

网络管理 循序渐进教程

龙腾科技 编 著



- 一本全面介绍网络管理的图书
- 介绍网管必须掌握的基础知识和技能
- 讲解局域网的组建、管理和维护方法
- 如何为内网用户提供网络服务，如访问 Internet 等
- 如何管理网络用户和网络资源
- 如何为内网用户或所有用户提供各种服务，如 Web 服务、FTP 服务等
- 如何维护局域网的正常运转，使网络能够稳定高效地提供各种服务
- 介绍各种服务器的创建方法

step

by

step

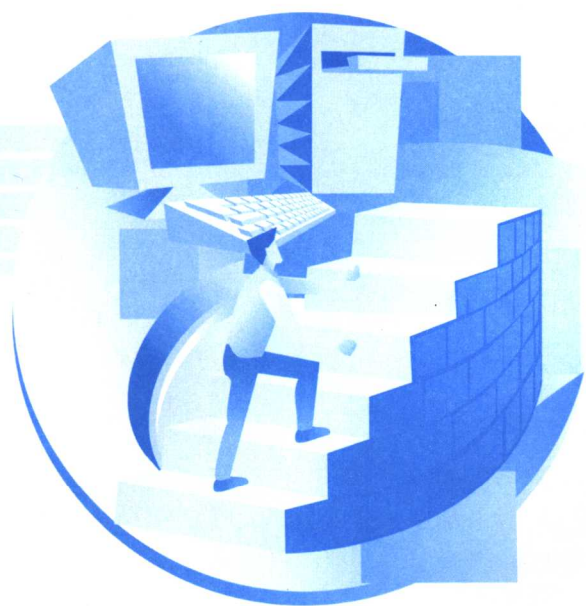
中国林业出版社
China Forestry Publishing House
www.cfph.com.cn



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

网络管理 循序渐进教程

龙腾科技 编 著



step

by

step

- 一本全面介绍网络管理的图书
- 介绍网管必须掌握的基础知识和技能
- 讲解局域网的组建、管理和维护方法
- 如何为内网用户提供网络服务，如访问 Internet 等
- 如何管理网络用户和网络资源
- 如何为内网用户或所有用户提供各种服务，如 Web 服务、FTP 服务等
- 如何维护局域网的正常运转，使网络能够稳定高效地提供各种服务
- 介绍各种服务器的创建方法

中国林业出版社
China Forestry Publishing House
www.cfph.com.cn



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内容简介

本书是一本全面介绍网络管理的图书。本书以网络管理员应该具备的知识和技能为主线,介绍了局域网的组建、管理和维护方法,以及各种服务器的创建方法。

全书共分为五个部分,第一部分第1章和第2章,介绍网管这个职业本身具有的特性和一些必须掌握的基础网络知识;第二部分第3章到第5章,介绍如何独立组建一个局域网;第三部分第6章到第8章,介绍如何为内网用户提供网络服务,包括访问 Internet 等,以及对网络用户和网络资源的管理;第四部分第9章到第13章,介绍如何为内网用户或所有用户提供各种服务,如 Web 服务、FTP 服务等;第五部分第14章到第16章,介绍如何维护局域网的正常运转,使网络能够稳定高效地提供各种服务。

本书内容丰富,知识全面,通俗易懂,操作性和针对性都比较强,适合作为网络管理人员的基础培训教程和进阶教程,也可作为大、中专院校学生的教程和自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络管理循序渐进教程 / 龙腾科技编著. —北京: 中国林业出版社; 北京希望电子出版社, 2006.7

(新世纪热门软件步步高丛书)

ISBN 7-5038-4296-2

I.网... II.龙... 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 (2006) 第 040019 号

出版: 中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同 7 号 010-66184477)

北京希望电子出版社 (100085 北京市海淀区上地 3 街 9 号金隅嘉华大厦 C 座 611)

网址: www.bhp.com.cn 电话: 010-82702660 (发行) 010-62541992 (门市)

印刷: 北京双青印刷厂

发行: 全国新华书店经销

版次: 2006 年 7 月第 1 版

印次: 2006 年 7 月第 1 次

开本: 787 mm×1092mm 1/16

印张: 18.75

字数: 430 千字

印数: 0001~5000 册

定价: 25.00 元

前言

随着计算机网络技术的飞速发展，网络中出现的问题也随之日益增多，这就需要有人对网络进行管理和维护，以保障网络的正常运行。于是，网络管理员这样一个职业就出现了。

前些年，网络管理员职责很模糊，对于分工明确的大中型企业而言，网络管理员的职责比较单一，例如，要么从事网站管理，要么从事网络维护或数据库维护等。但是，在小型企业中，更多的是将所有和网络有关的工作都交给网络管理员全权负责，有时甚至会将与网络关系并不大的硬件、软件维护等工作也交给网络管理员来做，这就使得网络管理员的职业定位变得非常模糊。

这样的混乱局面持续了很长时间，直到 2002 年 11 月国家劳动和社会保障部颁布了计算机网络管理员的职业标准，这个职业才有了一个明确的定义。该标准将计算机网络管理员定义为从事计算机网络运行、维护工作的人员，具体负责规划、监督、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。

本书以网络管理员应该具备的知识和技能为主线，介绍了局域网的组建、管理和维护方法，以及各种服务器的创建方法。全书共分为五个部分。各部分的内容如下：

第一部分为第 1 章和第 2 章，主要内容是网管这个职业本身具有的特性和一些必须掌握的基础网络知识。

第二部分为第 3 章到第 5 章，主要内容是如何独立地从无到有组建一个局域网络。

第三部分为第 6 章到第 8 章，主要内容是面向内网用户提供网络服务，包括访问 Internet 等，以及对网络用户和网络资源的管理。

第四部分为第 9 章到第 13 章，主要内容是面向内网用户或所有用户提供各种服务，如 Web 服务、FTP 服务等。

第五部分为第 14 章到第 16 章，主要内容是维护局域网的正常运转，使网络能够稳定高效地提供各种服务。

本书主要供希望从事网络管理职业的人员或网络爱好者阅读，也可作为大中专院校网络管理专业，以及社会上各类网络管理培训班的教材。

本书由龙腾科技主编，由郭玲文、白冰、郭燕、贾敬瑶、李弘、黄瑞友、李金龙、章银武、林军会、张安鹏、刘春瑞、王立民、李鹏、崔元胜、谭建、郭玲玫等具体编写，由甘登岱审校。

由于时间仓促，加之笔者水平有限，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一部分

第1章 一个新兴的职业——网管	2
1.1 什么是网管	2
1.2 网管的工作范围	3
1.3 网管的知识结构	3
1.3.1 初级网管	3
1.3.2 中级网管	4
1.3.3 高级网管	4
1.4 网管需要的能力	5
本章小结	5
思考与练习	5
第2章 网络基础知识	6
2.1 网络的分类	6
2.1.1 局域网	6
2.1.2 城域网	7
2.1.3 广域网	8
2.2 常见的网络协议	8
2.2.1 OSI 参考模型	8
2.2.2 TCP/IP 协议	12
2.2.3 IPX/SPX 协议	15
2.2.4 NetBEUI 协议	15
2.3 网络的拓扑结构	15
2.3.1 总线型	16
2.3.2 星型	16
2.3.3 环型	17
2.3.4 其他	18
2.4 网络操作系统	18
2.4.1 Windows	18
2.4.2 NetWare	19
2.4.3 UNIX	19
2.4.4 Linux	20
2.5 网络的硬件组成	20
2.5.1 网络传输介质	21
2.5.2 网络连接设备	24
2.5.3 服务器	27

本章小结	28
思考与练习	29

第二部分

第3章 局域网规划	32
3.1 局域网规划原则	32
3.2 规划网络	33
3.2.1 选择网络协议	33
3.2.2 选择网络拓扑结构	33
3.2.3 选择网络操作系统	34
3.2.4 选择网络模式	34
3.3 结构化布线	36
3.3.1 布线准备	37
3.3.2 网络布线原则	37
3.3.3 布线规划	38
3.3.4 设计布线方案	38
3.3.5 注意事项	40
本章小结	40
思考与练习	40
第4章 采购网络设备	41
4.1 集线器的选购	41
4.1.1 如何采购集线器	41
4.1.2 主流集线器介绍	43
4.2 交换机的选购	45
4.2.1 如何采购交换机	45
4.2.2 主流交换机介绍	47
4.3 路由器的选购	49
4.3.1 如何采购路由器	49
4.3.2 主流路由器介绍	50
4.4 双绞线的选购	52
4.4.1 如何采购双绞线	52
4.4.2 制作网线	53
4.5 服务器的选购	55
4.5.1 如何采购服务器	55
4.5.2 主流服务器介绍	56
本章小结	59
思考与练习	59

第5章 组建局域网.....	60
5.1 服务器的安装配置.....	60
5.1.1 安装网卡.....	60
5.1.2 安装 RAID 卡.....	61
5.1.3 安装 SCSI 卡.....	62
5.2 组建网络.....	65
5.2.1 安装网络协议.....	65
5.2.2 分配 IP 地址.....	66
5.2.3 无线网络.....	67
5.3 检查组网质量.....	67
5.3.1 命令行工具.....	68
5.3.2 检查网络连通性.....	68
5.4 优化网络.....	70
5.4.1 分析网络性能.....	70
5.4.2 优化服务器.....	79
5.4.3 优化网络设备.....	80
本章小结.....	80
思考与练习.....	81

第三部分

第6章 用户和资源管理.....	84
6.1 管理本地用户和组.....	84
6.1.1 本地用户管理.....	84
6.1.2 本地组管理.....	89
6.2 活动目录.....	91
6.2.1 活动目录的概念.....	91
6.2.2 活动目录的逻辑结构.....	92
6.2.3 活动目录的物理结构.....	93
6.2.4 安装活动目录.....	94
6.2.5 管理用户和计算机.....	98
6.2.6 管理组.....	105
6.2.7 管理组织单位.....	108
6.2.8 组策略.....	110
6.3 共享资源.....	117
6.3.1 共享文件夹.....	117
6.3.2 共享打印机.....	118
6.3.3 访问共享资源.....	120
6.4 分布式文件系统.....	120
6.4.1 工作原理.....	121

6.4.2 创建 DFS 根目录.....	121
6.4.3 添加 DFS 链接.....	123
6.4.4 访问 DFS 资源.....	123
6.5 NTFS 分区管理.....	123
6.5.1 NTFS 权限.....	124
6.5.2 磁盘配额.....	126
本章小结.....	127
思考与练习.....	127
第7章 配置网络服务.....	128
7.1 配置服务器角色.....	128
7.2 配置 DHCP 服务.....	129
7.2.1 DHCP 概述.....	129
7.2.2 配置 DHCP 服务器.....	130
7.2.3 设置 DHCP 客户端.....	135
7.3 配置 DNS 服务.....	135
7.3.1 域名结构.....	136
7.3.2 DNS 概述.....	136
7.3.3 配置 DNS 服务器.....	137
7.3.4 设置 DNS 客户端.....	145
7.4 配置 WINS 服务.....	145
7.4.1 WINS 概述.....	146
7.4.2 配置 WINS 服务器.....	146
7.4.3 设置 WINS 客户端.....	151
本章小结.....	152
思考与练习.....	152
第8章 接入 Internet.....	153
8.1 共享接入.....	153
8.2 代理接入.....	154
8.2.1 代理软件.....	155
8.2.2 几款常见的代理软件.....	155
8.2.3 CCProxy.....	158
8.2.4 SyGate.....	159
8.3 NAT 接入.....	160
8.3.1 NAT 的安装.....	160
8.3.2 NAT 的配置.....	162
8.4 集群和负载均衡技术.....	163
8.4.1 集群技术.....	163
8.4.2 负载均衡.....	163
8.4.3 启用网络负载均衡.....	169

本章小结	172
思考与练习	172

第四部分

第 9 章 创建 Web 服务器	174
9.1 IIS	174
9.1.1 IIS 的安装	174
9.1.2 IIS 的启动	175
9.2 Web 服务	175
9.3 利用 IIS 搭建 Web 服务器	176
9.3.1 设置默认 Web 站点	176
9.3.2 新建 Web 站点	181
9.3.3 创建虚拟目录	183
本章小结	184
思考与练习	184
第 10 章 创建 FTP 服务器	185
10.1 FTP 服务	185
10.2 利用 IIS 搭建 FTP 服务器	186
10.2.1 设置默认 FTP 站点	186
10.2.2 新建 FTP 站点	190
10.2.3 创建虚拟目录	192
10.3 利用 Server-U 搭建 FTP 服务器	194
10.3.1 创建 FTP 服务器	194
10.3.2 创建用户	195
10.3.3 设置 FTP 服务器	196
本章小结	202
思考与练习	202
第 11 章 创建邮件服务器	203
11.1 邮件服务	203
11.2 利用 Windows 搭建简单的邮件服务器	204
11.2.1 安装邮件服务器	204
11.2.2 创建邮箱	205
11.2.3 管理邮箱	206
11.3 利用 IMAil 搭建邮件服务器	207
11.3.1 设置 IP 地址和 DNS	207
11.3.2 安装 IMAil	208
11.3.3 管理邮件服务器	210
11.3.4 邮件服务器的测试	212
11.4 利用 Exchange 搭建邮件服务器	213

11.4.1 Exchange 的安装	214
11.4.2 创建和管理邮箱	221
11.4.3 创建和管理邮件组	228
本章小结	230
思考与练习	230
第 12 章 创建流媒体服务器	231
12.1 流媒体技术	231
流媒体概述	231
12.2 利用 WMS 搭建流媒体服务器	234
12.2.1 安装流媒体服务器	234
12.2.2 发布流媒体文件	235
12.2.3 管理流媒体服务器	240
12.3 利用 RealServer 搭建流媒体服务器	243
12.3.1 安装 RealPlayer	243
12.3.2 安装 RealServer	244
12.3.3 发布流媒体文件	246
本章小结	247
思考与练习	247
第 13 章 创建远程访问服务器	248
13.1 远程访问服务	248
13.2 创建拨号访问服务器	249
13.2.1 配置拨号访问服务器	249
13.2.2 拨号访问服务器	251
13.3 创建 VPN 服务器	252
13.3.1 VPN 工作原理	253
13.3.2 配置 VPN 服务器	253
13.3.3 访问 VPN 服务器	254
本章小结	256
思考与练习	256

第五部分

第 14 章 网络安全	258
14.1 病毒的预防	258
14.1.1 病毒概述	258
14.1.2 病毒的特征	259
14.1.3 病毒的分类	260
14.1.4 病毒的表现	261
14.1.5 病毒的预防	262
14.2 防火墙技术	263

14.2.1	网络攻击类型.....	263
14.2.2	防火墙技术概述.....	264
14.2.3	ISA Server.....	264
14.2.4	硬件防火墙的选购.....	283
14.3	信息加密技术.....	285
14.3.1	数据加密技术.....	285
14.3.2	数据加密算法.....	285
14.3.3	数字签名.....	286
	本章小结.....	288
	思考与练习.....	288
第 15 章	数据维护.....	289
15.1	电源系统.....	289
15.1.1	服务器电源.....	289
15.1.2	UPS.....	291
15.2	RAID 技术.....	294
15.2.1	RAID 卡.....	295
15.2.2	软 RAID.....	295
15.3	数据备份与还原.....	299
15.3.1	数据备份.....	299
15.3.2	磁带机.....	301
15.3.3	数据备份.....	302
15.3.4	数据还原.....	306

	本章小结.....	307
	思考与练习.....	307
第 16 章	排除网络故障.....	308
16.1	查看系统日志.....	308
16.1.1	系统审核机制.....	308
16.1.2	查看日志.....	309
16.2	排障思路.....	309
16.2.1	了解故障现象.....	309
16.2.2	列举可能的原因.....	310
16.2.3	确认故障.....	310
16.2.4	排除故障.....	310
16.2.5	分析总结.....	310
16.3	常见故障种类.....	310
16.3.1	连通性故障.....	310
16.3.2	协议故障.....	312
16.3.3	配置故障.....	313
16.4	故障实例.....	313
16.4.1	实例 1.....	313
16.4.2	实例 2.....	314
16.4.3	实例 3.....	314
	本章小结.....	315
	思考与练习.....	315

第一
部
分

第 1 章 一个新兴的职业——网管

内容提要

- ☆ 了解网络管理员的概念
- ☆ 了解网络管理员的工作范围
- ☆ 了解作为网络管理员应该掌握的知识
- ☆ 了解作为网络管理员应该具备的素质

课前导读

随着计算机网络技术的飞速发展,网络中出现的问题也随之日益增多,这就需要有人来对网络进行管理和维护,以保障网络的正常运行。本章主要来了解一下关于网管——网络管理员的职业相关知识。

1.1 什么是网管

网管——网络管理员是一个先出现、后定义的职业。随着网络技术的发展,网络管理员的角色很自然地出现了。开始时,网络管理员负责的工作很模糊,有些是比较单一的,如网站管理、网络维护、数据库维护等,这些工作大多出现在分工明确的大中型企业;而在小型企业中,更多的则是将所有和网络有关的工作都交给网络管理员全权负责,有时甚至会将与网络关系并不大的硬件、软件维护等工作也交给网络管理员来做,这就使得网络管理员的职业定位出现了偏差。

这样的混乱持续了很长时间,直到 2002 年 11 月,国家劳动和社会保障部颁布了计算机网络管理员的职业标准,这个职业才有了一个明确的定义。该标准将计算机网络管理员定义为从事计算机网络运行、维护工作的人员。

虽然如此,时至今日,庞大的网络管理员群体仍然在 IT 领域中负责各种各样的工作,而且很多并不是自己的本职工作,这样的状况还将持续很长一段时间。究其原因,一来是由于用人单位对网络管理员的定位很模糊,比如在招聘信息中网络管理员职位经常会被描述成“系统维护”、“网页制作”或“硬件维护”等,这就使得人们自然而然地认为网络管理员本来就应该负责这些工作。二来是由于大多数网络管理员并不称职,不能将自己的本职工作做到位。事实上,一个合格的网络管理员每天需要做的工作十分繁重,包括系统测试、日志维护、数据库管理、软硬件升级,尤其是杀毒软件病毒数据库升级等,网管必须保障网络正常高效的运行,并且要对可能出现的问题做好各种各样的预防和应变措施,同时还要对现有的网络系统进行尽可能的优化,使网络效率达到最大的提高。而目前的多数网络管理员并不能做到这一点,他们认为只要能将计算机联网,只要能使所有人访问到 Internet 就可以了,所以无所事事的网络管理员渐渐地变成了电工、搬运工、软件安装员。

各个岗位的网络管理员所负责的工作各不相同,因此,作为一个网络管理员,首先要清楚地认识自己应该做哪些工作,这样才能有目的的学习职业相关知识,提高专业技能,



更好地做好本职工作。

网络管理员是从事网络运行和维护的人员,负责规划、监督、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,网络管理员的工作目的是提供对计算机网络进行规划、设计、操作运行、管理、监视、分析、控制、评估和扩展的手段,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。

1.2 网管的工作范围

由于工作环境等各方面的差异,网络管理员所负责的工作也各不相同。总的来说,网络管理员应该负责以下几个方面的工作。

- 规划、组建和维护网络:很多企业在招聘网络管理员之前,就已经有了自己的网络,因此有些管理员也许并不需要亲手创建一个网络,但是,独立搭建并不复杂的小型网络是网络管理员必须具备的能力,只有清楚了网络组建的整个流程,才能在出现问题的时候迅速找到原因,并对症下药。保障网络长时间稳定高效运行是网络管理员的基本任务,网络管理员应熟练掌握运用系统网络工具或第三方软件查看网络状态、进行网络设置和发现并排除网络故障的方法。
- 提供网络服务:向网络用户提供各种各样的网络服务,包括 DNS 服务、DHCP 服务、Web 服务、邮件服务、数据库服务、代理服务、文件服务和即时消息服务等,这也是组建网络的根本目的所在。
- 网络用户和资源管理:管理网络中的硬件和软件资源,如文档、图像、程序、打印机和扫描仪等,为不同的用户群体赋予不同的使用权限,以使得每个网络用户都能正常地访问其需要的网络资源。添加、修改和删除网络用户,为每个用户设置对应的参数。
- 网络安全管理:一个安全的计算机网络应该具有可靠性、可用性、完整性、保密性和真实性等特点。因此,不仅要保护网络设备安全和网络系统安全,还要保护网络数据的安全。针对计算机网络本身可能存在的安全问题,实施网络安全保护方案以确保计算机网络自身的安全性是每个网络管理员都必须认真对待的一个重要问题。网络安全管理的重点主要有两个方面,计算机病毒和黑客犯罪。

1.3 网管的知识结构

网络技术是一种专业性很强的技术,因此,一定要具备相应的专业能力才能胜任网络管理员这个职业。而依据企业的业务性质和规模的不同,对网管所掌握知识的要求也有较大的差异。

1.3.1 初级网管

初级网管主要指小型企业或大中型企业的某个部门中的网络管理员,这些管理员一般来说会面对几台或十几台计算机,接触到的网络设备也只有网卡和集线器等,通常只需要进行一些简单的网络配置,提供最基本的网络服务。



初级网管需要掌握的知识有以下几点。

- 网络基础知识：包括对网络的概念、网络的分类及网络拓扑结构的理解，对常见网络硬件、软件的认识及应用等。
- 网络的规划和组建：根据企业的环境和要求规划、设计、组建网络，包括网卡、网线、集线器的选择和使用，网线的制作，各网络设备之间的互连，以及网络布线时应该注意的事项等。
- 网络的配置：安装 Windows 系列网络操作系统，并对 TCP/IP 协议进行安装和配置，实现计算机之间的互相访问，以及文件和打印机的共享。
- 常见网络故障的诊断和排除。

1.3.2 中级网管

中级网管主要指中小型企业的网络管理员，这些管理员一般来说会面对几十台计算机（不超过 100 台），会接触到交换机和小型路由器等网络设备，需要进行一些比较复杂的网络配置，提供一些常用的网络服务，如 FTP 服务、DHCP 服务等。

中级网管需要掌握的知识除了上节所讲的之外，还有以下几点。

- 服务器的配置：DHCP 服务、DNS 服务、WINS 服务的安装和管理，分布式文件系统的创建和管理。
- 域模式网络的搭建：活动目录的基本思想，活动目录的安装和配置方法；域的概念，域模式网络的实现方式，域的管理，组策略的概念及应用。
- 邮件服务器的创建：安装配置邮件服务器，创建和删除邮箱，实现邮件收发功能。
- 控制和监视网络：使用事件查看器、其他系统自带工具和第三方软件控制和监视网络，当发生网络故障时迅速将其排除。
- 路由和远程访问：使用各种方式将局域网接入 Internet，如共享拨号、网络地址转换（NAT）和代理接入等，安装和配置路由和远程访问服务。
- 网络安全管理：数据的备份和还原；理解防火墙的概念，安装和配置各种防火墙软件以抵御黑客攻击；常用杀毒软件的配置和管理。

1.3.3 高级网管

高级网管的工作范围较广，如一些中型企业的网络主管或大型企业的部门网络主管等，他们一般来说会面对多组计算机，接触到大部分的网络设备，需要进行复杂的网络配置，通常还需要提供一些企业级的网络解决方案。

高级网管除了需要掌握初级和中级网管应该掌握的所有知识外，还应该掌握以下方面的知识。

- 深入了解各种网络协议，包括它们的协议内容、工作方式、使用到的算法等各方面的知识，对网络的逻辑拓扑结构有很深的了解，能够熟练处理各种因素引发的网络问题。
- 熟练掌握各种网络设备的配置方法，掌握主流路由器的常用配置命令，了解交换机和路由器的工作原理。



- 了解常规加密的实现方法，公钥密钥加密的基本知识，使用数字签名进行身份验证的方法；了解常见的网络操作系统漏洞，常见的网络攻击手段及解决方法，能够提出完整的网络安全解决方案。
- 掌握服务器集群技术、负载均衡技术，使网络在高负荷运转的情况下仍能够正常提供各种服务。
- 懂得利用工具检测网络中存在的问题，如网速瓶颈等，并能够根据检测结果提出解决方案，以优化网络，提高网络性能。

1.4 网管需要的能力

每个行业都有自己的行业特点，并且会根据其特点对从事该行业的人员提出相应的能力要求。网络管理员的职业特点是技术含量高、技术更新速度快、有时工作强度很大、保密性强等，因此作为一个网络管理员，应具备以下能力。

- 英文读写能力：因为大部分的技术资料和专业书籍都是英文版的，因此网络管理员必须具备一定的英文能力，才能掌握最新的网络技术，这在网络安全方面的影响是十分巨大的。
- 学习和创新能力：网络技术的更新速度极快，所谓的最新技术也许用不了几天就会过时、被淘汰，因此作为网络管理员，必须建立起“终身学习”的思想，时时刻刻都要坚持学习，否则将很快被时代所抛弃。不仅如此，网管还需要灵活运用已经掌握的知识，以解决一些新的网络故障。
- 职业道德：网络管理员作为整个网络的管理人员，对网络中的大部分数据均会享有完全控制的权限，因此作为一个网络管理员，必须有良好的职业道德，对本职工作保密。
- 吃苦耐劳的精神：组建网络和排除网络故障都是体力劳动与脑力劳动紧密结合的工作，并且有时劳动强度会比较大，因此要求网络管理员一定要有不怕苦的精神。

本章小结

本章主要介绍了网管的定义，网管主要负责的工作，作为一个网管需要掌握的知识和需要具备的能力等一系列的网管职业相关知识。通过本章的学习，读者应该对网管有一个整体的了解。对于有志于从事这个行业的读者，通过本章学习，应该能够找到自己需要努力的方向。

思考与练习

1. 什么是网管？网管主要负责哪些工作？
2. 作为一个网管，至少应该具备哪些知识？
3. 如果希望成为一个合格的网络管理员，应该从哪些方面入手，通过怎样的步骤，才能达到自己的目标？

第 2 章 网络基础知识

内容提要

- ☆ 了解网络的分类
- ☆ 了解常用网络协议
- ☆ 了解网络的拓扑结构
- ☆ 了解常见网络操作系统
- ☆ 了解网络的硬件组成

课前导读

利用通讯设备和线路将不同位置、操作相对独立的多台计算机连接起来，并配置相应的网络操作系统和应用软件，从而在计算机之间实现软、硬件资源共享和信息传递，这样互相连接组合起来的系统就是网络。网络技术是计算机技术和通信技术的有机结合。

本章将主要介绍作为一个网络管理员需要掌握的网络基本知识，如网络的硬件、软件组成，在网络中使用的操作系统，常用的网络协议以及网络的拓扑结构和分类等。

2.1 网络的分类

网络的分类方法有多种，最常见的划分方式是依据网络的组建规模和延伸范围，这样网络可以分为 3 类：局域网（Local Area Network，简称 LAN）、城域网（Metropolitan Area Network，简称 MAN）和广域网（Wide Area Network，简称 WAN）。

2.1.1 局域网

局域网是局部地区网络的简称，此时联网计算机的距离通常应小于 10km。例如，由一栋或几栋建筑物内的计算机、一个小区内的计算机或一个单位内的计算机构成的网络，基本上都属于局域网。

★ 即使只是将两台计算机联网，也是一个局域网。

局域网根据其规模的大小又可以细分为小型局域网和大型局域网。小型局域网的特点是地域小，计算机数量不多，网络安装、管理和配置都比较简单。例如，家庭、办公室、游戏厅、网吧以及计算机机房的网络都属于小型局域网，如图 2-1 所示。

大型局域网主要指企业 Intranet 网络、行政网络等，这类网络的特点是设备较多，管理和维护都比较复杂。

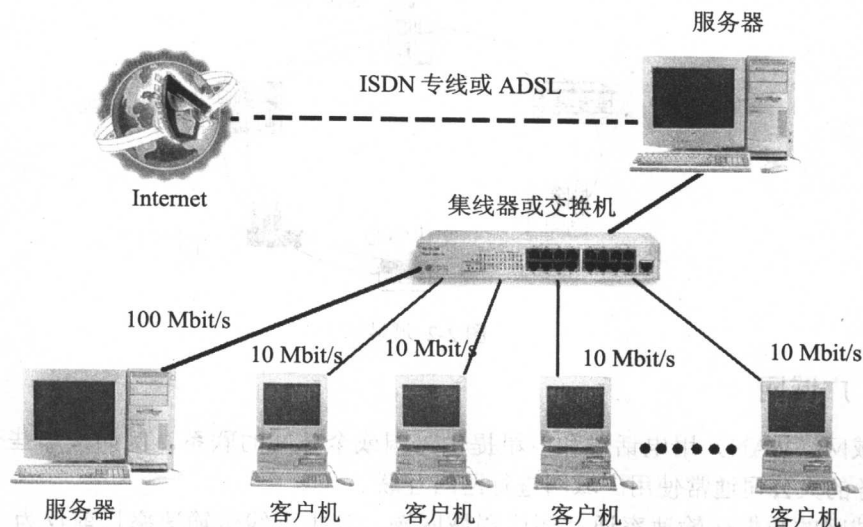


图 2-1 小型办公局域网

局域网之所以能够被广泛地应用，是因为它主要具备如下几个优势。

- 极高的数据传输速率：局域网内各计算机之间的数据传输速率一般不小于 10Mbit/s（bit/s，位/秒，指每秒传输的位数），最快可以达到 100Mbit/s 或 1000Mbit/s。
- 误码率较低：由于局域网的传输距离较短，经过的网络连接设备较少，并且受外界干扰的程度也较小，因此数据在传输时误码率也较低，一般在 $10^{-8} \sim 10^{-11}$ 范围内。
- 低廉的联网成本：例如，廉价的同轴电缆、双绞线都可作为传输介质，而作为联网设备的网卡、集线器、交换机价格也不高。
- 网络安装、配置与管理比较简单，并且具有较高的稳定性和可扩充性。

2.1.2 城域网

城域网（MAN）比局域网规模大得多，采用与局域网相同的联网技术。它一般覆盖一座城市，通常采用 ATM 作为主干网络交换机，采用光纤通信技术，具有实时的数据传输、语音和视频等业务，提供较高的网络传输速度，干线速度一般在 100Mbps 以上，如图 2-2 所示。

城域网一般由政府或大型集团组建，例如城市信息港，它作为城市的基础设施，为公众提供信息服务。此外，某些大型企业或集团公司为连接市内各分公司或分厂的局域网，建设覆盖较大范围的企业 Intranet 网络，也是一种城域网的应用。

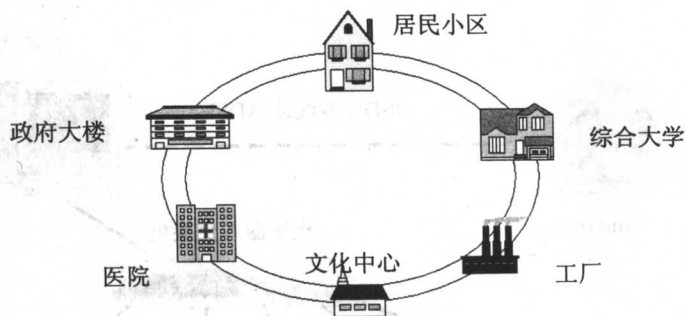


图 2-2 城域网

2.1.3 广域网

广域网 (WAN) 用电话线和卫星提供跨国或全球间的联系。例如, 那些有区域或全球性事务的大公司通常使用广域网进行网络互联。

广域网的数据传输速率通常要比局域网慢, 其主干线传输速率目前仅为 $128\text{ kbit/s} \sim 4096\text{ kbit/s}$, 而最终用户的上线速率仅为 56 kbit/s 。

2.2 常见的网络协议

如同人与人之间相互交流时需要遵循一定的规矩一样, 计算机之间的相互通信也需要共同遵守一定的规则, 这些规则就称为网络协议。网络协议是网络上所有设备 (服务器、工作站、交换机、路由器等) 之间通信规则的集合, 它定义了通信时信息必须采用的格式和这些格式的意义。

大多数网络都采用分层的体系结构, 每一层都建立在下层之上, 向它的上一层提供一定的服务, 而把如何实现这一服务的细节对上一层加以屏蔽。一台设备上的第 n 层与另一台设备上的第 n 层进行通信的规则就是第 n 层协议。在网络的各层中存在着许多协议, 接收方和发送方同层的协议必须一致, 否则一方将无法识别另一方发出的信息。

网络协议使网络中的各种设备能够相互交换信息, 常见的网络协议有 TCP/IP 协议、IPX/SPX 协议和 NetBEUI 协议等。

2.2.1 OSI 参考模型

在网络发展的初期, 许多研究机构、计算机厂商和公司都大力发展计算机网络。从 ARPANET 出现至今, 已经推出了许多商品化的网络系统。这种自行发展的网络, 在体系结构上差异很大, 以至于它们之间互不相容, 难于相互连接以构成更大的网络系统。为此, 许多标准化机构积极开展了网络体系结构标准化方面的工作, 其中最为著名的就是国际标准化组织 ISO 提出的开放系统互连参考模型 OSI/RM。OSI 参考模型是研究如何把开放式系统 (即为了与其他系统通信而相互开放的系统) 连接起来的标准。

OSI 参考模型将计算机网络分为 7 层, 如图 2-3 所示。我们将从最底层开始, 依次讨论模型的各层所要完成的功能。



1. 物理层

物理层（Physical Layer）处于 OSI 参考模型的最低层，向下直接与物理传输介质相连接，向上相邻且服务于数据链路层，是建立在通信介质基础上的，实现设备之间连接的物理接口。特别强调的是怎样才能在连接各种计算机的传输介质上传输数据的比特流，而不考虑连接时计算机的具体物理设备或具体传输介质。

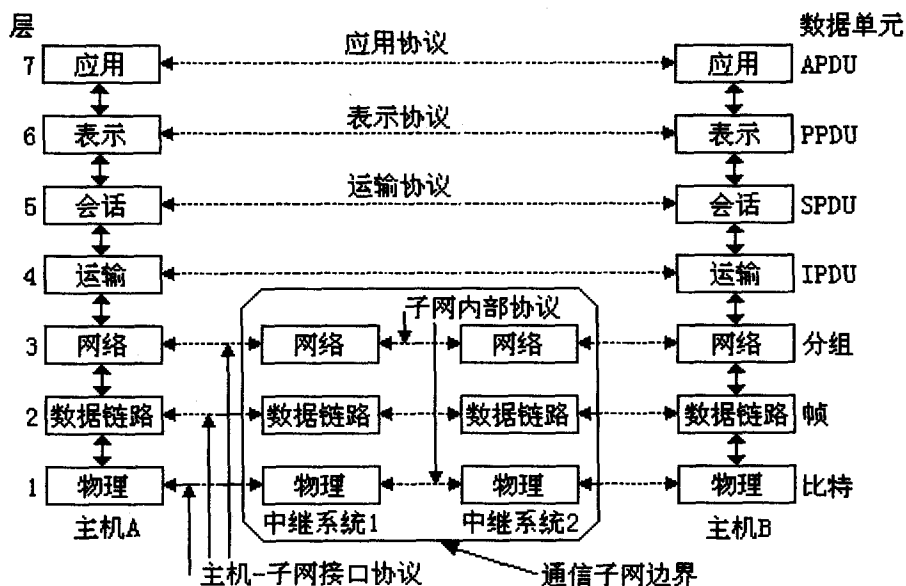


图 2-3 OSI 参考模型

这一层负责在计算机之间传递数据位，为在物理介质上传输的位流建立规则，同时定义电缆如何连接到网卡上，以及需要用何种传送技术在电缆上发送数据。

物理接口标准定义了物理层与物理传输介质之间的边界与接口。最常用的物理接口标准是 EIA-232-C、EIA RS-449 与 CCITT X2.1。这些接口主要通过以下几方面的特性进行定义。

- 机械特性：物理层的机械特性规定了物理连接时所使用的可接插连接器的形状和尺寸，连接器中引脚的数量、功能、规格、引脚的分布、电缆的长度及所含导线的数目等。
- 电气特性：物理层的电气特性规定了在物理连接上传输二进制比特流时，线路上信号的电平高低、阻抗及阻抗匹配、传输速率与距离限制。
- 功能特性：物理层的功能特性规定了物理接口上各条信号线的功能分配和确切定义。物理接口信号线一般分为数据线、控制线、定时线和地线。
- 规程特性：物理层的规程特性定义了信号线进行二进制比特流传输的一组操作过程，包括各信号线的工作规则和时序。
- 物理层的功能：提供建立、维护和拆除物理链路所需的机械、电气、功能和规程特性；实现实体间的按位传输，保证按位传输的正确性，实现数据链路实体之间