

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

计算机网络 与多媒体技术

胡虚怀 主编

李焕 陈专红 副主编

清华大学出版社



内 容 简 介

本书是在当前计算机基础教学改革逐步深入,学生的计算机基础知识和应用能力不断提高的情况下,根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中新的精神和教学要求来编写的。全书共分9章,主要包括计算机网络基础知识、网络体系结构与网络互连、Internet 及其应用、计算机网络安全、多媒体概述、数字音频技术、彩色数字图像技术、数字视频与动画处理技术、多媒体应用系统。

本书针对非计算机专业学生的特点和学习要求,注重由浅入深,理论联系实际,突出应用和基本技能的训练,对实践性强的内容全部采用操作实例的方式编写。全书精选的有利于技能训练的操作实例涉及局域网的设置、网络互连应用、可视化网页制作工具 Dreamweaver、IIS 网络服务器的配置、加密软件 PGP、音频编辑工具 Adobe Audition、图像编辑工具 Adobe Photoshop、视频编辑工具 Adobe Premiere、动画制作工具 Adobe Flash 和专业多媒体著作工具 Authorware 等内容。

本书适合作为高等院校非计算机专业计算机基础课程教材,也可供其他读者学习参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与多媒体技术/胡虚怀主编. —北京:清华大学出版社,2008.8

(21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材)

ISBN 978-7-302-17467-7

I. 计… II. 胡… 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. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074729 号

责任编辑:魏江江 顾 冰

责任校对:白 蕾

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.75 字 数:455 千字

版 次:2008 年 8 月第 1 版 印 次:2008 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:023581-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:梁颖 liangying@tup.tsinghua.edu.cn

前言

2004年10月,教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出了“进一步加强高校计算机基础教学的几点意见”(简称白皮书)。这对大学计算机基础教育的教学内容作出了更新、更高、更具体的要求,同时也把计算机基础教学推入了新一轮的改革浪潮之中。目前,高校的计算机基础教育从带有普及性质的初级阶段,开始步入更加科学、更加合理、更加符合21世纪高校人才培养目标且更具大学教育特征和专业特征的新阶段。

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”和“高等学校非计算机专业基础课程教学基本要求”提出了1+X的课程设置方案。1门即“大学计算机基础”,X为若干必修/选修课程。“大学计算机基础”课程一般在大学一年级新生中开设,虽然这门课程中包含了部分计算机网络技术和多媒体技术的内容,但由于这两部分内容概念复杂、应用知识繁多,加之课时有限,实际教学中往往只能浅尝辄止。因此,我们考虑将计算机网络技术和多媒体技术结合成为一门独立的“X类型”的课程“计算机网络与多媒体技术”,面向大学本科非计算机专业学生,在2~3学期开设。将“计算机网络与多媒体技术”设置为一门独立的课程的理由还在于:

(1) 计算机网络与多媒体技术是当今计算机科学与技术领域中发展最快、应用最广的技术之一,最能反映计算机技术的最新发展成果;

(2) 计算机网络与多媒体技术密不可分,多媒体通过网络实现了真正意义上的应用,网络由于多媒体通信的需求而得到了飞速的发展;

(3) 计算机网络与多媒体技术是目前非计算机专业的文理科学生最乐于接收而且最需要深入掌握的有效知识。

开设这门课程的最终目的是使学生在学完“大学计算机基础”课程之后,进一步掌握有关网络、多媒体技术中最基本、最重要的概念和日新月异的应用知识,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,期望他们能在一个较高的层次上认识并处理计算机应用中可能出现的问题,为将来从事相关领域的研究与应用工作打下坚实的基础。

本书共分9章,第1章介绍计算机网络基础知识,主要内容包括计算机网络的发展阶段、计算机网络的基本概念、数据通信基础、局域网、网络操作系统概述及Windows局域网的资源共享。第2章介绍网络体系结构与网络互连,主要内容包括网络体系结构、TCP/IP协议基础、网络互连和广域网技术。第3章介绍Internet及其应用,主要内容包括Internet的起源与发展、Internet的接入、WWW服务、Web网页设计、文件传输协议FTP、电子邮件、常用网络即时通信服务软件、常用的网络搜索引擎及其使用、网络服务器配置。第4章介绍网络安全,主要内容包括计算机网络安全概述、常用的计算机网络安全技术、密码技术、

防火墙技术、网络管理。第5章介绍多媒体概述,主要内容包括多媒体的概念、多媒体关键技术、多媒体计算机系统、多媒体技术的应用与发展。第6章介绍数字音频技术,主要内容包括声音与听觉特性、模拟声音数字化、音乐合成和MIDI、常见声音文件格式、音频处理工具。第7章介绍彩色数字图像技术,主要内容包括颜色的基本概念、数字图像的基本属性、图像的颜色空间、常见图像文件格式、图像编辑工具 Adobe Photoshop。第8章介绍数字视频与动画处理技术,主要内容包括数字视频基础、数字视频的采集与处理、流媒体技术简介、计算机动画处理技术。第9章介绍多媒体应用系统,主要内容包括多媒体应用系统概念、多媒体应用系统的创作、多媒体著作工具。

本书考虑到非计算机专业学生的特点和学习要求,注意由浅入深,理论联系实际,突出应用和基本技能的训练,对实践性强的内容全部采用操作实例的方式编写。全书精选的有利于技能训练的操作实例涉及局域网的设置、网络互连应用、可视化网页制作工具 Dreamweaver、IIS 网络服务器的配置、加密软件 PGP、音频编辑工具 Adobe Audition、图像编辑工具 Adobe Photoshop、视频编辑工具 Adobe Premiere、动画制作工具 Adobe Flash 和专业多媒体著作工具 Authorware 等内容。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,恳请专家、教师及读者批评指正。

编 者

2008 年 4 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络的发展阶段	1
1.1.1 计算机网络的产生	1
1.1.2 计算机网络的发展与现状	1
1.2 计算机网络的基本概念	3
1.2.1 计算机网络的定义	3
1.2.2 计算机网络的主要功能	4
1.2.3 计算机网络的组成结构	4
1.2.4 计算机网络的分类	5
1.3 数据通信基础	8
1.3.1 基本概念	8
1.3.2 数据通信的主要技术指标	10
1.3.3 数字调制与编码	12
1.3.4 数据传输模式	14
1.3.5 多路复用技术	15
1.3.6 差错控制与校验	18
1.3.7 物理传输媒体	19
1.4 局域网	23
1.4.1 局域网概述	23
1.4.2 局域网的介质访问控制方法	23
1.4.3 以太网——IEEE 802.3 标准	24
1.4.4 令牌环网——IEEE 802.5 标准	25
1.4.5 令牌总线网——IEEE 802.4 标准	25
1.4.6 光纤分布式数据接口 FDDI	26
1.4.7 无线局域网	26
1.5 网络操作系统概述及 Windows 局域网的资源共享	27
1.5.1 Windows 网络操作系统	28
1.5.2 UNIX 和 Linux 网络操作系统	31
1.5.3 Windows 局域网的资源共享	33
1.5.4 Windows 局域网中的共享资源无法访问常见情况分析	40
习题	43

第2章 网络体系结构与网络互连	44
2.1 网络体系结构	44
2.1.1 网络体系结构概述	44
2.1.2 网络实体、协议和服务	45
2.1.3 面向连接与无连接服务	45
2.1.4 OSI 体系结构	46
2.2 TCP/IP 协议基础	49
2.2.1 TCP/IP 协议的体系结构	49
2.2.2 IP 地址	50
2.2.3 地址解析协议	52
2.2.4 IP 数据报	53
2.2.5 Internet 报文控制协议	54
2.2.6 传输层协议	55
2.2.7 应用层协议	55
2.3 网络互连和广域网技术	56
2.3.1 网络互连的类型	56
2.3.2 网络互连设备	58
2.3.3 数据交换技术	62
2.3.4 几种典型的广域网络	63
2.3.5 网络互连应用案例	67
习题	69
第3章 Internet 及其应用	70
3.1 Internet 的起源与发展	70
3.2 Internet 的接入	71
3.2.1 ISP 与接入网	71
3.2.2 接入 Internet 的方式	71
3.2.3 两种常见的 Internet 接入设置	78
3.3 WWW 服务	82
3.3.1 概述	82
3.3.2 WWW 服务体系与工作原理	83
3.3.3 IE 6.0 的使用	84
3.4 Web 网页设计	85
3.4.1 网页设计基本方法	85
3.4.2 HTML 语言	87
3.4.3 可视化网页制作工具 Dreamweaver	90
3.5 文件传输协议	94
3.5.1 文件传输协议概述	94

3.5.2	常见的 FTP 客户端工具软件	95
3.6	电子邮件	98
3.6.1	电子邮件工作原理概述	98
3.6.2	在线收发电子邮件	100
3.6.3	利用 Outlook Express 处理电子邮件	100
3.7	常用网络即时通信服务软件	105
3.7.1	QQ 软件	105
3.7.2	MSN Messenger 软件	106
3.7.3	TOM-Skype 软件	106
3.8	常用的网络搜索引擎及其使用	106
3.8.1	网络搜索引擎概述	106
3.8.2	Google	107
3.8.3	雅虎	108
3.8.4	百度	110
3.8.5	搜索引擎常用技巧	111
3.9	网络服务器配置	112
3.9.1	IIS 服务器的配置	112
3.9.2	域名服务器配置	114
3.9.3	文件传输服务器的配置和使用	121
	习题	125
第 4 章	计算机网络安全	126
4.1	计算机网络安全概述	126
4.1.1	计算机网络存在的安全方面的威胁	126
4.1.2	计算机网络安全要素	127
4.1.3	网络安全的特点	128
4.1.4	信息系统的安全标准	129
4.2	常用的计算机网络安全技术	131
4.2.1	数据加密技术	131
4.2.2	鉴别技术	131
4.2.3	访问控制技术	134
4.2.4	防火墙技术	135
4.2.5	网络安全扫描技术	136
4.2.6	网络入侵检测技术	137
4.2.7	黑客诱骗技术	137
4.3	密码技术	138
4.3.1	密码学基本概念	138
4.3.2	数据加密模型	139
4.3.3	密钥密码体制	140

80	4.3.4	加密技术的典型应用——数字签名	142
80	4.3.5	密钥管理	145
82	4.3.6	加密软件实例——PGP	146
001	4.4	防火墙技术	153
001	4.4.1	防火墙技术概述	153
301	4.4.2	防火墙的实现技术	154
301	4.4.3	防火墙的结构	156
801	4.4.4	常见的个人防火墙软件	159
001	4.5	网络管理	163
001	4.5.1	网络管理的基本要素	163
001	4.5.2	网络管理功能	164
101	4.5.3	简单网络管理协议	164
801		习题	165
011		第5章 多媒体概述	166
111	5.1	多媒体的概念	166
111	5.1.1	媒体的概念	166
111	5.1.2	多媒体的定义	167
111	5.1.3	多媒体的特征	168
111	5.1.4	多媒体元素的种类和特性	168
301	5.2	多媒体关键技术	171
301	5.2.1	数据压缩和解压缩技术	171
301	5.2.2	多媒体硬件的专用芯片技术	173
301	5.2.3	大容量外部存储器技术	174
111	5.2.4	多媒体通信技术	174
111	5.3	多媒体计算机系统	175
301	5.3.1	多媒体计算机系统组成	175
111	5.3.2	多媒体系统的硬件结构	175
111	5.3.3	多媒体系统的软件结构	176
111	5.4	多媒体技术的应用与发展	177
111	5.4.1	多媒体技术的应用领域	177
301	5.4.2	多媒体技术的发展趋势	178
301		习题	179
111		第6章 数字音频技术	180
301	6.1	声音与听觉特性	180
301	6.1.1	声音特性	180
301	6.1.2	听觉特性	181
011	6.2	模拟声音数字化	182

6.2.1	声音信号数字化	182
6.2.2	数字声音三要素	183
6.2.3	声音质量与数据率	184
6.3	音乐合成和 MIDI	185
6.3.1	MIDI 简介	185
6.3.2	MIDI 系统的配置及工作过程	185
6.3.3	MIDI 音乐的合成方法	187
6.4	常见声音文件格式	187
6.5	音频处理工具	189
6.5.1	Windows 音频设置	189
6.5.2	音频编辑工具 Adobe Audition	191
	习题	202
第 7 章	彩色数字图像技术	204
7.1	颜色的基本概念	204
7.2	数字图像的基本属性	205
7.2.1	图形与图像	205
7.2.2	图像数字化	206
7.2.3	分辨率	206
7.2.4	图像深度和显示深度	208
7.3	图像的颜色空间	208
7.4	常见图像文件格式	211
7.5	图像编辑工具 Adobe Photoshop	212
7.5.1	文件的基本操作	212
7.5.2	选区的操作	215
7.5.3	绘画与修饰工具	217
7.5.4	图层的应用	221
7.5.5	通道与蒙板的应用	224
7.5.6	路径的应用	228
7.5.7	色彩的调整	230
7.5.8	滤镜的应用	233
	习题	234
第 8 章	数字视频与动画处理技术	235
8.1	数字视频基础	235
8.1.1	视频的基本概念	235
8.1.2	模拟电视制式与信号类型	236
8.1.3	视频的数字化	237
8.1.4	视频编码技术标准	238

8.1.5	常见视频文件格式	242
8.2	数字视频的采集与处理	244
8.2.1	视频采集系统	244
8.2.2	非线性编辑系统	244
8.2.3	视频编辑工具 Adobe Premiere	245
8.3	流媒体技术简介	254
8.3.1	流媒体技术概述	254
8.3.2	流媒体技术的特点	254
8.3.3	流媒体系统	255
8.3.4	流媒体文件格式	256
8.3.5	流媒体技术的实现	256
8.4	计算机动画处理技术	256
8.4.1	什么是计算机动画	256
8.4.2	计算机动画的分类	257
8.4.3	常见动画文件格式	257
8.4.4	动画制作工具 Adobe Flash	258
	习题	271
第9章	多媒体应用系统	272
9.1	多媒体应用系统的概念	272
9.2	多媒体应用系统的创作	273
9.2.1	创作系统的组成	273
9.2.2	创作的基本步骤	273
9.2.3	创作人员的构成	274
9.3	多媒体著作工具	274
9.3.1	多媒体著作工具概述	274
9.3.2	多媒体著作工具分类	275
9.3.3	多媒体著作工具 Authorware	276
	习题	285
	参考文献	286

第 1 章

计算机网络基础知识

当今社会已进入信息时代,社会的进步和生产力的发展,在很大程度上依赖于对信息的处理加工和传输,取决于信息技术的进步。计算机是现代信息处理的主要工具,现代通信技术则是信息传输的重要途径。计算机网络(computer network)是计算机技术和通信技术密切结合的产物,或称做是自主计算机(autonomous computer)的互连集合(interconnection set),达到实现通信、资源共享的目的。其中计算机网络技术的发展对信息技术的发展产生了极其重要的作用,对人们的工作、学习和生活产生着深远的影响。

本章从计算机网络的产生和发展及基本概念开始,依次介绍数据通信基础、计算机局域网技术和网络操作系统知识,通过本章的学习读者应对计算机网络有一个初步的了解,并重点掌握计算机局域网相关知识。

1.1 计算机网络的发展阶段

1.1.1 计算机网络的产生

计算机网络是计算机技术和通信技术相互结合、相互渗透而形成的一门学科。一方面,通信网络为计算机之间的数据传输和交换提供了必要的手段;另一方面,计算机技术的发展渗透到通信技术中,提高了通信网络的性能。

计算机技术与通信技术的结合始于 20 世纪 50 年代。1954 年,人们制造出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,即收发器。此后电传打字机开始作为远程终端和计算机相连,人们利用通信线路可以在终端和计算机之间实现数据传输。这种简单的“终端—通信线路—计算机”系统,就构成了计算机网络的雏形。20 世纪 60 年代中期,由终端与计算机之间的通信,发展到了计算机与计算机之间的直接通信。1969 年 12 月,美国国防部研究计划局(ARPA)主持研制的分组交换网 ARPAnet 投入运行,它标志着目前通常意义的计算机网络的兴起。进入 20 世纪 90 年代以后,微机局域网更是成为办公自动化和各种管理信息系统的必备工作环境。不同地区、不同国家的计算机网络之间互相连接,规模逐渐扩大,最终形成了覆盖全球的因特网(Internet)。随着计算机网络应用规模的扩大和深入,计算机网络已成为了一门独立的学科和研究方向。

1.1.2 计算机网络的发展与现状

计算机网络的出现的史不长,但发展很快。大致分四个阶段,按时间先后顺序分别是面向终端的计算机网络、两级结构的计算机网络、开放式标准化网络、网络互连与高速网络。

1. 第一阶段——面向终端的计算机网络

20 世纪 60 年代初,随着集成电路的发展,为了实现资源共享和提高计算机的工作效率,出现了面向终端的计算机通信网,即将多台终端(键盘和显示器)通过通信线路连接到一台中央计算机上,构成“主机—终端”系统,如图 1.1 所示。这种联机方式以单个计算机作为网络的中心和控制者,终端分布在各处并与中心计算机相连。现在某些场合仍然有些计算机还用这种工作方式。

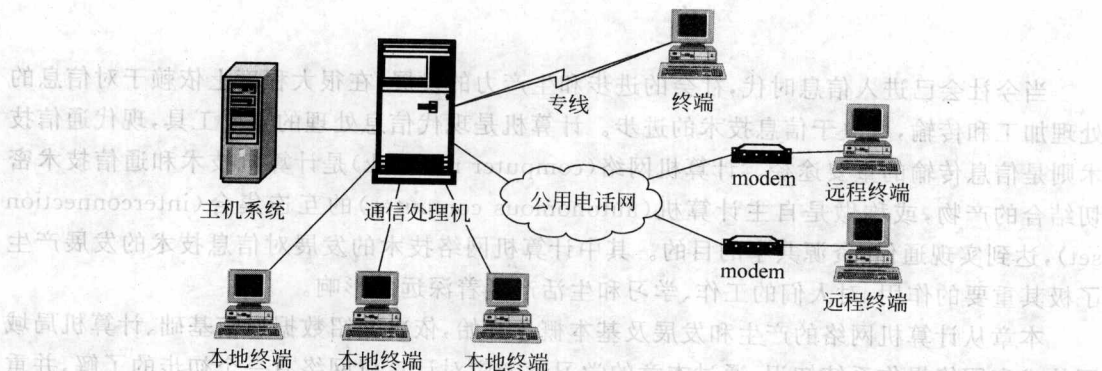


图 1.1 “主机—终端”系统

这一阶段的计算机网络是以面向终端为特征的。终端不具备自主处理数据的能力,仅能完成简单的输入输出,所有数据处理和通信处理任务均由中央处理机来完成。

根据现代资源共享观点对计算机网络的定义,这种“主机—终端”系统还算不上真正的计算机网络,因为终端没有独立处理数据的能力。但这一阶段的计算机技术与通信技术相结合的研究,成为计算机网络发展的基础。

2. 第二阶段——计算机—计算机网络

面向终端的计算机网络只能在终端和主机之间进行通信,终端之间无法通信。因此,从 20 世纪 60 年代中期开始,计算机的应用逐渐发展,许多部门,如工业、商业机构都开始配置大、中型计算机系统。这些地理位置上分散的计算机之间,很自然地需要进行信息交换。这种信息交换的结果是出现了多台计算机系统互连实现计算机和计算机之间的通信,这些计算机各自具有独立处理数据的能力,并不存在主从关系。但是,还没有成熟的网络操作系统软件来管理网上的资源,它只能称为网络的初级阶段,因此,只能称其为计算机通信网。由于此时已经产生了通信子网和用户资源子网的概念,第二代计算机网络也叫两级结构的计算机网络。用户不仅可以共享本地主机上的软硬件资源,还可共享通信子网上的软硬件资源。美国的 ARPAnet 就是第二阶段计算机网络的典型代表。ARPAnet 为 Internet 的产生和发展奠定了基础。

图 1.2 中资源子网由服务器、终端和计算机及其提供的共享软硬件资源和数据资源(如数据库)构成。通信子网是由用作信息交换的结点计算机 NC(或称通信控制处理机)和通信线路组成的独立的数据通信系统,它承担网络上数据的传输、转接和变换等通信处理工作。

3. 第三阶段——开放式标准化网络

20 世纪 70 年代中,局域网(如以太网)诞生并推广使用。1974 年,IBM 公司研制了它

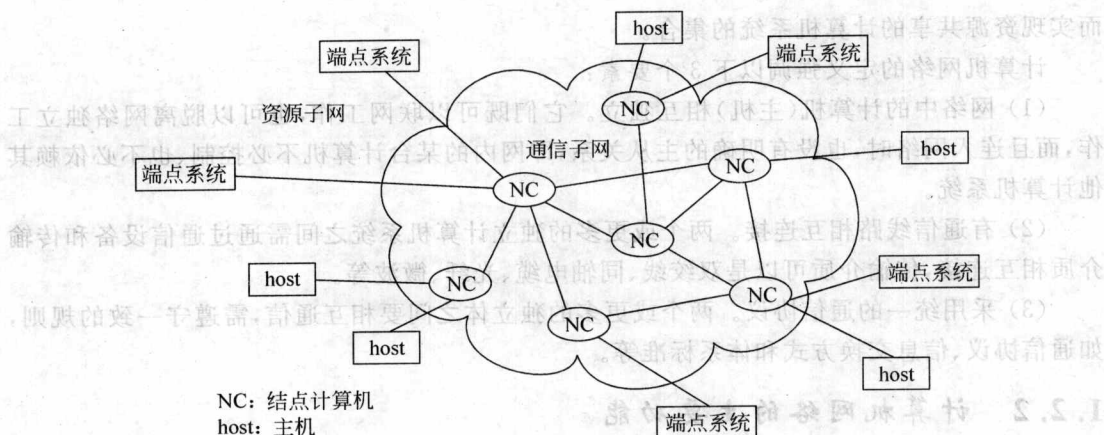


图 1.2 通信子网和资源子网

的系统网络体系结构,其他公司也相继推出本公司的网络体系结构,这些不同公司开发的网络体系结构只能连接本公司生产的设备,因此,网络体系结构与网络协议的国际标准化已成为迫切需要解决的问题。为了使不同体系结构的网络也能相互交换信息,国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立专门机构并制定了世界范围内网络互连的标准,称为开放系统互连基本参考模型(Open Systems Interconnection/Reference Model, OSI/RM)。从此,就开始了第三阶段计算机网络。

OSI/RM 对网络技术的发展产生了极其重要的影响。第三阶段计算机网络的主要特征是全网中所有的计算机都能遵守同一种协议,强调以实现资源(硬件、软件和数据)共享为目的。Internet 充分体现了这些特征。

4. 第四阶段——高速与综合化的计算机网络互连

第四阶段计算机网络以宽带综合业务数字网(Broadband Integrated Services Digital Network, B-ISDN)为典型代表。宽带综合业务数字网也就是人们常说的“信息高速公路”。从 20 世纪 90 年代开始,Internet 实现了全球范围的电子邮件、WWW、文件传输、图像通信等数据服务的普及,但电话和电视仍各自使用独立的网络系统进行信息传输。人们希望利用同一网络来传输语音、数据和视频图像,因此提出了宽带综合业务数字网的概念。这里“宽带”是指网络具有极高的数据传输率,可以承载大数据量的传输;“综合”指信息媒体,包括语音、数据和图像可以在网络中综合采集、存储、处理和传输。由此可见,第四阶段计算机网络的特点是综合化和高速化。

1.2 计算机网络的基本概念

1.2.1 计算机网络的定义

在计算机网络的不同发展阶段,人们对计算机网络提出了不同的定义。这些定义的观点可分为 3 类:广义的观点、资源共享的观点和对用户透明的观点。就目前计算机网络现状来看,从资源共享的观点出发,通常将计算机网络定义为:利用通信设备和传输介质,将分布在不同地理位置上的相互独立的计算机相互连接,在网络协议控制下进行数据通信,从

而实现资源共享的计算机系统的集合。

计算机网络的定义强调以下 3 个要素:

(1) 网络中的计算机(主机)相互独立。它们既可以联网工作,也可以脱离网络独立工作,而且连入网络时,也没有明确的主从关系,即网内的某台计算机不必控制、也不必依赖其他计算机系统。

(2) 有通信线路相互连接。两个或更多的独立计算机系统之间需通过通信设备和传输介质相互连接,传输介质可以是双绞线、同轴电缆、光纤、微波等。

(3) 采用统一的通信协议。两个或更多的独立体之间要相互通信,需遵守一致的规则,如通信协议、信息交换方式和体系标准等。

1.2.2 计算机网络的主要功能

1. 资源共享

计算机网络的资源共享包括硬件资源共享和软件资源共享。硬件资源共享表现在计算机网络可以在全网范围内提供信息处理设备资源、存储设备资源、输入输出设备资源等的共享,尤其是可以提供较高级和昂贵的设备,如激光打印机、大型绘图仪以及大容量外部存储器等的共享;软件资源的共享表现在允许网上的用户远程访问各种类型的数据库、文档资料,并可使用各种公用的软件,包括可以通过远程登录的方式登录到某大型机上去使用大型软件包,如专用绘图软件等。

2. 数据通信

利用计算机网络可以实现计算机用户相互间的通信。通过网络上的文件服务器交换信息和报文、收发电子邮件、相互协同工作等,这对实现办公自动化、提高生产效率起着十分重要的作用。随着 Internet 在全球的推广和发展,传统电话、电报、邮递等通信方式受到很大冲击,电子邮件、短信、电子公告板(BBS)已经被世人广泛接受,IP 电话、视频会议等各种通信方式正在迅速发展。

3. 分布处理

计算机网络的分布处理功能是指利用计算机网络技术,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机上协同完成。计算机网络的分布处理功能使人们可以通过计算机网络,将许多大型信息处理问题借助于分散在网络中的多台计算机协同完成,解决了单机无法胜任的信息处理任务。特别是分布式数据库管理系统,使分散存储在网络内不同系统中的数据,使用起来就像集中存储和集中管理一样方便。

4. 提高系统的可靠性和可用性

在网络中,计算机可以互为备份系统,通过将重要的系统、数据同时存储在网络内不同的计算机中,可以避免由于设备损坏、崩溃而造成的资源损失。当一台计算机出现故障时,既可以在网上其他计算机中找到相关资源的副本,还可以调度另一台计算机来接替完成计算任务。显然,比起单机系统来,整个系统的可靠性大为提高了。

1.2.3 计算机网络的组成结构

计算机网络要完成数据处理与数据通信两大功能,因此从逻辑功能上一个计算机网络分为两个部分:负责数据处理的计算机与终端,称为资源子网;负责数据通信的通信控制