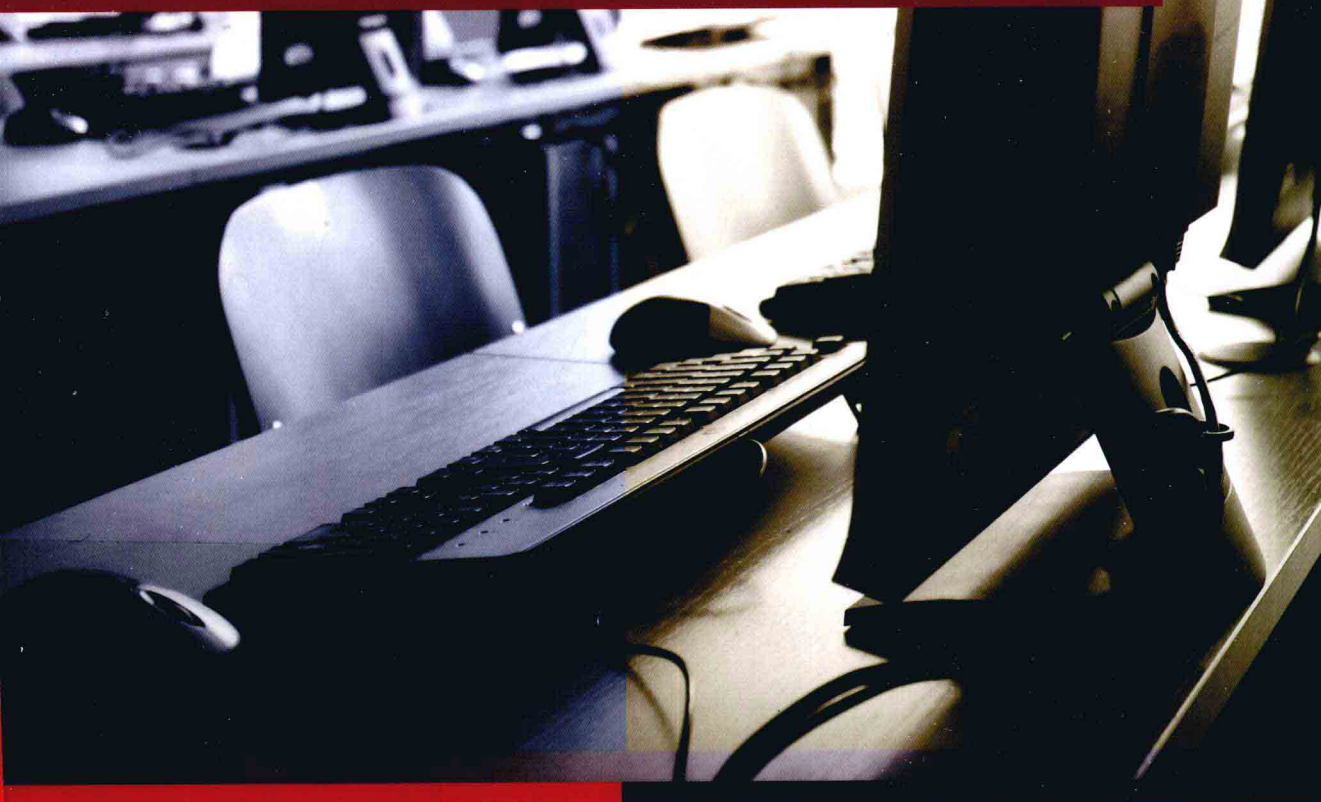


Network

01010100101
010101001010010101010010100
010101001010010101010100101010
010101001010010101010101
01010100101001010101010010101010
01010100101
0101010010100101010101001010
01010100101001010101010010101010

马 亮 杜恺琳 等编著

局域网组网技术 与维护管理 (第2版)



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

TP393.1/122

局域网组网技术与维护管理

(第2版)

马 亮 杜恺琳 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

随着信息化程度的不断提高, 计算机网络应用已经延伸到人们日常应用的每个角落。为了使读者快速提高技术水平、丰富所学、掌握当前最新网络技术, 本书从计算机网络基础知识、局域网搭建、服务器搭建配置与管理、常用网络设备的应用与管理几个方面, 介绍了计算机网络技术的应用与维护管理。主要内容包括网络体系结构与网络协议、网络综合布线、对等网组建、Windows Server 2008 的部署、常用网络服务器的搭建与管理、远程访问与网络策略、Internet 代理服务、Windows 防火墙、局域网硬件设备连接与管理等。

本书整体结构清晰, 每章的开始均配有本章要点、本章导读和课堂讲解。使读者明确本章需要掌握的重要知识或技术, 抓住本章中的重点。另外, 为了便于读者掌握所学知识, 每章都精心设计了“本章小结”和“课后习题”, 可以帮助读者总结本章所学的主要内容和知识点。再配合相应的填空题、选择题和简答题, 帮助读者进行简单的自我测验。本书主要面向具备一定计算机网络基础知识的中高级用户人群, 既可以作为网络管理员、网络技术爱好者的工具用书, 也可以作为各类网络技术培训班、职业院校网络应用技术专业的教材用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组网技术与维护管理 / 马亮等编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2009.9

ISBN 978-7-121-09513-9

I. 局… II. 马… III. 局部网络—基本知识 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 161553 号

责任编辑: 郭鹏飞

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31 字数: 794 千字

印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 49.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

“21 世纪不懂网络将无法生存”，听上去有点危言耸听，但事实的确如此。随着计算机网络技术的不断进步，各种各样的新功能相继投入应用。小到家庭办公，大到跨国公司之间的合作，网络应用无处不在。网络应用的迅猛发展从一定程度上刺激了网络技术人才需求的增加。根据权威部门预测，未来 10 年内，我国网络技术人才的潜在需求量为 135 万。每年仅网络工程师人才的缺口就高达 20 万。虽然各种技术人才的培训能力都在逐步加强，但计算机网络人才短缺的局面在短时间内难以改变。

近几年，大学生毕业就意味着失业的就业难局面日趋严重。虽然国家相关部门也一直在努力为大学生开辟就业岗位，但这只是一个方面。其实，并非企业没有岗位空缺，他们真正需要的是专业型人才，而并非高等院校培养出的复合型人才。许多刚刚步入社会的大学生没有学得一技之长，无法胜任用人单位的需求，这才是问题的关键所在。最近几年，各种网络技术人才培训机构、高等专业技术学校，如雨后春笋般涌现，一方面缓解了用人单位人才短缺的困难，另一方面也为有此需求的各类人群提供了“充电”的机会。

本书主要面向具有一定基础的中高级用户人群，可作为中小企业网络管理员、网络技术爱好者、网络维护与服务人员、在校大专院校学生提高网络实战能力的必备学习用书，也可作为高职高专、培训机构的教材或教学参考书。

全书共分 21 章，主要内容如下。

第 1 章简要介绍计算机网络的定义、发展历史、基本组成、相关分类，以及在不同环境中的主要应用。

第 2 章介绍目前广泛应用的 TCP/IP 和 OSI 网络体系结构，以及 IP 地址和子网掩码在网络部署和划分方面的应用。

第 3 章介绍了网络综合布线的相关标准与设计，使读者对当前网络工程设计、实施和验收的相关标准和流程有所了解，掌握具体环境布线设计和各种布线材料的应用。

第 4 章介绍了网络综合布线工程的实施及测试，包括网络综合布线的具体实施步骤、常用布线方式以及主流布线产品的实施与测试。

第 5 章介绍了对等网的相关知识，包括对等网的主要特点、应用环境，以及借助不同设备快速搭建对等网，使读者快速掌握对等网的主要应用。

第 6 章介绍了当前最新网络操作系统——Windows Server 2008 的规划与部署。通过学习本章，读者可以了解 Windows Server 2008 的新功能、特点、主要版本以及安装注意事项，能够根据需要安装和管理服务器。

第 7 章介绍了 Windows Server 2008 中的 AD DS 和活动目录。通过学习本章，读者可以掌握局域网中最基本的活动目录应用，包括域控制器、子域控制器、额外域控制器、只

读域控制器和信任关系等。

第 8 章介绍了用户账户和组策略的基本应用,帮助读者了解用户账户和组的基本概念,以及组策略在网络管理和系统管理中的重要应用。

第 9 章主要介绍 DHCP 服务器的搭建、配置与主要应用,包括 DHCP 服务器的安装、日常维护,以及 DHCP 客户端的配置。

第 10 章介绍 DNS 服务器的应用。通过学习本章,读者可以了解 DNS 服务器的功能、应用,以及 DNS 服务器的搭建与日常维护等。

第 11 章介绍文件服务器的相关知识,主要包括基于 Windows Server 2008 系统的文件服务器的搭建,以及如何通过 NTFS 权限、共享权限、磁盘配额等功能确保文件服务器资源的安全。

第 12 章介绍打印服务器在局域网中的应用,帮助读者认识网络打印和打印服务器的应用。

第 13 章介绍 Web 服务的搭建与管理。通过学习本章,读者可以了解到基于 IIS 7.0 的 Web 服务的搭建、站点创建、虚拟目录管理,以及 Web 访问安全等相关内容。

第 14 章介绍了 FTP 服务器的搭建与管理,包括 FTP 服务器的安装、访问安全设置、虚拟站点和虚拟目录的应用,以及客户端如何通过各种方式访问 FTP 服务器。

第 15 章介绍远程访问和网络策略的应用。NAP 是 Windows Server 2008 的重要功能。通过学习本章,读者可以灵活运用搭建普通远程访问 VPN 服务器,以及通过 NAP 保护 VPN 法访问的安全。

第 16 章介绍 ISA Server 2006 的主要应用,包括如何部署 ISA。以及 ISA 在网络中的主要应用,包括 Internet 代理服务、防火墙规则、服务器发布和安全 VPN 服务器的搭建等。

第 17 章介绍 Windows 防火墙的相关概念与应用。通过学习本章,读者可以更好地理解新型 Windows 防火墙的特点、工作模式,并且可以根据用户需求创建和部署 IPSec 连接安全规则。

第 18 章介绍常见局域网设备的种类、功能、网络应用以及相关技术,帮助读者初步认识和了解交换机、路由器、防火墙、无线网络控制器、无线 AP、服务器等局域网设备。

第 19 章介绍各种网络设备的主要端口类型,以及在网络中的链接策略和注意事项。通过学习本章,读者可以掌握基本网络设备在网络中的部署与连接。

第 20 章介绍网络设备管理及故障排除的相关内容,包括网络管理的基本方式、如何借助网管工具统一管理所有网络设备,以及常见网络故障类型和排除方法。

本书由马亮、杜恺琳等编著,刘晓辉、李海宁、田俊乐、陈志成、王延杰、刘红、赵卫东、刘淑梅、杨伏龙、李文俊、王同明、石长征、郭腾等也参与了本书部分章节的编写工作。笔者长年从事局域网组网技术实践及教学工作,具有较高的理论水平和丰富的实践经验。曾经出版过数十部计算机类图书,均以易读、易学且实用的特点受到众多读者的一致好评。由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎读者提出宝贵的意见和建议。联系方式 hslxh@163.com。

笔 者

2009.6

第 1 章 引论..... 1	第 2 章 网络体系结构与网络协议..... 19
1.1 计算机网络概述.....1	2.1 OSI 参考模型..... 19
1.1.1 计算机网络发展史与 发展前景.....2	2.1.1 了解 OSI 参考模型..... 20
1.1.2 计算机网络的功能.....4	2.1.2 OSI 参考模型 7 层功能..... 20
1.2 计算机网络应用.....5	2.1.3 使用 OSI 参考模型 解释网络通信..... 22
1.2.1 办公中的应用.....5	2.2 TCP/IP 协议和 TCP/IP 参考模型..... 23
1.2.2 商务中的应用.....6	2.2.1 TCP/IP 协议..... 23
1.2.3 校园中的应用.....6	2.2.2 TCP/IP 参考模型..... 24
1.2.4 生活中的应用.....7	2.2.3 TCP/IP 参考模型和 OSI 参考模型对比..... 26
1.3 计算机网络组成.....7	2.3 IP 地址与子网掩码..... 26
1.3.1 网络硬件.....7	2.3.1 IP 地址表示形式..... 27
1.3.2 网络软件.....9	2.3.2 IP 地址分类..... 27
1.4 网络拓扑结构.....11	2.3.3 公网 IP 和私有 IP..... 29
1.4.1 总线型.....11	2.3.4 默认子网掩码..... 30
1.4.2 星型.....12	2.3.5 变长子网掩码..... 30
1.4.3 树型.....12	2.3.6 IP 地址信息..... 31
1.4.4 网状型.....12	2.3.7 了解 IPv6 技术..... 34
1.4.5 环型.....13	2.4 本章小结..... 35
1.5 网络分类.....13	2.5 课后习题..... 36
1.5.1 按地理范围分类.....13	
1.5.2 按管理模式分类.....15	
1.5.3 按数据传输方式分类.....16	
1.6 本章小结.....18	

第3章 网络综合布线标准与设计 37

3.1 网络布线系统标准	37
3.1.1 美国标准	37
3.1.2 中国标准	38
3.2 网络布线材料	40
3.2.1 通信介质	40
3.2.2 信息插座	43
3.2.3 配线架	44
3.2.4 跳线	45
3.2.5 其他布线材料	45
3.3 网络布线设计	46
3.3.1 总体设计概述	46
3.3.2 工作区设计	47
3.3.3 配线子系统设计	48
3.3.4 干线子系统设计	50
3.3.5 建筑群子系统设计	52
3.3.6 设备间和电信间设计	54
3.3.7 进线间设计	55
3.3.8 管理子系统设计	55
3.3.9 布线材料的选型	57
3.4 本章小结	58
3.5 课后习题	58

第4章 网络综合布线的 实施与测试 59

4.1 网络综合布线的实施步骤	59
4.2 管道和桥架施工	61
4.2.1 桥架布线施工	62
4.2.2 管道布线施工	63
4.3 光缆布线实施与测试	65
4.3.1 光缆布线要求和注意事项 ...	65
4.3.2 光缆端接技术	67

4.3.3 光缆布线实施与测试	69
4.4 双绞线布线实施与测试	70
4.4.1 双绞线布线工具	70
4.4.2 双绞线的敷设	73
4.4.3 双绞线的端接及跳线制作 ...	74
4.4.4 双绞线布线的测试	80
4.5 链路的连接与整理	84
4.5.1 光纤链路	84
4.5.2 双绞线链路	87
4.5.3 链路性能的测试	91
4.6 本章小结	93
4.7 课后习题	93

第5章 对等网的组建与应用 95

5.1 对等网络的特点与应用	95
5.1.1 对等网络的特点	96
5.1.2 对等网络的应用	96
5.1.3 对等网络的操作系统	96
5.2 对等网络组建	97
5.2.1 两台计算机的对等网络	97
5.2.2 交换机组建对等网	98
5.2.3 宽带路由器组建对等网	98
5.2.4 组建无线对等网	99
5.3 文件共享的设置与访问	99
5.3.1 Windows XP 文件共享 的设置	99
5.3.2 Windows Vista 文件 共享的设置	101
5.3.3 对等网络的访问安全	102
5.3.4 访问共享网络资源	105
5.4 打印共享	108
5.4.1 Windows XP 打印共享	108
5.4.2 Windows Vista 打印共享 ...	109
5.5 ICS 共享 Internet 连接	110
5.5.1 ICS 主机的设置	110

5.5.2 ICS 客户端设置	111	6.7 课后习题	133
5.6 本章小结	112	第 7 章 AD DS 域服务和	
5.7 习题练习	112	活动目录	135
第 6 章 Windows Server 2008		7.1 AD DS 概述	135
规划与安装	113	7.1.1 Active Directory	
6.1 Windows Server 2008 概述	113	域服务简介	136
6.1.1 Windows Server 2008		7.1.2 安装活动目录前的准备	138
简介	113	7.2 AD DS 和活动目录的安装	139
6.1.2 Windows Server 2008		7.2.1 安装 Active Directory	
新功能	114	域服务	139
6.1.3 Windows Server 2008		7.2.2 安装活动目录	139
版本	115	7.3 额外域、子域、信任关系	
6.2 Windows Server 2008 安装	117	和 RODC	143
6.2.1 系统和硬件设备要求	117	7.3.1 额外域控制器	143
6.2.2 安装前的注意事项	117	7.3.2 子域	145
6.2.3 安装		7.3.3 信任关系	146
Windows Server 2008	118	7.3.4 RODC 域控制器	150
6.3 Windows Server 2008		7.4 活动目录的备份与恢复	153
的基本配置	121	7.4.1 安装	
6.3.1 设置计算机名	121	Windows Server Backup	153
6.3.2 设置 IP 地址	122	7.4.2 备份活动目录数据库	153
6.3.3 设置文件共享	124	7.2.3 恢复活动目录数据库	155
6.3.4 设置 Windows Update	125	7.5 本章小结	157
6.4 角色的添加与管理	126	7.6 课后习题	157
6.4.1 添加服务器角色	126	第 8 章 用户账户与组策略	159
6.4.2 添加角色服务	126	8.1 用户与组的管理	159
6.4.3 删除服务器角色	128	8.1.1 域用户账户	160
6.4.4 网络服务的管理	129	8.1.2 用户组	162
6.4.5 添加和删除功能	129	8.1.3 组织单位	165
6.5 Windows Server 2008 控制台	131	8.2 将 Windows 客户端加入域	166
6.5.1 添加/删除管理单元	131	8.2.1 将 Windows XP	
6.5.2 使用 MMC 管理		添加到域	166
远程服务	131		
6.6 本章小结	133		

8.2.2 将 Windows Vista	
添加到域	167
8.2.3 登录到域	168
8.3 用户配置文件	168
8.3.1 用户配置文件概述	168
8.3.2 查看用户配置文件	170
8.3.3 漫游用户配置文件	170
8.4 组策略及应用	173
8.4.1 组策略概述	173
8.4.2 创建和编辑组策略	174
8.4.3 脚本策略	175
8.4.4 软件部署策略	177
8.4.5 软件限制策略	179
8.4.6 设置用户工作环境	184
8.4.7 硬件访问控制策略	186
8.5 本章小结	188
8.6 课后习题	188

第 9 章 DHCP 服务 189

9.1 DHCP 服务的基本概念	189
9.1.1 DHCP 简介	190
9.1.2 DHCP 租借过程	190
9.1.3 IP 租约的更新与释放	191
9.2 安装和配置 DHCP 服务器	192
9.2.1 安装 DHCP 服务器	192
9.2.2 创建作用域	193
9.2.3 DHCP 作用域的管理	195
9.2.4 配置跨网段的 DHCP	
服务器	196
9.3 DHCP 服务器的维护	199
9.3.1 DHCP 数据库的备份	
与还原	200
9.3.2 DHCP 服务器的迁移	201
9.4 DHCP 客户端的配置	204
9.5 本章小结	205

9.6 课后习题	205
----------------	-----

第 10 章 DNS 服务 207

10.1 DNS 服务概述	207
10.1.1 DNS 服务简介	208
10.1.2 查询模式	209
10.2 DNS 服务器的安装与配置	210
10.2.1 准备工作	210
10.2.2 DNS 服务器的安装	210
10.2.3 添加正向查找区域	211
10.2.4 添加 DNS 区域	212
10.2.5 添加 DNS 记录	213
10.2.6 配置辅助 DNS 服务器	215
10.2.7 设置转发器	217
10.2.8 DHCP 服务器的配置	218
10.3 DNS 服务器的运行维护	219
10.3.1 添加资源记录	219
10.3.2 维护 DNS 区域	219
10.3.3 提升辅助区域为	
主要区域	220
10.4 本章小结	221
10.5 课后习题	221

第 11 章 文件服务 223

11.1 文件访问权限的控制	223
11.1.1 NTFS 权限概述	224
11.1.2 NTFS 权限的设置	225
11.1.3 共享权限与 NTFS	
权限的组合	228
11.1.4 文件与文件夹	
的所有权	229
11.1.5 文件复制或移动后	
权限的变化	229
11.2 文件服务器的安装	230

11.3 分布式文件系统	232	第 13 章 Web 服务	263
11.3.1 分布式文件系统的特点及应用	232	13.1 Web 服务的搭建与配置	263
11.3.2 分布式文件系统的创建	235	13.1.1 IIS 7.0 新特性	264
11.3.3 DFS 复制	237	13.1.2 Web 服务的安装	264
11.4 磁盘配额	242	13.1.3 Web 服务的基本配置	266
11.4.1 磁盘配额的功能	243	13.2 Web 服务的管理	270
11.4.2 磁盘配额的设置	243	13.2.1 Web 网站的访问安全	270
11.5 本章小结	246	13.2.2 虚拟目录的创建与管理	275
11.6 课后习题	246	13.2.3 虚拟网站的创建与管理	277
第 12 章 打印服务	247	13.2.4 搭建 SSL 安全网站	279
12.1 安装打印机服务器	247	13.3 动态网站环境的搭建	281
12.1.1 设备连接	248	13.3.1 搭建 JSP 环境	281
12.1.2 安装打印服务	249	13.3.2 搭建运行 CGI 程序环境	283
12.1.3 安装打印机驱动程序	249	13.3.3 搭建 ASP 环境	284
12.2 打印服务器的管理	252	13.3.4 搭建 PHP 环境	286
12.2.1 打印队列的管理	253	13.4 本章小结	289
12.2.2 创建打印池	254	13.5 课后习题	289
12.2.3 管理打印权限	254	第 14 章 FTP 服务	291
12.2.4 利用分隔页分隔打印文档	256	14.1 FTP 服务器的搭建与配置	291
12.2.5 送纸器设置	257	14.1.1 FTP 服务的安装	292
12.3 客户端应用网络打印机	258	14.1.2 FTP 服务器的基本配置	292
12.3.1 安装打印机客户端	258	14.2 FTP 服务器的管理	295
12.3.2 安装 Web 共享打印机	258	14.2.1 FTP 站点的访问安全	295
12.3.3 使用浏览器连接到打印机	259	14.2.2 虚拟 FTP 站点	298
12.3.4 使用“网上邻居”安装打印机	261	14.2.3 虚拟目录	300
12.4 本章小结	261	14.2.4 FTP 站点的访问	301
12.5 课后习题	261	14.3 FTP 服务器高级配置	304
		14.3.1 FTP 访问权限设置	304

14.3.2 磁盘配额设置	307
14.4 本章小结	307
14.5 课后习题	308

第 15 章 网络策略和访问服务..... 309

15.1 远程访问服务器 的配置与管理	309
15.1.1 VPN 概述	310
15.1.2 远程访问服务器 的配置	311
15.1.3 远程访问服务客户端 的设置	314
15.2 利用 NPS 策略 实现安全访问	316
15.2.1 NAP 概述	317
15.2.2 安装 NPS	319
15.2.3 配置 NPS	320
15.2.4 利用组策略部署 VPN 客户端	327
15.2.5 客户端访问受保护的 VPN 服务器	329
15.3 本章小结	333
15.4 课后习题	334

第 16 章 Internet 代理服务 335

16.1 ISA Server 2006 概述.....	335
16.1.1 ISA Server 2006 功能简介	335
16.1.2 ISA Server 2006 的网络结构	336
16.1.3 ISA Server 的应用	337
16.2 部署 ISA Server 2006.....	338
16.2.1 软件与硬件需求	339

16.2.2 ISA Server 2006 的安装	339
16.3 实现安全 Internet 共享	341
16.3.1 允许内网访问 Internet	341
16.3.2 Internet 访问限制设置	344
16.3.3 阻止文件类型设置.....	348
16.3.4 用户分组与权限设置.....	348
16.4 发布内部服务器	350
16.4.1 发布 Web 站点	350
16.4.2 发布邮件服务器.....	353
16.4.3 发布 Exchange Web 客户端访问	354
16.4.4 发布安全 Web 服务器	355
16.4.5 为 Internet 用户提供 代理服务	356
16.5 实现安全 VPN 访问服务.....	358
16.5.1 在 ISA Server 中启用 VPN 服务器	359
16.5.2 检查与配置 VPN 服务器	360
16.5.3 用户管理与设置.....	361
16.6 本章小结	361
16.7 课后习题	362

第 17 章 Windows 防火墙 363

17.1 Windows 防火墙简介	363
17.1.1 使用 Windows 防火墙 筛选通信	364
17.1.2 使用 IPSec 保护通信	364
17.2 规划和设计考虑	366
17.2.1 规划 Windows 防火墙 策略	366
17.2.2 使用 IPSec 保护通信	368
17.3 配置 Windows 防火墙	372

17.3.1 配置本地 Windows 防火墙规则	373	18.6.2 网络存储技术	401
17.3.1 使用组策略设置 防火墙	376	18.7 本章小结	402
17.3.2 部署 IPSec 连接 安全规则	379	18.8 课后习题	402
17.4 Windows 防火墙日志与 事件审核	383	第 19 章 网络设备端口 与连接.....	403
17.4.1 配置 Windows 防火墙 日志文件	383	19.1 交换机端口与连接	403
17.4.2 启用审核设置	384	19.1.1 交换机连接策略	404
17.5 本章小结	387	19.1.2 交换机端口	406
17.6 课后习题	388	19.1.3 交换机级联	411
第 18 章 网络设备概述	389	19.1.4 交换机堆叠	413
18.1 交换机	389	19.2 路由器端口与连接	418
18.1.1 交换机的功能	390	19.2.1 路由设备连接策略	418
18.1.2 交换机的分类	390	19.2.2 路由器端口	419
18.1.3 交换机技术	391	19.3 安全设备端口与连接	421
18.2 路由器	392	19.3.1 安全设备连接策略	421
18.2.1 路由器的功能	392	19.3.2 安全设备端口	425
18.2.2 路由器的分类	393	19.4 无线设备的端口与连接	426
18.2.3 路由协议	394	19.4.1 无线网络控制器的 接口与连接	426
18.3 安全设备	395	19.4.2 无线 AP 的端口 与连接	428
18.3.1 安全设备的功能	395	19.5 网络连接的诊断	430
18.3.2 安全设备的分类	395	19.5.1 利用 LED 灯诊断	430
18.4 无线设备	396	19.5.2 利用软件工具诊断	434
18.4.1 无线设备分类	396	19.6 本章小结	435
18.4.2 无线局域网控制器 的分类	397	19.7 课后习题	436
18.5 服务器	398	第 20 章 网络管理与 故障排除	437
18.5.1 服务器的分类	398	20.1 网络设备管理方式	437
18.5.2 服务器技术	399	20.1.1 配置连接方式	438
18.6 网络存储	400	20.1.2 超级终端配置方式	439
18.6.1 网络存储的功能	401	20.1.3 Telnet 配置方式	439

20.1.4	Web 界面	440	20.4.1	使用 Cisco ASDM	
20.1.5	图形界面管理方式	441		配置安全设备	470
20.2	Cisco CNA.....	444	20.4.2	使用 Cisco ASDM	
20.2.1	使用 Cisco CAN			管理安全设备	475
	配置交换机	445	20.4.3	使用 Cisco ASDM	
20.2.2	使用 Cisco CAN			监控安全设备	477
	管理交换机	456	20.5	网络故障排除	477
20.2.3	使用 Cisco CAN}		20.5.1	导致网络故障的	
	监控交换机	458		主要原因	477
20.3	Cisco SDM.....	461	20.5.2	网络故障诊断的	
20.3.1	使用 Cisco SDM			一般方法	479
	配置路由器	462	20.5.3	网络故障诊断的	
20.3.2	使用 Cisco SDM			一般步骤	481
	管理路由器	468	20.5.4	故障诊断常用工具.....	483
20.3.3	使用 Cisco SDM		20.6	本章小结	483
	监控路由器	468	20.7	课后习题	484
20.4	Cisco ASDM.....	470			

第 1 章

引 论

本章要点

- 计算机网络的功能
- 计算机网络在不同领域的应用
- 网络硬件与软件
- 常见网络拓扑结构
- 计算机网络的主要分类标准

本章另读

- **基础内容：**计算机网络的定义；计算机网络的组成、功能以及在不同领域中的主要应用。
- **重点掌握：**网络拓扑结构的特点和计算机网络的分类。规划网络结构、绘制网络拓扑结构图，是局域网技术中的重要组成部分，是实施网络工程排除网络故障的重要前提。
- **一般了解：**计算机网络的发展历史，以及在未来一段时期内，计算机网络的发展方向。

课堂讲解

随着计算机的日益普及，计算机网络技术也得到了迅猛的发展，应用领域已经延伸到人们日常生活的每一个角落，成为现代生活中不可缺少的一部分。计算机网络是为了实现文件传输和资源共享，通过一定的传输介质和连接设备以及相应的计算机硬件系统和软件系统，将相同或不同地域的多台计算机连接在一起而形成的综合系统。

1.1 计算机网络概述

计算机网络的主要功能就是资源共享和数据传输，但是在不同发展阶段，有着不同的实现形式和特点。计算机网络就是利用通信设备和传输介质将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统连接起来，以功能完善的网络软件实现网络的资源共享和信息传递的系统。

1.1.1 计算机网络发展史与发展前景

自从有了计算机,就有了计算机技术和通信技术的结合,而计算机网络实际上就是二者结合的产物。早在1951年,美国麻省理工学院林肯实验室就开始为美国空军设计称为SAGE的自动化地面防空系统,该系统最终于1963年建成,被认为是计算机和通信技术结合的先驱。

1. 计算机网络发展历史

第一代:面向远程终端连接的计算机网络

计算机网络大约产生于1954年,最初是以单台计算机为中心的远程联机系统,这是一种面向终端的计算机网络,用户端不具备数据的存储和处理能力。

第二代:具备通信功能的计算机网络

1969年,Internet的前身——美国的ARPA(Advanced Research Projects Agency,高级研究计划署)网投入运行,标志着计算机网络的兴起,称为第二代计算机网络。用户不仅可以共享主机的资源,而且还可以共享网络中其他用户的软、硬件资源。

第三代:标准化互联的计算机网络

20世纪70年代,开始实现不同厂家计算机的互联。1977年前后,国际标准化组织成立了一个专门机构,提出了一个各种计算机能够在世界范围内互连成网的标准框架,即著名的OSI/RM(Open System Interconnection/Recommended Mode,开放系统互连基本参考模型),简称OSI。OSI参考模型的提出,为计算机网络技术的发展开创了一个新纪元。现在的计算机网络便是以OSI为标准进行工作的。

第四代:高速智能化的计算机网络

20世纪90年代,随着数字通信和多媒体技术的产生和发展,计算机网络也开始向综合化和高速化发展。人们可以将多种业务,如语音、数据、图像等以二进制代码的数字形式综合到一个网络中进行传送,这就是目前广泛应用的第四代智能化计算机网络。

2. 计算机网络的发展方向

未来的网络什么样呢?将来的网络将综合无线技术与固定线路技术,传输介质将由光缆替代电缆,全光纤网络逐步普及,网络传输带宽也将以超过摩尔定律的速度增长,用户可以通过各种设备与网络相连,应用和管理越来越简单。概括地讲,在未来的一段时期内,计算机网络技术可能存在以下几个发展方向。

(1) 增强计算机网络系统的开放性

开放性是任何一个系统能够持续发展下去的关键所在。基于统一网络通信协议标准的网络结构,正是计算机网络系统开放性的体现。其实,计算机网络正在或已经在开放性领域发生着翻天覆地的变化。最初,只能允许指定厂商的计算机之间互联;进而,实现了不同厂商计算机的互联;现在,不同通信设备均可以轻而易举地连接到网络;将来,计算机网络势必会覆盖全球的每一个角落,甚至是每一颗尘埃。

标准化始终是发展计算机网络开放性的一项基本措施,除了网络通信协议的标准,还有许多其他有关标准,如应用系统编程接口标准、数据库接口标准、计算机OS接口标准及应用系统与用户使用的接口标准等,也都与计算机网络系统更方便地融入新的信息技术,更大范围的开放性有关。

（2）一体化和易用性

随着计算机网络应用范围的不断扩大和对网络系统功能、性能要求的不断提高,网络中的许多应用必将根据系统整体优化的要求重新整合。例如,客户端/服务器模式就是一种网络系统内部的计算机分工协同关系:客户端面向客户被设计得更简单和方便使用;服务器面向网络被设计得更专业、更高效。另外,网络通信功能从计算机节点中分离出来,形成各种专用的网络互联通信设备,如路由器、桥接器、交换机等,也是网络系统一体化分工协同的体现。

未来的计算机网络应当服务于更多的用户,而不再是 IT 人员或专业技术人员的工具。如自动化系统、银行自助系统、自动售票系统、生产过程自动化系统等,实际上都是网络虚拟系统,适应更广泛的用户,更方便地使用网络,用户从网络得到的服务更体现了网络内部各种信息技术的综合结果。

（3）多媒体技术及应用

所谓多媒体技术实质上也应是这些多种形式的信息如何进行综合采集、传输、处理、存储和控制利用的技术,是一种综合信息技术。现在,高度综合一切先进信息技术的计算机网络应用,已越来越广泛地深入到社会生活的各个方面。人们从计算机网络得到各种服务,已经不仅仅限于文字介绍,更多的是对实时图像和声音等多种信息形式的需求。因此,多媒体技术与计算机网络的结合与融合,既是多媒体技术发展的必然趋势,也是计算机网络技术发展的必然趋势。

目前,手写输入、语音声控输入、数字摄像输入、IC 卡、扫描仪等各种多媒体采集技术,信道分配、流量控制、时空同步、QoS 控制等多媒体信息传输技术,语音存储、视频存储、面向对象数据库、超媒体查询等多媒体存储技术,MMX 芯片、Mpact 媒体处理器等多媒体处理技术,以及高精度彩显、彩打、虚拟现实 VR、机器人等多媒体利用控制技术的蓬勃发展,为多媒体计算机网络的形成和发展提供了有力的技术支持。

（4）网络安全管理

安全是计算机网络能够快速发展的重要基础,计算机网络技术的迅速普及,势必会严重威胁到计算机网络系统的安全。系统设计者经常需要在系统安全、可靠性指标和其他质量指标的矛盾中权衡。采用什么样的网管方法和系统方案,不仅影响网络系统的功能和性能,而且也直接影响网络系统的结构。

在当前计算机网络全球化的形势下,各种危害网络安全的因素,如病毒、黑客、垃圾邮件,计算机犯罪等日益猖獗,并且也具有全球传播的特点,不仅影响网络系统的正常工作和网络应用系统的安全使用,甚至可能威胁网络系统的生存。因此,研究和发展各种先进的访问控制、防火墙、反病毒、数据加密和信息认证等网络系统信息安全技术,已经成为计算机网络系统发展不可缺少的重要保障。未来的计算机网络,应该是更加高效管理和更加安全可靠的网络。

（5）计算机网络智能化

人工智能技术在传统计算机基础上进一步模拟人脑的思维活动能力,包括对信息进行分析、归纳、推理、学习等更高级的信息处理能力,所以人工智能技术也是一种更高层次的信息技术。智能计算机使计算机具有更接近人类思维能力的高级智能,是未来计算机技术发展的必然方向。

在现代社会信息化进程中,由于计算机网络技术的飞速发展,计算机与计算机技术已越

来越多地被融入计算机网络系统中,与其他信息技术一起在全球社会信息网络这个大分布环境中发挥作用。因此,人工智能技术、智能计算机与计算机网络技术的结合与融合,形成具有更多思维能力的智能计算机网络,不仅是人工智能技术和智能计算机发展的必然趋势,也是计算机网络综合信息技术的必然发展趋势。

1.1.2 计算机网络的功能

一台计算机的可以完成的工作是非常有限的,接入网络后便可以同其他计算机或设备协同工作,享用更丰富的资源,充分利用计算机的各种功能为我们的工作、学习和生活服务。目前,计算机网络的功能主要有以下几个方面。

1. 资源共享

资源共享的应用是非常广泛的,也是计算机网络最吸引人的地方。接入网络的计算机用户可以使用网络上共享的各种硬件和软件资源,为自己服务。当然,用户也可以将自己的资源共享到网络上,供其他用户使用。资源共享主要包括以下3个方面:

- 硬件资源共享。可以在全网范围内提供对处理资源、存储资源、输入输出资源等昂贵设备的共享,使用户节省投资,也便于集中管理和均衡分担负荷。
- 软件资源共享。允许互联网上的用户远程访问各类大量数据库,可以得到网络文件传送服务、远程进程管理服务和远程文件访问服务,从而避免软件研制上的重复劳动以及数据资源的重复存储,也便于集中管理。
- 用户间信息交换。计算机网络为分布在各地的用户提供了强有力的通信手段。用户可以通过计算机网络传送电子邮件、发布新闻消息和进行电子商务活动。

2. 数据传输

数据传输是计算机网络的基本功能之一,用于实现计算机与终端或计算机与计算机之间传输各种信息,从而提高了计算机系统的整体性能,也极大方便了人们的工作、学习和生活。

3. 集中管理

计算机网络技术的发展和运用,促使现代化办公方式、企业经营管理模式发生革命性的变革。目前,已经有了许多管理信息系统(MIS),通过这些系统可以将地理位置分散的生产单位或业务部门连接起来,进行集中的控制和管理,提高工作效率,增加经济效益。

4. 分布处理

对于综合性的大型问题可以采用合适的算法,将任务分散到网络中不同的计算机上进行分布式处理,以达到均衡使用网络资源,实现分布处理的目的。分布处理既可以充分利用计算机及网络资源,又可以提高工作效率。

5. 负载均衡

计算机网络的负载均衡功能和分布处理功能类似,但是负载均衡更加能够体现计算机网络的智能型,可以将需要处理的工作,均匀地分配到网络中的计算机上,在完成分配工作的同时,确保计算机系统的正常运行。网络控制中心负责分配和检测,当某台计算机负载过重时,系统会自动转移部分工作到负载较轻的计算机上处理。