



电脑互动课堂

- 资深电脑工程师鼎力打造
- 引导初学者步入高手境界
- 解读鲜为人知的软件技巧
- 传授电脑高手的独门绝技



李梅 唐义彬 等编著

局域网组建与管理



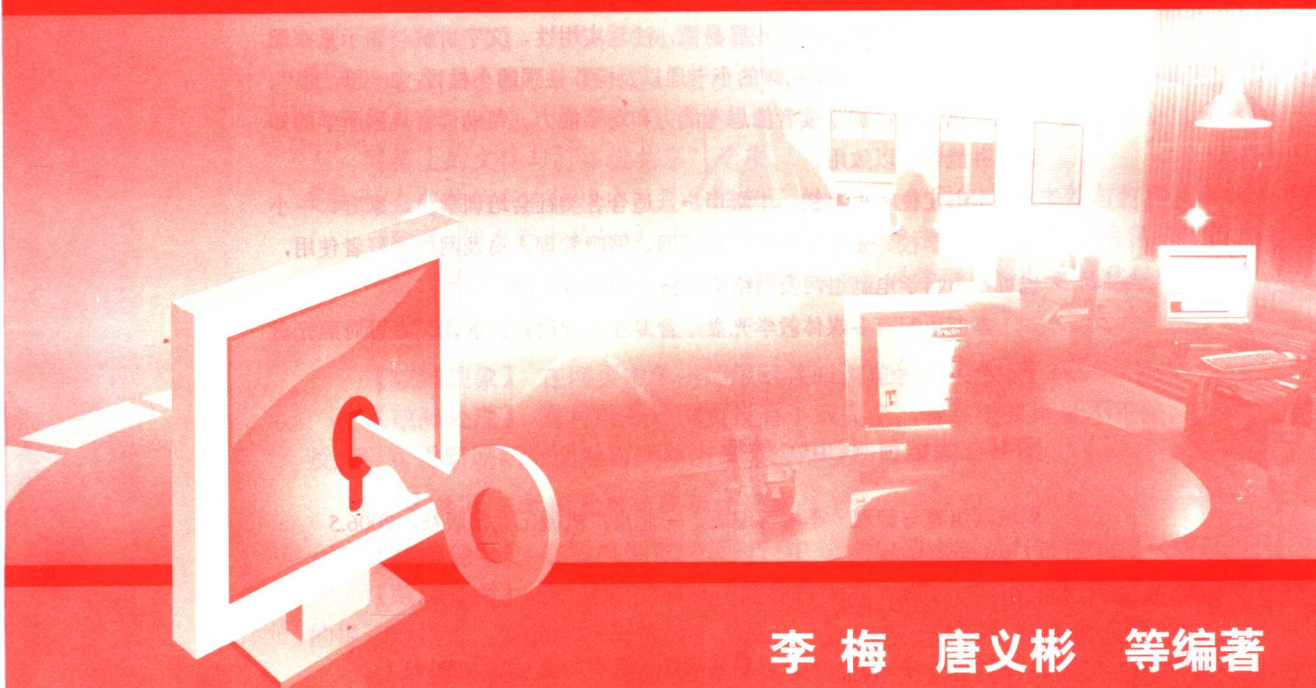
 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



附专业级配音的
多媒体教学光盘



电脑互动课堂



李梅 唐义彬 等编著

局域网组建与管理

本书是“电脑互动课堂”系列丛书之一，全书分为12章，从一个电脑初学者应了解和掌握的计算机网络基础知识出发，深入浅出地讲解了网络的组建管理、应用、维护和故障排除等方面的内容。主要包括网络及局域网组建基础、网络组建硬件、网络操作系统、家庭局域网的组建与管理、宿舍局域网的组建与管理、网吧局域网的组建与管理、企业局域网的组建与管理、局域网连入Internet、网络安全管理、网络日常维护和常见网络故障处理等知识。

本书版式新颖，内容浅显易懂，注重实用性。文字讲解与图示紧密配合，在正文中穿插生动活泼的小卡通以及操作性强的小栏目，如“想一想”、“试一试”等，加强读者的思考能力和动手能力。帮助读者巩固所学的知识，并能够学以致用。

本书定位于电脑初、中级用户，适合各类社会培训学员、家庭、中小型企业、学校、企事业单位、校园网、网吧管理人员及网络爱好者使用，也可作为自学电脑组网及网络应用技术的参考教材。

本书还配有多媒体教学光盘，含专业教师语音讲解，读者可对照光盘学习本书内容。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与管理 / 李梅等编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.5
(电脑互动课堂)

ISBN 7-111-19154-4

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第048552号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 孙 业

责任印制: 洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2006年6月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·15.75印张·388千字

0001—5000册

定价: 28.00元(含1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

编辑热线电话(010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着电脑的普及，信息技术的不断发展，计算机网络成为人们生活和工作不可缺少的一部分。网络的发展相对于个人计算机而言已经体现出了巨大的优越性：共用主机、共享硬盘、共享网络设备、共享信息资源等。有了属于自己的局域网，只用一台共享打印机就可以为全部门或全公司提供服务；有了内部的邮件系统，可以实现整个公司内的无纸化办公和信息资源的共享；有了完善的局域网可以举办公司内部的网络会议；再加上适合自己企业的诸如财务、企业供销存等各类应用软件，更能使企业如虎添翼。这些优越性都将会极大的提高工作效率，同时也实现了真正意义上的办公自动化。

总之，计算机网络已广泛地应用于科研、教育、管理、娱乐等各个领域，成为信息社会中重要的基础设施。

■ 本书内容

本书的主要内容如下：

第 1 章：关于计算机网络的基础知识，包括计算机网络的定义、计算机网络的通信原理、TCP/IP 协议、IP 地址、DNS 域名服务等，为计算机网络组建的理论基础。

第 2 章：关于局域网组建方面的基础知识，包括局域网的组成、网络拓扑结构、无线局域网简介以及局域网组建的一般流程等，进一步剖析局域网的组网根据。

第 3 章：组建局域网所需的各类硬件，包括服务器、调制解调器、网卡、集线器与交换机、路由器、中继器、网关、网桥、传输介质等硬件的作用、分类以及选购等方面的知识。另外，还介绍了一些主要组网工具的作用和使用方法。

第 4 章：组建局域网的软件平台——操作系统，包括主流的 Windows 9x/NT/2000/XP/Server 2003 等网络操作系统，另外还简介了 NetWare、UNIX 和 Linux 等操作系统。

第 5 章：家庭局域网的组建与管理，包括设计组网方案、制作网线、安装网络设备、网络布线、设备连接、安装网卡驱动程序和网络协议、网络配置以及资源共享等方面的知识和操作。

第 6 章：宿舍局域网的组建与管理，包括设计组建方案、网络布线、硬件安装、网络配置、共享宽带上网、使用网络组建工具软件、架设 BBS 服务器等知识。

第 7 章：网吧局域网的组建与管理，包括设计组建方案、网络配置、网吧管理、架设流媒体服务器、架设网络游戏服务器等方面的知识和操作。

第 8 章：企业局域网的组建与管理，包括设计组建方案、组建企业局域网、建立 Web 服务器、建立 FTP 服务器、建立电子邮局、网络权限管理等方面的知识和操作。

第 9 章：局域网连入 Internet 方面的知识，包括通过 Modem 拨号上网、通过 ADSL 拨号上网、共享 Internet 连接的管理等知识。

第 10 章：网络安全管理方面的知识，如杀毒软件、网络防火墙等的使用方法。

第 11 章：网络日常维护方面的知识，如各类硬件和机房的维护方法等。

第 12 章：常见网络故障的处理，包括网络故障分析、网络故障诊断步骤、网络故障处理方法等方面的知识。

为了增加读者的学习渠道，增强读者学习兴趣，使读者快速上手，本书还配备了多媒体教学光盘，使教学方式多样化，更便于读者接收知识，读者可以结合光盘和图书学习。

■ 本书知识结构

每一章的结构为“本章导读+基础知识+实战演练+练一练+小栏目”。其中：

本章导读：简要介绍本章将介绍的知识点，并提示读者哪些是基础知识，哪些是重点知识，哪些是提高部分，便于读者学习时分清主次、重点、难点。

基础知识：以理论辅以实例的方式帮助读者理解各个知识点。

实战演练：结合基础知识制作一个综合实例，对已学知识点进行综合应用。

练一练：紧密联系本章内容，并提出了本章涉及到的需要深入讲解的知识点，达到温故而知新的目的。

小栏目：在正文中穿插生动活泼的小卡通以及操作性强的小栏目，如“想一想”、“试一试”等，加强读者的思考能力和动手能力。帮助读者巩固所学的知识，开拓读者思维，真正做到融会贯通。

■ 本书特色

1. 版式轻松、风格简洁明快

快节奏、高效率的生活使得越来越多的人趋向于接受版式轻松活泼、风格简洁明快的图书。基于这个原因，本书将读者需要注意的问题或某些比较复杂的操作、技巧以卡通提示的形式体现出来，既能引起读者的注意，又能使版式轻松活泼。另外，语言简洁明快也是本书的一大特色。

2. 拓展思维、举一反三

网络组建与管理是一门可操作性极强的技能，只有自己动手操作、尝试，不断强化训练，才能熟练地组建实用的电脑网络。基于这一点，本书在适当的地方穿插了“试一试”、“想一想”等小任务，通过这些小任务来培养读者的动手能力、思考问题、解决问题的能力，以达到拓展思维、举一反三的目的。

3. 任务驱动

本书中的实战演练部分主要通过完成某一任务来掌握和巩固基础知识和基本操作，使读者产生成就感，极大地提高读者的学习兴趣。

■ 本书作者

本书由李梅、唐义彬、吴劲松、何莹、文艳、邓春华、张瑾、陈波、冯淑斌、罗凤华、黎严、辛雨珂、陈茂生、韦柱杰、陈明、卢颖、刘亚利、徐璐、向宏伟、王涛、张小红、刘建康、吴开铭、吴世会、管红毅、谭鸿、张兴伟等人编写。由于编者经验有限，书中疏漏和不足之处，恳请专家和读者不吝赐教。

编者

目 录

前言

第1章 计算机网络基础	1
第1节 认识计算机网络	2
1. 计算机网络的定义	2
2. 计算机网络的发展史	2
3. 计算机网络的特点	3
第2节 网络通信原理	3
1. 主流的网络协议	4
2. 网络通信协议的选择	4
第3节 TCP/IP 协议	5
1. TCP/IP 协议的结构	5
2. 理解 TCP/IP 协议	7
3. TCP/IP 协议通信过程	8
4. 未来的 TCP/IP 协议——IPv6	9
第4节 IP 地址	10
1. IP 地址的分类	10
2. 特殊的 IP 地址	12
3. 子网掩码	13
第5节 DNS 域名服务	14
1. 什么是 DNS 域名服务	14
2. DNS 域名结构	15
第6节 实战演练——IP 子网络的规划和设计	16
1. 案例环境	16
2. 确定 IP 地址范围	16
3. 规划子网掩码	17
4. IP 地址规划方案	17
第7节 练一练	18
第2章 局域网组建基础	19
第1节 电脑网络的常见分类	20
1. 局域网	20
2. 城域网	20
3. 广域网	21
4. Internet	21
第2节 局域网的组成	22
1. 服务器	22
2. 客户机	22
3. 连接设备	22
4. 传输介质	22
5. 网络软件	22
第3节 网络拓扑结构	23
1. 星形拓扑结构	23
2. 总线型拓扑结构	23
3. 环形拓扑结构	24
4. 目录型拓扑结构	24
5. 混合型拓扑结构	24
第4节 无线局域网	25
1. 无线局域网概述	25
2. 无线局域网的标准	26
3. 无线通信技术	26
第5节 局域网组建一般流程	27
第6节 实战演练——选择合适的网络拓扑结构	27
第7节 练一练	28
第3章 网络组建硬件	29
第1节 服务器	30
第2节 调制解调器	30
1. 调制解调器的分类	30
2. 调制解调器的选购	31
第3节 网卡	32
1. 网卡的分类	32
2. 网卡的选购	34
第4节 集线器与交换机	35
1. 集线器	35
2. 交换机	36
第5节 其他网络设备简介	37
1. 路由器	37
2. 中继器	38
3. 网关	38
4. 网桥	39
5. 无线网络设备	39
第6节 传输介质	40

1. 双绞线	40	3. Windows Server 2003 对硬件的 要求	55
2. 同轴电缆	43	第 7 节 其他网络操作系统	55
3. 光缆	44	1. NetWare 操作系统	55
第 7 节 组网工具	44	2. UNIX 操作系统	56
1. 网线制作工具	44	3. Linux 操作系统	56
2. 测试仪器	46	第 8 节 实战演练——选择合适 的网络操作系统	57
第 8 节 实战演练——选择合适 的网络硬件	46	1. 选择网络操作系统应考虑的因素 ..	57
1. 家庭局域网需要的网络硬件	47	2. 网络操作系统综合比较	58
2. SOHO 型局域网需要的网络 硬件	47	3. 选择网络操作系统	58
3. 中型企业局域网需要的网络 硬件	47	第 9 节 练一练	58
第 9 节 练一练	48	第 5 章 家庭局域网的组建与管理 ..	59
第 4 章 网络操作系统	49	第 1 节 家庭局域网概述	60
第 1 节 操作系统概述	50	第 2 节 组网方案	60
第 2 节 Windows 9x 操作系统 ..	50	1. 组网要求	60
1. Windows 9x 操作系统简介	50	2. 选择网络拓扑结构	61
2. Windows 9x 主要特点	50	3. 选择网络操作系统	62
3. Windows 9x 对硬件的要求	50	4. 选择网线	62
第 3 节 Windows NT 操作系统 ..	51	5. 网络费用预算	62
1. Windows NT 操作系统简介	51	6. 双机组网方案	63
2. Windows NT 主要特点	51	7. 多机组网方案	64
3. Windows NT 对硬件的要求	52	第 3 节 制作网线	65
第 4 节 Windows 2000 操作 系统	52	1. 制作双绞线	65
1. Windows 2000 操作系统简介	52	2. 制作同轴电缆	67
2. Windows 2000 Server 主要特点 ..	52	3. 制作光缆	67
3. Windows 2000 对硬件的要求	53	第 4 节 安装网络设备	68
第 5 节 Windows XP 操作系统 ..	53	1. 安装网络适配器	68
1. Windows XP 操作系统简介	53	2. 安装其他网络设备	69
2. Windows XP 主要特点	53	第 5 节 网络布线与设备连接	70
3. Windows XP 对硬件的要求	54	1. 网络布线规划	70
第 6 节 Windows Server 2003 操作系统	54	2. 选择网线	70
1. Windows Server 2003 操作系统 简介	54	3. 布线实施注意事项	71
2. Windows Server 2003 主要特点 ..	55	4. 网络设备的连接	72
		第 6 节 安装网卡驱动程序和 网络协议	74
		1. 在 Windows 9x/ME 操作系统中 安装	74

2. 在 Windows 2000/XP/2003 操作系统中安装	78	3. 网络状态查询工具	114
第 7 节 网络配置	79	第 7 节 宿舍局域网的扩展	
1. Windows 98 操作系统中的网络配置	79	——校园局域网	114
2. Windows ME 操作系统中的网络配置	82	1. 校园局域网的特点	114
3. Windows XP 操作系统中的网络配置	84	2. 校园网的组建	115
第 8 节 资源共享	86	第 8 节 架设 BBS 服务器	116
1. 打印机共享	86	1. 创建动网论坛	117
2. 映射与使用网络驱动器	88	2. 下载与安装	117
第 9 节 实战演练——组建典型的家庭网络	89	3. 基本设置	117
1. 案例环境	89	4. 论坛版面管理	118
2. 设备连接	89	5. 用户管理	119
3. 网络配置	90	第 9 节 实战演练——组建典型的宿舍局域网	119
第 10 节 练一练	90	1. 案例环境	119
第 6 章 宿舍局域网的组建与管理	91	2. 网络配置	120
第 1 节 宿舍局域网概述	92	第 10 节 练一练	120
第 2 节 宿舍局域网组建方案	92	第 7 章 网吧局域网的组建与管理	121
1. 选择网络拓扑结构	92	第 1 节 网吧局域网的应用	122
2. 选择操作系统	93	第 2 节 网吧局域网组建方案	122
3. 硬件规划	93	1. 网吧的规划	122
第 3 节 网络布线与硬件安装	93	2. 电脑硬件的选择	123
1. 网络布线方案	93	3. 拓扑结构的选择	125
2. 硬件安装	94	4. 选择操作系统	125
3. 网络检测	94	5. 网络布线与硬件安装	125
第 4 节 网络配置	94	第 3 节 网络配置	126
1. 安装 Active Directory	94	1. 服务器网络配置	126
2. 使用和管理 Active Directory	96	2. 客户机网络配置	128
3. 配置 DHCP 服务	101	第 4 节 网吧管理	128
4. 配置 WINS 服务	104	1. 美萍网管大师简介	128
5. 配置客户机	107	2. 基本管理	129
第 5 节 共享宽带上网	108	3. 系统设置	131
第 6 节 使用网络组建工具软件	111	第 5 节 架设流媒体服务器	132
1. 网络测试工具	111	1. 流媒体文件的常见格式	133
2. 网络协议配置工具	112	2. 架设 Real System 流媒体服务器	133
		3. 流媒体的发布和使用	137
		第 6 节 架设网络游戏服务器	139
		第 7 节 实战演练——组建典型的网吧局域网	141

1. 案例环境	141	1. 实现网络远程唤醒的条件	173
2. 方案设计	141	2. 网络远程唤醒	174
3. 网络组建与配置	142	第9节 网络权限管理	176
第8节 练一练	144	1. 系统权限设置	176
第8章 企业局域网的组建与管理 ..	145	2. 使用代理服务器管理网络权限 ..	177
第1节 企业局域网概述	146	第10节 实战演练——组建	
第2节 企业局域网组建方案	146	典型的企业局域网	177
1. 规划企业网络	146	1. 案例环境	177
2. 选择网络设备	147	2. 方案设计	177
3. 选择操作系统	148	3. 组网过程	178
4. 选择上网方式	148	第11节 练一练	182
第3节 组建企业局域网	148	第9章 将局域网连入 Internet	183
1. 网络布线与硬件安装	148	第1节 通过 Modem 拨号上网 ..	184
2. 安装操作系统	149	1. 安装驱动程序	184
3. 配置服务器网络	150	2. 建立 Modem 拨号连接	185
4. 配置客户机	150	3. 设置拨号连接	187
5. 客户机登录服务器	150	4. 拨号上网	187
第4节 建立 Web 服务器	150	第2节 通过 ADSL 拨号上网	188
1. 在服务器绑定多个 IP 地址	151	1. ADSL 概述	188
2. 配置 DNS 服务	151	2. 安装 ADSL 软硬件	188
3. 设置 Web 默认网站	154	3. 建立拨号连接	191
4. Web 虚拟目录的建立及测试	155	4. 拨号上网	193
5. Web 虚拟网站的建立及测试	156	5. 设置拨号连接属性	193
第5节 建立 FTP 服务器	158	第3节 其他网络接入方式	195
1. 设置 FTP 站点的属性	158	1. ISDN 接入 Internet	195
2. 建立 FTP 站点	160	2. DDN 接入 Internet	196
3. FTP 站点的测试和访问	161	3. CATV 接入 Internet	196
第6节 建立电子邮箱	161	4. 电力线	197
1. 安装 Exchange 2000 Server	161	第4节 共享 Internet 连接的	
2. 创建用户	163	管理	197
3. 限制邮箱大小	167	1. 在 Windows 操作系统直接实现	
4. 配置客户机	167	连接共享	198
第7节 召开网络会议		2. 使用代理服务器软件	203
—— NetMeeting	168	第5节 实战演练——在	
1. 安装 NetMeeting	169	Windows XP 中连入	
2. 呼叫及应答	171	Internet	208
3. NetMeeting 的主要功能	172	1. 案例环境	208
第8节 网络的远程唤醒	172	2. 建立拨号连接	208

3. 共享连接 209	第3节 服务器的日常维护 226
第6节 练一练 210	1. 服务器的日常维护 226
第10章 网络安全管理 211	2. 服务器检错 227
第1节 网络安全 212	3. 服务器的备份 227
1. 网络安全概述 212	4. 服务器的恢复或升级 228
2. 操作系统漏洞 212	第4节 局域网硬件的维护 228
3. 电脑病毒 213	第5节 机房的维护 228
4. 黑客攻击 213	1. 备份系统 229
第2节 使用杀毒软件 214	2. 安装与升级操作系统 229
第3节 防御黑客的攻击 214	3. 制作 Windows NT/2000 操作 系统网络启动盘 229
1. 黑客的攻击 214	第6节 实战演练——建立 合理的网络维护计划 230
2. 如何防止黑客攻击 216	1. 案例环境 230
第4节 使用网络防火墙 217	2. 网络维护计划 230
1. 网络防火墙概述 217	第7节 练一练 230
2. 天网防火墙 218	第12章 常见网络故障处理 231
第5节 实战演练——选择 合适的网络安全措施 221	第1节 网络故障分析 232
1. 案例环境 221	1. 网络病毒 232
2. 安全措施 221	2. 网络不通 232
第6节 练一练 222	3. 网线接口未制作好 232
第11章 网络日常维护 223	4. 网卡的问题 233
第1节 网络维护的主要内容 224	第2节 网络故障诊断步骤 233
1. 电脑硬件设备的维护 224	1. 网络故障诊断步骤 233
2. 网络与交换设备的维护 224	2. 诊断故障的注意事项 233
3. 电脑外设和其他信息化设备的 维护 224	第3节 网络故障处理方法 234
4. 网络通信与线路的维护 224	第4节 实战演练——常见 网络故障及处理 235
5. 操作系统及应用软件等软件的 维护 224	1. 双绞线常见故障及处理 235
6. 数据备份 225	2. 网卡常见故障及处理 235
7. 网络安全与病毒防护 225	3. Modem 常见故障及处理 236
8. 网络管理规划及方案建议 225	4. 集线器与交换机常见故障及处理 238
9. 人员培训 225	5. 软件故障及处理 239
第2节 网络维护的基本要求 226	第5节 练一练 242

第 1 章

计算机网络基础

掌握必要的网络理论知识，可以使我们在实际的网络组建工作中更加得心应手。本章从计算机网络的基本概念入手，讲解了计算机网络的发展及应用，分析了计算机网络通信原理，并对 TCP/IP 协议和 IP 地址进行了重点讲解。其中，TCP/IP 协议和 IP 地址知识是本章重点，IP 地址的规划和设计是本章难点。

☐ 认识计算机网络

☐ 网络通信原理

☐ TCP/IP 协议

☐ IP 地址

☐ DNS 域名服务

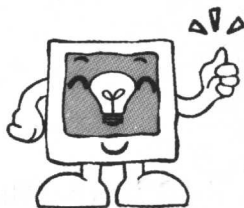
第 1 节 认识计算机网络

计算机网络自 1954 年诞生以后，在 20 世纪 60 年代得到了高速发展，同时也推动了信息技术的不断前进。如今，计算机网络已走进寻常百姓家庭，成为人们生活的一部分。计算机网络给人们带来了非常多的好处，它几乎可以替代邮局、电话并节省了纸张，从而节约了大量的人力、物力和财力，创造出了巨额的财富。但网络究竟是什么呢？下面我们一起来认识它。

1. 计算机网络的定义

计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互连成一个规模大、功能强的网络系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。这可以从下面 3 个方面来理解：

- 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络，达到资源共享的目的。
- 构成计算机网络的各计算机之间无明显的主从关系，各计算机具有独立功能。
- 为了使网内各计算机之间的通信可靠、有效，通信双方必须共同遵守规则和约定，即通信协议。计算机网络与一般计算机互联系统的区别就在于有无通信协议。



计算机网络也可以定义为：把分布在不同地点且具有独立功能的多个计算机，通过通信设备和线路连接起来，在功能完善的网络软件运行下，以实现网络资源共享目的的系统。

2. 计算机网络的发展史

迄今为止，计算机网络的发展可以划分为四代。

(1) 第一代计算机网络

第一代计算机网络诞生于 20 世纪 50 年代，它是一种面向终端的，以单个主机为中心的星型网络，各终端通过通信线路共享主机的硬件和软件资源。其典型应用是在美国由 2000 多个终端组成的飞机定票系统。在这一阶段，计算机网络被定义为“以传输信息为目的而连接起来的实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”，这时候的计算机网络已具备了通信的雏形。

(2) 第二代计算机网络

计算机网络在 20 世纪 60 年代末得到了长足的发展，这时的网络是将所有的计算机连接起来，为这些计算机用户提供服务。处于该网络中的用户不但可以共享主机资源，还可以共享连接到网络中的其他用户的软、硬件资源。其典型应用是美国国防部高级研究计划署协助开发的 ARPAnet。在这一阶段，计算机网络被定义为“以能够相互共享资源为目的的互联起来的具有独立功能的计算机的整合体”。由于这时还没有比较完善的网络操作系统

对网络通信进行管理，所以第二代计算机网络也被称为网络的初级阶段。

(3) 第三代计算机网络

第三代计算机网络主要以局域网的出现和发展为代表，随着 20 世纪 70 年代大规模集成电路的出现，计算机走向小型化、微型化，个人计算机得到广泛普及，此时组建局域网成为大多数用户的迫切需求。局域网是具有统一的网络体系结构，并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。

(4) 第四代计算机网络

第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始，这时局域网技术已基本成熟，出现了光纤及高速网络技术，多媒体、智能网络也迅速发展。随着大量先进技术的应用，Internet 的规模飞速发展，覆盖了世界上 100 多个国家，连接了数万个网络。因此，第四代计算机网络主要以 Internet 的迅速发展为代表。

3. 计算机网络的特点

经过几十年的发展，计算机网络形成了如下的特点：

(1) 互联性

计算机网络将多个不同的结点相互联接起来，只有在各个结点之间建立物理通道，数据信息才能得以传送，用来连接网络中各个结点的介质叫做传输介质。目前的传输介质主要有电话线、双绞线、同轴电缆、光纤以及电磁波、红外线等，本书将在第 3 章详细介绍。

(2) 结点性

组建计算机网络至少需要两台计算机，但不论计算机网络的大小，都具有多个结点，这些结点不仅是网络连接的各台计算机，还包括各种网络通信设备，如集线器、交换机等。

(3) 统一性

计算机网络联接了各种不同的结点，由于各结点的软硬件环境不同，导致数据的格式及存取方式也不同。因此，为了数据在各结点之间畅通无阻，需要制定一个统一的规定，这就是网络协议。也就是说在网络中传输的各种数据必须严格按照网络协议的规定进行传输。

第 2 节 网络通信原理

计算机网络是采用不同软、硬件环境的计算机连接起来的网络，每台计算机的操作系统和软件也不尽相同。为什么这些网络中的计算机能够相互通信呢？这便是网络协议的作用。在日常生活中，各种车辆在经过红绿灯路口时都必须遵循红灯停、绿灯行的交通规则，在道路上行驶时都必须按照规定的车道行驶，这样城市道路交通系统才能够井然有序。网络上的各台计算机就像是现实生活中的车辆一样，它们要实现网络通信就必须像车辆遵守交通规则一样遵守相应的规则——网络协议。

1. 主流的网络协议

目前，在网络上使用的协议主要有 NetBEUI、IPX/SPX 和 TCP/IP 等 3 类。

(1) NetBEUI 协议

NetBEUI (NetBIOS Extend User Interface, 网络输入输出系统扩展用户接口) 协议是由 IBM 公司在 1985 年开发的, 特点是体积小、效率高和速度快。但由于该协议不支持不同网络之间的计算机互联, 因此只适合在局域网环境中使用, 不适合在 Internet 上使用。即使是局域网, 现在也很少使用了。

(2) IPX/SPX 协议

IPX/SPX (Internetwork Packet eXchange/Sequence Packet eXchange, 互联网信息交换包/顺序信息交换包) 协议是 Novell 公司开发的网络协议, 该协议体积较大, 能够连接多种网络, 但随着 TCP/IP 协议的逐渐普及, 该协议也很少使用了。

(3) TCP/IP 协议

TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/网际协议) 最初是由 MIT 和一些商业组织为美国军方开发的, 目的是使不同厂家生产的计算机在不同的网络环境下能够进行通信。

美国军方的最初想法是当军方网络的某些部分被破坏后, TCP/IP 协议仍然能够维持有效的通信, 由此诞生了网络发展史上具有里程碑意义的 ARPAnet 网络。后来, TCP/IP 协议开放后转为民用, 就诞生了 Internet。

TCP/IP 协议的最大特点是灵活性, 支持任意规模的网络, 可以连接所有计算机, 因此, 尽管 TCP/IP 协议的配置与其他两种协议比较起来要复杂一些, 但由于其灵活性因而得到广泛应用。正是因为有了 TCP/IP 协议, 不同的硬件和软件环境下的计算机之间才可以构建互联互通的网络。这也是 Internet/Intranet (局域网) 方兴未艾的原因所在。

2. 网络通信协议的选择

在组建局域网时, 网络通信协议的选择主要取决于网络规模、网络间的兼容性和网络管理等几个方面。一般来说, 在选择通信协议时, 可以遵循下面几个原则:

(1) 选择适合自己网络规模的协议

对于一个小型单网段的网络来说, 对外没有连接的需要, 最好选择 NetBEUI 通信协议。对于正从 NetWare 转向 Windows NT 系统或两种平台共存的情况, IPX/SPX 及其兼容协议可提供一个很好的传输环境。如果是一个高效率、可互联性和可扩展性的网络, 则需安装 TCP/IP 协议。

(2) 选择适合于网络特点的协议

如果网络存在多个网段或要通过路由器相连时, 就需要选择 IPX/SPX 或 TCP/IP 等协议, 而不能使用不具备路由和跨网段操作功能的 NetBEUI 协议。如果网络规模较小, 同时只是为了简单的文件和设备共享, 这时网络的速度最重要, 所以最好选择 NetBEUI 协议。

当网络规模较大，且网络结构较复杂时，应选择可管理性和可扩充性较好的协议，这时 TCP/IP 协议就是最好的选择。

(3) 尽量少选用网络协议

除特殊情况外，网络中应尽量少选择通信协议。选择的协议越多，占用计算机的内存资源就越多。一方面影响了计算机的运行速度，另一方面不利于网络管理。在实际使用过程中，一般一个网络中使用一种通信协议就可以满足需要，目前，组网一般都选择 TCP/IP 协议，主要是便于网络规划和扩展。

(4) 注意协议的一致性

如果要让两台实现互联的计算机间进行对话，它们两者使用的通信协议必须相同。否则中间还需要网关进行不同协议的转换，这样不仅影响通信速度，同时也不利于网络安全和稳定地运行。

第3节 TCP/IP 协议

TCP/IP 协议是目前 Internet 使用的 100 多个协议的统称，其中最重要的两个协议是 TCP 和 IP。TCP/IP 是 Internet 的基础协议，它是当前的工业标准或“事实的标准”，1974 年由 Kahn 提出，后来由美国国防部高级研究计划局开发并用于国防项目。由于 TCP/IP 协议既可以作为局域网 (LAN) 协议，也可以作为广域网 (如 Internet) 协议，因此得到了广泛应用。由 TCP/IP 协议构建的 ARPAnet 计算机网络经过多年的演变，逐渐变成应用广泛的 Internet。

TCP/IP 协议具有强大的路由功能，支持多网段，并具有很强的适应性，适合大中小各型网络使用。不过，TCP/IP 协议的配置比较复杂，对网络管理的要求也较高。

归根到底，计算机之间的通信无非就是信息 (即数据包) 从一个源计算机出发后，能够准确到达目的地计算机。

网络中的数据包为什么能够达到目的地呢？这就要求目的地计算机必须具有唯一的身份标记，由于网络中的每台计算机都可能成为数据包的接收者 (目的地)，因此，每台计算机都必须具有唯一的身份标记。如果我们把源计算机的身份标记和目的数据包的身份标记同时合并数据包中，如图 1-1 所示。这样数据包在网络上流动时，只有身份标记和数据包中的目的计算机身份标记一致的计算机才会接收和处理数据包，同时知道该数据包是从哪台计算机发出的，这样网络中的通信问题就迎刃而解了。TCP/IP 协议的设计思想确实如此，在 TCP/IP 协议中计算机的唯一的身份标记是由 IP 地址和网卡的 MAC 地址来共同完成的。

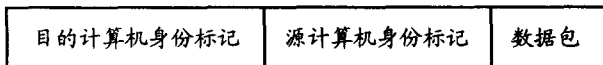


图 1-1 网络中数据包的设计思想

1. TCP/IP 协议的结构

每个用户使用网络的需求都不尽相同，有的是为了浏览网站，有的是为了收发电子邮

件，还有的是为了在网络上传递文件，或者在网上实现即时交流等。因此，在设计计算机网络的通信语言时，很难设计一种完全通用的、能够满足所有设备和用户需要的语言。因此，分治的思想被引入到 TCP/IP 协议的设计中。为了解决一些复杂的问题，可以先考虑从某些侧面和不同的角度出发，把一个复杂的问题分解为若干个小问题，逐个解决这些小问题后，再考虑复杂的问题，这就是分治的思想。

为了实现浏览网站的需要，可以设计一种专门用于浏览站点的 HTTP 协议；为了实现传递文件的需要，可以设计一种专门用于传递文件的 FTP 协议；为了让路由器能够寻找合适的网络路径，可以设计一种专门用于计算路由的 ARP 协议。这样，我们就可以将网络协议的设计分解为很多小规模协议的设计，最后再把它们组合起来。TCP/IP 协议实际上就是很多种协议的总称，TCP 和 IP 协议只是其中的一部分。

因此，TCP/IP 是多种规范的、标准联网协议的总和。这些协议按照特定的层次结构组合起来，称为 TCP/IP 协议栈，如图 1-2 所示。

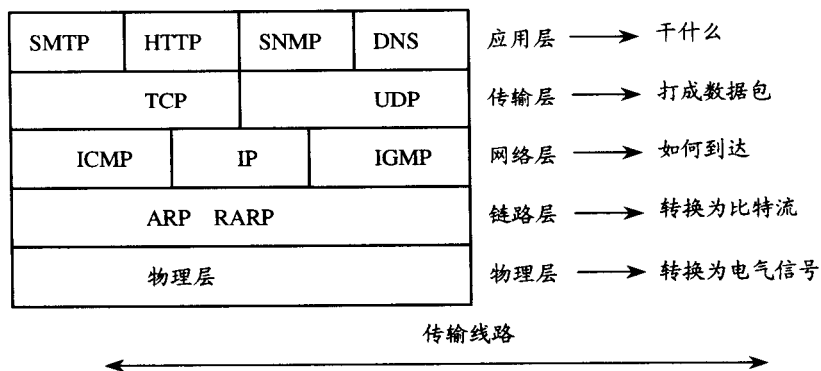


图 1-2 TCP/IP 协议栈

由图 1-2 可知：TCP/IP 协议栈的结构分为应用层、传输层、网络层、链路层和物理层等 5 层。

(1) 应用层

应用层协议是特定的应用程序使用的协议。应用层的目的就是告诉后面的协议“我要干什么”，常见的应用层协议包括：

- HTTP：超文本传输协议。
- FTP：文件传输协议，在不同类型的计算机之间传送文件。
- SMTP：简单邮件传输协议，支持客户机将电子邮件发送到邮件服务器上。
- SNMP：简单网络管理协议，支持网络管理员收集有关网络的信息。

(2) 传输层

传输层理解应用层的请求后，将用户数据封装成数据包。封装后的数据包才能被后面的协议理解。封装数据包的协议有两种：TCP（传输控制协议）和 UDP（用户数据包协议）。TCP 协议把数据分成数据包，用 TCP 头信息进行封装和控制，提供数据包到达目的地需要

的信息。报头中最重要的是源计算机和目的计算机的端口号。UDP 是一种不可靠的、非连接的协议。

任何应用层的数据要么采用 UDP 协议，要么采用 TCP 协议进行封装。常见的面向连接的应用（比如 Web 访问，要求在访问过程中客户机一直连接 Web 服务器）采用 TCP 协议，而面向非连接的应用（比如收发电子邮件，只要求在发送阶段客户机和服务器连接）则采用 UDP 协议。

（3）网络层

网络层包括 IP（互联网协议）、ICMP 协议（Internet 互联网控制报文协议）和 IGMP（Internet 组管理协议）。

IP 协议用于在网络上将数据从一个结点传递给另外一个结点。经过 IP 协议封装的数据称为数据包。IP 协议不包括错误检测和错误恢复，因此 IP 协议是不可靠的协议。ICMP 协议是网络层的组成部分，用来传递差错信息和其他需要注意的信息。ICMP 协议主要用于将 UDP 协议的数据包传播到多个主机中。

（4）链路层

链路层负责与物理最低端的物理层通信，检查和更正物理层可能发生的错误，负责将物理层传送的数据进行封装，封装后的数据包称为帧。

常见的链路层协议为 ARP（地址解析协议）和 RARP（反向地址解析协议）。ARP 协议完成将 IP 地址转换为网卡唯一的 MAC 地址。RARP 协议完成将 MAC 地址转换为 IP 地址。

（5）物理层

物理层协议的主要功能是将 0 和 1 代表的比特数据转换为物理数字线路上的电平信号。比如高电压代表 1，低电压代表 0，这样电气信号就能够在物理线路上进行传送了。

2. 理解 TCP/IP 协议

其实，计算机之间的通信过程好比是两个人之间收发信件。发件人要完成的工作包括书写信件，填写地址、邮政编码等信息并进行封装，将信件送往发送方邮局，发送方邮局通过铁路等方式进行运输。而收件方要完成的工作包括接收方邮局接收信件，将信件送往收件人，收件人拆开邮包，收件人阅读信件等环节。整个过程如图 1-3 所示。

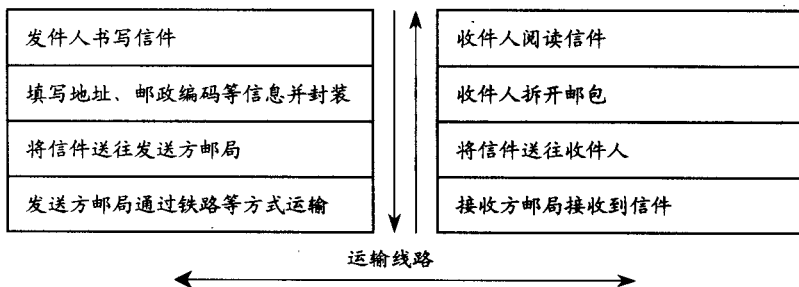


图 1-3 TCP/IP 协议的形象理解过程