作用、特点和类型。防火墙可以是硬件,也可以是软件。本章以 NetScreen 防火墙为硬件防火墙,ISA Server 为软件防火墙详细叙述了企业 Intranet 防火墙的配置。

第12章重点介绍常用网络计费管理软件——“美萍网管大师”配合“美萍电脑安全卫士”对中、小型网络进行管理的条件、配置和管理步骤。这一部分的内容主要是第1章中网络管理5个功能域中“计费管理”的一个常用的实例。

每一章都留有适量的习题供学生练习,同时配有该章节实验项目,而且作者将提供全套的讲课用的幻灯片。参加本书编写工作的有:刘德全、于鑫、张会竹,本书由夏明萍统稿。

本书适合作为高职高专院校教材,也可供从事网络及网络管理工作的人员阅读、参考。本书在出版过程中,得到了北京交通大学出版社谭文芳老师的大力支持,在此深表谢意。

由于网络技术和网络管理技术发展非常迅速,作者的学识有限,加上时间仓促,本书难免会存在疏漏,恳请读者批评指正。来信地址:zdhtmingping@bnu.edu.cn。

编 者
2007年2月

目 录

第 1 章 网络管理基础	1
1.1 网络管理的功能与范围	1
1.1.1 网络管理的功能	1
1.1.2 网络管理的范围	6
1.2 网络管理员的职责和素质	9
1.2.1 网络管理员的工作职责	9
1.2.2 网络管理员应当具备的素质	10
小结	11
习题	12
第 2 章 Internet, Intranet 和 Extranet	13
2.1 Intranet 的基本概念	13
2.2 Extranet 及其与 Intranet、Internet 的关系	16
2.3 Intranet 网络的组建	20
2.3.1 Intranet 网络应具备的功能	20
2.3.2 Intranet 的规划设计	21
2.3.3 Intranet 网络中硬、软件的选择	24
2.3.4 企业 Intranet 的实施	27
小结	34
习题	34
第 3 章 TCP/IP 基础	35
3.1 TCP/IP 概述	35
3.2 IP 地址的选择与分配	38
3.2.1 IP 地址的分类	38
3.2.2 子网掩码	41
3.2.3 默认网关或 IP 路由	44
3.3 下一代 IP 协议:IPv6	46
小结	51
习题	51
第 4 章 Windows 2000 域及用户管理	52
4.1 域和活动目录	52
4.1.1 活动目录	52
4.1.2 域和工作组	53
4.1.3 组建工作组结构网络	56

4.1.4 组建域结构网络	57
4.2 管理域控制器	65
4.3 用户和用户组的管理	69
4.3.1 账户管理中的基本概念	69
4.3.2 创建和管理用户账户	70
4.3.3 用组管理用户账户	74
小结	78
习题	78
第 5 章 数据存储的管理	80
5.1 数据的备份与恢复	80
5.1.1 数据备份	80
5.1.2 数据恢复	85
5.1.3 Windows 2000 数据的备份与恢复	87
5.1.4 硬盘数据存储	90
5.2 RAID 管理	92
5.2.1 RAID 的概念	92
5.2.2 RAID 标准	93
5.2.3 RAID 的两种类型	96
5.2.4 软件 RAID 的实现	98
小结	103
习题	103
第 6 章 组策略的管理	104
6.1 组策略	104
6.1.1 组策略概述	104
6.1.2 引入模板策略	110
6.2 组策略的设置	114
6.3 软件设置	124
小结	125
习题	125
第 7 章 Windows 2000 DHCP、DNS 服务器的配置和管理	127
7.1 TCP/IP 协议中 IP 地址的冲突管理	127
7.1.1 IP 地址的管理方法	127
7.1.2 IP 地址的冲突管理	128
7.1.3 动态 IP 地址的管理	130
7.1.4 地址映射	135
7.2 DNS 子系统的管理	143
7.2.1 DNS 服务器概述	143
7.2.2 安装 DNS 服务器	145
7.2.3 DNS 服务器的设置	146

小结·····	153
习题·····	153
第 8 章 Windows 2000 中信息网站管理 ·····	155
8.1 Intranet 信息网站基础 ·····	155
8.2 Web 服务器和 FTP 服务器的建立与管理·····	157
8.2.1 Web 服务器和 FTP 服务器概述 ·····	158
8.2.2 使用 Web 服务器和 FTP 服务器的准备 ·····	159
8.2.3 Web 服务器和 FTP 服务器的配置 ·····	160
8.2.4 在 Web 服务器上发布主页 ·····	162
8.2.5 客户机对 Web 服务器的访问 ·····	164
8.2.6 管理 Web 服务器和 FTP 服务器 ·····	166
小结·····	173
习题·····	173
第 9 章 网络连接设备的管理 ·····	174
9.1 概述 ·····	174
9.1.1 交换机的基本概念·····	174
9.1.2 传统网络广播问题的解决方案:流量本地化·····	175
9.2 交换机的配置 ·····	177
9.2.1 交换机的基本配置·····	177
9.2.2 VLAN 技术简介 ·····	177
9.2.3 VLAN 的配置实例·····	179
9.2.4 虚拟专用网 ·····	185
9.3 路由器的配置 ·····	197
9.3.1 路由器简介 ·····	197
9.3.2 路由器的配置 ·····	198
小结·····	199
习题·····	199
第 10 章 网络安全管理 ·····	201
10.1 计算机网络安全的基础·····	201
10.1.1 计算机网络安全概述 ·····	201
10.1.2 计算机网络的安全 ·····	203
10.1.3 网络安全的评估标准 ·····	207
10.1.4 网络安全保护策略 ·····	208
10.2 网络防病毒技术·····	211
10.2.1 计算机病毒和网络病毒 ·····	211
10.2.2 网络计算机病毒的防治措施 ·····	216
10.3 网络安全策略·····	216
10.3.1 Windows 2000 的安全性 ·····	217
10.3.2 路由器和交换机安全策略·····	224

10.3.3 安全套接字层	227
10.3.4 数据信息加密	231
小结	232
习题	233
第 11 章 防火墙技术	234
11.1 防火墙基础	234
11.2 企业防火墙的构建	239
11.3 企业防火墙的软件实现	243
11.3.1 ISA Server 简介	243
11.3.2 ISA Server 的安装	244
11.3.3 防火墙的配置	245
小结	254
习题	254
第 12 章 网络计费管理	255
12.1 美萍网管大师	255
12.2 “美萍电脑安全卫士”的配置	259
12.3 “美萍网管大师”的配置	262
12.4 网管大师的管理	266
小结	270
习题	270
参考文献	271

第 1 章 网络管理基础

本章要点

- ☑ 计算机网络管理的定义、范围
 - ☑ 网络管理的功能
 - ☑ 网络管理系统的分类、体系结构
 - ☑ 网络管理系统的设计和选型原则
 - ☑ 网络管理软件的选择原则
 - ☑ 网络管理员的职责
 - ☑ 网络管理员的素质要求
-

一个实际运作的网络通常由若干个规模不同的子网组成,使用了多种异构的网络操作系统,集成了不同厂家的网络设备和通信设施等。同时,网络中还有许多网络软件提供各种服务。随着用户对网络的性能要求越来越高,倘若没有一个高效的网络管理系统对网络系统进行管理,则很难保证能为广大用户提供令人满意的服务。因此,近年来,网络管理作为一门重要的专业技术越来越受到人们的重视。

1.1 网络管理的功能与范围

网络管理是伴随着计算机网络的产生而产生,并随着网络规模的扩大和网络应用的深入而不断复杂和正规化的。网络管理在当今的信息社会已成为一项重要的技能。

1.1.1 网络管理的功能

1. 网络管理的定义

狭义的网络管理是指对网络设备及运行的管理。当前网络管理的内容包括了应用管理、可用性管理、性能管理、服务管理、系统管理、存储、数据管理等方面。国际标准化组织(International Standards Organization, ISO)对网络管理的定义是指规划、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。

在某些情况下,网络管理意味着一个单独的网络管理员动态监控网络,而在另一些情况下,又意味着分配数据库,自动轮询网络设备,生成实时网络状态变化和信息流的图形报告。总之,网络管理是利用多种工具、应用程序和设备来帮助网络管理员监控和维护网络的一种服务。

2. 网络管理的目的

网络管理的目的在于提供对计算机网络进行规划(Plan)、设计(Design)、操作运行(Opera-

tion)、管理(Administration)、监视(Monitor)、分析(Analysis)、控制(Control)、评估(Evaluation)和扩展(Expansion)手段,从而合理地组织和利用系统资源,提供安全、可靠、有效和友好的服务。

3. 网络管理系统的功能

网络管理是控制一个复杂的数据网络获得最大经济效益和生产率的过程。网络管理系统是保障网络系统安全、可靠、高效和稳定运行的必要手段,它涉及网络资源和网络活动的规划、组织、监视、计费和控制等各个方面。OSI(Open Systems Interconnection,开放系统互连)网络管理标准,将开放系统的网络管理任务划分为以下5个管理功能域,它们分别用来完成不同的网络管理功能。

(1) 故障管理

故障管理(Fault Management)是网络管理最基本的功能,是指系统出现异常情况下的管理操作,简单地说,就是找出故障的位置并进行恢复。其目标是自动监测、记录网络故障并通知用户,以便网络有效地运行。实际运用中,网络故障管理包括以下几个步骤。

- ① 检测故障、判断故障症状:依赖于对网络设备的状态监测。
- ② 隔离故障:通过诊断、测试辨别故障根源,对根源故障进行隔离。
- ③ 故障修复:不严重的简单故障通常由网络设备通过本身具有的故障检测、诊断和恢复措施予以解决。
- ④ 记录故障的监测及其结果。

(2) 计费管理

计费管理(Accounting Management)负责记录网络资源的使用情况和使用这些资源的代价,包括:

- ① 统计已被使用的网络资源和估算用户应付的费用;
- ② 设置网络资源的使用计费限制,控制用户占用和使用过多的网络资源;
- ③ 对为了实现某个特定通信目的所引用的多个网络资源进行联合收费的能力。

计费管理的目标是衡量网络的利用率,以便一个或一组用户可以按规则利用网络资源,这样的规则使网络故障降低到最小(因为网络资源可以根据其能力的大小而合理地分配),也可使所有用户对网络的访问更加公平。为了实现合理的计费,计费管理必须和性能管理相结合。

(3) 配置管理

配置管理(Configuration Management)就是定义、收集、监测和管理系统的配置参数,使得网络性能达到最优。配置管理的功能包括设置设备参数、初始化和关闭网络资源、根据请求向网管中心反馈特定的数据等。配置管理的目的在于随时了解系统网络的拓扑结构及所交换的信息,包括连接前静态设定的和连接后动态更新的。配置管理调用以下三种管理功能。

- ① 客体管理功能:为管理信息系统用户提供一系列功能,完成被管客体的产生、删除报告和属性值改变的报告。
- ② 状态管理功能:包括管理通用状态属性和状况属性。通用状态属性指的是客体应具有的三个通用状态属性:操作态、使用态和管理态。状况属性是指用以限制通用状态属性的表示应用于资源的特定条件的6个属性:告警状况属性、过程状况属性、可用性状况属性、控制状况属性、备份状况属性和未知状况属性。

- ③ 关系管理功能:提供给管理者检查系统中不同部件间和不同系统间关系的管理能力,

和用户改变系统中部件之间、系统之间及系统与部件之间关系的管理能力。

(4) 性能管理

性能管理(Performance Management)主要是进行数据收集和统计,例如,网络的吞吐量、用户的响应时间和线路的利用率等,以便评价网络资源的运行状况和通信效率等系统性能,分析各系统之间的通信操作的趋势,或者平衡系统之间的负载。性能管理包括以下几个步骤:

- ① 收集网络管理者感兴趣的那些变量的性能参数;
- ② 分析这些统计数据,以判断是否处于正常水平;
- ③ 为每个重要的变量决定一个适合的性能阈值,超过该阈值就意味着网络的故障。

性能分析的结果可能会触发某个诊断测试过程,或者引起网络重新配置以维持网络预定的性能。

(5) 安全管理

安全管理(Security Management)是指按照本地的指导来控制对网络资源的访问,以保证网络不被有意或无意地侵害,并保证重要信息不被未经授权的用户访问。例如,管理子系统可以监视用户对网络资源的登录,从而对那些具有不正确访问代码的用户加以拒绝。网络安全问题主要包括以下内容。

- ① 网络数据的私有性:保护网络数据不被非法用户获取。
- ② 授权控制:防止非法用户向网络上发送错误的信息。
- ③ 访问控制:控制对网络资源的访问。

与网络安全问题对应,网络安全管理主要包括以下内容。

- ① 授权管理:分配权限给所请求的实体。
- ② 访问控制管理:分配口令、进入或修改访问控制表和能力表。
- ③ 安全检查跟踪和事件处理。

4. 网络管理系统功能总结

网络管理的5个功能不是孤立的,完成某项管理功能往往需要其他管理功能的配合。如故障管理需要从性能管理中得到当前的运行分析结果,从配置数据库中得到设备的配置信息。利用上述信息和网络的事件报告,一旦确认发生故障,网络管理者将通过配置管理修改配置参数,修复、替换或隔离故障部件,并将网络故障情况作为网络状态数据移交性能管理,以分析计算网络的可用性参数。因此,网络管理可被看作是一组过程和任务的集成。从网络管理的五大功能模块可见:

- ① 五大管理功能的划分不是绝对的,互相有重叠。
- ② 计费管理原始数据也是网络性能的体现。
- ③ 故障管理的基础是网络性能和配置情况。
- ④ 安全管理相对比较独立,既涉及其他四个管理功能的安全完成,也涉及网络的安全使用,后者是重点。
- ⑤ 人工管理和软件自动管理结合,逐步提高自动化程度。
- ⑥ 网络管理软件帮助实施自动管理,但人工管理仍占很大比重。
- ⑦ 网络管理软件的运行需要占用带宽和其他网络资源,软件体系结构直接影响管理效率。
- ⑧ 在一定阶段,人工管理仍必不可少。

除了上述 OSI 五个管理功能外,随着综合信息系统的广泛应用,网络管理系统还应具有网络的信息管理功能。由于浏览器/服务器(Browser/Server,B/S)网络模型的大量使用,用户通过计算机工作站的浏览器,可以沿着信息的链接搜索信息,因此,要求网络信息管理系统具有对所提供信息内容的不断追踪能力,并确保信息的完整性和可靠性。

5. 网络管理系统的分类

网络管理系统分为两类:网元管理系统(Element Management System,EMS)和网络管理系统(Network Management System,NMS)。

网元管理系统一般均由网络设备原厂提供,实现对设备的配置管理、故障管理和性能管理,这些管理系统会使用到厂家的专有 MIB 库。有关产品如 Cisco Works、Intel Device View 等。

网络管理系统需要掌握整个网络的情况,相关的软件一般都不只局限于网络管理的领域,而是向系统管理、应用管理、业务管理的领域延伸,力求全面地覆盖企业 IT 业务的各个方面。另外,这些网管产品还提供了丰富的开发接口。

6. 网络管理系统的体系结构

在对网络管理的能力进行抽象,并映射到 OSI 参考模型时,提出了网络管理体系结构的概念。在网络管理体系结构中,网络管理被抽象成一种独特的网络应用。

(1) OSI 网络管理概念

系统管理应用进程(System Management Application Process,SMAP)负责管理整个系统的资源,并提供控制和监测的能力。根据 OSI 定义,OSI 网络管理包括管理员和代理两类实体。管理员负责对整个网络的资源进行管理。代理驻留在被管对象上,响应管理员的指令。

OSI 网络管理也具有层次性。系统管理应用实体(System Management Application Entity,SMAE)代表 SMAP 执行管理功能,包括与各层的管理实体(Layer Management Entity,LME)的协作,对各层资源的管理。LME 在 SMAE 的控制下,负责本层资源的管理。管理员和代理之间遵循公共管理信息协议(Common Management Information Protocol,CMIP),如图 1-1 所示。

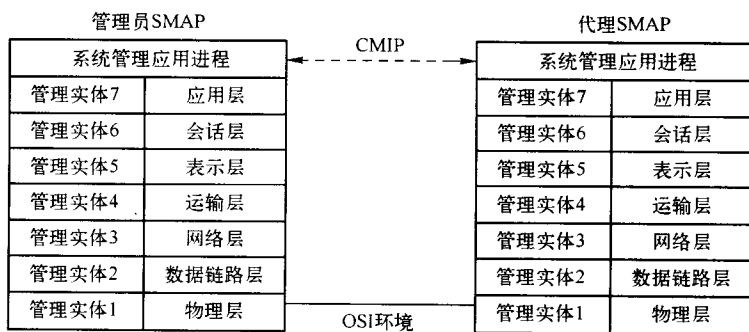


图 1-1 OSI 网络管理层次结构图

由于网络管理涉及各层的统一管理,因此在网络管理体系结构中进一步引入了管理信息库(Management Information Base,MIB)的概念。管理信息库保存着为 OSI 管理目的而收集的信息,其信息可为各个层次的管理实体所引用。

(2) 网络管理系统的基本模型

网络管理系统的基本模型由网络管理工作站、代理、管理数据库构成,其关系如图 1-2 所示。

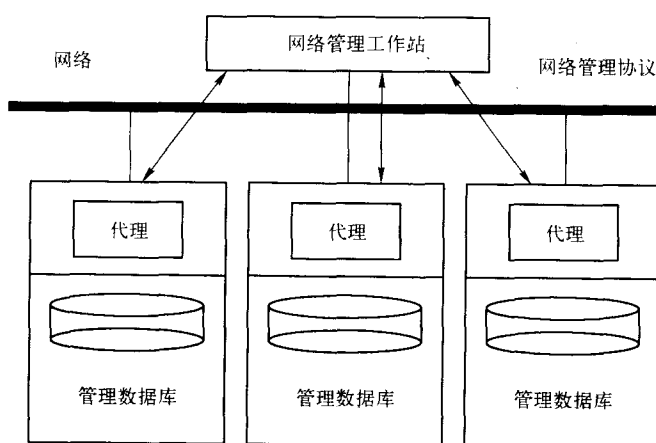


图 1-2 网络管理系统(NMS)基本模型图

网络管理工作站通过网络向各种被管网络设施(包括网络交换结点、集线器、线路设备,在局域网环境下,甚至包括参与通信的各种用户结点设备)发出各种控制命令,这些设备上的相关软件(代理)执行命令并反馈结果。另外,它还可能直接收集其他网络设施定期或随时发来的各种统计信息和报警报告,对其进行分析,并确定进一步的控制动作。

代理是驻留在被管设备中的软件模块,负责响应网络管理工作站的轮询,将被管设备的信息通过网络管理协议提供给网络管理系统中的管理工作站。此外,代理还可以负责监测、记录网络故障并报于管理工作站。

按照开放系统互连的基本参考模型的管理框架,网络资源可以被抽象地描述为若干类型的客体,网络管理则是对这些客体进行的操作。而这些操作又由客体具有的属性所定义,独立于客体本身的任何物理表示。或者,网络资源可被进一步抽象为某个信息库(管理数据库 MIB)中的数据项,而网络管理则被抽象为对管理数据库的操作。在实际的网络中也是这样处理的。网络管理数据库被同时分布在网络的所有设备上,分别被称为网管中心数据库和结点数据库。

7. 网络管理系统的设计和选型原则

以项目需求为中心是网络管理解决方案的首要因素。以项目需求为中心的设计要求分析用户的网络环境、业务流程、用户需求、网络设备、应用平台等因素。除非用户特别需要,不要为一个小的网络系统配置一个昂贵的网管平台。

根据情况选择分布式或是集中式的管理模式,也是选择网络管理平台时应考虑的一个重要因素。

分布式网络管理适用于大规模的企业网络,设置一个全网的网管中心对骨干网的路由器、交换机进行控制和管理,并对网管中心的各种应用的业务主机系统进行管理。对分布于各地的网络设置若干本地网管中心,管理本地的网络设备、业务主机和应用系统。

集中式管理方式只设置一个网络管理中心,负责全网的管理。分布于各地的网络设备如果出现故障,都统一交由网管中心管理员处理。

1.1.2 网络管理的范围

从不同的角度,可对网络管理的范围进行如下的描述。

1. 从网络系统的角度考虑

从网络系统的角度考虑,网络管理包括硬件管理和软件管理两个部分。

(1) 硬件管理

硬件指的是构成网络的硬件,是能看得见、摸得着的一些电子的、电路的设备。

① 服务器。根据需要可设置一个或多个服务器的硬件实体。例如:网络服务器、Web 服务器、数据库服务器、邮件服务器和打印服务器等。

② 网络共享及连接设备。例如:网卡(网络接口卡)、集线器(Hub)、交换机(Switch)和中继器等。

③ 传输介质与传输介质的连接器。例如:5 类非屏蔽双绞线和 RJ-45 连接头。

④ 客户工作站。根据需要可以选择支持 Windows 2000, Linux, DOS 及支持 Intranet 资源访问系统所需要的硬件设备。

⑤ Internet 接入设备。根据选定的接入技术确定。例如:调制解调器(Modem)和路由器等。

(2) 软件系统

网络软件系统包括:网络操作系统、网管软件、网络应用软件和通信软件。

① 网络操作系统

计算机网络就像微型计算机需要 DOS 和 Windows 等操作系统一样,也需要有相应的操作系统,即网络操作系统(Network Operation System, NOS)。网络操作系统是为了实现网络通信的有关协议,并为网络中各类用户提供网络服务的软件集合。它的主要目标就是使用户能够在网络中的各个计算机站点去方便、高效地享用和管理网络上的各种资源。因此,网络操作系统的基本任务就是要屏蔽本地资源和网络资源的差异性,为用户提供各种网络服务功能,完成网络资源的管理,同时它还必须提供网络系统安全性的管理和维护。

网络操作系统作为一种网络上使用的操作系统,必须同时具有操作系统和网络管理系统两方面的功能。作为操作系统应具有的基本功能是:处理机管理、存储器管理、文件管理和设备管理等基本功能。作为网络管理系统应具有的功能是:通信交往能力、提供友好界面、迅速响应、支持多用户环境、有效地实施各种安全保护措施、提供关于网络资源控制和网络管理的各类实用程序和工具、提供必要的网络互连支持等。

网络操作系统通过各种网络命令,完成实用程序、应用程序和网络间的接口功能,并向各类用户提供网络服务,使用户可以根据其具有的权限去使用各种网络资源。例如,网络操作系统至少应包含:用户向网络登录和注册的管理功能;用户作业提交、进入与处理的请求功能;文件传输服务功能;电子邮件服务功能;非本地打印功能;文件或文档的浏览、查询等功能。

目前流行的网络操作系统主要有三大阵营:UNIX、Novell 和 Microsoft。进入 21 世纪以来,计算机网络互连及不同网络的互连问题成为热点。所以,网络操作系统便朝着能支持多种通信协议、多种网络传输协议、多种网络适配器和工作站的方向发展。

网络操作系统涉及一系列的技术问题,例如,它涉及网络的拓扑结构、网络服务器支持、网络的站点访问、网络连接设备的支持、网络内部连接方式、工作站内存的占用、网络的容错功

能、网络的管理和安全性等多方面的因素。

② 网管软件

有些简单的网管功能已经集成在网络操作系统中了,要想对网络进行有效的商业化的管理,还需要第三方网管软件,例如:HP 的 Openview, IBM 的 Netview 等。网管软件应该具有 OSI 国际标准化组织定义的 5 个功能域所具有的功能。进行网络管理软件的选择时应遵循以下原则。

具有同时支持网络智能监视和控制两方面的能力:

✎ 具有了解网络结构和网络设备之间相互关系的能力;

✎ 过滤筛选有效信息;

✎ 自动分析并报告网络事件成因。

具有较强的管理规模的扩展能力:

✎ 具有了解网络结构和网络设备之间相互关系的能力;

✎ 过滤筛选有效信息;

✎ 自动分析并报告网络事件成因。

具有良好的跨平台特性和开放性:

✎ 能够管理网络各协议层;

✎ 可以管理不同厂家的网络设备;

✎ 具有支持开放系统和流行操作系统的能力;

✎ 能够容纳不同的网络管理系统。

集成程度高、管理范围尽可能大、系统开销尽可能小。

✎ 集成程度高的平台产品可以为用户提供一体化的解决方案,使用户在一个平台上实现各种管理要求。集成程度高的平台可以容易地增加设备和管理工具的支持,并能利用第三方厂商或自行开发的程序来满足特定的需求。

✎ 网络管理不仅要管理各协议层,而且要有尽可能大的管理范围。它不仅能管理点到点的网络通信,还应管理端到端的网络通信;不仅能管理基本的网络设备,还应该具有管理应用层的功能。

✎ 还应该根据实际情况对网络管理的范围和所需的系统开销进行统一、合理的分配和选择。在同样的网管功能下,尽可能减少系统开销,提高网络的运行效率。

具有基于用户管理策略的控制能力。对于网络管理人员而言,根据实际需要通过网络管理软件灵活地实现自己的管理策略,这是网络系统安全可靠地运行的重要保障。具体表现在对用户或用户群访问权限的定义和对网络各层次流量的有效控制,如对不同的用户或用户群设置不同的访问级别,用户只能访问网络管理者为其设定的那一部分网络资源。其中包括:定义用户的访问时间、访问路径及读/写权限等。在设置合理的情况下,可以建立网络的多级安全保护体系。

③ 网络应用软件

仅仅安装了网络操作系统和网管软件的网络系统,并不能完全发挥网络的巨大功能。要想有效地使用网络,还必须安装上所需的网络应用软件,例如:各种数据库管理系统(如 Oracle、SQL Server),办公自动化管理系统(如 Lotus Notes)等。

④ 通信软件

通信软件并不是必须的,它并不是指通信功能,它主要指以下两种情况。

◇ 网络设备间通信的软件:路由器、交换机等自带的软件等。

◇ 协议软件。

2. 从网络资源的角度考虑

从网络资源的角度考虑,网络管理的范围包括被管理结点、代理、网络管理工作站和网络管理协议。

(1) 被管理结点

被管理结点指欲监视的硬件设备,既包括网络上的计算机,也包括计算机上的其他硬件网络资源。

(2) 代理

代理是用来跟踪被管理设备状态的特殊软件或固件(Firmware),通常被称为“检测设备”,该设备并不是简单的“硬件”,在实际中更多的设备可能以“软件”的形式存在。从某种意义上说,“代理”是一种特殊的软件,包含了关于一个特殊设备和该设备所处环境的信息。当一个“代理”被安装到计算机上时,此计算机就被称为“可管理的计算机设备”。

(3) 网络管理工作站

网络管理工作站是指与不同网络设备的代理通信,并且显示代理状态的中心设备。网络管理工作站可以从代理中获得关于网络中设备运行的信息。网络管理工作站可以修改、增加或者删除代理中数据库的设置值。网络管理工作站可以为一个特定的陷阱(Trap),即设置一种条件,当满足该条件时即发送告警信息,以及设置阈值等。

(4) 网络管理协议

网络管理协议是指网络管理工作站和代理用来交换管理信息的一系列规则。协议是网络通信的语言,是网络的本质。例如:简单网络管理协议(Simple Network Management Protocol, SNMP)是1998年制定的,现已成为了事实上的网络管理工业标准。SNMP协议主要用OSI/RM七层模型中较低层次的管理,采用轮询监控的工作方式。管理者可以按一定的时间间隔向代理请求管理信息,根据管理信息判断是否有异常件发生。当管理对象发生紧急情况时,可以使用陷阱信息的报文主动报告。SNMP是一个被设计成与协议无关的协议族,可以使用在IP, IPX, AppleTalk, OSI及传输协议上。

3. 从网络维护的角度考虑

从网络维护的角度考虑,网络管理主要包括网络建设、网络维护和网络服务。

(1) 网络建设

网络建设包括:组建局域网(包括规划拓扑结构、物理硬件实现和网络协议设置)、新增或升级网络设备及规划网络发展等。

(2) 网络维护

网络维护包括网络故障检测和维修(包括硬件和软件)、网络安全的防护和管理。

(3) 网络服务

网络服务则完全是根据各种网络用途的不同而有所区别,但最常见的是远程登录、文件传输、电子邮件和资源共享等,当然也可以有所侧重。另外,如网站中主页的制作与更新、BBS站点的建设与管理等,也都可以纳入网络管理的业务范围。