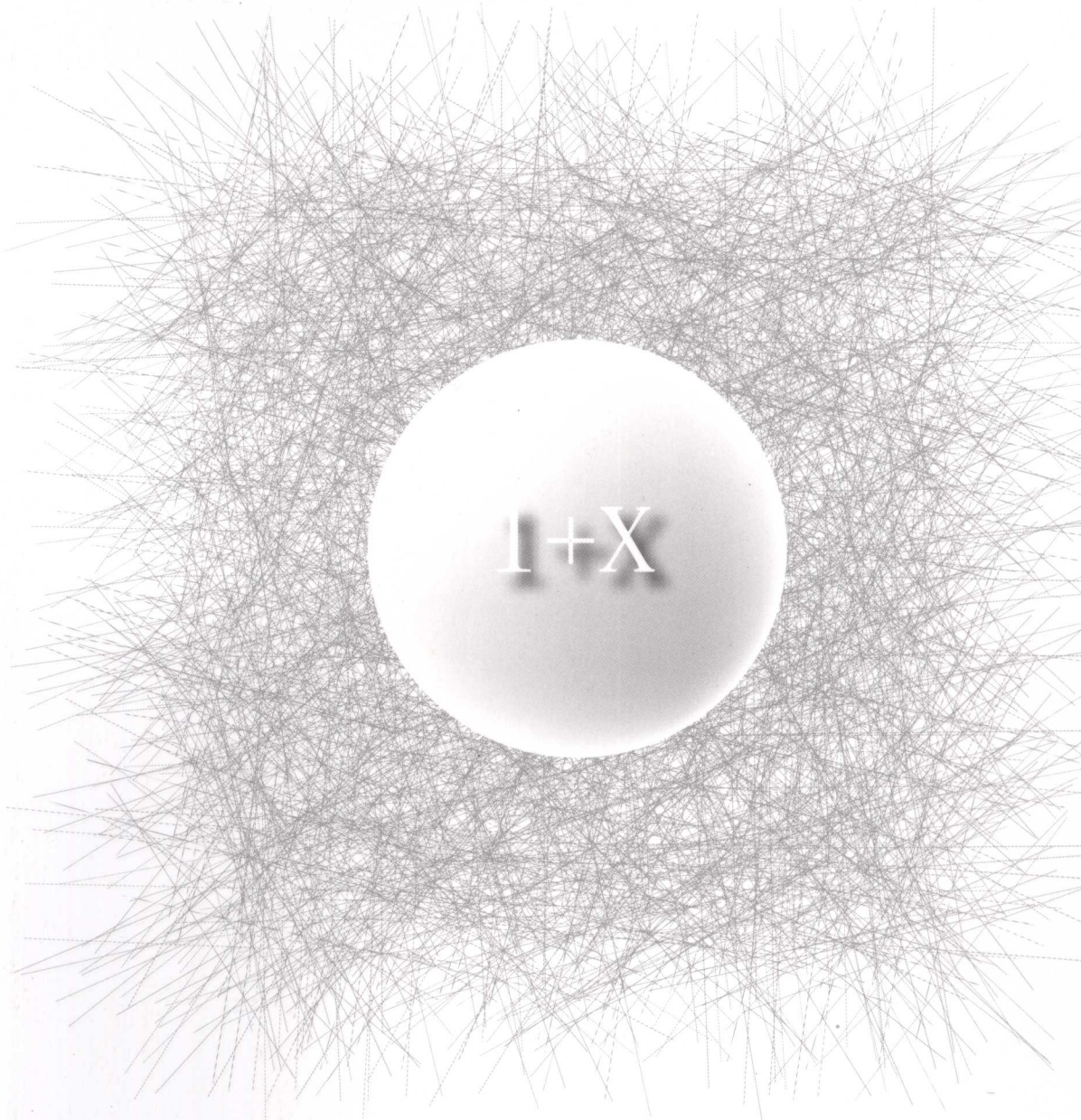


大学计算机基础教育规划教材

计算机网络基本原理与 Internet实践

黄维通 主编 沈立强 编著



1+X

清华大学出版社



大学计算机基础教育规划教材

计算机网络基本原理与 Internet实践

黄维通 主编 沈立强 编著

1+X

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书从计算机网络和 TCP/IP 的基本原理入手,结合实际工作中的网络操作和网络应用,重点分析了一些经典的网络协议和标准,详细讨论了一些常用网络服务的配置和网络故障的诊断,并对 Internet 的基本结构、历史和应用等作了较为全面的介绍。同时,通过一些实际的案例揭示了用户上网过程中可能的安全风险以及应有的安全防范措施,使读者能自由、安全地使用 Internet。

本书共分为 12 章。第 1~6 章以介绍计算网络和 TCP/IP 基本原理为主;第 7~9 章详细讲解了网络服务的配置、网络管理、网络故障诊断和网络安全;第 10~12 章讨论了 Internet 的发展历史、管理架构、接入方法和一些基本应用,并介绍了我国的互联网的基本情况和发展状况。

本书理论紧密联系实践,并配以丰富的图片和翔实的案例。可以作为计算机专业学生的网络课教材,也可以作为计算机网络的培训和自学教材。即使对于非计算机专业的学生和技术人员,通过本书也能轻松掌握计算机网络基本原理和自由地进行 Internet 冲浪。

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

计算机网络基本原理与 Internet 实践/沈立强编著. —北京:清华大学出版社,2008.4
(大学计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-16476-0

I. 计… II. 沈… III. ①计算机网络—高等学校—教材 ②因特网—高等学校—教材
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 181687 号

责任编辑:张 民 顾 冰

责任校对:时翠兰

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

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 刷 者:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:19.5

字 数:447 千字

版 次:2008 年 4 月第 1 版

印 次:2008 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:26.00 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:023369-01

序

大更出幼養發大人味分豎林港內齋燒經基財豐寺內

(5) 及时更新版本,力图反映计算机技术的新发展。

“大学计算机基础教育规划教材”丛书主编

教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

冯博琴

计 前 言

计算机网络基本原理与Internet实践

随着计算机的日益普及,互联网络(internet)已经成为人们日常生活的一个重要组成部分,通过互联网络获取新闻、收发电子邮件、进行网络游戏等已成了许多人每天的必修课。另外,很多人的工作也都是基于单位的内联网(intranet)来完成。但是,对于大多数人而言,缺乏必要的网络相关知识,有些人即使学过一些网络原理方面的知识,却缺乏必要的实战经验,因此不能很好地使用网络。

本书全面介绍了计算机网络和 TCP/IP 的基本原理,做到深入浅出地讨论理论,紧密联系实际地分析应用,让读者既能通过本书学到实战的经验,又能理解这些实践操作的基本原理,做到知其然,并且知其所以然,这样才能举一反三,在不同的环境下都能自如地使用各种网络服务、处理各种网络故障。

本书共分为 12 章。

第 1 章和第 2 章介绍了计算机网络相关的一些基础知识,包括计算机网络发展历史、分类、拓扑结构和网络体系结构,讨论了网络协议的设计,重点分析了 ISO/OSI 参考模型。

第 3 章介绍了数据通信的一些基础知识,如数据调制与编码、传输模式、多路复用技术、差错控制与校验、信息交换技术等。

第 4 章主要是介绍计算机局域网,详细讨论了计算机局域网的体系结构、发展历史,还详细介绍了交换式局域网以及交换机的工作原理,并对当前日益流行的无线局域网进行详细讨论。

第 5 章着重介绍了 TCP/IP 协议的体系结构与分层工作原理,并对 TCP/IP 的常用概念和协议如 IP 地址、ARP、ICMP、IP 数据报、TCP/UDP、DHCP、DNS、HTTP、Telnet、FTP、SMTP、IPv6 进行了分类讨论和说明。

第 6 章介绍了网络互连设备和因特网(Internet)结构,并讨论了 Internet 上的路由原理和路由协议以及组播相关的体系结构和协议。

第 7 章对流行的一些网络操作系统进行了简要介绍,并详细讨论了与网络相关的一些命令,以帮助用户进行网络设备和故障诊断。最后以 Windows 2000 为例,介绍了 WWW 服务、FTP 服务、DNS 服务和 DHCP 服务的安装与配置方法。

第 8 章讨论网络管理的基本原理、SNMP 协议以及相应的一些安全问题,简要介绍了 CiscoWorks 网络管理软件的功能,最后是基本的网络故障诊断技术。

随着 Internet 日益普及,其安全问题也越来越突出。第 9 章重点介绍了计算机网络安全方面的知识,详细介绍了数据加密和解密技术、数字签名技术、PKI 以及在通信安全、

邮件安全和 Web 安全方面的一些技术,深入讨论了 Internet 上的各种安全威胁,并结合近年来的一些实际案例进行了详细的分析,同时给用户提供了具体的安全防范措施与建议。

第 10 章介绍了 Internet 以及在我国的发展历史,讨论了 Internet 的管理架构,并详细介绍了我国目前互联网的宏观状况和几个主要的公用计算机互联网,同时对互联网技术的发展趋势进行了探讨。

第 11 章主要介绍了 Internet 接入的各种不同方法,包括拨号接入、ISDN 接入、ADSL 接入、cable modem 接入、无线接入、PLC 接入、局域网方式接入,并介绍了各种接入方法的详细设置步骤。

第 12 章主要是 Internet 冲浪时的各种应用介绍,包括 WWW 浏览、电子邮件、BBS、文件下载、搜索引擎、电子商务、网络电话、即时通信等。

由于网络技术的发展非常迅速,Internet 上的各种协议和新的应用层出不穷,为了给读者尽可能提供有效的信息,本书在资料的时效性和通用性方面做了精心的挑选。

全书由沈立强执笔,谢丽芳负责本书的编辑和校对工作,何海江和廖曙光负责本书的习题编写和图形设计,参与本书资料收集整理的还有史慧、龚鸣凤、李新洲、欧阳勤、胡永晖、叶盛荣,黄维通教授对全书进行了审核。对于以上人员的辛勤工作表示衷心的感谢,没有他们的努力,本书不可能这么顺利地与读者见面。也感谢清华大学出版社为编写本书给予的大力支持。

由于工作繁忙,本书的写作都是在工作之余完成,感谢我的家人留给了我足够的写作时间和空间,才得以完成本书。

感谢读者选择本书,若本书的内容或文字中有不妥之处,请读者批评指正。

作者的电子邮件地址为:slq@cic.tsinghua.edu.cn。

作者

2007 年 8 月于清华园

目 录

计算机网络基本原理与Internet实践

第1章 概述	1
1.1 网络的定义	1
1.2 网络的演变和发展	1
1.3 网络的功能	3
1.4 网络的类型和分类	4
1.5 网络拓扑结构	5
1.6 计算机网络与通信的标准制定机构	8
习题1	10
第2章 网络体系结构	11
2.1 网络协议设计	11
2.1.1 协议层次	12
2.1.2 各层的设计问题	13
2.2 ISO/OSI 参考模型	14
习题2	16
第3章 数据通信基础	17
3.1 数据通信的基本概念	17
3.2 数据调制与编码	18
3.2.1 数字数据的数字信号编码	19
3.2.2 数字数据的模拟信号编码	20
3.2.3 模拟数据的数字信号编码	20
3.3 传输模式	21
3.3.1 串行和并行传输	21
3.3.2 异步与同步通信	22
3.3.3 单工、半双工和全双工通信	23
3.4 多路复用技术	23
3.4.1 频分多路复用技术	23
3.4.2 时分多路复用技术	23
3.4.3 波分多路复用技术	24

3.4.4	码分多路复用	24
3.5	差错控制与校验	25
3.5.1	基本概念	25
3.5.2	奇偶校验	25
3.5.3	循环冗余校验	26
3.6	数据交换技术	29
3.6.1	电路交换	29
3.6.2	报文交换	29
3.6.3	分组交换	29
3.6.4	三种数据交换技术的比较	30
习题3		30
第4章	计算机局域网	31
4.1	局域网概述	31
4.1.1	局域网的发展	31
4.1.2	局域网的基本技术	32
4.1.3	局域网的基本构成	33
4.2	局域网体系结构	33
4.2.1	IEEE 802 LAN 参考模型	33
4.2.2	IEEE 802 协议标准	34
4.3	以太网发展的四个阶段	36
4.3.1	传统以太网	36
4.3.2	快速以太网	38
4.3.3	吉比特以太网	39
4.3.4	万兆比特以太网	42
4.4	交换式局域网	43
4.4.1	交换式局域网的基本结构	43
4.4.2	交换机的基本原理	43
4.4.3	虚拟局域网	46
4.5	无线局域网	48
4.5.1	无线局域网的组成	48
4.5.2	无线局域网的协议 802.11	49
习题4		51
第5章	TCP/IP 协议	52
5.1	TCP/IP 协议的体系	52
5.1.1	TCP/IP 分层模型	52
5.1.2	TCP/IP 分层工作原理	53
5.1.3	TCP/IP 模型的分界线	54

5.1.4	复用和分解	55
5.2	TCP/IP 常用概念	55
5.2.1	包、网络字节顺序	55
5.2.2	服务、接口和协议	56
5.2.3	路由器和终端结点	56
5.2.4	寻址	57
5.3	IP 地址	57
5.3.1	IP 地址分类	58
5.3.2	子网与子网屏蔽码	59
5.3.3	超网与 CIDR	60
5.4	地址解析协议 ARP	62
5.4.1	地址转换问题	62
5.4.2	地址动态转换	62
5.5	IP 数据报	63
5.5.1	IP 数据报格式	63
5.5.2	IP 数据报的选路	65
5.6	Internet 控制报文协议	68
5.6.1	ICMP 机制	68
5.6.2	ICMP 报文格式	69
5.6.3	ICMP 应用	70
5.7	Internet 运输层协议	71
5.7.1	用户数据报协议	71
5.7.2	传输控制协议	72
5.8	几个重要应用层协议简介	75
5.8.1	DHCP	75
5.8.2	DNS	76
5.8.3	HTTP	77
5.8.4	Telnet	78
5.8.5	FTP	78
5.8.6	SMTP	80
5.9	IPv6 简介	81
5.9.1	IPv6 的主要设计特点	81
5.9.2	IPv6 基本头格式	82
5.9.3	IPv6 地址	84
5.9.4	IPv6 可选项	89
习题 5		89

第6章 网络互连与 Internet	90
6.1 网络互连设备	90
6.1.1 中继器	91
6.1.2 集线器	91
6.1.3 网桥	91
6.1.4 交换机	93
6.1.5 路由器	94
6.1.6 网关	96
6.2 路由原理	96
6.2.1 路由表的建立	96
6.2.2 Internet 结构	97
6.3 内部网关路由协议	98
6.3.1 路由信息协议	98
6.3.2 HELLO 协议	104
6.3.3 开放最短路径优先	105
6.4 外部网关路由协议	107
6.5 组播路由	109
6.5.1 组播体系结构	109
6.5.2 组管理协议 IGMP	110
6.5.3 IGMP Snooping	111
6.5.4 域内组播路由协议	111
习题 6	113
第7章 网络操作系统与服务器配置	115
7.1 网络操作系统简介	115
7.1.1 Windows	116
7.1.2 NetWare	116
7.1.3 UNIX	117
7.2 网络相关命令介绍	118
7.2.1 ping	118
7.2.2 tracert	119
7.2.3 ipconfig	120
7.2.4 arp	122
7.2.5 netstat	123
7.2.6 route	124
7.3 Web 和 FTP 服务器的安装与配置	125
7.4 DNS 和 DHCP 服务器安装与配置	130
习题 7	136

第 8 章 网络管理与故障诊断	137
8.1 网络管理基本概念	137
8.1.1 网络管理的基本功能	137
8.1.2 网络管理系统的构成	138
8.2 简单网络管理协议	139
8.2.1 管理信息库	140
8.2.2 管理信息结构	141
8.2.3 SNMP 协议报文	142
8.3 RMON	145
8.4 CiscoWorks 网络管理软件简介	147
8.5 SNMP 的风险及防范	149
8.6 常用网络故障诊断技术	150
8.6.1 网络故障诊断概述	150
8.6.2 网络故障分层诊断技术	152
8.6.3 路由器接口故障排除	152
习题 8	154
第 9 章 计算机网络安全	155
9.1 面临的主要网络安全问题	155
9.2 历史上的网络安全事件	156
9.2.1 计算机病毒	156
9.2.2 与政治相关的网络安全事件	158
9.2.3 与社会相关的网络安全事件	159
9.2.4 与经济相关的网络安全事件	159
9.3 网络安全原因分析	160
9.4 常见威胁和攻击方法	161
9.4.1 物理威胁	161
9.4.2 口令猜测和窃听	161
9.4.3 利用系统漏洞入侵	161
9.4.4 拒绝服务攻击	162
9.4.5 计算机病毒、蠕虫	163
9.4.6 特洛伊木马和恶意代码	164
9.4.7 网络钓鱼	165
9.4.8 滥发垃圾邮件	167
9.4.9 Arp 欺骗	168
9.4.10 DNS 欺骗	169
9.5 数据加密与解密	170

9.5.1	一般的数据加密模型	170
9.5.2	常规密钥加密机制	171
9.5.3	公开密钥加密机制	171
9.6	数字签名技术	172
9.7	报文摘要算法 MD5 和 SHA-1 简介	173
9.8	公开密钥的管理	174
9.8.1	X.509	174
9.8.2	公开密钥基础设施	177
9.9	通信安全	180
9.9.1	IPSec	180
9.9.2	防火墙	181
9.9.3	虚拟专用网络	183
9.9.4	网络接口层的安全标准	185
9.9.5	无线局域网的安全协议	186
9.10	电子邮件安全	187
9.10.1	PGP	187
9.10.2	PEM	189
9.10.3	S/MIME	189
9.11	Web 安全	190
9.11.1	SSL	190
9.11.2	SET	192
9.12	Windows 系统基本安全设置	193
9.12.1	物理安全	193
9.12.2	文件共享的安全	193
9.12.3	账号和密码的策略	194
9.12.4	其他安全设置	196
9.12.5	电子邮件安全	197
9.12.6	浏览器安全与间谍软件	199
9.13	怎样检测系统入侵	201
9.13.1	查看系统进程	201
9.13.2	查看网络连接	201
9.13.3	检查自启动的程序	203
习题 9		204
第 10 章	Internet 概况	205
10.1	Internet 的历史	205
10.2	Internet 的管理架构	207
10.3	中国与 Internet 互连的发展历史	208

10.3.1	第一阶段: 实现和 Internet 电子邮件系统的互连	208
10.3.2	第二阶段: 实现和 Internet 的 TCP/IP 连接	210
10.4	中国国家计算与网络设施简介	211
10.5	中国的公用计算机互联网络简介	212
10.5.1	中国科技网	212
10.5.2	中国教育和科研计算机网	214
10.5.3	中国公用计算机互联网	216
10.5.4	网通集团的宽带中国 CHINA169 网	216
10.6	中国互联网络宏观状况	217
10.7	互联网技术发展趋势	218
10.7.1	互联网技术发展动态	218
10.7.2	下一代互联网研究	220
习题 10		223
第 11 章 Internet 接入		224
11.1	拨号接入	224
11.1.1	调制解调器的选择和物理连接	225
11.1.2	调制解调器的安装设置方法	225
11.1.3	连接建立与管理	227
11.1.4	拨号上网的故障及排除方法	229
11.2	ISDN 接入	230
11.2.1	ISDN 技术简介	230
11.2.2	ISDN 特点	230
11.2.3	ISDN 终端设备	231
11.2.4	ISDN 设备的安装与软件设置	232
11.2.5	未来 ISDN 技术的地位将逐渐下降	233
11.3	ADSL 接入	233
11.3.1	ADSL 的原理	233
11.3.2	ADSL 的标准	234
11.3.3	ADSL modem 的安装与设置	234
11.4	cable modem 接入	235
11.5	无线接入	236
11.6	PLC 接入	239
11.6.1	PLC 简介	239
11.6.2	PLC 的特点	239
11.6.3	PLC 相关的设备介绍	240
11.6.4	PLC 相关国际组织及标准	241
11.7	局域网接入与网络设置	241

11.7.1	Windows 2000/XP 网络配置	242
11.7.2	网络连通情况测试	245
习题 11		246
第 12 章 Internet 应用		247
12.1	万维网	247
12.1.1	Internet 相关的基本术语	247
12.1.2	Internet Explorer 介绍	248
12.1.3	IE 基本使用方法	249
12.1.4	IE 收藏夹使用方法	251
12.1.5	脱机浏览	251
12.1.6	加快浏览速度	252
12.2	电子邮件	252
12.2.1	电子邮件应用	252
12.2.2	电子邮件地址的命名规则	253
12.2.3	电子邮件的构成	253
12.2.4	基于 Web 方式收发邮件	254
12.2.5	Outlook Express 简介	254
12.2.6	Outlook Express 中配置邮件账号	256
12.2.7	Outlook Express 中发送和接收电子邮件	257
12.3	BBS	258
12.4	文件下载	260
12.4.1	FTP 的常用命令	260
12.4.2	CuteFTP 软件的使用方法	262
12.4.3	NetAnts 软件的使用方法	264
12.5	搜索引擎	267
12.5.1	搜索引擎发展史	267
12.5.2	搜索引擎分类	268
12.5.3	搜索引擎基本工作原理	269
12.5.4	搜索引擎使用技巧	270
12.5.5	搜索引擎未来发展动向	273
12.5.6	一些常用中文搜索引擎	274
12.6	电子商务	274
12.6.1	电子商务概述	274
12.6.2	电子支付	275
12.6.3	网上银行	276
12.6.4	在线购物	280
12.7	网络电话	283

12.7.1	网络电话简介.....	283
12.7.2	网络电话的原理.....	283
12.7.3	网络电话的种类.....	284
12.7.4	网络电话的关键技术与协议.....	285
12.8	即时通信.....	287
12.8.1	QQ 的安装及号码的申请	288
12.8.2	使用 QQ 聊天	288
12.8.3	移动 QQ	289
12.9	其他 Internet 应用.....	291
习题 12		291
参考文献		292

第1章

概述

计算机网络是计算机技术和通信技术发展的产物,是随着社会对信息共享、信息传递的要求而发展起来的。目前全球最大的计算机网络是因特网(Internet),通过 Internet 全世界计算机用户联系在一起,经过多年的发展,Internet 已经在社会的各个层面为全人类提供便利。

本章首先介绍了计算机网络的发展历史,同时介绍了计算机网络的一些基本概念,包括网络的功能、网络的分类、网络的拓扑结构等,并对与计算机网络相关的一些标准制定机构作了简要介绍。

1.1 网络的定义

计算机网络是利用通信线路将地理位置分散的、具有独立功能的许多计算机系统或设备连接起来,按照某种协议进行数据通信,以实现信息的传输和共享。最简单的网络就是两台计算机互连,而最复杂的网络则是将全世界的计算机连在一起,组成一个大的 Internet。

由于 IT 业迅速发展,各种网络互连终端设备层出不穷,如计算机、打印机、WAP (Wireless Application Protocol)手机、PDA(Personal Digital Assistant)、网络电话等。

1.2 网络的演变和发展

计算机网络的发展大致可以分为以下三个阶段。

1. 面向终端的简单连接

自 1946 年第一台电子计算机诞生后,由于它价格昂贵,有近十年左右的时间,它只是为少数的研究机构所拥有。为了提高计算机的使用效率,充分利用计算机的资源,让计算机进行更多的运算、批量的处理任务,人们开始借助传统的电话线路,使用终端(如电传打字机、收发器等)来远程访问计算机,以运行应用程序、进行远程打印和数据服务等,由此而发展出最初的计算机网络的简单连接形式。在这种连接方式下,用一台中央主机通过低速串行线路连接大量的地理上处于分散位置的终端,因此又称之为联机系统。