

局域网 组建、应用、维护

实用教程

DGMOOK 策划
罗心京 主编

- ④ 从零开始，讲解局域网基础理论知识
- ④ 循序渐进，从规划、选购、连接等方面介绍局域网组建方式
- ④ 图文并茂，通过实例介绍局域网各种应用
- ④ 通俗易懂，借助问答方式讲解局域网维护方法
- ④ 目标清楚，每章教学重点、难点突出



桌面时代

快速掌握计算机信息高新技术系列教材 (6)

局域网组建、应用、维护

实用教程

DGMOOK 总策划
罗心京 主 编



中国宇航出版社

内 容 简 介

本书是一本局域网组建、应用、维护方面的基础入门书籍，全书共分 13 章，包括基础知识、局域网组建、局域网应用和局域网维护 4 个部分。

本书针对目前流行的家庭网络、宿舍网络、网吧和办公网络，从网络规划、设备选购、硬件连接到网络的设置和检测等，每一部分都作了详实的介绍。对于局域网中的日常应用，如文件共享、共享上网、网络安全和管理等，从软件的选择、环境的建立和具体配置都作了详细的说明，并用图解的方式讲解了具体的操作步骤。本书最后还介绍了常用网络测试工具的使用方法，针对局域网应用过程中可能出现典型故障进行了综合分析，并给出了相应的解决处理办法。

全书内容实用、条理清晰、图文并茂，适合各类从事局域网组建和维护的网络管理人员阅读参考，也可作为职业技术学校相关专业和各类社会培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

局域网组建、应用、维护实用教程 / 罗心京主编. —北京: 中国宇航出版社, 2004.5
(桌面时代快速掌握计算机信息高新技术系列教材; 6)

ISBN 7-80144-805-7

I. 局... II 罗... III. 局部网络—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 031521 号

责任编辑: 王 冬

审 校: 李之聪

责任校对: 刘冬艳

排 版: 宇航计算机图书排版中心

出 版

发 行

社 址 北京市阜成路 8 号

邮 编 100830

经 销 新华书店

发行部 (010) 68371900 (010) 88530478 (传真)
(010) 68768541 (010) 68767294 (传真)

计算机 北京市和平里滨河路 1 号航天信息大厦 4 层

事业部 (010) 68372647 (010) 68372639 (传真)

邮 编 100013

承 印 北京时事印刷厂

版 次 2004 年 5 月第 1 版

2004 年 5 月第 1 次印刷

规 格 787×1092

开 本 1/16

印 张 20.25

字 数 456 千字

印 数 1~5000 册

书 号 ISBN 7-80144-805-7/TP·271

定 价 28.00 元

本书如有印装质量问题可与发行部调换

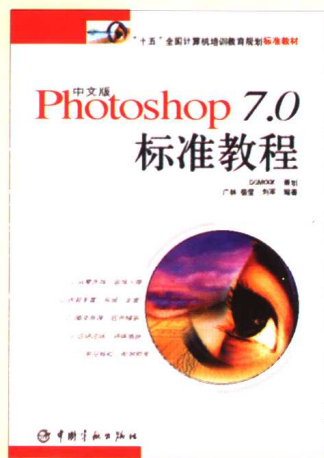


中国宇航出版社

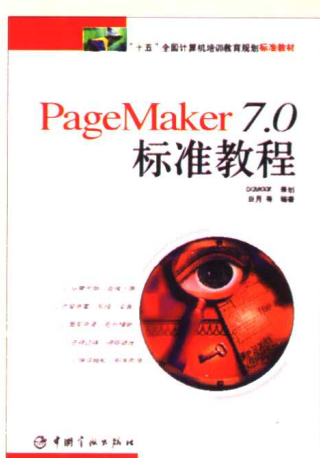


计算机图书事业部

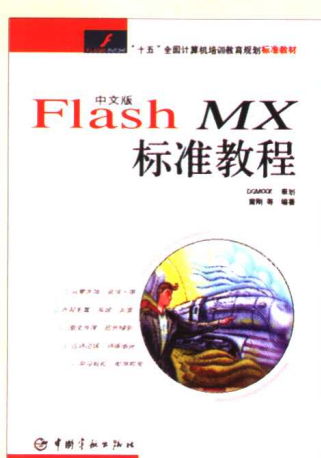
快速掌握最新电脑技术操作技能从下列图书开始



YT-9013
ISBN 7-80144-548-1
定价: 22.00 元 (1CD)



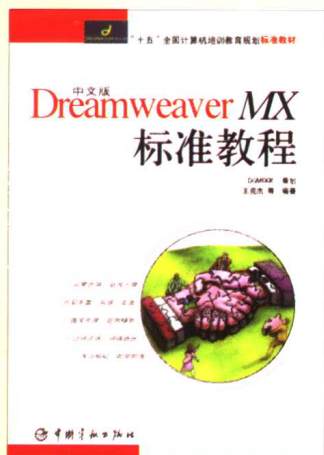
YT-9014
ISBN 7-80144-552-X
定价: 22.00 元



YT-9015
ISBN 7-80144-550-3
定价: 22.00 元 (含 1CD)



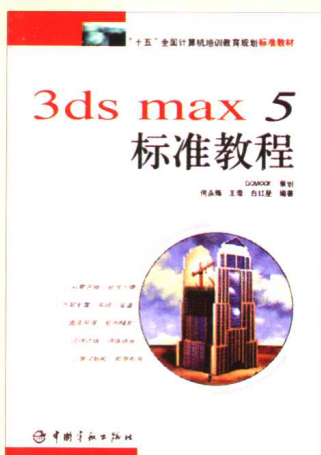
YT-9016
ISBN 7-80144-558-9
定价: 22.00 元 (1CD)



YT-9017
ISBN 7-80144-569-4
定价: 22.00 元



YT-9018
ISBN 7-80144-566-X
定价: 22.00 元 (含 1CD)



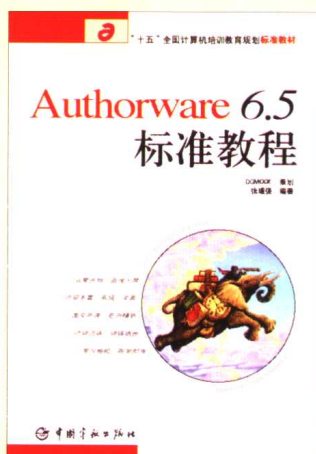
YT-9019
ISBN 7-80144-557-0
定价: 25.00 元 (1CD)



YT-9045
ISBN 7-80144-563-5
定价: 20.00 元



YT-9047
ISBN 7-80144-587-2
定价: 25.00 元



YT-9046
ISBN 7-80144-593-7
定价: 28.00 元

技术支持

joy@dgbook.com

前 言

随着网络技术和因特网的普及,计算机网络的应用已经融入到人们工作、生活、学习和娱乐的各个方面。无论是简单的收发 E-mail、在线学习、娱乐,还是流行的电子商务和企业信息化,都离不开网络的应用。因此,了解并掌握计算机网络的使用,也将和掌握计算机的使用一样,成为一项非常重要的技能。

而计算机局域网作为计算机网络的一种,在人们的学习和工作过程中,接触和使用的机会也越来越多。本书介绍的正是局域网的相关知识,包括局域网基础知识、组建和设置局域网、局域网应用以及局域网的故障排除和维护等内容。

◎ 本书的读者对象

本书是一本局域网组建方面的基础入门书籍,适合初学者按照实例组建符合自身需要的局域网,初学者参照本书可以组建起功能完整的中小型局域网络。对于网络的高级应用,本书有针对性地讲解了部分内容,因此也适合于对网络已有一定基础的高级用户做参考。

◎ 本书的章节和内容安排

全书共 13 章,大致可分基础知识、局域网组建、局域网应用和局域网维护 4 个部分。

第 1 章简单介绍了计算机网络的基础知识,包括网络的发展、组成、分类和功能以及网络通信协议等。第 2 章则介绍了计算机局域网的分类和组成、局域网的工作原理以及局域网连接到 Internet 的方式。另外,本章还简单介绍了无线局域网的知识。第 3、4 章分别介绍了网络硬件和网络操作系统的基础知识。

第 5、6 章重点介绍了局域网设计组建的一般原则和准备工作。包括网络拓扑结构的选择、布线工艺的介绍和网络设备的安装等内容。

第 7 章重点介绍家庭组网实例。其中包括的内容有双机互连的多种方式和组建简单的家庭无线局域网的方法等。

第 8 章分别介绍了学生宿舍、网吧和中小型办公网的组建实例,包括网络设计规划、硬件选购、网络组建和配置等。

第 9 章介绍局域网的基本应用,包括文件和打印机共享,局域网内的即时信息和局域网游戏等内容。

第 10 章介绍了局域网内的高级应用,包括 Web、FTP 和 E-mail 服务的建立以及 Windows 2000 Server 的安装和配置等。

第 11 章介绍了局域网如何实现共享上网。包括软件的选择和使用以及网络用户的管理,还介绍了常用网络软件在局域网内如何使用等内容。

第 12 章介绍局域网安全问题,主要介绍了局域网防火墙和防病毒软件的使用。

第 13 章介绍了检测和维护局域网的方法,其中包括测试连通性和局域网常见问题的解决方法等。

◎ 本书的特点

本书图文并茂,内容丰富,文字通俗易懂,每个操作过程均配有详尽的步骤说明,便于读者掌握。本书最大的特点是注重实用性和时效性。

从时效性角度考虑,本书并没有像其他同类书籍一样只是简单的罗列工程实例,因为电脑技术更新换代的发展速度太快,而具体的实例很容易因为技术的更新而变得不实用。

因此本书主要采用理论结合实际的方法，主要在于阐明网络的组建过程及注意事项，同时也结合当前最新的技术动态进行讲究。读者应尽量掌握其中的原理，避免单纯地按图索骥。

从实用性角度考虑，本书列举了大量网络应用的实例，从众多的网络应用软件中选取了最具代表性且实用的网络软件，力求让读者掌握到最新最实用的网络应用技术。

与一般做法不同的是，本书并没有单纯孤立地来介绍不同类型的网络中各种网络应用，而是采用融会贯通的方法，将不同类型网络中的相似应用结合起来，系统地做了介绍。

◎ 致谢

本书由罗心京主编完成。此外，彭应坚、刘磊、梁凯、李健、张浣、苗刚、阮敏、刘晓文、陈远、李晓、肖由良等同志在整理资料和排版方面给予了作者很大的帮助，在此一并致以感谢。

鉴于编者水平有限，书中不当之处，敬请读者不吝赐教。

编 者
2004 年 3 月

目 录

第 1 章 网络基础知识	1
1.1 计算机网络的发展	1
1.1.1 第一代计算机网络	1
1.1.2 第二代计算机网络	2
1.1.3 第三代计算机网络	3
1.1.4 第四代计算机网络	3
1.2 网络的组成	4
1.2.1 服务器和客户机	4
1.2.2 传输介质和连接设备	5
1.2.3 网络软件	7
1.3 网络的功能	8
1.3.1 数据通信	8
1.3.2 资源共享	8
1.3.3 分布处理	8
1.4 网络的分类	9
1.4.1 局域网 (LAN)	9
1.4.2 城域网 (MAN)	10
1.4.3 广域网 (WAN)	10
1.4.4 因特网 (Internet)	10
1.4.5 其他的分类方法	12
1.5 网络通信协议	13
1.5.1 NetBEUI 协议	13
1.5.2 IPX/SPX 及其兼容协议	14
1.5.3 TCP/IP 协议	14
1.5.4 选择原则	15
第 2 章 局域网基础知识	16
2.1 局域网概述	16
2.1.1 局域网的定义	16
2.1.2 局域网的应用	16
2.1.3 局域网的组成	17
2.1.4 常见局域网的类型	18
2.1.5 局域网工作原理简介	21
2.2 局域网的拓扑结构	21
2.2.1 星型拓扑结构	21
2.2.2 环型拓扑结构	22
2.2.3 总线拓扑结构	22
2.3 局域网的工作模式	23
2.3.1 专用服务器 (Server-Baseb)	23

2.3.2 客户机/服务器局域网 (Client/Server)	24
2.3.3 对等局域网 (Peer-to-Peer)	24
2.4 局域网的访问控制方式	25
2.4.1 CSMA/CD 访问控制	25
2.4.2 令牌环网	27
2.4.3 令牌总线网	28
2.5 无线局域网简介	28
2.5.1 无线局域网的发展	28
2.5.2 无线局域网的组成	29
2.5.3 无线局域网的优势	30
2.5.4 无线局域网的应用前景	31
2.6 局域网接入 Internet	32
2.6.1 使用 Modem 接入	32
2.6.2 使用 ISDN 接入	33
2.6.3 使用 ADSL 接入	34
2.6.4 普通 Modem、ISDN、ADSL 接入比较	36
2.6.5 使用 DDN 专线接入	37
2.6.6 使用 Cable Modem 接入	37
第 3 章 局域网硬件知识	38
3.1 服务器和客户机	38
3.1.1 服务器	38
3.1.2 客户机	39
3.2 网络适配器	40
3.2.1 网络适配器概述	40
3.2.2 网卡的规格和种类	41
3.2.3 网卡的选择	43
3.3 传输介质	44
3.3.1 双绞线	44
3.3.2 同轴电缆	45
3.3.3 光纤	46
3.4 集线器	47
3.4.1 集线器概述	47
3.4.2 集线器的分类	49
3.4.3 集线器的选择	49
3.5 交换机	51
3.5.1 交换机概述	51

3.5.2 三种交换技术	52	第 7 章 组建家庭局域网	100
3.5.3 交换机的种类和选择	53	7.1 家庭局域网介绍	100
第 4 章 网络操作系统	54	7.1.1 家庭组网的好处	100
4.1 网络操作系统概述	54	7.1.2 双机互连的几种方法	101
4.1.1 网络操作系统的功能	54	7.1.3 采用网卡互连	108
4.1.2 网络操作系统的特征	54	7.2 网络的安装和设置	110
4.2 Windows 系列网络操作系统	55	7.2.1 安装并检测网卡驱动程序	110
4.2.1 Windows NT	55	7.2.2 安装通信协议	112
4.2.2 Windows 2000	56	7.2.3 设置 TCP/IP 协议	112
4.2.3 Windows XP	58	7.2.4 检测 TCP/IP 协议	114
4.2.4 Windows Server 2003	60	7.2.5 安装网络组件	114
4.3 Unix 与 Linux	62	7.2.6 标识计算机	114
4.3.1 网络操作系统元老 Unix	62	7.3 无线家庭局域网	116
4.3.2 自由软件 Linux	63	7.3.1 三种无线网络技术	117
4.4 Novell 的 NetWare	64	7.3.2 组建 WLAN 家庭局域网	119
4.5 选择合适的操作系统	65	7.4 家庭局域网共享上网	122
第 5 章 组建局域网的准备工作	67	7.4.1 两种解决方案	123
5.1 组建局域网所需的工具	67	7.4.2 宽带路由器简介	124
5.1.1 网线制作工具	67	7.4.3 无线路由器简介	125
5.1.2 测试工具	68	第 8 章 组网实例	126
5.2 几种布线工艺	68	8.1 学生宿舍组网	126
5.2.1 双绞线的制作	69	8.1.1 功能描述	126
5.2.2 测试双绞线	70	8.1.2 网络组建基本步骤	126
5.2.3 同轴电缆的制作	71	8.1.3 三种组网方案	128
5.2.4 墙座的组成和制作	72	8.1.4 网络的组建和设置	132
5.3 网卡的安装和设置	73	8.2 网吧组网	134
5.3.1 网卡的硬件安装	73	8.2.1 功能描述	134
5.3.2 驱动程序安装	74	8.2.2 网络组建基本步骤	134
5.3.3 网卡的设置	76	8.2.3 网吧组网方案的三要素	136
第 6 章 局域网的设计与组建	81	8.2.4 硬件设备的选购	139
6.1 局域网的设计原则	81	8.2.5 接入 Internet 的方式	142
6.1.1 网络结构设计考虑因素	81	8.2.6 网吧进行网络游戏的前提	143
6.1.2 中小型局域网的结构选型	82	8.3 中小型办公网组网	144
6.2 对等局域网	89	8.3.1 公网络的基本功能	145
6.2.1 组建对等局域网	89	8.3.2 企业网络规划方案	145
6.2.2 使用对等网	90	第 9 章 局域网应用	148
6.3 客户机/服务器局域网	92	9.1 文件和打印机共享	148
6.3.1 组建客户机/服务器局域网	92	9.1.1 设置共享文件夹	148
6.3.2 客户机访问服务器	95	9.1.2 使用共享资源	152
6.3.3 添加管理单元到 MMC	96	9.1.3 共享打印机	155
6.3.4 应用组策略	97	9.1.4 使用共享打印机	156

9.2 在局域网进行即时通讯	159	10.4.3 邮件服务器类型选择和设置	219
9.2.1 Windows 98 环境	159	10.4.4 服务器设置详细说明	222
9.2.2 Windows NT/2000/XP 环境	161	10.4.5 在客户端使用邮件服务	225
9.3 在局域网中使用 NetMeeting	162	第 11 章 局域网共享上网	227
9.3.1 NetMeeting 功能概述	162	11.1 使用 Internet 连接共享实现共享上网	227
9.3.2 NetMeeting 的配置	163	11.1.1 Windows 98 第二版环境下	227
9.3.3 NetMeeting 的使用	165	11.1.2 Windows XP 环境下	230
9.3.4 远程桌面的使用	170	11.2 使用代理服务器共享上网	235
9.4 在局域网玩游戏	175	11.2.1 代理服务器软件 CCProxy 简介	235
9.4.1 《红心大战》	175	11.2.2 安装 CCProxy	236
9.4.2 《反恐精英》	176	11.2.3 CCProxy 的设置	239
9.4.3 《星际争霸》	178	11.2.4 CCProxy 的高级功能设置	241
9.4.4 《帝国时代 2》	179	11.3 账号管理	242
9.4.5 《红色警戒 2》	180	11.3.1 账号管理的基本设置	243
第 10 章 局域网高级应用	182	11.3.2 多种验证方式混合管理	244
10.1 建立内部 FTP 站点	182	11.3.3 网站过滤的说明	246
10.1.1 Serv-U 简介	182	11.3.4 时间安排的说明	247
10.1.2 Serv-U 的下载	182	11.3.5 其他管理技巧	248
10.1.3 Serv-U 的安装	183	11.4 常用网络软件在局域网中的使用	250
10.1.4 Serv-U 的设置	183	11.4.1 设置 IE 浏览器代理上网	250
10.1.5 Serv-U 的设置	185	11.4.2 设置 Outlook 的邮件代理	251
10.2 Windows 2000 Server 完全安装	190	11.4.3 设置 Foxmail 邮件代理	251
10.2.1 安装 Windows 2000 Server 前的注意事项	190	11.4.4 设置 CuteFTP 代理	252
10.2.2 安装 Windows 2000 Server	192	11.4.5 设置 QQ 代理	253
10.2.3 配置 Windows 2000 Server	195	11.4.6 设置网际快车 FlashGet 代理	253
10.2.4 配置 Windows 2000 Professional 工作站	204	11.4.7 设置联众游戏代理	254
10.3 建立内部 Internet	206	11.4.8 设置 RealOne Player 代理 (英文版)	254
10.3.1 配置 DNS 域名服务器	206	11.4.9 设置 Media Player 代理	255
10.3.2 安装 IIS	210	11.4.10 通过 e-Border 软件设置联网游戏 CS、石器时代、三国等使用代理	256
10.3.3 建立 Web 站点	211	第 12 章 局域网安全	259
10.3.4 建立和访问 FTP 站点	214	12.1 网络病毒	259
10.3.5 提高 Web 服务的效率	215	12.1.1 网络病毒的传播方式与特点	259
10.4 使用 CMailServer 建立局域网邮件服务器	216		
10.4.1 CMailServer 主要功能 and 特点	216		
10.4.2 安装邮件服务器 CMailServer	217		

12.1.2	局域网内常见的病毒	260	13.1.5	Windows 2000 网络监视器...	289
12.1.3	网络病毒的防范技巧	262	13.2	网络硬件测试工具	292
12.2	使用 Norton AntiVirus 2003 中文版	264	13.2.1	MicroScanner	292
12.2.1	Norton AntiVirus 2003 中文版的简介	264	13.2.2	Fluke NetTool	293
12.2.2	Norton AntiVirus 2003 的安装	264	13.3	网络故障排除	294
12.2.3	使用 Norton AntiVirus 进行查毒	267	13.3.1	网络故障排除流程	294
12.2.4	Norton AntiVirus 的设置	268	13.3.2	常见故障的原因	295
12.3	网络安全问题	268	13.3.3	常见故障实例及排除方法	297
12.3.1	黑客常用攻击手段	268	13.4	局域网使用疑难解答	300
12.3.2	木马程序简介	269	13.4.1	双机直连故障现象及处理方法	300
12.3.3	防火墙简介	270	13.4.2	网卡在某台计算机上无法安装, 而在其他计算机上却使用正常	301
12.4	天网防火墙个人版	271	13.4.3	IP 地址冲突	302
12.4.1	天网防火墙的下载与安装	271	13.4.4	网卡驱动程序遗失, 如何安装或设置网卡	302
12.4.2	天网防火墙的安全等级设置	273	13.4.5	网卡和声卡不能同时正常工作怎么办	303
12.4.3	天网防火墙的系统设置	273	13.4.6	使用 TCP/IP 协议计算机启动的速度慢了很多	303
12.4.4	天网防火墙的应用程序规则设置	274	13.4.7	在局域网中网络通讯不畅有哪些原因	304
12.4.5	天网防火墙的自定义 IP 规则	275	13.4.8	Windows 2000/XP 局域网访问故障	304
12.4.6	天网防火墙的其他功能	278	13.4.9	自适应网卡的网络速度为什么很慢	304
12.5	Internet 连接防火墙	279	13.4.10	DHCP 机制下, 无法访问局域网	305
12.5.1	使用 Internet 连接防火墙	279	13.5	局域网常用技巧	306
12.5.2	Internet 连接防火墙工作的原理	280	13.5.1	快速打开经常访问的网络驱动器和网络资源	306
12.5.3	使用 Internet 连接防火墙考虑事项	280	13.5.2	加快局域网登录速度	306
12.5.4	Internet 连接防火墙的高级设置	281	13.5.3	通过修改注册表加快网络传输速度	307
第 13 章 局域网维护		283	13.5.4	Windows XP 下快捷查看局域网加速	307
13.1	软件检测工具	283	13.5.5	Windows XP 加大局域网传输带宽	307
13.1.1	IP 测试命令 Ping	283			
13.1.2	TCP/IP 配置测试命令 Ipconfig/Winipcfg	285			
13.1.3	网络连接查看命令 Netstat ...	286			
13.1.4	网络路由测试命令 Tracert ...	288			

第 1 章 网络基础知识

在开始学习局域网的相关知识之前，首先应该了解网络的基础知识。通过对计算机网络发展过程的介绍理解网络的概念，以及网络的组成、功能、分类等，以便更好地发挥它的作用，并对网络间的通信协议有一个初步的认识。

本章重点

- 计算机网络的发展
- 网络的组成
- 网络的功能
- 网络的分类
- 网络通信协议

1.1 计算机网络的发展

“网络”现在已经成为一个常用名词，由它引申出来的名词更是令人目不暇接，如局域网、广域网、因特网等。这些名词的含义各有不同，但都具有计算机网络的一般特性。就计算机网络的定义，从组成结构来讲，计算机网络就是通过外围的设备和连线，将分布在相同或不同地域的多台计算机连接在一起所形成的集合。从应用的角度讲，只要将具有独立功能的多台计算机连接在一起，能够实现各计算机间信息的互相交换，并可共享计算机资源的系统便可称为网络。

随着人们在半导体技术（主要包括大规模集成电路 LSI 和超大规模集成电路 VLSI 技术）上不断取得更新更高的成就，计算机网络迅速地涉及到计算机和通信两个领域。一方面通过网络为计算机之间数据的传输和交换提供了必要的手段，另一方面数字信号技术的发展已渗透到通信技术中，又提高了通信网络的各项性能。

计算机网络随着计算机技术和通信技术的不断发展，其发展历程大致经历了以下 4 个阶段。

1.1.1 第一代计算机网络

计算机网络的出现并非偶然，而是源于计算机技术与通信技术的紧密结合。自 1946 年世界上第一台数字电子计算机问世之后，有近十年的时间，计算机和通信并没有什么联系。电子计算机的数量很少，且价格十分昂贵，用户只能前往计算机机房去使用机器。这显然是很不方便的。1954 年，一种叫收发器的终端制作出来了，人们使用这种终端首次实现了将穿孔卡片上的数据从电话线路上发送到远地的计算机。此后，电传打字机也作为远程终端和计算机相连了。而计算机的信号是一个个的数字脉冲，为了使它能在电话线路上方便的传输，就必须增加一个调制解调器（又称猫，即 Modem），以完成数字信号和模拟信号之间的转变。用户在远地的电传打字机上输入自己的程序，而计算机算出的结果又可

以从计算机传送到电传打字机打印出来，计算机与通信的结合就这样开始了。

由于早期的计算机系统是高度集中的，所有设备安装在单独的大房间中，后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端必须紧接着主计算机。上世纪 50 年代中后期，由于通信技术的发展，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，第一代计算机网络就应运而生了。第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统，比较典型的应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。

由于当初计算机是为了成批处理信息而设计的，所以当计算机和远程终端进行相连时，必须在计算机上增加一个接口。显然，这个接口应当对计算机原来的软件和硬件的影响尽可能的小。这样就出现了线路控制器。线路控制器的主要功能是完成串行（电话线路）和并行（计算机内部传输）传输的转换以及简单的差错控制。此时，计算机仍然主要用于批处理。但人们将此时的系统称为联机系统，以区别于最早出现的脱机系统。有人将这种最简单的计算机上网络称为第一代计算机网络。在第一代计算机网络中，每增加一个终端，线路控制器的软硬件都需要做出很大的改动，也就是说，和远程终端的通信对以成批处理为主要任务的计算机成为一个相当大的额外开销。人们认识到应当设计出另一种不同的硬件结构的设备来完成数据通信的任务，这就导致了通信处理机的出现。通信处理机也称前端处理机（Front End Processor，简称 FEP），有时也称前端机。前端处理机分工完成全部的通信任务，而让主机专门进行数据的处理。这样就大大减小了主机的额外开销，因而显著地提高了主机进行数据处理的效率。

远程终端的数量不断的增加，就有必要在远程终端比较密集的地方增加一个集中器。集中器和前端机相似，也是一种通信处理机。它的一端用多条低速线路和各终端相连，其另一端则用一条较高速率的线路和计算机相连。它利用一些终端的空闲时间来传送其他处于工作状态的终端的数据。这样，所用的高速线路的容量就可以小于各低速线路的容量的总和，从而明显的减低了通信线路的费用。

当时，人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或近一步达到资源共享的系统”，但这样的通信系统实际上已具备了通信的雏形。在 60 年代里，这种面向终端的计算机通信网取得了很大的发展，其中许多网络至今仍然在使用。

1.1.2 第二代计算机网络

第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来，为用户提供服务，兴起于上世纪 60 年代后期，典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。

在 ARPAnet 中，主机之间不是直接用线路相连，而是和接口报文处理机 IMP 转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务，构成了通信子网。通信子网互联的主机负责运行程序，提供资源共享，组成了资源子网。

两个主机间通信时对传送信息内容的理解，信息表示形式以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定，称为协议。

在 ARPAnet 中，将协议按功能分成了若干层次。相互通信的两个计算机系统必须高度协调工作才行，而这种协调是相当复杂的，“分层”可将庞大而复杂的问题，转化为若干较小的局部问题，而这些较小的局部问题就比较易于研究和处理。如何分层，以及各层中具体采用的协议的总和，称为网络体系结构。

第二代计算机网络强调了网络的整体性,用户不仅可以共享主机的资源,而且可以共享其他用户的软硬件资源。

1.1.3 第三代计算机网络

1974年,美国的IBM公司宣布了它研制的系统网络体系结构SNA(System Network Architecture)。这个著名的网络标准就是按照分层的方法制订的。以后SNA又不断得到改进,更新了几个版本。现在它是世界上使用得较为广泛的一种网络体系结构。

网络体系结构出现后,使得一个公司所生产的各种设备都能够很容易地互连成网。这种情况当然有利于一个公司垄断自己的产品。用户一旦购买了某个公司的网络,当需要扩大容量时,就只能再购买原公司的产品。如果同时又再购买了其他公司的产品,那么由于网络体系结构的不同,就很难互相连通。

然而社会的发展使得不同网络体系结构的用户迫切要求能够互相交换信息。为了使不同体系结构的计算机网络都能互连,国际标准化组织ISO于1977年成立了专门机构研究该问题。不久,他们就提出了一个试图使各种计算机在世界范围内互连成网的标准框架,这就是著名的开放系统互连基本参考模型OSI/RM(Open Systems Interconnection/Reference Model),简称为OSI。

从这以后,就开始了所谓的第三代计算机网络。与此同时,以IEEE(电气和电子工程协会)802.3和IEEE802.5为标准的网络系统逐渐成熟,为在局部范围内普及网络奠定了基础。

1.1.4 第四代计算机网络

上世纪90年代,局域网技术发展成熟,出现光纤及高速网络技术,多媒体,智能网络,更发展了以Internet为代表的因特网。Internet仍属第二代计算机网络,因为它使用的也是分层次的体系结构,而没有使用上面提到的OSI体系结构。大家知道ARPAnet就是Internet的前身。它有一套自己的一套体系结构(通常称为TCP/IP协议族,或简称为TCP/IP)。

目前计算机网络的发展更加迅速,正在向宽带综合业务数字网的方向演变,这也就是人们常说的新一代或第四代计算机网络。

新一代计算机网络在技术上最主要的特点就是综合化和高速化。

综合化是指将多种业务综合到一个网络中。现在人们已经可以将各种业务,如话音、数据、图像等,都以二进制代码的数字形式综合到一个网络中来传送。这样的网络就叫做综合业务数字网ISDN。采用综合业务数字网最大的潜在优点就是经济,这样就可以不必按照不同的业务来分别建造各自的通信网。

网络向综合化发展与多媒体技术的迅速发展也是密切相关的。多媒体技术是指能够同时获取、处理、编辑、存储和显示两个以上不同类型信息媒体的技术。这些信息媒体包括文字、声音、图形、动画、图像(静态的和活动的)等。传送多媒体信息最合适的网络显然就是综合业务数字网。

网络高速化也就是宽带化,目前就是指网络的传输速率可达到几十至几百Mbit/s,甚至达到几至几十Gbit/s的量级。当传输速率超过100Mbit/s时,一般就要采用光纤技术。高速的综合业务数字网使用一种新的快速分组交换方法,即异步转移模式ATM,利用这种交换方式可以较好地进行各种不同业务的综合。

采用 ATM 技术的高速综合业务数字网就称为宽带综合业务数字网 B-ISDN, 它是目前人们所认识到的最先进的网络。现有的电话网络 (采用电路交换) 和计算机网络 (采用分组交换) 将来都要汇合成为宽带综合业务数字网 B-ISDN。

1.2 网络的组成

要构成计算机网络, 必须有其基本部件。既然是计算机网络, 自然少不了计算机, 计算机又可分为服务器和客户机, 有的局域网结构比较简单, 可以由个人计算机组成, 不需要服务器。计算机互联在一起, 当然也不可能没有传输介质, 这种介质可以是同轴电缆、双绞线、光缆或辐射性介质。第三个构件是将计算机与传输介质相连的各种连接设备, 如网络适配器、集线器或交换机等。有了这三个基本要素就可以构成计算机网络, 一个简单的计算机网络如图 1-1 所示。

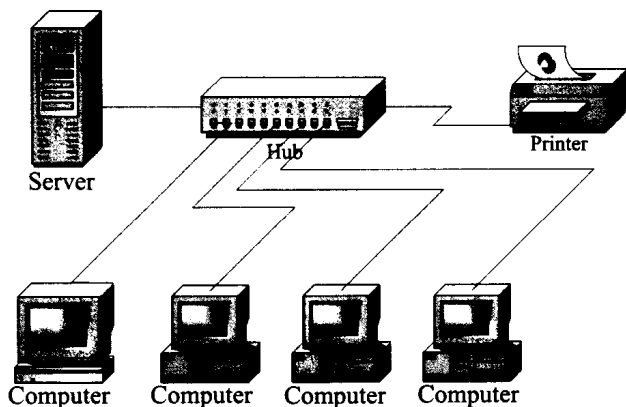


图 1-1 计算机网络的组成

在计算机网络中, 硬件是网络运行的载体, 对网络的性能起决定性作用; 但光有硬件还无法使计算机网络工作, 还需要网络软件为硬件之间通信提供支持, 同时网络软件也可以更好地提高网络资源利用率。

由图 1-1 可以看出, 组成计算机网络所需要的基本要素如下:

- 计算机 (服务器和客户机)。
- 传输介质。
- 网络连接设备。
- 网络操作系统。

下面先简单介绍一下这几个要素, 具体内容在后面的章节还将有涉及。

1.2.1 服务器和客户机

服务器 (Server) 是整个网络的核心, 是一种高性能计算机, 服务器的构成与普通计算机基本相似, 有处理器、硬盘、内存、系统总线等, 它们是针对具体的网络应用特别制定的, 因而服务器与普通计算机在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面存在差异很大。一款普通的服务器如图 1-2 所示。

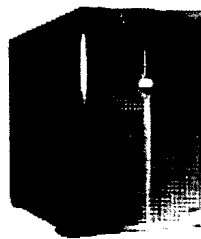


图 1-2 服务器

服务器作为网络的节点, 存储、处理网络上 80% 的数据、信息, 因此也被称为网络的灵魂。做一个形象的比喻: 服务器就像是电信局的交换机, 而微机、笔记本、PDA、手机等固定或移动的网络终端, 就如散落在家庭、各种办公场所、公共场所等处的电话机。人们与外界日常的生活、工作中的电话交流、沟通, 必须经过交换机, 才能到达目标电话; 同样如此, 网络终端设备如家庭、企业中的微机上网, 获取资讯, 与外界沟通、娱乐等, 也必须经过服务器, 因此也可以说是服务器在“组

织”和“领导”这些设备。它控制网络通信，管理并共享资源。服务器最常提供的服务有网络服务器、打印服务器、终端服务器、磁盘服务器和文件服务器等。

一般来说，一个独立完整的计算机网络都需要一个或更多的服务器，但是对等式网络中没有服务器。因为对等网不要求文件服务器，每台客户机都可以与其他每台客户机对话，共享彼此的信息资源和硬件资源，组网的计算机一般类型相同。这种网络方式灵活方便，但是较难实现集中管理与监控，安全性也低，较适合于部门内部协同工作的小型网络。

客户机（Client）是指连接到网络上计算机，即用户的计算机。在网络中只是一个接入的设备，其接入或离开对网络系统不会产生大的影响。在不同的网络中，客户机也叫做工作站、节点。

服务器和客户机是相对存在的。服务器给客户机提供服务，自身也可以享受别的服务器的服务；客户机享受服务器的服务，自己也可以向别的客户机提供服务。客户机/服务器网络是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式，多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网，也适合于不同类型的计算机联网，如 PC 机、Mac 机的混合联网。这种网络安全性容易得到保证，计算机的权限、优先级易于控制，监控容易实现，网络管理能够规范化。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。目前针对这类网络有很多优化性能的服务器称为专用服务器。银行、证券公司都采用这种类型的网络。

1.2.2 传输介质和连接设备

在计算机网络中，要使不同的计算机能够相互访问对方的资源，必须有一条通路连接它们，就如同信号的马路。通信介质分有线和无线两类，有线介质主要有双绞线、同轴电缆、光纤等，无线介质主要有无线电波、微波、卫星、激光等。

计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备。常用的连接设备包括网卡、集线器、交换机等。其中网卡（又称网络适配器）最为常用，如图 1-3 所示，它是计算机和通信介质的接口，是网络不可或缺的基本部件。每台服务器或客户机都需要安装一块网卡。

中介设备是计算机网络的枢纽，常用的连接设备分为以下几种类型。

1. 网络物理层互联设备

要扩展局域网的规模，就需要用通信线缆连接更远的计算机设备，但当信号在通信线缆中传输时会受到干扰，产生衰减。如果信号衰减到一定的程度，信号将不能识别，计算机之间不能通信，必须使信号保持原样继续传播才有意义。

中继器：由于信号在网络传输介质中有衰减和噪音，使有用的数据信号变得越来越弱，因此为了保证有用数据的完整性，并在一定范围内传送，要用中继器把所接收到的弱信号分离，并再生放大以保持与原数据相同。

一种无线中继器如图 1-4 所示。

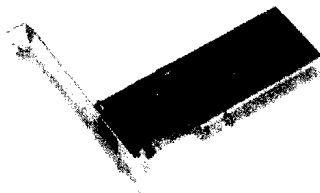


图 1-3 网卡

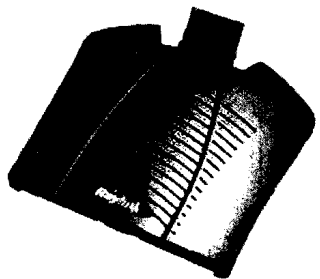


图 1-4 无线中继器

集线器：集线器（HUB）是对网络进行集中管理的最小单元，像树的主干一样，它是各分枝的汇集点。集线器是一个共享设备，主要功能是对接收到的信号进行再生放大，以扩大网络的传输距离。集线器也可以说是一种特殊的中继器，作为网络传输介质间的中央节点，它克服了介质单一通道的缺陷。以集线器为中心的优点是：当网络系统中某条线路或某节点出现故障时，不会影响网上其他节点的正常工作。集线器可分为无源（Passive）集线器、有源（Active）集线器和智能（Intelligent）集线器。

2. 数据链路层互联设备

网桥（Bridge）：网桥是一个局域网与另一个局域网之间建立连接的桥梁。网桥是属于网络层的一种设备，如图 1-5 所示，它的作用是扩展网络和通信手段，在各种传输介质中转发数据信号，扩展网络的距离，同时又有选择地将有地址的信号从一个传输介质发送到另一个传输介质，并能有效地限制两个介质系统中无关紧要的通信。网桥分为本地网桥和远程网桥。本地网桥指在传输介质允许长度范围内互联网络的网桥；远程网桥指连接的距离超过网络的常规范围时使用的远程桥，通过远程桥互联的局域网将成为城域网或广域网。如果使用远程网桥，则远程桥必须成对出现。在网络的本地连接中，网桥可使用内桥和外桥。内桥是文件服务的一部分，通过文件服务器中的不同网卡连接起来的局域网，由文件服务器上运行的网络操作系统来管理。外桥安装在工作站上，实现两个相似或不同的网络之间的连接。外桥不运行在网络文件服务器上，而运行在一台独立的工作站上，外桥可以是专用的，也可以是非专用的。作为专用网桥的工作站不能当普通工作站使用，只能建立两个网络之间的桥接。而非专用网桥的工作站既可以作为网桥，也可作为工作站。

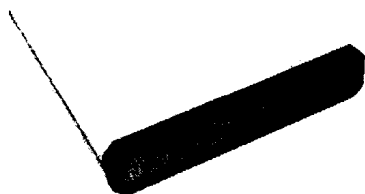


图 1-5 网桥

交换机的使用，则远程桥必须成对出现。在网络的本地连接中，网桥可使用内桥和外桥。内桥是文件服务的一部分，通过文件服务器中的不同网卡连接起来的局域网，由文件服务器上运行的网络操作系统来管理。外桥安装在工作站上，实现两个相似或不同的网络之间的连接。外桥不运行在网络文件服务器上，而运行在一台独立的工作站上，外桥可以是专用的，也可以是非专用的。作为专用网桥的工作站不能当普通工作站使用，只能建立两个网络之间的桥接。而非专用网桥的工作站既可以作为网桥，也可作为工作站。

交换机：网络交换技术是近几年来发展起来的一种结构化的网络解决方案。它是计算机网络发展到高速传输阶段而出现的一种新的网络应用形式。它不是一项新的网络技术，而是现有网络技术通过交换设备提高性能。由于交换机市场发展迅速，产品繁多，而且功能上越来越强，所以用企业级、部门级、工作组级、交换机到桌面进行分类。

3. 网络层互联设备

路由器（Router）：如图 1-6 所示，路由器用于连接多个逻辑上分开的网络。逻辑网络是指一个单独的网络或一个子网。当数据从一个子网传输到另一个子网时，可通过路由器来完成。因此，路由器具有判断网络地址和选择路径的功能，它能在多网络互联环境中建立灵活的连接，可用完全不同的数据分组和介质访问方法连接各种子网。路由器是属于网络应用层的一种互联设备，只接收源站或其他路由器的信息，它不关心各子网使用的硬件设备，但要求运行与网络层协议相一致的软件。路由器分本地路由器和远程路由器，本地路由器是用来连接网络传输介质的，如光纤、同轴电缆和双绞线；远程路由器是用来与远程传输介质连接的，其连接需要对方具备相应的设备，如电话线要配调制解调器，无线要通过无线接收机和发射机。

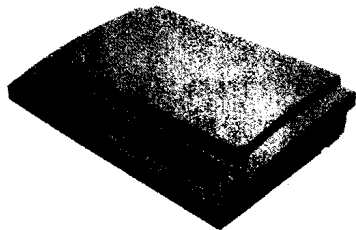


图 1-6 路由器

4. 应用层互联设备

在一个计算机网络中,当连接不同类型而协议差别又较大的网络时,则要选用网关设备。网关的功能体现在 OSI 模型的最高层,它将协议进行转换,将数据重新分组,以便在两个不同类型的网络系统之间进行通信。由于协议转换是一件复杂的事,一般来说,网关只进行一对一转换,或是少数几种特定应用协议的转换,网关很难实现通用的协议转换。用于网关转换的应用协议有电子邮件、文件传输和远程工作站登录等。

网关和多协议路由器(或特殊用途的通信服务器)组合在一起可以连接多种不同的系统。和网桥一样网关可以是本地的,也可以是远程的。

目前,网关已成为网络上每个用户都能访问大型主机的通用工具。

1.2.3 网络软件

网络软件包括通信协议和网络操作系统。

1. 通信协议

通信协议规定了计算机信息交换中消息的格式和含义,使用网络的应用程序不和网络硬件直接打交道,而是与按指定规则进行通信的协议软件打交道。通信协议可以简单地看成计算机之间相互会话的共同语言。通信协议的种类很多,常用的有 TCP/IP、IPX/SPX 及其兼容协议、NetBEUI 等。

2. 网络操作系统

网络操作系统(NOS)是网络的心脏和灵魂,它运行在硬件之上,为网络用户提供共享资源管理服务、基本通信服务、网络系统安全服务等。一切其他的网络软件都是运行在网络操作系统的基础上,享受网络操作系统的服务。它在计算机操作系统下工作,使计算机操作系统增加了网络操作所需要的能力。

NOS 与运行在工作站上的单用户操作系统或多用户操作系统由于提供的服务类型不同而有差别。一般情况下,NOS 是以使网络相关特性最佳为目的的。如共享数据文件、软件应用以及共享硬盘、打印机、调制解调器、扫描仪和传真机等。而一般计算机的操作系统,如 DOS 和 OS/2 等,其目的是让用户与系统及在此操作系统上运行的各种应用之间的交互作用最佳。为防止一次被一个以上的用户对文件进行访问,一般网络操作系统都具有文件加锁功能。如果没有这种功能,将不会正常工作。文件加锁功能可跟踪使用中的每个文件,并确保一次只能有一个用户对其进行编辑。文件也可由用户的口令加锁,以维持专用文件的专用性。

NOS 还负责管理 LAN 用户和 LAN 打印机之间的连接。NOS 总是跟踪每一个可供使用的打印机以及每个用户的打印请求,并对如何满足这些请求进行管理,使每个终端用户感到所希望的打印机犹如与其计算机直接相连。

NOS 还对每个网络设备之间的通信进行管理,它的各种安全特性可用来管理每个用户的访问权利,确保关键数据的安全保密。因此,NOS 从根本上说是一种管理器,用来管理连接、资源和通信量的流向。

现在常用的网络操作系统是 Windows XP/2000/NT 系列、UNIX、Linux 和 Novell NetWare 等。