

中国电子教育学会高教分会推荐
普通高等教育电子信息类“十三五”课改规划教材

计算机网络 与多媒体

主编 罗 静
主审 郑传行



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

中国电子教育学会高教分会推荐

普通高等教育电子信息类“十三五”课改规划教材

计算机网络与多媒体

主 编 罗 静

副主编 罗子江 张永 陈子健 段春红

主 审 郑传行

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书是根据教育部白皮书《计算机基础教学内容的知识结构与课程设置方案》编写的教材，目的在于提高非计算机专业学生运用计算机网络与多媒体技术的基本技能。全书共分为 5 章，主要内容包括计算机网络技术、多媒体技术基础、数字图像处理技术、多媒体音视频技术和动画制作技术。

本书从非计算机专业学生的特点和学习需求出发，内容由浅入深，理论联系实际，对实践性较强的内容全部通过操作实例进行讲解。全书共精选了 30 多个操作实例，使用的工具软件包括网页制作工具 Dreamweaver CS5、图像编辑工具 Photoshop CS5、音频制作工具 Cool Edit、动画制作工具 Flash CS5 等。

本书适合作为高等院校、职业技术学校非计算机专业的基础课程教材，也适合作为多媒体技术初学者的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与多媒体/罗静主编. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2015.9

普通高等教育电子信息类“十三五”课改规划教材

ISBN 978-7-5606-3824-9

I. ① 计… II. ① 罗… III. ① 计算机网络—高等学校—教材 ② 多媒体技术—高等学校—教材
IV. ① TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 203068 号

策 划 毛红兵

责任编辑 毛红兵 祝婷婷

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印 张 13

字 数 304 千字

印 数 1~3000 册

定 价 25.00 元

ISBN 978-7-5606-3824-9/TP

XDUP 4116001-1

如有印装问题可调换

前 言

2004 年,教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出了《进一步加强高校计算机基础教学的几点意见》(简称白皮书)。白皮书的附件“计算机基础教学内容的知识结构与课程设置方案”提出了“1+X”的课程设置方案。“1”即统一开设“大学计算机基础”课程,“X”为开设若干必修/选修课程。目前,“大学计算机基础”课程在大学一年级基本都已开设,在此基础上,各个高校也紧密结合地方经济发展需要和教学需求,面向非计算机专业的学生在二、三学期开设“计算机网络与多媒体”课程。开设这门课程的目的是使学生在学习完“大学计算机基础”课程之后,可以进一步掌握网络、多媒体技术中最基本、最重要的概念和最新的技术进展及应用软件,拓展他们的视野,使他们在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入和运用计算机网络与多媒体技术,为将来从事相关领域的工作打下坚实的基础。

全书共分为 5 章。第 1 章介绍计算机网络技术,主要内容包括计算机网络基础、计算机网络体系结构与互连、计算机网络安全、网络应用新技术以及网页的基本设计与制作等。第 2 章介绍多媒体技术基础,主要内容包括多媒体的概念、类型,多媒体计算机系统,多媒体产品的开发,多媒体技术应用等。第 3 章介绍数字图像处理技术,主要内容包括数字图像处理基本概念、数字图像的获取、利用 Photoshop 进行图像设计与制作。第 4 章介绍多媒体音视频技术,主要内容包括数字音视频基础、常见视频文件格式、视频压缩标准及方法、数字视频的采集、视频处理及视频新技术以及数字音频的简单编辑方法等。第 5 章介绍动画制作技术,主要内容包括动画的发展、类别,Adobe Flash CS5 软件的应用。

本书从非计算机专业学生的特点和学习需求出发,内容由浅入深,理论联系实际,突出应用和基本技能的训练。本书提供了大量的操作案例,其中 Dreamweaver 网页设计制作部分提供案例 8 个,Photoshop 平面制作部分提供案例 19 个,Flash 部分提供案例 7 个,并提供了相关的制作素材。这些案例和制作素材将放在西安电子科技大学出版社的网站上供读者下载使用。

本书由贵州财经大学罗静副教授主编,郑传行教授主审,罗子江、张永、陈子健、段春红为副主编。

由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请专家、教师及读者批评指正。

编 者
2015 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机网络技术	1
1.1 计算机网络基础	1
1.1.1 计算机网络的产生和发展	1
1.1.2 计算机网络的发展趋势	3
1.1.3 计算机网络的基本概念	5
1.1.4 计算机网络的分类	7
1.1.5 局域网	9
1.1.6 局域网的代表——以太网	12
1.2 计算机网络体系结构与互连	14
1.2.1 网络体系结构概述	14
1.2.2 OSI 体系结构	15
1.2.3 TCP/IP 协议	17
1.2.4 IP 地址	19
1.2.5 域名	21
1.3 计算机网络安全	22
1.3.1 计算机网络安全的主要威胁	22
1.3.2 计算机网络安全的特点	23
1.3.3 常用的计算机网络安全技术	24
1.4 网络应用新技术简介	31
1.4.1 网络技术与云计算	31
1.4.2 大数据	32
1.5 网页设计概述	34
1.5.1 网站规划	34
1.5.2 网站设计	34
1.5.3 网页制作技术	35
1.5.4 网站性能测试与发布	35
1.5.5 网站更新与维护	35
1.6 网页开发工具 Dreamweaver 简介	36
1.6.1 标题栏	37
1.6.2 菜单栏	37
1.6.3 文档工具栏	37
1.6.4 文档窗口	38
1.6.5 属性面板	39
1.6.6 文件面板	39
1.7 站点的创建与管理	40

1.7.1 站点结构规划	40
1.7.2 创建站点	41
1.7.3 管理站点	42
1.8 网页布局规划	43
1.8.1 导入页规划	43
1.8.2 Banner 与导航规划	52
1.9 模块网页的创作	63
1.9.1 首页制作	64
1.9.2 校园概况页制作	71
1.9.3 校园写真页制作	76
1.10 多媒体网页的创作	79
1.10.1 插入动画制作	79
1.10.2 插入音频	82
1.10.3 插入视频	83
1.10.4 其他模块页面制作	86
1.11 网页链接的创作	88
1.11.1 文字超链接的创作	88
1.11.2 图片超链接的创作	89
1.11.3 图片热区链接的创作	90
1.11.4 电子邮件链接的创作	91
1.11.5 外部链接的创作	92
本章小结	93
思考与设计	93
第2章 多媒体技术基础	94
2.1 多媒体技术的概念与特征	94
2.1.1 媒体的概念和类型	94
2.1.2 多媒体技术的定义与特征	95
2.1.3 多媒体主要组成元素	96
2.2 多媒体计算机系统	98
2.2.1 多媒体计算机系统组成	98
2.2.2 多媒体计算机硬件系统	99
2.2.3 多媒体计算机软件系统	100
2.3 多媒体产品的开发	102
2.3.1 多媒体产品的开发工具	102
2.3.2 多媒体产品的开发流程	103
2.3.3 多媒体产品的版权问题	105
2.4 多媒体技术的应用	106
2.4.1 多媒体技术的应用领域	106

2.4.2	多媒体格式的转换	107
	本章小结	112
	思考题	112
第3章 数字图像处理技术		113
3.1	数字图像处理基本概念	113
3.1.1	像素、分辨率与像素深度	113
3.1.2	颜色三要素	114
3.1.3	图像色彩模式	114
3.1.4	位图图像和矢量图形	116
3.1.5	图像文件格式	116
3.2	数字图像的获取	117
3.2.1	获取数字图像的硬件	117
3.2.2	数字图像获取的方式	117
3.3	利用 Photoshop 进行图像设计与制作	118
3.3.1	文件基本操作	118
3.3.2	图像窗口与色彩的调整	119
3.3.3	选区的创建与编辑	126
3.3.4	修复画笔和图章工具	133
3.3.5	绘图和文本工具的应用	135
3.3.6	图层	143
3.3.7	图层蒙版及应用	146
	本章小结	150
	思考与设计	150
第4章 多媒体音视频技术		151
4.1	数字视频基础	151
4.1.1	视频的基本概念	151
4.1.2	视频信号的可视表示	152
4.1.3	模拟电视制式与信号类型	152
4.1.4	视频的数字化	153
4.1.5	视频编码技术标准	153
4.1.6	常见视频文件格式	154
4.2	数字视频的采集与处理	155
4.2.1	视频采集系统	155
4.2.2	非线性编辑系统	155
4.2.3	常用视频编辑处理软件	156
4.3	视频新技术简介	156
4.3.1	HD 高清技术	156

4.3.2	IMAX 技术	158
4.4	数字音频技术	160
4.4.1	数字音频技术基本概念	160
4.4.2	主要音频文件格式	161
4.4.3	音频编辑与处理	163
	本章小结	167
	思考与设计	167
第 5 章 动画制作技术		
5.1	动画的基础知识	168
5.1.1	动画的基本概念	168
5.1.2	动画的发展历史	168
5.1.3	制作动画的条件	169
5.1.4	全动画与半动画	169
5.2	电脑动画	170
5.2.1	电脑动画的基本概念	170
5.2.2	动画制作软件	171
5.2.3	动画制作软件介绍	171
5.3	网页动画	172
5.3.1	基本概念	172
5.3.2	网页动画的特点	172
5.3.3	网页动画的制作途径	172
5.4	Flash 动画设计概述	172
5.4.1	Flash 动画设计基本功能	173
5.4.2	Flash 动画设计的类型	173
5.5	Adobe Flash CS5 软件基础	174
5.5.1	Adobe Flash CS5 界面介绍	174
5.5.2	常用面板介绍	176
5.5.3	Flash 文档基本操作	178
5.5.4	Flash 动画制作相关概念	180
5.5.5	素材的导入和舞台的调整	183
5.6	逐帧动画的制作	184
5.7	运动补间动画的制作	187
5.7.1	运动补间的制作	187
5.7.2	引导层补间动画的制作	192
5.8	Adobe Flash CS5 形状补间动画	195
	本章小结	200
	思考与设计	200

第1章 计算机网络技术

本章导读

内容提示：本章从计算机网络的产生和发展及其基本概念开始，介绍了计算机网络的组成、分类，局域网基础知识，计算机网络体系结构和网络协议等网络基础知识，以及目前计算机网络应用新技术的一些案例。

学习要求：了解计算机网络的概念和发展阶段，掌握计算机网络的分类和硬件组成，局域网的概念以及组成等知识。

1.1 计算机网络基础

当今社会进入信息时代，计算机网络技术的发展对信息技术产生了深远的影响，计算机网络(Computer Network)给我们的工作、学习和生活带来了革命性的变化，计算机网络已经成为人们获取信息的一个重要渠道。随着各种网络技术的发展，人们的工作效率得以提高；随着远程教育的发展，学习变得更加方便，终生教育成为了可能；随着网络游戏、虚拟社区等新兴应用的发展，人们的生活增添了许多乐趣。

1.1.1 计算机网络的产生和发展

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合、相互渗透而形成的一门学科。计算机技术与通信技术的结合始于20世纪50年代。1954年，人们制造了一种能够将穿孔卡片上的数据从电话线上发送到远地计算机上的终端。此后电传打字机开始作为远程终端和计算机相连，形成一种简单的联机系统，这种简单的“终端—通信线路—计算机”系统构成了计算机网络的雏形。随着计算机技术和通信技术的不断发展，计算机网络也经历了从简单到复杂，从单机到多机的发展过程，其演变过程主要可分为面向终端的计算机网络、计算机通信网络、计算机互连网络和高速互连网络四个阶段。

1. 第一代计算机网络——远程终端联机阶段

第一代计算机网络是面向终端的计算机网络，又称为联机系统，建于20世纪50年代初。它由一台主机和若干个终端组成，较典型的是1963年美国空军建立的半自动化地面防空系统(SAGE)，其结构如图1-1所示。在这种联机方式中，主机是网络的中心和控制者，终端(键盘和显示器)分布在各处并与主机相连，用户通过本地的终端使用远程的主机。这

种具有通信功能的单机系统或多机系统被称为第一代计算机网络——面向终端的计算机通信网，也是计算机网络的初级阶段。严格地讲，这不能算是网络，但它将计算机技术与通信技术结合了，可以让用户以终端方式与远程主机进行通信了，所以我们视它为计算机网络的雏形。

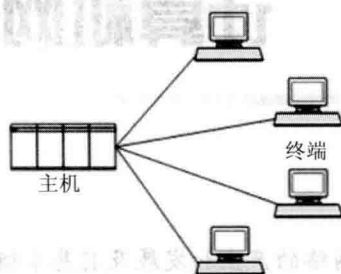


图 1-1 第一代计算机网络结构示意图

2. 第二代计算机网络——计算机通信网络阶段

第二代计算机网络是以共享资源为目的的计算机通信网络。第一代计算机网络只能在终端和主机之间进行通信，不同的主机之间无法通信。从 20 世纪 60 年代中期开始，出现多个主机互连的系统，可以实现计算机和计算机之间的通信。而真正意义上的计算机网络应该是计算机与计算机的互连，即通过通信线路将若干个自主的计算机连接起来的系统，称之为计算机—计算机网络，简称为计算机通信网络。

计算机通信网络在逻辑上可分为两大部分：通信子网和资源子网。二者合一构成以通信子网为核心，以资源共享为目的的计算机通信网络，如图 1-2 所示。用户通过终端不仅可以共享与其直接相连的主机上的软、硬件资源，还可以通过通信子网共享网络中其他主机上的软、硬件资源。

计算机通信网的最初代表是美国国防部高级研究计划局开发的 ARPANET。20 世纪 60 年代，美苏冷战期间，美国国防部领导的高级研究计划局(ARPA)提出要研制一种崭新的网络以对付来自前苏联的核攻击威胁。根据要求，一批专家设计出了使用分组交换的新型计算机网络。分组交换采用存储转发技术，把发送的报文分成一个个的“分组”在网络中传送。ARPANET 也是如今 Internet 的雏形。

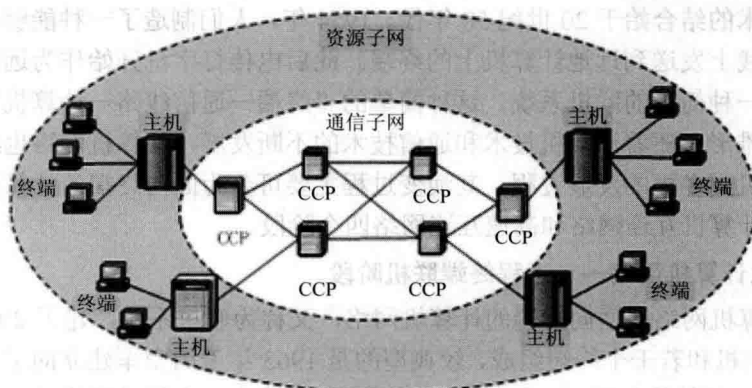


图 1-2 第二代计算机网络结构示意图

3. 第三代计算机网络——计算机网络互连阶段

随着广域网与局域网的发展以及微型计算机的广泛应用,加之使用大型机与中型机的主机—终端系统的用户减少,计算机网络结构发生了巨大的变化。大量的微型计算机通过局域网接入广域网,而局域网与广域网、广域网与广域网的互连是通过路由器实现的。用户计算机需要通过校园网、企业网或 Internet 服务提供商(Internet Services Provider, ISP)接入地区主干网,地区主干网通过国家主干网接入国家间的高速主干网,这样就形成了一种由路由器互连的大型、层次结构的现代计算机网络,即互连网络,它是第三代计算机网络,是第二代计算机网络的延伸。计算机互连网络的结构示意如图 1-3 所示。

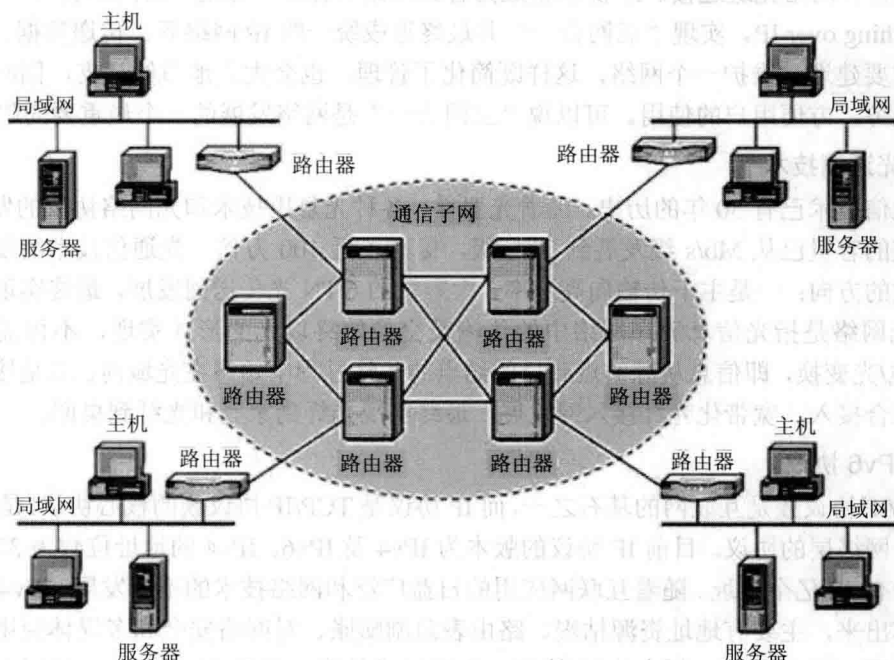


图 1-3 计算机互连网络的结构示意图

4. 第四代计算机网络——国际互联网与信息高速公路阶段

进入 20 世纪 90 年代,随着计算机网络技术的迅猛发展,特别是 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII)后,全世界许多国家都纷纷开始制定和建立本国的 NII,从而极大地推动了计算机网络技术的发展,使计算机网络的发展进入一个崭新的阶段——第四代计算机网络,即高速互连网络阶段。随着国际互联网的迅猛发展,人们对远程教学、远程医疗、视频会议等多媒体应用需求大幅度增加,使得以传统电信网络为信息载体的计算机互连网络难以满足人们对网络速度的要求,这便促使了网络由低速向高速、由共享到交换、由窄带向宽带方向的迅速发展,即由传统的计算机互连网络向高速互连网络的发展。

1.1.2 计算机网络的发展趋势

计算机网络的发展方向是 IP 技术 + 光网络,其中光网络将会演进为全光网络。从网络的服务层面上看,计算机网络将是一个 IP 的世界,通信网络、计算机网络和有线电视网络

将通过 IP 三网合一；从传送层面上看计算机网络将是一个光的世界；从接入层面上看计算机网络将是一个有线和无线的多元化世界。

1. 三网合一

目前广泛使用的网络有通信网络、计算机网络和有线电视网络。随着技术的不断发展，新的业务不断出现，新旧业务不断融合，作为其载体的各类网络也不断融合，使目前广泛使用的三类网络正逐渐向单一统一的 IP 网络发展，即所谓的“三网合一”。在 IP 网络中可将数据、语音、图像、视频均归结到 IP 数据包中，通过分组交换和路由技术，采用全球性寻址，使各种网络无缝连接。IP 协议将成为各种网络、各种业务的“共同语言”，实现所谓的 Everything over IP。实现“三网合一”并最终形成统一的 IP 网络后，传递数据、语音、视频只需要建造、维护一个网络，这样既简化了管理，也会大大地节约开支，同时还可提供集成服务，方便用户的使用。可以说“三网合一”是网络发展的一个最重要的趋势。

2. 光通信技术

光通信技术已有 30 年的历史。随着光器件、各种光复用技术和光网络协议的发展，光传输系统的容量已从 Mb/s 级发展到 Tb/s 级，提高了近 100 万倍。光通信技术的发展主要有两个大的方向：一是主干传输向高速率、大容量的 OTN 光传送网发展，最终实现全光网络。全光网络是指光信息流在网络中的传输及交换始终以光的形式实现，不再需要经过光/电、电/光变换，即信息从源结点到目的结点的传输过程中始终在光域内。二是接入向低成本、综合接入、宽带化光纤接入网发展，最终实现光纤到家庭和光纤到桌面。

3. IPv6 协议

TCP/IP 协议族是互联网的基石之一，而 IP 协议是 TCP/IP 协议族的核心协议，是 TCP/IP 协议族中网络层的协议。目前 IP 协议的版本为 IPv4 及 IPv6。IPv4 的地址位数为 32 位，即理论上约有 42 亿个地址。随着互联网应用的日益广泛和网络技术的不断发展，IPv4 的问题逐渐显露出来，主要有地址资源枯竭、路由表急剧膨胀、对网络安全和多媒体应用的支持不够等问题。IPv6 是下一版本的 IP 协议，也可以说是下一代 IP 协议。IPv6 采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地提供地址。IPv6 所拥有的地址容量是 IPv4 的约 8×10^{28} 倍，达到 2^{128} (算上全零) 个。这不但解决了网络地址资源数量的问题，同时也为除电脑外的设备连入互联网扫清了障碍。IPv6 除一劳永逸地解决了地址短缺问题外，同时也解决了 IPv4 中的其他缺陷，主要有端到端 IP 连接、服务质量(QoS)、安全性、多播、移动性、即插即用等方面。

4. 移动通信系统技术

4G 技术又称 IMT-Advanced 技术，指的是第四代移动通信技术，是第三代技术(3G)的延续。4G 可以提供比 3G 更快的数据传输速度。目前，国际上主流的 4G 技术主要是 LTE-Advanced 和 802.16m 两种技术，TD-LTE 技术方案属于 LTE-Advanced 技术。LTE-Advanced 技术得到国际主要通信运营企业和制造企业的广泛支持。法国电信、德国电信、美国 AT&T、日本 NTT、韩国 KT、中国移动、爱立信、诺基亚、华为、中兴等明确表态支持 LTE-Advanced。802.16m 也获得部分芯片、网络产品制造企业如英特尔、思科等的联合推荐。

2007 年，中国政府面向国内组织开展了 4G 技术方案征集遴选。经过 2 年多的攻关研

究,最终中国产业界达成共识,在 TD-LTE 基础上形成了 TD-LTE-Advanced 技术方案。

2012 年 1 月 18 日,国际电信联盟在 2012 年无线电通信全会全体会议上,正式审议通过将 LTE-Advanced 和 WirelessMAN-Advanced(802.16m)技术规范确立为 IMT-Advanced (俗称“4G”)国际标准,我国主导制定的 TD-LTE-Advanced 同时成为 IMT-Advanced 国际标准。

2013 年 12 月 4 日下午,工业和信息化部(以下简称“工信部”)向中国联通、中国电信、中国移动正式发放了第四代移动通信业务牌照(即 4G 牌照),此举标志着中国电信产业正式进入了 4G 时代。

1.1.3 计算机网络的基本概念

1. 计算机网络的定义

在计算机网络的不同发展阶段,人们对计算机网络给出了不同的定义。一种观点认为:计算机网络是利用通信设备和线路将地理位置不同、功能独立的各个计算机连接起来而形成的计算机集合,计算机之间可以借助通信线路传递信息,共享软件、硬件和数据等资源。另外一种观点认为:计算机网络是将若干台独立的计算机通过传输介质相互物理连接,并按照共同协议,通过网络软件逻辑地相互联系到一起,而实现资源共享的一种计算机系统。

计算机网络的定义包括以下三个要素:

(1) 网络中的计算机相互独立。它们既可以连入网络工作,也可以脱离网络独立工作,而且连入网络时,也没有明显的主从关系,即网内的某台计算机不必控制、也不必依靠其他计算机系统。

(2) 网络中的计算机由通信网络相互连接。两个或更多的独立计算机系统之间需要通过通信设备和传输介质连接,传输介质可以是双绞线、同轴电缆、光纤、微波等。

(3) 网络中的计算机采用统一的通信协议。两个或更多的独立计算机要相互通信,需要遵守一致的规则,如通信协议、信息交换方式和体系标准等。

2. 计算机网络的主要功能

(1) 资源共享。计算机网络资源包括硬件、软件和数据。硬件为各种处理器、存储设备、输入/输出设备等,可以通过计算机网络实现这些硬件的共享,如打印机、硬盘空间等。软件包括操作系统、应用软件和驱动程序等,可以通过计算机网络实现这些软件的共享,如多用户的网络操作系统、应用程序服务器等。数据包括用户文件、配置文件、数据文件等,可以通过计算机网络实现这些数据的共享,如通过网络邻居复制文件。网络通过共享使资源发挥最大作用的同时,可以节省成本、提高效率。

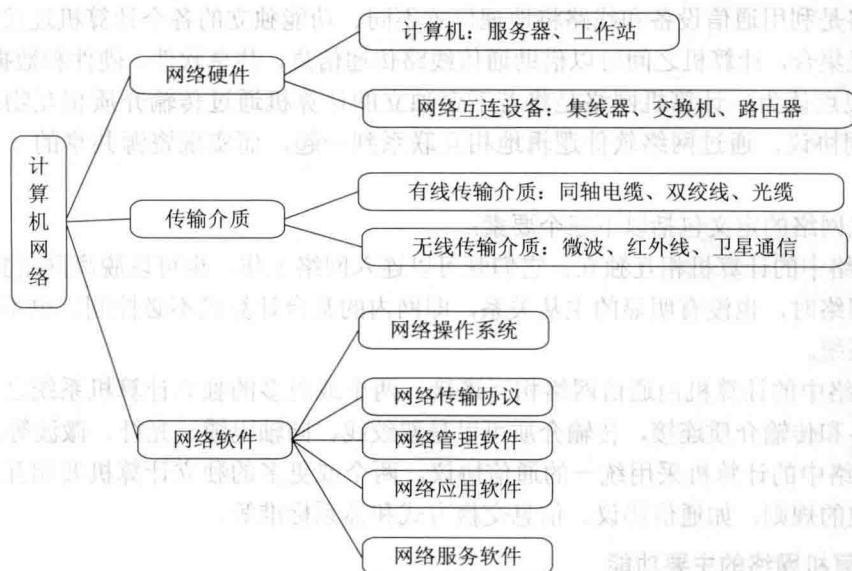
(2) 数据传输。数据传输是数据从一个地方传送到另一个地方的通信过程。数据传输系统通常由传输信道和信道两端的数据电路终接设备(DCE)组成,在某些情况下,还包括信道两端的复用设备。传输信道可以是一条专用的通信信道,也可以由数据交换网、电话交换网或其他类型的交换网路来提供。数据传输系统的输入输出设备为终端或计算机,统称数据终端设备(DTE),它所发出的数据信息一般都是字母、数字和符号的组合,为了传送这些信息,需将每一个字母、数字或符号用二进制代码来表示。

(3) 分布处理。计算机的分布处理是指在分布式操作系统的调度和管理下, 结合适当的算法, 把某一大型复杂的计算任务分配到网络中不同地理位置的结点计算机上协同完成。分布式信息处理、分布式数据库等只有依靠计算机网络才能实现协调负载、提高效率的功能。在有些科研领域, 只有借助计算机网络的协调负载功能才能使一些计算处理任务繁重的工作得以完成。

(4) 提供服务。有了计算机网络, 才有了现在风靡全球的电子邮件、网上电话、网络会议、电子商务等, 它们给人们的生活、学习和娱乐带来了极大的方便; 有了网络, 实时控制系统才有了备用和安全保证, 军事设施在遭到敌方打击时才可以保持畅通无阻。随着网络新技术层出不穷, 将会不断地有新的服务使人们从中受益。

3. 计算机网络的组成结构

尽管现在的计算机网络很多, 但不同的计算机网络都有一个共同的特点, 就是它们都由三个部分组成, 即网络硬件、传输介质、网络软件, 如图 1-4 所示。



(1) 网络硬件。网络硬件是构成网络的节点, 包括计算机和网络互连设备。作为网络硬件的计算机可以是服务器, 也可以是工作站。网络互连设备包括集线器、交换机、路由器等。有的网络硬件(如计算机)只有一个网络接口; 有的网络硬件(如各种网络互连设备)可能有几个、几十个甚至更多的网络接口, 如集线器、交换机和大多数路由器。路由器这种特殊的网络互连设备在网络中可以有一个网络接口, 也可以有多个网络接口用以连接网络, 这是由路由器在网络中的功能决定的。路由器用于连接多个网络, 如果一台路由器用于连接多个物理网络, 那么它需要多个物理网络接口; 如果一台路由器用于连接多个逻辑网络, 那么它可以让多个逻辑接口共用一个物理接口。

(2) 传输介质。传输介质是把网络节点连接起来的数据传输通道, 包括有线传输介质和无线传输介质。同轴电缆、双绞线、光缆都是有线传输介质; 微波、卫星通信、红外线都是无线传输介质。一个网络所选用传输介质的种类和质量对网络性能的好坏有很大的

影响。

(3) 网络软件。网络软件是负责实现数据在网络硬件之间通过传输介质进行传输的软件系统,包括网络操作系统、网络传输协议、网络管理软件、网络服务软件、网络应用软件等。

1.1.4 计算机网络的分类

在网络应用范围越来越广泛的今天,各种各样的网络越来越多。对计算机网络,采用不同的分类方案也会得到不同的分类结果。按照计算机网络的地理覆盖范围,可分为局域网、城域网和广域网。按照网络构成的拓扑结构,可分为总线型、星型、环型和树型等。按照网络服务的提供方式,可分为对等网络、C/S网络和分布式网络。按照介质访问协议,可分为以太网、令牌环网、令牌总线网。分类标准还有很多,在此只介绍一些常见的分类方案,如图1-5所示。

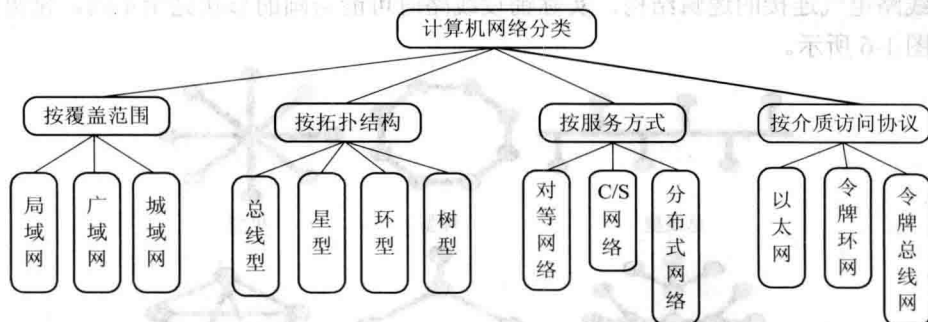


图 1-5 计算机网络的分类方案

1. 按网络覆盖范围分类

计算机网络按其覆盖的地理范围可分为局域网(Local Area Network, LAN)、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)三大类。

(1) 局域网:地理范围在10千米以内,属于一个部门、一个单位或一个组织所有,例如一个企业、一所学校、一幢大楼、一间实验室等。这种网络往往不对外提供公共服务,管理方便,安全保密性好。局域网组建方便,投资少,见效快,使用灵活,是计算机网络中发展最快、应用最普遍的计算机网络。与广域网相比,局域网传输速率快,通常在100 Mb/s以上;误码率低,通常在 $10^{-11} \sim 10^{-8}$ 之间。

(2) 广域网:地理范围在几十千米到几万千米,小到一个城市、一个地区,大到一个国家、几个国家、全世界。因特网就是典型的广域网,提供大范围的公共服务。与局域网相比,广域网投资大;安全保密性能差;传输速率慢,通常为64 kb/s、2 Mb/s、10 Mb/s;误码率较高,通常为 $10^{-7} \sim 10^{-6}$ 。

(3) 城域网:城域网介于局域网与广域网之间,地理范围从几十千米到上百千米,覆盖一座城市或一个地区。在计算机网络的体系结构和国际标准中,专门有针对城域网的内容。作为分类需要提出来,但城域网没有自己突出的特点,后面介绍计算机网络时,将只讨论局域网和广域网,不再讨论城域网。从这个意义上说,也可以把网络划分为局域网和广域网两大类。

局域网、城域网和广域网的比较如表 1-1 所示。

表 1-1 局域网、城域网和广域网比较

类 型	覆盖范围	传输速率	误码率	计算机数目	传输介质	所有者
LAN	< 10 千米	很高	$10^{-11} \sim 10^{-8}$	$10 \sim 10^3$	双绞线、同轴电缆、光纤	专用
MAN	几百千米	高	$< 10^{-9}$	$10^2 \sim 10^4$	光纤	公/专用
WAN	很广	低	$10^{-7} \sim 10^{-6}$	极多	公共传输网	公用

2. 按拓扑结构分类

拓扑是借用数学上的一个词汇，从英文 Topology 音译而来。计算机网络的拓扑结构指表示网络传输介质和节点的连接形式，即线路构成的几何形状。计算机网络的拓扑结构常见的有总线型、环型、星型、树型、网(完备)型等几种。应当说明的是，这些形状表现的是网络线路电气连接的逻辑结构，实际铺设线路时可能与画的形状完全不同。常见的拓扑图形如图 1-6 所示。

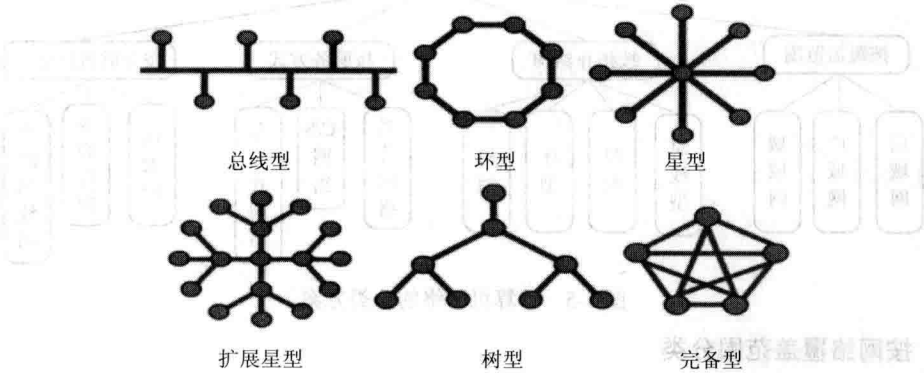


图 1-6 常见的拓扑图形

(1) 总线型。总线型网络是一种典型的共享传输介质的网络。总线型网络从信源发送的信息会传送到介质长度所及之处，并被其他所有站点看到。如果有两个以上的节点同时发送数据，就会造成冲突。总线型结构如图 1-7 所示，该结构采用一条公共总线作为传输介质，每台计算机通过相应的硬件接口入网，信号沿总线进行广播式传送。最流行的以太网采用的就是总线型结构，以同轴电缆作为传输介质。

(2) 环型。环型拓扑结构为一个封闭的环，如图 1-8 所示。连入环型网络的计算机也有一个硬件接口入网，这些接口首尾相连形成一条链路，信息传送也是广播式的，沿着一个方向(例如逆时针方向)单向逐点传送。

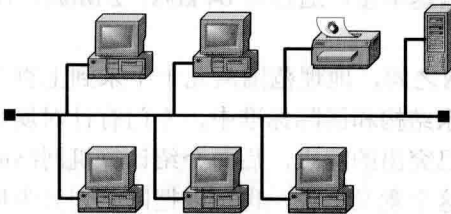


图 1-7 总线结构的网络

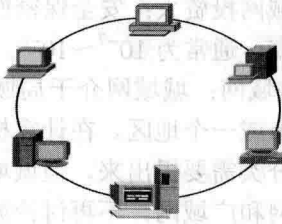


图 1-8 环型结构的网络

(3) 星型。星型结构由一台中央节点和周围的从节点组成。中央节点可与从节点直接通信，而从节点之间必须经过中央节点转接才能通信。星型结构如图 1-9 所示。中央节点有两类：一类是一台功能很强的计算机，它既是一台信息处理的独立计算机，又是一台信息转接中心，早期的计算机网络多采用这种类型；另一类中央节点并不是一台计算机，而是一台网络转接或交换设备，如交换机(Switch)或集线器(Hub)。现在的星型网络拓扑结构都是采用第二种类型，由一台计算机作为中央节点已经很少采用了。一个比较大的网络往往是由几个星型网络组合扩展而成的。

(4) 树型。树型拓扑从总线拓扑演变而来，形状像一棵倒置的树，顶端是树根，树根以下带分支，每个分支还可再带子分支，因此树型网络也叫多星型网络。树型网络是由多个层次的星型结构纵向连接而成，树的每个节点都是计算机或转接设备。一般说来，越靠近树的根部，节点设备的性能就越好。与星型网络相比，树型网络总长度短，成本较低，节点易于扩充，但是树型网络复杂，与节点相连的链路有故障时，对整个网络的影响较大。树型网络结构如图 1-10 所示。

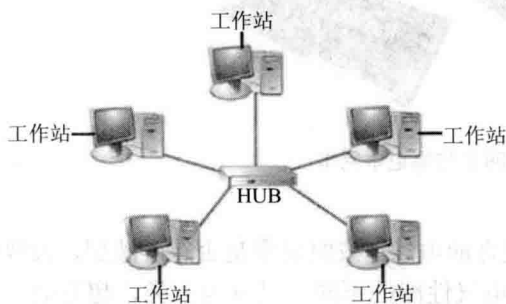


图 1-9 星型结构的网络

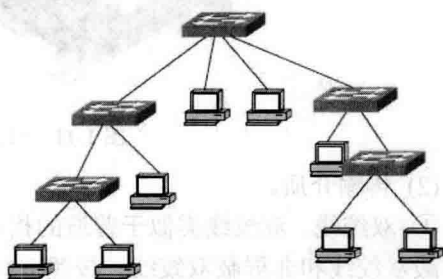


图 1-10 树型结构的网络

1.1.5 局域网

1. 局域网概述

我们日常接触到的办公网络都是局域网，在企业、学校、政府机关等部门可见到它的应用。局域网主要用在一个部门内部，常局限于一个建筑物之内。在企业内部利用局域网办公已成为其经营管理活动必不可少的一部分。学生在校内的机房上机，也都是在局域网的环境下进行的。由于距离较近，因此传输速率较快，从 10 Mb/s 到 1000 Mb/s 不等。局域网按其采用的技术可分为不同的种类，如 Ethernet(以太网)、FDDI、Token Ring(令牌环)等；按联网的主机间的关系，又可分为对等网和 C/S(客户/服务器)网两类；按使用的操作系统不同又可分为许多种，如 Windows 网和 Novell 网；按使用的传输介质又可分为细缆(同轴)网、双绞线网和光纤网等。

局域网之所以获得较广泛的应用，源于其具有以下特点：

- (1) 网内主机主要为 PC 机，是专门适于微机的网络系统；
- (2) 覆盖范围较小，一般在几千米之内，适于单位内部联网；
- (3) 传输速率高，误码率低，可采用较低廉的传输介质；
- (4) 系统扩展和使用方便，可共享昂贵的外部设备和软件、数据；