



普通高等教育“十五”国家级规划教材

高职高专

现代信息技术系列教材

计算机网络技术教程

(修订本)

尚晓航 郭正昊 编著

Information

Technology



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

普通高等教育“十五”国家级规划教材

高职高专现代信息技术系列教材

计算机网络技术教程（修订本）

尚晓航 郭正昊 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术教程/尚晓航编著. —修订本. —北京: 人民邮电出版社, 2005.2
ISBN 7-115-12822-7

I. 计... II. 尚... III. 计算机网络—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 000315 号

内 容 提 要

本书从先进性和实用性出发, 全面地介绍计算机网络基础、数据通信基础、网络协议与体系结构、局域网实用组网技术、综合布线技术、网络互连设备及应用技术、广域网组网技术、Internet 与 Intranet 技术基础、网络软件与操作系统、TCP/IP 管理技术、网络计算模式与实现技术以及使用 Windows 2000 管理网络的实用技术等知识和技能。

本书既有适度必要的基础理论知识, 又有比较详细的组网实用技术指导, 还注意吸收和引进了大量最新的、主流的网络技术。书中配有大量的实例和操作插图, 内容深入浅出。每章后面附有大量习题, 在能够开设实验的章节都安排了实训项目。

本书是高职高专计算机网络课程的教材, 也适合作为高等学校非网络专业本科生的教学用书和各类计算机培训班的培训教材, 对于广大在职技术人员补充新知识和新技能也不失为了一本较好的参考书。

普通高等教育“十五”国家级规划教材

高职高专现代信息技术系列教材

计算机网络技术教程 (修订本)

◆ 编 著 尚晓航 郭正昊
责任编辑 潘春燕

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129259
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19.5

字数: 468 千字 2005 年 2 月第 2 版
印数: 33 001 ~ 38 000 册 2005 年 2 月北京第 9 次印刷

ISBN 7-115-12822-7/TP • 4309

定价: 25.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

高职高专现代信息技术系列教材

编委会名单

主 编 高 林

执行主编 张强华

委 员 （以姓氏笔画为序）

吕新平 林全新 郭力平 程时兴

丛 书 前 言

江泽民总书记在十五大报告中提出了培养数以亿计高素质的劳动者和数以千万计专门人才的要求,指明了高等教育的发展方向。只有培养出大量高素质的劳动者,才能把我国的人数优势转化为人才优势,提高全民族的竞争力。国外教育的发展也充分证明了这一点。因此,我国近年来十分重视高等职业教育,把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分,并以法律形式加以约束与保证。高等职业教育由此进入了蓬勃发展时期,驶入了高速发展的轨道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样,高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出特色。因此,不能以普通本科压缩和变形的形式组织高等职业教育。必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此,我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求,组织高等职业学校有丰富教学经验的老师,编写了这套《高职高专现代信息技术系列教材》。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向,在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。即便是必要的理论基础,也从实用的角度、结合具体实践加以讲述。大量具体的操作步骤、许多实践应用技巧、接近实际的实训材料保证了本套教材的实用性。

在本套教材编写大纲的制定过程中,广泛收集了高等职业学院的教学计划,调研了多个省市高等职业教育的实际,反复讨论和修改,使得编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求,切合高等职业教育实际。

在选择作者时,我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际,并有多年的教学经验;其中许多是双师型教师,既是教授、副教授,同时又是高级工程师、认证高级设计师;他们既有坚实的理论知识,很强的实践能力,又有较多的写作经验及较好的文字水平。

根据我国的经济状况,许多行业都开始实行劳动准入制度和职业资格制度。所以,本套教材也兼顾了一些证书考试(如计算机等级考试),并提供了一些具有较强针对性的训练题目。

对于本套教材我们将提供教学支持(如提供电子教案、课件等),同时注意收集本套教材的使用情况,不断修改和完善。

本套教材适合信息技术的相关专业,如计算机技术、计算机网络技术、计算机应用技术、信息技术、电子技术、通信技术、自动化技术、电子商务、会计电算化、信息管理等。也适合相关的高等职业教育、高等专科教育专业选作教材。对于那些要提高自己的应用技术或计划取得某些考试证书的读者,本套教材也同样适用。

最后,恳请广大读者将本套教材的使用情况及好的意见和建议及时反馈给我们,以便我们在今后的工作中,不断改进和完善。

修订说明

本书自 2001 年出版以来,已重印多次,受到读者的普遍欢迎和支持。为了紧跟技术的发展和完善本书的内容,我们根据这两年的教学实践,对本书进行了修订。

在本书修订本的编写过程中,我们力求做到全面涵盖网络和通信技术的基本理论,以实用性、可操作性和先进性为宗旨,注重了实际的应用环境、技能和技巧的介绍。本书在前一版的基础上,进行了较大幅度的更新和改动,更具有高职高专教材的特色。在改版中,注意联系实际,突出了网络实用技术及应用技术的介绍。主要修订的内容有:减少了已过时的工程技术,增加了 VLAN、子网技术、最新局域网和广域网技术,以及 Internet 的最新接入技术等内容;摒弃了过时的网络操作系统 Windows NT,采用了当前的主流网络操作系统 Windows 2000,加入了最新的网络管理技术。在内容安排上,尽量紧密结合最新的网络技术,介绍计算机网络技术和通信技术的基础理论、典型局域网组网技术、当前的主流网络技术、互联设备与互联技术以及广域网技术;另一方面,介绍了 Internet 和 Intranet 的相关知识、典型应用及接入技术;最后,以 Windows 2000 为平台介绍了网络的组织模型的实现技术,以及使用 TCP/IP 的网络管理技术。

计算机技术与现代通信技术的密切结合,形成了一个崭新的技术领域——“计算机网络”。计算机网络代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。计算机网络技术包括了硬件、软件、网络体系结构和通信技术。计算机网络化是计算机进入到第四个时代的标志,几乎所有的计算机都面临着网络化的问题。目前,计算机网络正在广泛应用于办公自动化、企业管理、生产过程控制、金融与商业的信息化、军事、科研、教育、信息服务产业及医疗等各个领域,网络将更多地改变和影响着人们的生活和工作方式。因此,社会对网络技术人员的需求也将以更快的速度增长。

近年来,由于教学和科研工作的需要,我们曾尝试在北京联合大学和北京市多所高职院校的多个专业中,开设计算机网络技术、计算机网络原理、计算机网络与 Windows 2000 实用组网技术、网络系统管理及 Internet 实用技能等课程,收到了良好的社会效果并受到学生的普遍欢迎。本书就是作者结合教学、科研的体会,以及在组网方面的实践经验编写而成的。考虑到本书的实用性和可操作性,对具体组网方面的某些章节写得很详细,其目的在于为读者提供组网的实训指导,使读者可以利用该教材组建起自己的网络。

本书第 1 章~第 6 章主要介绍计算机网络的基础理论、数据通信的基础知识、局域网实用组网技术、网络互联设备及应用技术,以及广域网组网方面的有关基本概念、基础理论、实用组网技术和网络管理技术;第 7 章~第 10 章介绍网络软件的层次结构、网络操作系统、网络计算模式(型)及 TCP/IP 参考模型等基本理论和概念,并以 Windows 2000 为网络操作

系统的典型代表，系统地介绍 Windows 2000 网络的组建、连接和使用技术，以及 TCP/IP 的实用管理技术。一般用户可以直接从这一部分开始，学习组建自己公司、单位或家庭范围的局域网。

全书由尚晓航副教授主编和统稿，参加编写工作的还有郭正昊、张姝、马楠、周宁宁、郭利民、董南萍和夏明萍等同志。

在本书的编写过程中，得到了北京联合大学陈强教授的指导和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于计算机网络技术发展迅速，作者学识有限，加上时间十分仓促，所以书中不妥甚至错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者
2004 年 9 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.2 计算机网络的定义	2
1.3 计算机网络的分类	3
1.4 计算机网络的组成	4
1.4.1 计算机资源子网	4
1.4.2 计算机通信子网	5
1.5 计算机网络拓扑结构	6
1.5.1 计算机网络拓扑结构的定义	6
1.5.2 计算机网络拓扑结构的分类与通信子网的类型	6
1.6 计算机网络的典型应用	8
1.7 数据通信的基本概念	9
1.7.1 信息、数据和信号	9
1.7.2 信道及信道的分类	10
1.7.3 数据单元	10
1.7.4 通信系统的主要技术指标	10
1.8 串行传输与并行传输	13
1.8.1 并行传输	13
1.8.2 串行传输	13
1.9 数据传输类型与编码技术	14
1.9.1 数据通信系统的组成与类型	14
1.9.2 基带传输与数字信号编码	16
1.9.3 频带传输与数字信号的调制	17
1.10 数据同步技术	22
1.10.1 异步传输方式	23
1.10.2 同步传输方式	23
1.11 多路复用技术	25
1.11.1 多路复用技术概述	25
1.11.2 频分多路复用	26
1.11.3 时分多路复用	27
1.11.4 波分多路复用技术	28
1.12 广域网中的数据交换技术	28
1.12.1 线路交换	29
1.12.2 存储转发交换	30

1.12.3 报文交换	30
1.12.4 分组交换	31
1.13 差错控制技术	32
1.13.1 奇偶校验	33
1.13.2 方块校验	34
1.13.3 循环冗余校验	35
1.13.4 差错控制机制	36
习题	37
第2章 网络协议与体系结构	40
2.1 网络协议	40
2.2 计算机网络体系结构的概念	43
2.2.1 ISO/OSI7 层参考模型	45
2.2.2 OSI 参考模型各层的功能	46
2.2.3 OSI 参考模型中的数据流动	47
2.3 网络的3个著名标准化组织	49
习题	49
第3章 局域网实用组网技术	51
3.1 局域网概述	51
3.1.1 局域网的定义	51
3.1.2 局域网的主要特点和功能	51
3.1.3 局域网的4大实现技术	53
3.2 局域网的拓扑结构	54
3.2.1 总线拓扑	54
3.2.2 环型拓扑	56
3.2.3 星型拓扑	57
3.2.4 树型拓扑	58
3.3 局域网的基本组成	59
3.3.1 网络服务器	60
3.3.2 客户机或工作站	62
3.3.3 网络适配器	63
3.3.4 传输介质	65
3.4 局域网的标准和模型	72
3.5 局域网中的访问控制方式	73
3.5.1 局域网的访问控制方式及分类	73
3.5.2 CSMA/CD 访问控制	75
3.5.3 令牌环访问控制	76
3.6 典型局域网组网技术	78

3.6.1 设计局域网的基本原则	78
3.6.2 典型以太网概述	79
3.6.3 标准以太网	81
3.6.4 细缆以太网	82
3.6.5 双绞线以太网	82
3.7 高速局域网	87
3.7.1 高速局域网技术概述	87
3.7.2 共享式快速以太网	88
3.7.3 交换式以太网技术特点	90
3.7.4 从共享式以太网升级为交换式以太网的方法	92
3.7.5 共享式与交换式以太网的实用组网方案	93
3.7.6 吉比特以太网	94
3.7.7 10 吉比特以太网	97
3.8 其他高速局域网	98
3.8.1 光纤分布式数据接口网络	98
3.8.2 ATM 局域网	100
3.9 局域网与结构化布线技术	101
3.9.1 局域网中结构化布线的基本概念	101
3.9.2 结构化综合布线系统	101
习题	105
第 4 章 网络互联设备及应用技术	107
4.1 网络互联概述	107
4.1.1 网络互联的类型	107
4.1.2 网络互联的层次	109
4.2 物理层的互联设备	110
4.2.1 中继器	111
4.2.2 以太网集线器	113
4.3 数据链路层的互联设备	114
4.3.1 网桥	115
4.3.2 第 2 层以太网交换机	118
4.4 虚拟局域网	122
4.4.1 虚拟局域网概述	122
4.4.2 虚拟局域网实现的基本原则	124
4.4.3 虚拟局域网划分的基本方法	125
4.5 网络层的互联设备	128
4.5.1 路由器	128
4.5.2 第 3 层交换机	132
4.6 高层的互联设备	133

4.7 网络互联设备的应用场合	135
习题	136
实训项目	137
第5章 广域网组网技术	139
5.1 广域网技术概述	139
5.2 广域网互联技术	140
5.3 广域网提供的通信服务	141
5.4 网络接入技术	142
5.4.1 网络接入技术概述	142
5.4.2 普通用户、小型单位用户的接入技术	143
5.4.3 大公司及企事业单位用户的接入技术	149
5.5 中小型局域网通过 ICS 接入 Internet	152
习题	154
实训项目	155
第6章 Internet 与 Intranet 技术基础	157
6.1 Internet 中的基本概念	157
6.1.1 Internet 的技术特点	157
6.1.2 中国的 Internet	159
6.1.3 Internet 的主要应用	161
6.1.4 Internet 的基本概念	162
6.2 Internet 的地址	164
6.2.1 IP 地址	164
6.2.2 域名和域名系统	166
6.3 Intranet 技术	171
6.3.1 企业内联网 Intranet	171
6.3.2 企业外联网 Extranet	173
习题	174
实训项目	174
第7章 网络软件与操作系统	176
7.1 计算机信息网络的软件系统	176
7.2 网络操作系统	178
7.2.1 网络操作系统的定义和功能	179
7.2.2 网络操作系统的分类	180
7.2.3 网络操作系统的选择	182
7.3 Windows 2000 网络概述	183
7.3.1 Windows 2000 操作系统的版本	183

7.3.2	Windows 2000 网络的组织结构	184
7.3.3	安装前的准备工作	184
7.3.4	硬盘空间的规划与划分	186
7.3.5	安装方式的选择	186
7.4	安装网络操作系统 Windows 2000	188
7.4.1	安装 Windows 2000 前的准备工作	188
7.4.2	从光盘引导安装 Windows 2000 Professional	190
7.4.3	安装 Windows 2000 Server	198
7.5	卸载 Windows 2000	200
7.5.1	卸载 FAT 分区上的 Windows 2000	201
7.5.2	卸载 NTFS 分区上的 Windows 2000	201
7.6	转换分区的文件格式	203
	习题	203
	实训项目	204
第 8 章	TCP/IP 管理	206
8.1	TCP/IP 基础	206
8.2	Windows 2000 中的 TCP/IP 实用程序	209
8.3	TCP/IP 的 3 个基本参数	210
8.3.1	地址概述	210
8.3.2	IP 地址的使用	211
8.3.3	子网掩码和默认网关	212
8.4	划分子网	214
8.4.1	划分子网的方法	214
8.4.2	划分子网的应用实例	216
8.5	TCP/IP 的 3 种管理方法	217
8.6	DHCP 服务系统的管理	220
8.6.1	使用 DHCP 的主要目的	220
8.6.2	DHCP 服务	220
8.6.3	DHCP 服务系统的管理	221
8.6.4	DHCP 客户机的管理	228
8.7	TCP/IP 中的实用命令程序	229
	习题	232
	实训项目	234
第 9 章	网络计算模式与实现技术	235
9.1	计算机网络系统的计算模型	235
9.1.1	专用服务器网络模型	235
9.1.2	C/S 网络模型	235

9.1.3 B/S 网络模型	238
9.1.4 C/S 结构和 B/S 结构网络的总结	239
9.1.5 对等式网络模型	240
9.2 组建对等式工作组网络	241
9.2.1 工作组网络	241
9.2.2 网卡的安装要点	242
9.2.3 在操作系统中安装网卡	243
9.2.4 网络的基本配置	246
9.2.5 组建 Windows 2000 工作组网络	251
9.3 共享资源的管理	253
9.3.1 开放共享资源的方法	253
9.3.2 使用共享资源的方法	255
9.4 组建 C/S 模式的域结构网络	256
9.4.1 域结构网络的基本概念	256
9.4.2 通过安装活动目录建立域控制器	260
9.4.3 网络客户机登录 Windows 2000 的域	264
习题	268
实训项目	269
第 10 章 活动目录服务	272
10.1 Windows 2000 活动目录概述	272
10.1.1 Windows 2000 活动目录的基本概念	272
10.1.2 Windows 2000 活动目录的规划	274
10.1.3 目录服务管理	275
10.2 用户和计算机账户管理	277
10.3 用户和计算机的账户管理	279
10.3.1 域中内置用户账户的类型	279
10.3.2 用户账户的管理	280
10.4 计算机账户的管理	283
10.5 组账户的管理	285
10.6 组织单元的管理	288
10.7 操作系统的安全机制与文件目录管理	290
10.7.1 网络安全机制简介	290
10.7.2 FAT32 分区资源的访问控制技术	292
10.7.3 NTFS 分区资源的访问控制技术	295
习题	297
实训项目	297
参考文献	300

第 1 章 计算机网络基础

本章主要内容:

- ① 计算机网络的形成与发展过程;
- ② 计算机网络的定义、功能、分类、组成和网络拓扑结构;
- ③ 计算机网络的典型应用;
- ④ 数据通信的基本概念和通信系统的常用指标;
- ⑤ 数据传输的类型及编码方法;
- ⑥ 数据通信的方式及同步技术;
- ⑦ 多路复用技术的分类与特点;
- ⑧ 广域网中的数据交换技术;
- ⑨ 差错控制技术。

1.1 计算机网络的形成与发展

计算机网络是计算机和通信技术这两大技术密切结合的产物。它代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。计算机网络技术包括了硬件、软件、网络体系结构和通信技术。计算机网络化是计算机进入到第四个时代的标志,几乎所有的计算机都面临着网络化的问题。目前,人们通常将计算机网络的形成与发展进程分为 4 代。

1. 第一代——面向终端的计算机通信网络

20 世纪 50 年代中期至 20 世纪 60 年代末期,计算机技术与通信技术初步结合,形成了计算机网络的雏形。此时的计算机网络,是指以单台计算机为中心的远程联机系统。美国在 1963 年投入使用的飞机订票系统 SABRE-1,就是这类系统的典型代表之一。面向终端的网络如图 1-1 所示。

2. 第二代——初级计算机网络

20 世纪 60 年代末期至 20 世纪 70 年代后期,计算机网络在通信网络的基础上,完成了计算机网络体系结构与协议的研究,形成了计算机的初级网络。这一阶段的典型代表是世界上公认的第一个最成功的远程计算机网络,即在 1969 年,由美国高级研究计划局(Advanced Research Project Agency, ARPA)组织研制的 ARPAnet 网络。现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。ARPAnet 网络的另一个重要贡献是将一个计算机网络划分为通信子网和资源子网两大部分,当今的计算机网络仍沿用这种组合方式,如图 1-2 所示。

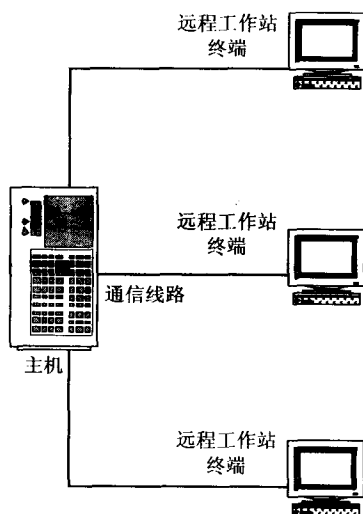


图 1-1 面向终端的网络

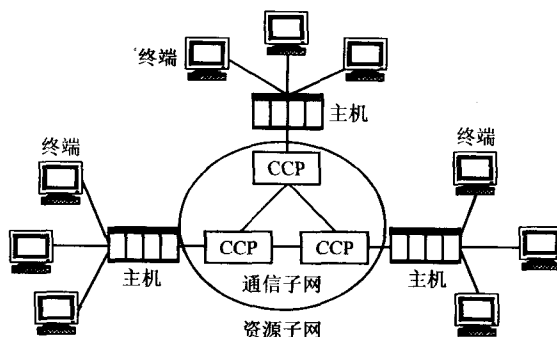


图 1-2 计算机网络的资源子网和通信子网结构示意图

3. 第三代——开放式的标准化计算机网络

20 世纪 70 年代中期至 20 世纪 90 年代中期这个阶段中，各种计算机网络技术发展迅速，许多计算机厂商纷纷推出自己的计算机网络。在解决了计算机联网和网络互联标准问题的基础上，计算机网络面临着体系结构和标准化的问题。第三代的计算机网络指的是“开放式的标准化计算机网络”。这里指的“开放式”是相对于那些只能符合独家网络厂商要求的各自封闭的系统而言的。在开放式网络中，所有的计算机和通信设备都遵循着共同认可的国际标准，从而保证不同厂商的网络产品可以在同一网络中顺利地进行通信。事实上，目前存在着两种占主导地位的网络体系结构，一种是 ISO（国际标准化组织）的 OSI（开放式系统互连）体系结构，另一种是 TCP/IP（传输控制协议/网际协议）体系结构。

4. 第四代——综合性、智能化、宽带高速和安全的计算机网络

20 世纪 90 年代中期至 21 世纪初期这个阶段，计算机网络向全面互连、高速和智能化发展，并将得到广泛的应用。人们关注的热点是 Internet、高速宽带网、Intranet 信息网络、接入网以及网络安全技术等，这些都是目前正在研究与发展着的网络热点技术。由于 Internet 的进一步发展面临着带宽（即网络传输速率和流量）的限制、网上安全管理、多媒体信息（尤其是视频信息）传输的实用化和 Internet 上地址紧缺等各种困难，因此，新一代的计算机网络应当满足高速、大容量、综合性、数字信息传递等多方位的需求。

1.2 计算机网络的定义

人们通常对计算机网络的定义是：为了实现计算机之间的通信交往、资源共享和协同工作，采用通信手段，将地理位置分散的、各自具备自主功能的一组计算机有机地联系起来，并且由网络操作系统进行管理的计算机复合系统就是计算机网络。

1. 计算机网络涉及的3个要点

① 自主性：一个计算机网络可以包含有多台具有自主功能的计算机。所谓的“自主”是指这些计算机离开计算机网络之后，也能独立地工作和运行。因此这些计算机被称为主机（Host），在网络中又叫做节点或站点。一般，网络中的共享资源（即硬件资源、软件资源和数据资源）就分布在这些计算机中。

② 有机连接：构成计算机网络时，需要使用通信的手段把有关的计算机（节点）有机地连接起来。所谓的“有机”地连接是指连接时彼此必须遵循所规定的约定和规则，这些约定和规则就是通信协议。每一个厂商生产的计算机网络产品都有自己的许多协议，这些协议的总体就构成了协议集。

③ 资源共享为基本目的：建立计算机网络的主要目的是为了实现在通信交往、信息资源的交流、计算机分布资源的共享或者是协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征。网络中的用户不但可以使用本地局域网中的共享资源，还可以通过远程网络的服务共享远程网络中的资源。

2. 计算机网络的功能

计算机网络可以实现以下3个基本功能：

- ① 实现计算机之间和计算机用户之间的通信交往；
- ② 实现资源共享，即实现计算机硬件资源、软件资源和数据资源的共享；
- ③ 实现计算机之间或计算机用户之间的协同工作。

网络最基本的功能就是资源共享，并由此引伸出网络信息服务等许多重要的应用。例如，联网之后，网络上所有贵重的硬件资源、软件资源都可以共享；为了提高工作效率，多个用户还可以联合开发大型程序。

1.3 计算机网络的分类

对计算机网络进行分类的标准很多，例如按拓扑结构分类、按网络协议分类、按信道访问方式分类、按数据传输方式分类以及按网络的使用范围分类等。下面主要介绍其中的两种。

1. 按网络的使用范围分类

按网络的使用范围可以将计算机网络分为以下两类。

（1）公用网（Public Network）

公用网一般指由国家电信部门构建的网络。因此，公用网的含义是指任何单位、部门或个人均可租用的网络，有时又被称为公众网。

（2）专用网（Private Network）

专用网是指单位、部门为了某种目的而构建的网络。这种网络不为本部门以外的人员服务，例如，海关总署、军队、铁路及银行等均有自己的专用网络。

2. 按网络的作用范围分类

本书按照一种能反映网络技术本质特征的分类标准，即按计算机网络的作用范围进行分类。计算机网络按其作用的地理范围的大小，可以分为局域网（Local Area Network, LAN）、城域网（Metropolitan Area Network, MAN）和广域网（Wide Area Network, WAN）3类，

它们所具有的特征参数见表 1-1。

表 1-1 各类计算机网络的特征参数

网络分类	编 写	作用范围大约	处理机位于同一	应用实例
局域网	LAN	10m	房间	小型办公室网络、智能大厦、校园或园区网络
		100m	建筑物	
		1km	校园	
城域网	MAN	10 km	城市	城市网络
广域网	WAN	100 km 或 1000km	国家或洲际	公用广域网、专用广域网

在表 1-1 中，大致给出了各类网络的作用范围。总的规律是作用范围越大，传输速率越低。例如，局域网的作用范围最小，因此，传输速率最高。一般来说，传输速率是关键因素，它极大地影响着计算机网络硬件技术的各个方面。

(1) 局域网 (LAN)

局域网 (Local Area Network, LAN) 就是局部区域的计算机网络。在局域网中，计算机及其他互连设备的分布范围一般在有限的地理范围内。局域网的本质特征是作用范围小、传输速率高 (通常为 10M~10Gbit/s)、延迟小、可靠性高。再加上 LAN 具有成本低、应用广、组网方便和使用灵活等特点，因此，深受广大用户的欢迎。LAN 是目前发展最快也是最活跃的一个分支。

(2) 广域网 (WAN)

广域网 (Wide Area Network, WAN) 也称远程网。一般来说，广域网是指作用在不同国家、地域、甚至全球范围内的远程计算机通信网络，其骨干网络一般是公用网，传输速率较高，能够达到若干 Gbit/s；但是，用户构建的专用广域网的传输速率一般较低，通常为 2~100Mbit/s。

(3) 城域网 (MAN)

城域网 (Metropolitan Area Network, MAN) 原本指的是介于局域网与广域网之间的一种大范围的高速网络，其作用范围是从几公里到几十公里的城市。目前，随着网络技术的迅速发展，局域网、城域网和广域网的界限已经变得十分模糊。例如，在实践中，人们既可以使用广域网的技术去构建城域网，也可以使用局域网的技术来构建城域网。因此，本书将不对 MAN 做更为详细的介绍。

1.4 计算机网络的组成

由于计算机网络的基本功能分为数据处理和数据通信两大部分，因此，它所对应的结构也可以分成相应的两部分。其一，负责数据处理的计算机与终端设备；其二，负责数据通信的通信控制处理机和通信线路。图 1-2 表示了计算机网络的组成结构，即计算机网络按其逻辑功能分为资源子网和通信子网。

1.4.1 计算机资源子网

1. 资源子网的组成

如图 1-2 所示，资源子网由拥有资源的主计算机系统、请求资源的用户终端以及终端控