

· 高等学校计算机基础教育教材精选 ·

计算机网络与应用技术

袁津生 编著

清华大学出版社

· 高等学校计算机基础教育教材精选 ·

计算机网络与应用技术

袁津生 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从教学的角度,对计算机网络的原理及应用技术进行了全面的介绍。本书采用自顶向下的方法,内容包括计算机网络的基本概念、应用层及应用层协议、传输层及传输层协议、网络层及网络层协议、数据链路层协议及局域网技术、物理层及数据通信技术、网络安全与网络管理等。

本书层次清晰,内容丰富,图文并茂,注重理论与实践的结合,适应学生循序渐进的学习。本书可作为高等院校非计算机专业本科生的教材,也可作为各类网络与通信技术培训班的教材,对从事计算机网络的工程技术人员也很有参考价值。

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

计算机网络与应用技术/袁津生编著. —北京:清华大学出版社,2012.7

高等学校计算机基础教育教材精选

ISBN 978-7-302-28427-7

I. ①计… II. ①袁… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 056481 号

责任编辑:龙启铭

封面设计:傅瑞学

责任校对:时翠兰

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

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

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16

字 数:370千字

版 次:2012年7月第1版

印 次:2012年7月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00元

产品编号:038585-01

前言

目前对于计算机网络的教学模式主要有两种。第一种是采用“自底向上”的思路,从基本概念入手,按照物理层、数据链路层、网络层、传输层到应用层的顺序,逐步深入地解析网络原理与实现方法。第二种是采用“自顶向下”的思路,从介绍网络应用系统的概念与功能入手,提出设计任务,按照应用层到物理层的顺序,逐层解剖,完成网络应用系统设计方法与实现技术的讨论。

对于非计算机专业学生学习计算机网络来说,如果按照传统的计算机网络课程内容模式学习网络,由于缺乏必要的后续课程,所学的内容很难转换为实践技能。因此,计算机网络课程的学习目的,主要是提高网络应用的技能,提高利用网络工作的效率。

作者根据多年的教学体会,从实际应用上看,自顶向下的教学方法比较适合目前非计算机专业学生的学习。同时,学习的重点应放在网络应用,对应用层和链路层进行重点讲述,这是区别于计算机专业与非专业教学的根本点。针对不同专业的需求,学习计算机网络课程的内容也不尽相同,总体来说,可满足“懂、建、管、用”不同的教学定位。“懂”就是理解网络原理、主要协议和标准;“建”就是掌握组建网络的工程技术;“管”就是学会管理、配置和维护网络;“用”就是学会将网络作为知识获取和信息发布的平台。本书的编写就是在这些方面做出了一些尝试。

全书较为系统地阐述了计算机网络的基本概念以及相关的技术,总共分为7章。第1章全面地介绍了计算机网络的基本概念、计算机网络的发展、体系结构及网络交换、网络互连等基础知识。第2章讨论了应用层及应用层协议技术,主要内容包括应用层的工作模式、域名系统DNS的工作原理、万维网的组成及工作原理、电子邮件系统的概念、文件传输服务与FTP协议。第3章介绍了传输层及传输层协议技术,主要内容包括传输层的基本概念、UDP协议和TCP协议。第4章介绍了网络层及网络层协议技术,主要内容有网络层的主要功能和协议、IP地址、因特网协议、路由选择技术、网络层互连设备以及IPv6的概念。第5章介绍了数据链路层协议及局域网技术,主要内容有数据链路层的基本概念、差错控制及数据链路层协议、局域网技术和无线局域网。第6章介绍了物理层及数据通信技术,主要内容有数据通信基础、编码与调制、传输介质及传输技术、宽带接入技术以及物理层设备。第7章介绍了网络安全与网络管理技术,主要内容有网络安全研究的主要问题、数据加密技术、身份认证技术、防火墙技术以及网络管理的基本概念。

本书是作者在多年的教学基础上,参考若干资料整理而成的。在教材的编写过程中,对基本概念、基础知识的介绍做到简明扼要;各章相互配合并附有小结和习题。建议本课程为40学时,其中讲课30学时,实验10学时。

本书由袁津生、高宝、齐建东、赵传钢、曹佳共同编写,其中,高宝编写了第2章,齐建东编写了第4章,赵传钢编写了第3章,曹佳编写了第7章,袁津生编写了第1章、第5章和第6章,并校阅了全部书稿。由于作者水平有限,书中难免有错误和不当之处,请读者批评指正。

编 者
2012年3月

目录

第 1 章 计算机网络概论	1
1.1 计算机网络的基本概念	1
1.1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.1.2 计算机网络的定义	3
1.1.3 计算机网络的分类方法	4
1.1.4 互联网与因特网的概念	5
1.2 计算机网络的拓扑结构	6
1.2.1 计算机网络拓扑的定义	6
1.2.2 计算机网络拓扑的分类与特点	6
1.3 计算机网络的主要性能指标	9
1.3.1 带宽	9
1.3.2 误码率	9
1.3.3 吞吐量	10
1.3.4 时延	10
1.3.5 因特网中的时延和路由	11
1.4 计算机网络体系结构	11
1.4.1 分层和协议	12
1.4.2 因特网体系结构	14
1.4.3 报文、报文段、数据报、数据帧的概念	15
1.4.4 OSI 参考模型的基本概念	17
1.4.5 TCP/IP 参考模型的基本概念	22
1.5 交换网络	24
1.5.1 电路交换	25
1.5.2 分组交换	26
1.5.3 数据报与虚电路	28
1.5.4 分组交换网络	31
1.6 网络互连	31
1.6.1 网络互连设备：路由器	34
1.6.2 因特网协议：TCP/IP	37

1.7	网络服务模式	38
1.7.1	计算机端系统和网络	39
1.7.2	C/S 模式与 B/S 模式	40
1.7.3	P2P 模式	41
1.8	因特网和因特网服务提供商	42
1.8.1	ISP 和因特网的主干	43
1.8.2	网络接入	45
1.9	标准和标准化组织	47
1.9.1	建立标准的必要性	47
1.9.2	制定标准的重要组织	48
1.9.3	RFC 文档	50
1.10	我国互联网应用的发展	51
1.10.1	我国互联网网民数量增长情况	52
1.10.2	网络基础数据和应用趋势	53
1.11	本章小结	55
	习题	56
第 2 章	应用层及应用层协议	58
2.1	应用层的工作模式	58
2.1.1	网络应用体系结构	59
2.1.2	网络应用服务模式	60
2.2	域名系统 DNS	60
2.2.1	域名的概念及域名空间	61
2.2.2	域名服务器	62
2.2.3	域名解析原理	63
2.2.4	域名管理系统	64
2.3	万维网 WWW	65
2.3.1	万维网的基本组成	65
2.3.2	HTTP 协议	67
2.3.3	超文本标记语言 HTML	71
2.4	电子邮件系统	74
2.4.1	电子邮件体系结构与工作原理	74
2.4.2	SMTP 协议的基本内容	77
2.4.3	POP3、IMAP 协议与基于 Web 的电子邮件	80
2.4.4	通用因特网邮件扩展 MIME	82
2.5	文件传输服务与 FTP 协议	82
2.5.1	FTP 协议的结构与工作模型	83
2.5.2	FTP 的访问机制	84

2.5.3	FTP 主要命令与协议执行过程	85
2.6	本章小结	89
	习题	90
第 3 章	传输层及传输层协议	92
3.1	传输层的基本概念	92
3.1.1	传输层的功能	92
3.1.2	传输层提供的服务	93
3.1.3	应用进程和端口号	94
3.1.4	TCP 协议、UDP 协议与应用层的关系	95
3.2	UDP 协议	96
3.2.1	UDP 协议的主要特点及报文格式	96
3.2.2	UDP 的复用和分用	97
3.2.3	UDP 的应用	98
3.3	TCP 协议	99
3.3.1	TCP 协议的主要特点及报文格式	99
3.3.2	TCP 连接建立与释放	102
3.3.3	TCP 滑动窗口机制	104
3.3.4	TCP 的流量控制与差错控制	108
3.4	本章小结	110
	习题	112
第 4 章	网络层及网络层协议	114
4.1	网络层的主要功能和协议	114
4.1.1	网络层的功能	114
4.1.2	网络层的协议	115
4.2	IP 地址	115
4.2.1	IP 地址的分类	116
4.2.2	子网划分	118
4.2.3	子网掩码	120
4.2.4	网络地址转换	122
4.3	因特网协议	124
4.3.1	IP 分组	124
4.3.2	地址解析协议	127
4.3.3	因特网控制报文协议	130
4.4	路由选择技术	134
4.4.1	路由的概念	135
4.4.2	路由选择算法	136

4.4.3	路由器的结构	139
4.5	网络层互连设备	142
4.5.1	网络互连基本概念	143
4.5.2	网络互连设备	143
4.5.3	路由器的功能及分类	147
4.5.4	第三层交换机	151
4.6	IPv6 简介	154
4.6.1	IPv6 协议的主要特点	154
4.6.2	IPv6 地址表示法	155
4.6.3	IPv6 报头	157
4.6.4	IPv6 地址结构	158
4.7	本章小结	159
	习题	161
第 5 章	数据链路层协议及局域网技术	163
5.1	数据链路层的基本概念	163
5.1.1	数据链路层的概念	163
5.1.2	数据链路层的功能	163
5.2	差错控制及数据链路层协议	166
5.2.1	差错产生的原因及类型	166
5.2.2	差错控制	167
5.2.3	数据链路层协议	170
5.3	局域网技术	172
5.3.1	局域网概述	172
5.3.2	局域网体系结构	174
5.3.3	以太网技术	176
5.3.4	交换式局域网及虚拟局域网	180
5.4	无线局域网	185
5.4.1	无线局域网概述	185
5.4.2	无线局域网的传输技术	187
5.4.3	无线局域网的组成及工作原理	189
5.5	本章小结	193
	习题	194
第 6 章	物理层及数据通信技术	197
6.1	数据通信基础	197
6.1.1	数据通信基本概念	197
6.1.2	数据通信方式	200

6.1.3	多路复用技术	202
6.2	编码与调制	205
6.2.1	数字数据编码为数字信号	205
6.2.2	模拟数据编码为数字信号	206
6.2.3	数字数据调制为模拟信号	208
6.3	传输介质及传输技术	209
6.3.1	物理层的功能及接口特性	209
6.3.2	传输介质的主要类型	210
6.3.3	数据传输技术	212
6.4	宽带接入技术	213
6.4.1	xDSL 接入技术	213
6.4.2	光纤接入技术	214
6.4.3	混合接入技术	215
6.5	物理层设备	216
6.5.1	中继器	216
6.5.2	集线器	217
6.5.3	物理层互连设备	218
6.6	本章小结	219
	习题	220
第 7 章	网络安全与网络管理	222
7.1	网络安全研究的主要问题	222
7.1.1	网络安全的重要性	222
7.1.2	网络安全研究的主要问题	223
7.2	数据加密技术	224
7.2.1	密码体制	224
7.2.2	对称加密技术	225
7.2.3	非对称加密技术	226
7.3	身份认证技术	227
7.3.1	身份认证概述	227
7.3.2	基于密码的身份认证	227
7.3.3	基于地址的身份认证	229
7.3.4	生物特征身份认证	229
7.3.5	数字签名	230
7.4	防火墙技术	232
7.4.1	防火墙的概念	232
7.4.2	防火墙的种类	233
7.4.3	防火墙的体系结构	235

7.5 网络管理	236
7.5.1 网络管理的基本内容	237
7.5.2 网络管理系统组成	238
7.5.3 SNMP 协议	240
7.6 本章小结	241
习题	242
参考文献	244

计算机网络在初期是计算机与通信相结合的产物,它的出现和发展使计算机应用发生了质的变化。在经历了以大型主机为核心的集中式运算和以个人计算机为基本单元的分布式处理后,计算机的处理模式已发展成现在的网络计算,其应用范围已远远超出了科学计算,成为无所不在的工具。如今,计算机网络从体系结构到实用技术已逐步走向系统化、科学化和工程化。作为一门年轻的学科,它具有极强的理论性、综合性和依赖性,又具有自身特有的研究内容。它必须在一定的约束条件下研究如何合理、有效地管理和调度网络资源(如链路、带宽、信息等),提供适应不同应用需求的网络服务和拓展新的网络应用。

本章主要介绍计算机网络的基本概念、计算机网络的分类、计算机网络的拓扑结构、计算机网络的性能、计算机网络体系结构、交换网络、网络互联以及网络应用等。

1.1 计算机网络的基本概念

1946年,世界上第一台数字电子计算机ENIAC由美国宾夕法尼亚大学研制成功,当时轰动了整个世界,它同时宣告了信息革命的开始。1954年,一种具有收发功能的终端诞生,利用该终端,人们可以通过电话线把数据发送到远端计算机,这标志着计算机开始与通信技术相结合。此后,这种结合越来越紧密,从最初的计算机中心的服务模式也逐渐被计算机网络的服务模式所取代。目前,计算机网络已经在工业、通信、文化教育、交通运输、科研、航空航天、政府机关、金融、国防等领域得到了广泛的应用。今天,网络对人类社会信息化产生的影响越来越巨大。人们在这个精彩的网络世界里进行远程教学、网上办公、电子购物、浏览网页、电子查询、视频点播等各项活动。那么,究竟什么是计算机网络?它到底有哪些功能?下面从网络的形成与发展开始进行讨论。

1.1.1 计算机网络的形成与发展

20世纪的关键技术是信息技术。信息技术涉及信息的收集、存储、处理、传输与利用。信息技术的发展主要表现在以下几个方面:

(1) 计算机技术的高度发展与计算机的广泛应用。

(2) 通信技术的高度发展,全球范围内的电话通信系统、光纤与无线通信系统、卫星移动通信系统的建立与广泛应用。

(3) 计算机技术与通信技术相互渗透、密切结合的产物——计算机网络的发展,因特网的广泛应用与全球信息高速公路建设热潮的兴起。

世界上公认的第一个最成功的远程计算机网络是在 1969 年由美国高级研究计划局(ARPA)组织和成功研制的 ARPANET 网络。当时 ARPANET 具有 4 个结点,1971 年 ARPANET 扩展到 15 个结点、23 台主机,并投入使用。这是世界上最早出现的计算机网络,现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。目前,人们通常认为它就是网络的起源,同时也是因特网的起源。从那时起计算机网络经过人们的不断研究和完善,发展到今天。

一般人们把计算机网络的形成与发展分为 4 个阶段。

1. 第 1 阶段: 20 世纪 50 年代至 20 世纪 60 年代

该阶段以计算机终端系统的产生和发展为主要代表。

20 世纪 50 年代,以大型计算机为中心,连接一定数量的远程终端的分时多用户联机系统开始在美国出现,并应用到军事、航空、商业等领域。有人称早期计算机终端系统为第 1 代计算机网络,由于其每个终端没有独立的操作系统,因此不是真正的计算机网络,而是面向终端的计算机网络。终端系统经历了:线路控制器、多重线路控制器、前端处理机、集中器等发展阶段。

典型的计算机终端系统有:

- 1951 年开始设计,并于 1958 年投入运行的美国 SAGE 半自动地面防空系统;
- 20 世纪 50 年代初由美国航空公司与 IBM 公司联合研究,20 世纪 60 年代初投入运行的美国 SABRE I 飞机票预定系统;
- 1968 年投入运行的美国通用电气公司的 GE Information Servers 信息服务网络,是当时世界上最大的商用数据分时处理系统。

2. 第 2 阶段: 20 世纪 60 年代末至 20 世纪 70 年代

该阶段以因特网的前身 ARPANET 和各种网络体系的产生和发展为主要代表。

1969 年,美国的专用分组交换网 ARPANET 投入运行。分组交换网以通信子网为中心,主机与终端处在网络的外围,有人称之为第 2 代计算机网络,即分组交换网络。

20 世纪 70 年代,分组交换网络技术得到迅速发展。1973 年英国和法国相继开通 NPL 和 CYCLADES 分组交换网,此后一些工业发达国家也开始建立公用分组交换网,如英国的 EPSS,美国的 TELENET、TYMNET、COMPAC,法国的 TRANSPAC,加拿大的 DATAPAC,欧洲共同体 9 个国家联合建立的 EURONET 等。

3. 第 3 阶段: 20 世纪 70 年代末至 20 世纪 80 年代

该阶段以 OSI 开放式网络互联标准的产生,并与因特网的并行发展为主要代表,即形成了计算机网络体系结构。

1977 年,为了使各大公司的不同体系结构的计算机网络能够互联,ISO 国际标准化组织成立专门机构研究此问题。

1979年,他们提出了一个能将各种计算机在世界范围内互联成网的标准,称为 OSI 开放式网络系统互联参考模型,从而促进了一系列符合 OSI 参考模型的网络标准的出现。

20世纪80年代,随着微型计算机和图形工作站的诞生与迅猛发展,用微型计算机或工作站组成的局域网可以提供比大、中型计算机高得多的性能价格比,从而大大地促进了计算机网络,尤其是因特网的进一步发展。

4. 第4阶段:20世纪80年代末至20世纪90年代

该阶段以因特网在全球范围的普及与发展为主要代表。

20世纪80年代末诞生了 HTML 超文本标识语言,20世纪90年代初期诞生了 Web 图形浏览器,90年代中期诞生了 Java 跨平台网络语言。以上技术使网络的应用更加多样化。

20世纪90年代诞生了 ATM(Asynchronous Transfer Mode)技术,即异步传输模式。该技术加快了网络的传输速度。

此阶段形成了高速计算机网络,其特点是采用高速网络技术,综合业务数字网的实现,多媒体和智能型网络的兴起。

1.1.2 计算机网络的定义

计算机网络是将分布在不同地理位置的多台独立的计算机(一般称为 Host 或 Station)通过传输介质按一定几何拓扑结构连接在一起所组成的计算机系统,而在不同地理范围的计算机网络还可以通过互连设备和传输介质在更大范围被连接到一起组成互连网络;在网络软件系统(包括网络通信协议、网络操作系统与网络应用软件)的控制下,连接在网络上的各台计算机之间可以实现相互通信、资源共享、分布式处理等,从而大大提高系统的可靠性与可用性。

在计算机网络发展过程的不同阶段中,人们对计算机网络提出了不同的定义。这些定义可以分为3类。

(1) 资源共享的观点:以能够相互共享资源的方式连接起来,并且各自具有独立功能的计算机系统的集合。该观点准确地描述计算机网络的基本特征。

(2) 广义的观点:计算机技术与通信技术相结合,实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统。该观点定义了计算机通信网络。

(3) 用户透明的观点:存在一个能为用户自动管理资源的网络操作系统,由它来调用完成用户任务所需要的资源,而整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的。该观点定义了分布式计算机系统。

综上所述,我们将计算机网络定义为:利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互连起来,以功能完善的网络软件,如通信协议、信息交换方式以及网络操作系统等来实现网络中信息传递和资源共享的系统。

计算机网络定义的基本内容分为:

(1) 计算机网络由通信子网和资源子网组成。计算机网络从逻辑功能上可以分为资源子网和通信子网两大部分。资源子网由主计算机系统、终端、终端控制器、连网外设、各种软件资源与信息资源组成。负责全网的数据处理业务,向网络用户提供各种网络资源与网络服务;通信子网由路由器、通信线路与其他通信设备组成,完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

(2) 连网的目的是实现计算机资源共享。计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据。网络用户不但可以使用本地计算机资源,而且可以通过网络访问连网的远程计算机资源,还可以调用网中几台不同的计算机共同完成某项任务。

(3) 连网的计算机是自治计算机。连网的计算机是不同地理位置的多台独立的“自治计算机”。互连的计算机之间可以没有明确的主从关系,每台计算机可以连网工作,也可以独立工作,连网计算机可以为本地用户提供服务,也可以为远程网络用户提供服务。

(4) 遵循全网统一的网络协议。连网计算机必须遵循全网统一的网络协议。计算机网络是由多个互连的结点组成的,结点之间要做到有条不紊地交换数据,每个结点都必须遵循一些事先约定好的通信规则。我们判断计算机是否互连成计算机网络,主要是看它们是不是独立的“自治计算机”。

1.1.3 计算机网络的分类方法

1. 按网络覆盖范围划分

根据计算机网络所覆盖的地理范围不同,通常将计算机网络分为局域网(Local Area Network, LAN)、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)和个人区域网(Personal Area Network, PAN)4种。

局域网用于将有限范围内(如一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备互连成网。其覆盖距离一般不超过10km。局域网按照采用的技术、应用范围和协议标准的不同可以分为共享局域网与交换局域网。局域网技术发展迅速,应用日益广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一。典型的应用如学校的教学信息管理系统、选课管理系统、综合办公信息管理系统、财务信息管理系统、生产销售信息管理系统等。

城市地区网络常简称为城域网。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是要满足几十公里范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互连的需求,以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。典型的应用如城域教育网、城域党政信息网、公用宽带城域网等。

广域网也称为远程网。它所覆盖的地理范围从几十公里到几千公里。广域网覆盖一个国家、地区,或横跨几个洲,形成国际性的远程网络。广域网的通信子网主要使用分组交换技术。广域网的通信子网可以利用公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网,它将分布在不同地区的计算机系统互连起来,达到资源共享的目的。典型的应用如中国公用计算机互联网(CHINANET)、中国教育科研网(CERNET)等。

个人区域网就是在本人工作的地方把属于个人使用的电子设备用无线技术连接起来

的网络,因此也常称为无线个人区域网 WPAN(Wireless PAN),其范围大约在 10m 左右。典型的应用如便携式计算机、掌上电脑以及蜂窝电话等。

2. 按网络的性质划分

按照计算机网络的性质,可以把计算机网络分成公共数据网(Public Data Network, PDN)和专用计算机网(Private Computer Network, PCN)两种。

公用数据网一般由国家电信部门组建,并由它们进行管理和收费,如中国公用计算机互联网(CHINANET)、中国公用分组交换数据网(CHINAPAC)等。通过提供公共的数据通信子网和共享资源,可以为所有人网用户提供各种数据通信服务和资源服务。

专用计算机网一般由某个部门或单位组建,专门用于本部门或本单位的数据传输,不允许其他部门或单位使用,它通常采用专用的通信线路。专用计算机网以校园网、企业网为代表。

1.1.4 互联网与因特网的概念

网络(Network)就是用物理链路将各个孤立的工作站或主机相连在一起,组成数据链路,从而达到资源共享和通信的目的;互联网(internet)是指将两个以上的网络通过路由器连接起来,组成数据链路,完成网络与网络之间的通信和资源共享;因特网(Internet)是国际计算机互联网的英文称谓,因特网是一个网络的网络,它以 TCP/IP 网络协议将各种不同类型、不同规模、位于不同地理位置的物理网络联接成一个整体。它把分布在世界各地、各部门的电子计算机存储在信息总库里的信息资源通过电信网络联接起来,从而进行通信和信息交换,实现资源共享。网络与互联网的概念如图 1-1 所示。

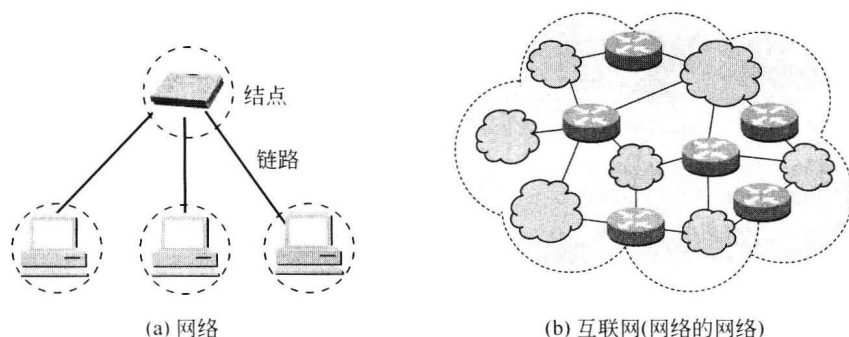


图 1-1 网络与互联网

需要注意的是以小写字母 i 开始的 internet(互联网或互连网)是一个通用名词,它泛指由多个计算机网络互连而成的网络。以大写字母 I 开始的 Internet(因特网)则是一个专用名词,它指当前全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定计算机网络,它采用 TCP/IP 协议族作为通信的规则,且其前身是美国的 ARPANET。

1.2 计算机网络的拓扑结构

1.2.1 计算机网络拓扑的定义

在研究计算机网络组成结构的时候,可以采用拓扑学中一种研究与大小形状无关的点、线特性的方法,即抛开网络中的具体设备,把工作站、服务器等网络单元抽象为结点,把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”。这样,从拓扑学的观点看计算机网络就变成了点和线组成的几何图形。人们称它为网络的拓扑结构。

网络中的结点有两类:

- (1) 转接结点,只转接和交换信息的结点;
- (2) 访问结点,是信息交换的源结点和目标结点。

1.2.2 计算机网络拓扑的分类与特点

网络的拓扑类型主要分为总线型、星型、环型、树型、全互联型、网状型等,具体参见图 1-2 所示。

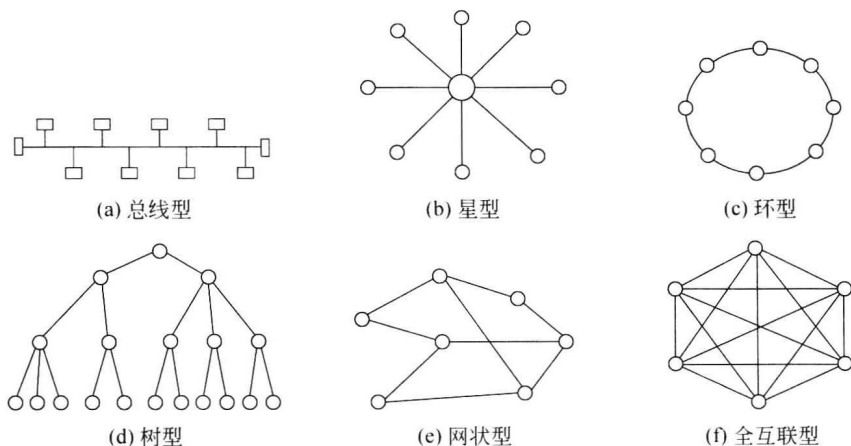


图 1-2 网络拓扑结构

1. 总线型拓扑结构

总线型结构的网络是将各个结点和一根总线相连。网络中所有的结点都通过总线进行信息传输,任何一个结点的信息都可以沿着总线向两个方向传输,并被总线中任何一个结点所接收。

总线型网络的主要优点是:结构简单灵活,对结点设备的装卸非常方便,可扩充性好;当某个工作结点出现故障时不会造成整个网络的故障,可靠性高。总线型网络的主要