

# 计算机网络 基础与应用

肖庆 编著 全国信息技术应用培训教育工程工作组 审定



· 014001552

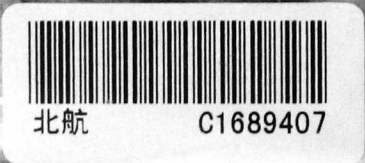
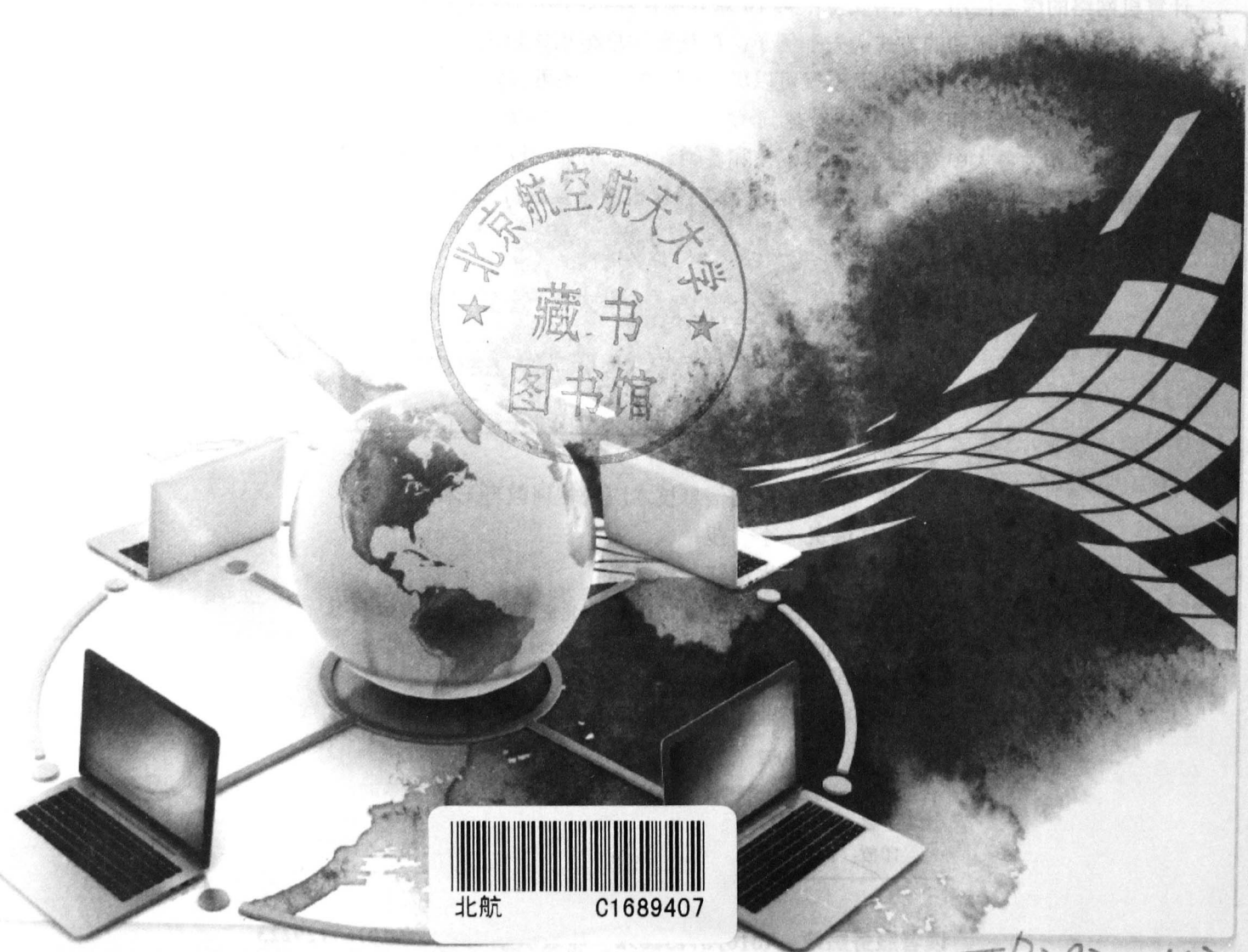
TP393-43

382

TAT 教 / 育 / 部 / 实 / 用 / 型 / 信 / 息 / 技 / 术 / 人 / 才 / 培

# 计算机网络 基础与应用

肖庆 编著 全国信息技术应用培训教育工程工作组 审定



人民邮电出版社  
北京

TP393-43  
382

## 图书在版编目 (C I P) 数据

计算机网络基础与应用 / 肖庆编著. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2013.10  
教育部实用型信息技术人才培养系列教材  
ISBN 978-7-115-31291-4

I. ①计… II. ①肖… III. ①计算机网络—教材  
IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第186142号

## 内 容 提 要

本书从实际应用出发,结合网络的应用功能,循序渐进地讲述了计算机网络基础、局域网技术,以及网络管理方面的相关知识和典型应用。

本书共 10 章。第 1~9 章主要介绍计算机网络的相关知识,包括网络概述、计算机网络基础、局域网技术、计算机网络设计与综合布线、网络系统安装、网络管理与维护、Internet 基础、计算机网络接入、组建计算机网络的综合应用及网络安全;第 10 章介绍计算机网络的项目实训。

本书采用任务驱动的方式,先举例子,再补充和总结相关知识,真正达到“边用边学”的学习目的。每章知识讲解完后,通过上机实训不仅可以巩固所学知识,还可以掌握任务的制作方法。每章最后还提供了大量习题,包括选择题和上机操作题,便于学生巩固知识和上机练习。

本书可作为各大中专院校、高职院校和各类计算机培训学校的培训教材,也可作为计算机工程设计与实践的培训教材,同时可供计算机网络初学者和计算机网络爱好者使用。

- 
- ◆ 编 著 肖 庆  
审 定 全国信息技术应用培训教育工程工作组  
责任编辑 李 莎  
责任印制 程彦红 杨林杰
  - ◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京中新伟业印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 17  
字数: 446 千字 2013 年 10 月第 1 版  
印数: 1-2 500 册 2013 年 10 月北京第 1 次印刷
- 

定价: 38.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

# 教育部实用型信息技术人才培养系列教材编辑委员会

(暨全国信息技术应用培训教育工程专家组)

主任委员 侯炳辉 (清华大学 教授)

委员 (以姓氏笔划为序)

方美琪 (中国人民大学 教授)

甘仞初 (北京理工大学 教授)

孙立军 (北京电影学院动画学院 院长)

刘 灵 (中国传媒大学广告学院 副院长)

许 平 (中央美术学院设计学院 副院长)

张 骏 (中国传媒大学动画学院 副院长)

陈 明 (中国石油大学 教授)

陈 禹 (中国人民大学 教授)

杨永川 (中国人民公安大学 教授)

彭 澎 (云南财经大学现代艺术设计学院 教授)

蒋宗礼 (北京工业大学 教授)

赖茂生 (北京大学 教授)

执行主编 薛玉梅 (全国信息技术应用培训教育工程负责人  
教育部教育管理信息中心开发处处长 高级工程师)

执行副主编

于 泓 (教育部教育管理信息中心)

王彦峰 (教育部教育管理信息中心)

薛 佳 (教育部教育管理信息中心)

# 出版说明

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势，也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。信息产业作为一个新兴的高科技产业，需要大量高素质复合型技术人才。目前，我国信息技术人才的数量和质量远远不能满足经济建设和信息产业发展的需要，人才的缺乏已经成为制约我国信息产业发展 and 国民经济建设的重要瓶颈。信息技术培训是解决这一问题的有效途径，如何利用现代化教育手段让更多的人接受到信息技术培训是摆在我们面前的一项重大课题。

教育部非常重视我国信息技术人才的培养工作，通过对现有教育体制和课程进行信息化改造、支持高校创办示范性软件学院、推广信息技术培训和认证考试等方式，促进信息技术人才的培养工作。经过多年的努力，培养了一批又一批合格的实用型信息技术人才。

全国信息技术应用培训教育工程（简称 ITAT 教育工程）是教育部于 2000 年 5 月启动的一项面向全社会进行实用型信息技术人才培养的教育工程。ITAT 教育工程得到了教育部有关领导的肯定，也得到了社会各界人士的支持。通过遍布全国各地的培训基地，ITAT 教育工程建立了覆盖全国的教育培训网络，对我国的信息技术人才培养事业起到了极大的推动作用。

ITAT 教育工程被专家誉为“有教无类”的平民学校，以就业为导向，以大、中专院校学生为主要培养目标，也可以满足职业培训、社区教育的需要。培训课程能够满足广大公众对信息技术应用技能的需求，对普及信息技术应用起到了积极的作用。据不完全统计，在过去 12 年中共有 150 余万人次参加了 ITAT 教育工程提供的各类信息技术培训，其中有近 60 万人次获得了教育部教育管理信息中心颁发的认证证书。工程为普及信息技术、缓解信息化建设中面临的人才短缺问题做出了一定的贡献。

ITAT 教育工程聘请来自清华大学、北京大学、人民大学、中央美术学院、北京电影学院、中国传媒大学等单位的信息技术领域的专家组成专家组，规划教学大纲，制订实施方案，指导工程健康、快速地发展。ITAT 教育工程以实用型信息技术培训为主要内容，课程实用性强，覆盖面广，更新速度快。目前工程已开设培训课程 20 余类，共计 50 余门，并将根据信息技术的发展，继续开设新的课程。

本套教材由清华大学出版社、人民邮电出版社、机械工业出版社、北京希望电子出版社等出版发行。根据教材出版计划，全套教材共计 60 余种，内容将汇集信息技术应用各方面的知识。今后将根据信息技术的发展不断修改、完善、扩充，始终保持追踪信息技术发展的前沿。

ITAT 教育工程的宗旨是：树立民族 IT 培训品牌，努力使之成为全国规模最大、系统性最强、质量最好，而且最经济实用的国家级信息技术培训工程，培养出千千万万个实用型信息技术人才，为实现我国信息产业的跨越式发展做出贡献。

全国信息技术应用培训教育工程负责人 薛玉梅  
系列教材执行主编

# 编者的话

当今社会是一个网络化的时代，随着网络在日常工作和生活中的普及，网络的应用也越来越广泛。与此同时，在计算机网络的操作与管理方面存在诸多迫切需要解决的问题，因此熟悉计算机网络中的各项操作，自己动手组建各种类型的网络，以及管理与维护计算机网络已成为许多企业对员工的基本要求。

本书针对不同层次读者的实际需要，结合大量工作任务进行讲解，全面介绍了计算机网络的各个知识点。同时，通过实训可以让读者进一步提高实际操作能力，在短时间内掌握计算机网络的应用，并独立完成计算机网络的组建。

## 写作特点

### (1) 面向工作流程，强调应用

有不少读者常常抱怨学过计算机网络知识却不能独立完成网络的组建与管理任务。这是因为目前此类图书注重理论知识的讲解而忽视了对读者实际应用能力的培养。

对于初学者而言，不可能在短时间内就能成为计算机网络管理与维护的高手，应该踏踏实实地打好基础。实训就是很好的学习方法，因为实训是展现实际工作过程的最佳方式，所以在学习的过程中通过完成各种实训，可以快速提高自己的操作能力。本书通过细致剖析各种实训任务，如不同计算机网络组网设备的选择、网络安全设计方案、组建典型的企业局域网、ADSL 宽带上网系统规划与实施等，逐步引导读者掌握运用网络的相关知识进行网络组建、管理和维护的方法，真正实现“学以致用”。

### (2) 知识体系完善，专业性强

本书详细讲解了计算机网络的基础知识和网络应用功能，如网络概述，计算机网络基础，Internet 基础，局域网技术，计算机网络设计与综合布线，网络系统安装、管理与维护，计算机网络接入，组建计算机网络的综合应用以及网络安全等。本书最后一章通过 3 个项目实训，包括企业局域网组网设计与实施，企业无线局域网组网设计与实施，以及校园局域网组网设计与实施，强化巩固所学知识，并掌握网络组建的一般工作流程及方法。本书由资深网络工程师精心编写，融合了多年的实战经验和设计技巧，可以说，阅读本书相当于在工作一线进行实习和职前训练。

### (3) 通俗易懂，易于上手

本书每一章节基本都是先通过一个小任务引导读者了解某项操作的具体步骤，再深入讲解相关知识，以使读者更易于理解该操作在实际工作中的作用和应用方法，最后通过“上机实训”引领读者体验实际工作中的设计思路、设计方法以及工作流程。不管是初学者还是有一定基础的读者，只要按照书中介绍的方法逐步学习、操作，都能快速领会运用网络知识进行网络应用的精髓。

## 本书体例结构

本书大部分章节的基本结构为“本章导读+基础知识+上机实训+练习与上机+拓展知识”，旨在帮助读者夯实理论基础，锻炼应用能力，并强化巩固所学知识与技能，从而取得温故知新、举一反三的学习

效果。

- 本章导读：简要介绍知识点，明确所要学习的内容，便于读者明确学习目标，分清重点与难点。
- 基础知识：通过小任务及相关知识讲解网络的应用方法，帮助读者深入理解各个知识点。
- 上机实训：通过综合实训提高读者运用所学知识的能力，并熟悉网络应用的工作流程，掌握对网络进行组建、管理与维护的方法。
- 练习与上机：精心设计习题与上机练习，读者可据此检验对知识的掌握程度，强化巩固所学知识，提高实际操作能力、拓展设计思维，以及自我提高。选择题答案位于本书附录，光盘中提供了部分上机题的相关提示和视频演示。
- 拓展知识：介绍相关的提高知识、行业应用与技能拓展等，满足读者在实际应用中不同的工作需求。

## 配套教学资源

为了使读者更好地学习本书内容，本书提供以下配套教学资源。

- 本书中上机实训、上机操作题和综合项目实训的操作演示文件。这类文件是 Flash 格式，读者可以使用 Windows Media Player 等播放器进行播放。
- 供考试练习使用的模拟考试系统，提供有相关权威认证考试及各类高等院校考试的试题。
- PPT 教学课件。
- PDF 格式的教学教案。

## 本书的作者团队

本书由蔡颍、肖庆、李秋菊、黄晓宇、蔡长兵、牟春花、张倩、熊春、李凤、耿跃鹰、马鑫、高志清、付子德、李美月、张红玲、黄超、王丽君、赵阳等编著。

为了更好地服务于读者，我们提供了有关本书的答疑服务，若您在阅读本书过程中遇到问题，可以发邮件至 [dxbook@qq.com](mailto:dxbook@qq.com)，我们会尽心解答。若您对图书出版有所建议或者意见，请发邮件至 [lisha@ptpress.com.cn](mailto:lisha@ptpress.com.cn)。

编者

2013年4月

# 目 录

第 1 章 网络概述	1	第 2 章 计算机网络基础	20
1.1 计算机网络的产生与发展历程	2	2.1 数据通信基础知识	21
1.1.1 第一代数据通信型网络	2	2.1.1 数据通信的基本概念	21
1.1.2 第二代资源共享型网络	2	2.1.2 数据通信系统的基本原理	24
1.1.3 第三代标准系统型网络	2	2.1.3 模拟数据通信和数字数据通信	25
1.1.4 第四代高速 Internet 型网络	3	2.1.4 数据传输	26
1.1.5 第五代未来混合型网络	4	2.1.5 数据编码技术	31
1.2 计算机网络的概念	4	2.1.6 数据交换技术	34
1.2.1 计算机网络的定义	4	2.1.7 差错控制	35
1.2.2 计算机网络的组成	5	2.2 网络协议与体系结构	37
1.2.3 计算机网络的功能	7	2.2.1 网络协议	37
1.2.4 计算机网络的应用	8	2.2.2 网络协议的层次结构	38
1.3 计算机网络的分类	10	2.2.3 网络体系结构	39
1.3.1 按网络覆盖的地理范围分类	10	2.3 ISO/OSI 开放系统互联参考模型	40
1.3.2 按服务方式分类	12	2.3.1 OSI 参考模型的层次	40
1.3.3 按网络的拓扑结构分类	12	2.3.2 OSI 参考模型中的数据传输	41
1.3.4 按网络传输介质分类	13	2.4 TCP/IP 参考模型	42
1.3.5 按网络的使用性质分类	13	2.4.1 TCP/IP 参考模型概述	42
1.4 计算机网络拓扑结构	13	2.4.2 TCP/IP 协议簇	44
1.4.1 拓扑结构与计算机网络拓扑	13	2.4.3 TCP/IP 与 OSI 参考模型的比较	45
1.4.2 星型网络拓扑结构	14	2.5 练习与上机	46
1.4.3 环型网络拓扑结构	14	拓展知识	47
1.4.4 总线型网络拓扑结构	15	第 3 章 局域网技术	49
1.4.5 分布式网络拓扑结构	15	3.1 局域网基础	50
1.4.6 树型网络拓扑结构	16	3.1.1 局域网的概念	50
1.4.7 网状网络拓扑结构	16	3.1.2 局域网的组成	50
1.4.8 蜂窝网络拓扑结构	16	3.1.3 局域网的分类	50
1.5 上机实训——为不同类型的计算机		3.1.4 局域网的拓扑结构	52
网络选择拓扑结构	17	3.2 典型局域网标准	52
1.6 练习与上机	17	3.2.1 IEEE 802 局域网标准	52
拓展知识	18		



3.2.2 令牌环和令牌总线 .....	53	4.3.3 VLAN 的网络设计 .....	112
3.2.3 交换式局域网 .....	55	4.3.4 无线局域网的设计 .....	113
3.2.4 虚拟局域网 .....	56	■ 4.4 ■ 建筑物的综合布线 .....	114
■ 3.3 ■ 高速网络技术 .....	59	4.4.1 综合布线的概念及其特点 .....	114
3.3.1 光纤分布数据接口 .....	59	4.4.2 综合布线的构成 .....	114
3.3.2 ATM 网络 .....	61	4.4.3 综合布线的设计依据 .....	117
3.3.3 快速以太网技术 .....	62	4.4.4 综合布线的注意事项 .....	118
3.3.4 吉比特以太网技术 .....	63	■ 4.5 ■ 上机实训 .....	120
3.3.5 万兆以太网技术 .....	64	4.5.1 【实训一】办公局域网络系统 设计实例 .....	121
3.3.6 100VG-AnyLAN 技术 .....	64	4.5.2 【实训二】不同计算机网络组网 设备选择 .....	122
■ 3.4 ■ 无线局域网技术 .....	65	■ 4.6 ■ 练习与上机 .....	123
3.4.1 无线局域网的技术标准 .....	65	拓展知识 .....	124
3.4.2 无线局域网的技术特点 .....	67		
3.4.3 MIMO 和宽信道带宽技术 .....	68		
3.4.4 无线局域网的参考模型 .....	68		
3.4.5 无线局域网的组成结构 .....	69		
■ 3.5 ■ 广域网技术 .....	69		
3.5.1 广域网标准 .....	70		
3.5.2 广域网连接的选择 .....	70		
3.5.3 如何选择适当的广域网技术 .....	73		
■ 3.6 ■ 练习与上机 .....	74		
拓展知识 .....	75		
<b>第 4 章 计算机网络设计与综合布线</b> .....	<b>78</b>	<b>第 5 章 网络系统安装、管理与维护</b> .....	<b>126</b>
■ 4.1 ■ 认识各种网络硬件 .....	79	■ 5.1 ■ 网络操作系统介绍 .....	127
4.1.1 网络传输介质 .....	79	5.1.1 网络操作系统概述 .....	127
4.1.2 网卡 .....	89	5.1.2 Novell NetWare 系统的特点 .....	129
4.1.3 交换机 .....	92	5.1.3 Linux 系统的技术特点 .....	131
4.1.4 路由器 .....	95	5.1.4 Windows Server 2008 的技术特点 .....	132
4.1.5 无线网络设备 .....	99	■ 5.2 ■ 网络服务器的安装与配置 .....	132
4.1.6 其他网络设备 .....	102	5.2.1 Windows Server 2008 的配置要求 及安装准备工作 .....	132
4.1.7 组网工具 .....	104	5.2.2 Windows Server 2008 网络服务器的 安装步骤 .....	133
■ 4.2 ■ 初级网络设计 .....	105	■ 5.3 ■ 网络工作站的设置与安装 .....	136
4.2.1 10Mbit/s 以太网 .....	105	5.3.1 注意事项 .....	136
4.2.2 简单的以太网设计 .....	106	5.3.2 安装与配置 Windows XP 工作站 .....	136
4.2.3 改进的以太网设计 .....	109	■ 5.4 ■ Windows Server 2008 的 Active Directory 安装与配置 .....	138
■ 4.3 ■ 高级网络设计 .....	110	5.4.1 与 Active Directory 相关的 基本概念 .....	138
4.3.1 扩展的以太网设计 .....	110	5.4.2 安装 Active Directory 前的 准备工作 .....	140
4.3.2 用网桥、路由器设计网络 .....	111	5.4.3 安装 Active Directory 的 操作步骤 .....	144
		■ 5.5 ■ 用活动目录管理 Windows Server 2008 的 账号 .....	148

5.5.1 有关账号的基本概念	148	6.5.3 域名解析和域名服务器	175
5.5.2 用户账户的管理	151	6.5.4 IPv6 和域名系统	176
5.6 Windows Server 2008 用户权限管理	153	6.6 上机实训	177
5.6.1 域上的权限管理	153	6.6.1 【实训一】IP 子网络的 规划和设计	177
5.6.2 本地多级控制	153	6.6.2 【实训二】判断两台计算机是否 在同一网段	178
5.6.3 确保适当的权限	154	6.7 练习与上机	179
5.6.4 最终有效权限	154	拓展知识	180
5.7 上机实训	155	第 7 章 计算机网络接入	181
5.7.1 【实训一】在 Windows Server 2008 中 安装与配置 DHCP 服务器	155	7.1 网络接入技术概述	182
5.7.2 【实训二】在 Windows Server 2008 中 安装与配置 IIS 服务器	159	7.1.1 网络接入技术的现状	182
5.8 练习与上机	162	7.1.2 网络接入技术的发展	182
拓展知识	162	7.2 Modem 拨号接入技术	183
第 6 章 Internet 基础	164	7.2.1 Modem 拨号上网的特点	183
6.1 了解 Internet	165	7.2.2 实现 Modem 拨号上网	184
6.1.1 Internet 的发展	165	7.3 ISDN 接入技术	186
6.1.2 Internet 的组成	165	7.3.1 ISDN 的分类	186
6.1.3 Internet 提供的服务	166	7.3.2 ISDN 的特点	186
6.1.4 Internet 的特点	167	7.3.3 ISDN 的接入设备	186
6.1.5 Internet 的实际应用	167	7.3.4 建立 ISDN 连接	187
6.1.6 了解 Chinanet	167	7.4 ADSL 接入技术	187
6.2 TCP 协议	168	7.4.1 ADSL 工作原理	187
6.2.1 端口	168	7.4.2 ADSL 的特点	188
6.2.2 TCP 协议的功能	168	7.4.3 安装 ADSL 设备	188
6.2.3 TCP 报文的首部格式	169	7.4.4 建立 ADSL 连接	188
6.2.4 TCP 支持的服务	169	7.5 社区宽带接入技术	190
6.3 IPv4	170	7.5.1 社区宽带上网概述	190
6.3.1 IP 地址	170	7.5.2 社区宽带的接入特点	191
6.3.2 子网和子网掩码	172	7.5.3 使用长城宽带上网的方法	191
6.4 IPv6	173	7.6 其他网络接入技术	191
6.4.1 IPv6 的优势	173	7.6.1 Cable Modem 接入技术	191
6.4.2 IPv6 地址	173	7.6.2 电力线接入技术	192
6.4.3 IPv6 地址的分类	174	7.6.3 HomePNA 接入技术	193
6.4.4 IPv6 地址转换	174	7.6.4 DDN 数字专线技术	193
6.5 域名系统	174	7.6.5 无线上网技术	194
6.5.1 域名的层次结构	175	7.6.6 光纤接入技术	194
6.5.2 我国的域名结构	175	7.7 上机实训	195

7.7.1 【实训一】ADSL 宽带上网系统 规划与实施 .....	195	9.1.1 计算机网络安全定义 .....	227
7.7.2 【实训二】ADSL+无线路由器 上网系统规划与实施 .....	197	9.1.2 影响网络安全的因素 .....	227
■ 7.8 ■ 练习与上机 .....	200	9.1.3 网络安全的目标 .....	227
拓展知识 .....	201	■ 9.2 ■ 计算机网络安全策略 .....	227
<b>第 8 章 组建计算机网络的综合应用</b> .....	204	9.2.1 技术层面对策 .....	227
■ 8.1 ■ 组建家庭局域网 .....	205	9.2.2 管理层面对策 .....	228
8.1.1 家庭局域网组网的必要性 .....	205	9.2.3 物理安全层面对策 .....	228
8.1.2 家庭局域网的设备需求 .....	205	■ 9.3 ■ 防火墙技术 .....	229
8.1.3 制作网线 .....	205	9.3.1 防火墙的概念 .....	229
8.1.4 设置服务器端 .....	206	9.3.2 防火墙的功能 .....	229
8.1.5 设置客户端 .....	207	9.3.3 防火墙的基本类型 .....	230
■ 8.2 ■ 组建校园局域网 .....	207	9.3.4 防火墙的选择 .....	230
8.2.1 组建校园网的意义 .....	207	■ 9.4 ■ 防范黑客 .....	231
8.2.2 校园局域网的组成 .....	208	9.4.1 黑客的定义 .....	231
8.2.3 校园局域网的规划和实施 .....	208	9.4.2 常见黑客工具和攻击方法 .....	231
8.2.4 管理校园局域网的 IP 地址 .....	208	9.4.3 技术防范措施 .....	232
■ 8.3 ■ 组建办公局域网 .....	209	■ 9.5 ■ 计算机病毒与防治 .....	233
8.3.1 办公局域网的特点与功能 .....	209	9.5.1 计算机病毒的概念 .....	233
8.3.2 办公局域网的设计原则 .....	211	9.5.2 病毒分类 .....	233
8.3.3 办公局域网的组建方案 .....	212	9.5.3 网络中的病毒传播 .....	233
8.3.4 办公局域网的硬件安装 .....	213	9.5.4 计算机病毒的发展趋势 .....	234
■ 8.4 ■ 组建无线局域网 .....	213	9.5.5 计算机病毒防范 .....	235
8.4.1 无线局域网的类型 .....	213	■ 9.6 ■ 计算机网络常见故障处理 .....	236
8.4.2 无线局域网的应用 .....	213	9.6.1 认识计算机网络故障 .....	237
8.4.3 组建无线局域网的注意事项 .....	214	9.6.2 网络故障类型 .....	237
8.4.4 组建无线局域网 .....	214	9.6.3 常见计算机网络故障排除 .....	238
■ 8.5 ■ 上机实训 .....	217	■ 9.7 ■ 上机实训 .....	241
8.5.1 【实训一】组建典型的企业 局域网 .....	217	9.7.1 【实训一】网络安全设计方案一—— 密码设置 .....	241
8.5.2 【实训二】组建典型的网吧 局域网 .....	222	9.7.2 【实训二】网络安全设计方案二—— 使用安全防御软件 .....	242
■ 8.6 ■ 练习与上机 .....	223	9.7.3 【实训三】网络安全设计方案三—— 系统数据备份 .....	246
拓展知识 .....	224	■ 9.8 ■ 练习与上机 .....	248
<b>第 9 章 网络安全</b> .....	226	拓展知识 .....	249
■ 9.1 ■ 网络安全概述 .....	227	<b>第 10 章 项目实训</b> .....	251
		■ 10.1 ■ 企业局域网组网设计与实施 .....	252
		10.1.1 企业需求分析 .....	252

10.1.2 建设目标与规划·····	252	10.3.1 组网概述·····	256
10.1.3 结构图与设备清单·····	253	10.3.2 设计需求·····	256
10.1.4 具体实施·····	254	10.3.3 设计原则·····	256
10.1.5 方案小结·····	255	10.3.4 网络结构·····	257
■ 10.2 ■ 企业无线局域网组网设计与实施·····	255	10.3.5 网络布线·····	257
10.2.1 企业需求分析·····	255	10.3.6 硬、软件配置·····	258
10.2.2 网络设计原则·····	255	10.3.7 安装与设置·····	258
10.2.3 解决方案·····	255		
■ 10.3 ■ 校园局域网组网设计与实施·····	256	<b>附录 练习题参考答案·····</b>	<b>259</b>

# 第 1 章

# 网络概述

## 📖 学习目标

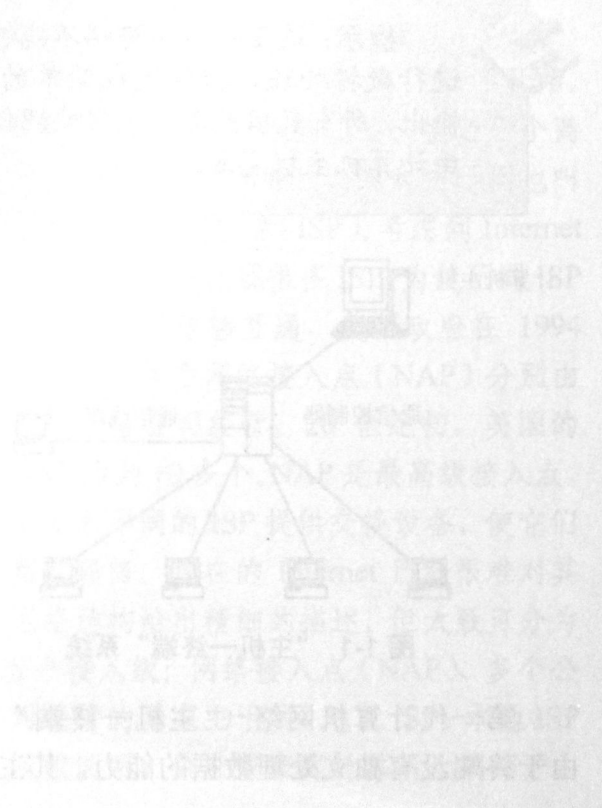
学习计算机网络的基础知识，包括计算机网络的产生与发展历程，网络的定义、功能、组成和应用，计算机网络的分类和系统结构等。通过学习本章并完成本章上机实训，可以了解计算机网络的基础知识，为在实际工作中认识和使用计算机网络打下坚实的基础。

## 📖 学习重点

了解计算机网络的产生过程，了解计算机网络的发展历程，认识计算机网络的定义、功能组成和应用，熟悉计算机网络的分类方法，熟悉计算机网络系统的各种结构。

## 📖 主要内容

- 计算机网络的产生与发展历程
- 计算机网络的概念
- 计算机网络的分类
- 计算机网络拓扑结构



## 1.1 计算机网络的产生与发展历程

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，它实现了远程通信、远程信息处理和资源共享等功能，缩短了人际交往的距离，给人们的日常生活带来了很大的便利。自 20 世纪 50 年代产生以来，经过半个多世纪特别是最近 10 多年的迅猛发展，计算机网络被越来越多地应用到政治、经济、军事、生产、教育、科学技术及日常生活等各个领域，随着计算机的广泛应用，计算机网络的影响也越来越大。计算机网络从产生、发展到广泛应用，大致经历了以下几个阶段。

### 1.1.1 第一代数据通信型网络

计算机网络产生于 20 世纪 50 年代，当时人们利用通信线路，将多台终端设备连接到一台计算机上，构成“主机—终端”系统，如图 1-1 所示。这种面向终端的计算机网络雏形就是第一代计算机网络。

**提示：**这里所说的终端不能够单独进行数据处理，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计算机主机完成。

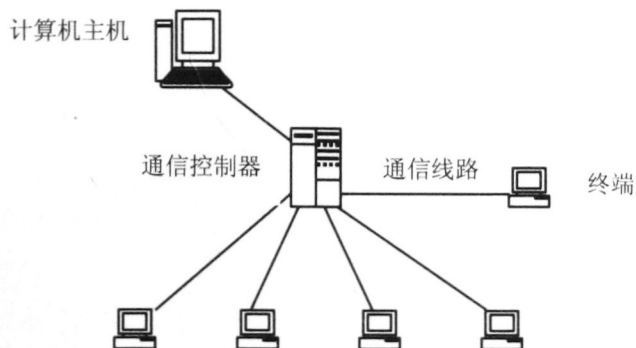


图 1-1 “主机—终端”系统

第一代计算机网络（“主机—终端”系统）由于终端没有独立处理数据的能力，其主要目的

是进行数据的通信，所以也将其称为数据通信型网络。但在这个阶段逐步开始了计算机技术与通信技术相结合的研究，是当代计算机网络发展的基础。

### 1.1.2 第二代资源共享型网络

第二代计算机网络产生于 20 世纪 60 年代，当时的计算机应用普及范围逐渐增大，许多行业都开始配置大、中型计算机系统。因此，在地理位置分散的各个部门间的信息量交换也越来越大，促使多个计算机系统通过通信线路连接成为一个计算机通信网络，以方便资源共享和信息交互。在这种计算机网络中，各个计算机都具有独立处理数据的能力，并且不存在主从关系。通常称这种计算机网络为第二代计算机网络，也就是资源共享型网络。

第二代计算机通信网络主要用于传输和交换信息，因为没有成熟的网络操作系统的支持，所以资源共享程度不高。在这个阶段，产生了通信子网和用户资源子网的概念，因此，第二代计算机网络也称为两级结构的计算机网络。例如，美国的 ARPAnet 网络就是第二代计算机网络的典型代表，也是 Internet（因特网）的前身。

第二代计算机网络的主要特征在于运用了分组交换技术。所谓分组，就是将一个报文（Message）划分成若干个较小的数据段，并给每个数据段添加控制信息，封装成一个组。在第二代计算机网络中，面向无连接的分组交换方式诞生了，这种交换的原理是：由源主机发出的报文分组，经过分组交换网中的节点交换机逐点进行接收、存储和转发，最后到达目的主机。

### 1.1.3 第三代标准系统型网络

第三代计算机网络产生于 20 世纪 70 年代中期，由于当时的计算机网络已经发展到一个新的阶段，出现了众多的网络体系结构与网络协议，将这些网络协议和网络体系结构进行国际标准化处理便成了急需解决的问题。例如，当时的 IBM 公司采用 SNA 网络体系结构，而 DEC 公司则采

用 DNA 数字网络体系结构,这两种网络体系结构存在着较大的差异,因此无法实现不同网络之间的互联,限制了计算机网络的发展。

1977年,国际标准化组织(International Standard Organization, ISO)制定了著名的计算机网络体系结构国际标准——开放系统互联参考模型(Open System Interconnection/Referencemodel Model, OSI-RM)。OSI-RM标准的产生,标志着第三代标准系统型计算机网络的诞生,对网络技术的发展产生了极其重要的影响。

第三代计算机网络的主要特征就是网络中所有的计算机都遵守同一种网络协议,突出了资源共享(硬件、软件和数据)。我们现在所使用的 Internet 是这一特征的充分体现,在网络中所有的计算机遵守同一种 TCP/IP 协议。

#### 1.1.4 第四代高速 Internet 型网络

第四代计算机网络产生于 20 世纪 90 年代,当时的微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术和计算机技术不断发展,为计算机网络技术的发展提供了有力的支持,特别是在 Internet 中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,对计算机网络的传输速度提出了更高的要求。在这些技术和要求的综合作用下,就产生了具备信息综合化和传输高速化特点的第四代高速 Internet 型计算机网络。

**提示:**支持第四代计算机网络的技术有高速网络、异步传输模式(ATM)、光纤传输介质、分布式网络、智能网络和互联网技术等。

第四代计算机网络的 Internet 的基础结构大体经历了 3 个阶段的演进,这 3 个阶段在时间上有部分重叠。

- 从单个网络 ARPAnet 向互联网发展。1969 年美国国防部创建的第一个分组交换网 ARPAnet 只是一个单个的分组交换网,所有想与之连接的主机都直接与就近的节

点交换机相连。ARPAnet 规模增长很快,到 20 世纪 70 年代中期,人们认识到仅使用一个单独的网络无法满足所有的通信要求。于是 ARPA 开始研究更多网络互联的技术,这就促使后来互联网的出现。1983 年 TCP/IP 协议称为 ARPAnet 的标准协议。同年,ARPAnet 分解成两个网络,一个是进行试验研究用的科研网 ARPAnet,另一个是军用的计算机网络 MILnet。1990 年,ARPAnet 因试验任务完成正式宣布关闭。

- 建立 3 级结构的 Internet。自 1985 年起,美国国家科学基金会(NSF)认识到计算机网络对科学研究的重要性。1986 年,NSF 围绕 6 个大型计算机中心建设了计算机网络 NSFnet,NSFnet 是个 3 级网络,分主干网、地区网和校园网,代替 ARPAnet 成为 Internet 的主要部分。1991 年,NSF 和美国政府认识到 Internet 不仅局限于大学和研究机构,于是支持地方网络接入,许多公司纷纷加入,使网络的信息量急剧增加,美国政府就决定将 Internet 的主干网转交给私人公司经营,并开始对接入 Internet 的单位进行收费。
- 多级结构 Internet 的形成。从 1993 年开始,美国政府资助的 NSFnet 逐渐被若干个商用 Internet 主干网替代,这种主干网也叫 Internet 服务提供者(ISP)。考虑到 Internet 商用化后可能出现很多 ISP,为使不同 ISP 经营的网络能够互通,美国政府在 1994 年创建了 4 个网络接入点(NAP)分别由 4 个电信公司经营,20 世纪初,美国的 NAP 达到 10 多个。NAP 是最高级接入点,主要向不同的 ISP 提供交换设备,使它们相互通信。现在的 Internet 已经很难对其网络结构给出精细的描述,但大致可分为 5 个接入级:网络接入点(NAP)、多个公司经营的国家主干网、地区 ISP、本地 ISP 及校园网、企业或家庭计算机上网用户。

### 1.1.5 第五代未来混合型网络

第五代计算机网络也是未来的网络发展方向，它是一种通信技术与计算机技术的进一步聚合，并且改变各自原有基本特征的混合型计算机网络。未来的信息网络将各种功能分成以下3个层次。

- 比特路 (Bitways): 负责把二进制位流从一个位置传送到另一个位置的网络，例如，使用 SDH 传输网络构造的 ATM 网络，或与 IP 协议接口的 Internet。
- 服务 (Services): 提供一组通用或支撑特性作为计算和通信基础设施的一部分，用于构造其他所有的网络应用，如音频或视频传送、文件系统管理、打印、电子支付机制、加密和密钥分发、可靠数据传递等都属于服务。
- 应用 (Applications): 提供给用户的一组有价值的功能，如电子邮件、电话、数据库访问、文件传送、WWW 浏览和视频会议系统等都是应用的例子。

**提示:** 应用还可以进一步分成两大类，一类是用户/服务器型，如 VOD、WWW 等要求立即响应的和 FTP 等可以适当延迟的，另一类是用户/用户型，如电话、视频会议等要求立即响应的和 E-mail、音频 mail 等可以适当延迟的。这两种类型的应用都可以是点到点的或是一点到多点的。

未来计算机网络的发展还具有以下几种基本的技术趋势。

- 计算机网络应具有很低的费用。
- 向适应多媒体通信、移动通信结构的方向发展。
- 计算机网络应是贴近应用的智能化网络。
- 计算机网络应具有很高的可靠性和服务质量。
- 计算机网络应具有延展性以保证在迅速发展时做出反应。

- 计算机网络应具有前所未有的带宽以保证承担任何新的服务。
- 网络结构适应网络互联，扩大规模并建立全球网络，一种覆盖全球、可随处连接的巨型网。
- 朝着低成本计算机所带来的分布式计算和智能化方向发展，即 Client/Server (客户机/服务器) 结构。

## 1.2 计算机网络的概念

网络化是计算机技术发展的一种必然趋势，在了解了计算机网络的产生和发展历程后，下面介绍计算机网络的一些基础知识。

### 1.2.1 计算机网络的定义

由于计算机网络技术在不断发展，因此在不同的发展阶段，其定义也不尽相同。计算机网络最简单的定义是一些相互连接的、以共享资源为目的的、自治的计算机的集合，其中最简单的计算机网络就是只有两台计算机和连接它们的一条链路，即两个节点和一条链路，因为没有第三台计算机，所以不存在交换的问题。而最庞大的计算机网络就是 Internet，它由多个计算机网络通过多个路由器互联而成，因此 Internet 也称为“网络的网络”。

根据目前计算机网络现状，计算机网络可以定义为：是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。

要更好地理解计算机网络的定义，应掌握以下几个概念。

- 计算机之间相互独立。首先，从数据处理能力方面来看，计算机既可以单机工作，也可以联网工作，并且计算机在联网工作时，网内的一台计算机不能控制另一台计算机；其次，从计算机分布的地理位置来



看,计算机是独立的个体,可以“远在天边”,也可以“近在眼前”。

- 网络协议。处于计算机网络中的各台计算机,在通信过程中必须共同遵守统一的网络规定,这样才能够实现各个计算机之间的互相访问。
- 通信线路。计算机网络必须使用传输介质和互联设备将各个计算机连接起来,其中的传输介质可以是同轴电缆、双绞线、光纤以及无线电波等,这些设备和传输介质共同组成了计算机网络中的通信线路。
- 资源共享。处于计算机网络中的任一计算机,都可以将计算机本身的资源共享给其他处于该网络中的计算机使用,这些被共享的资源可以是硬件,也可以是软件和信息资源等。

**提示:** 用户透明性观点定义网络: 使用一个能为用户自动管理资源的网络操作系统来管理用户任务所需要的资源,整个网络像一个大型计算机系统一样对用户是透明的。

## 1.2.2 计算机网络的组成

计算机网络的规模不同,其中的各种结构、硬软件和协议的配置也有很大差异。但无论网络的复杂程度如何,根据网络的定义,从系统组成上来说,一个计算机网络主要分为计算机系统(主机与终端)、数据通信系统、网络软件及协议三大部分;从计算机网络的功能来说,一个计算机网络可以分为通信子网和资源子网两大部分。

### 1. 计算机系统

计算机系统是网络的基本组成部分,它主要完成数据信息的收集、存储、管理和输出的任务,并提供各种网络资源。计算机系统根据其在网络中的用途,一般分为主机和终端两个部分。

#### (1) 主机 (Host)

主机在很多时候被称为服务器 (Server),它

是一台高性能计算机,用于管理网络、运行应用程序和处理各网络工作站成员的信息请示等,并连接一些外部设备如打印机、光盘驱动器和调制解调器等。根据其作用的不同分为文件服务器、应用程序服务器和数据库服务器等。Internet 网管中心还有 WWW 服务器、FTP 服务器等各类服务器。

广义上的服务器是指向运行在别的计算机上的客户端程序提供某种特定服务的计算机或是软件包,这一名称可能指某种特定的程序,例如 WWW 服务器,也可能指用于运行程序的计算机。一台单独的服务器计算机上可以同时有多个服务器软件包在运行,并向网络上的客户提供多种不同的服务。

**提示:** 一般意义上的网络服务器也指文件服务器。文件服务器是网络中最重要的硬件设备,其中装有网络操作系统 (Network Operating System, NOS)、系统管理工具和各种应用程序等,是组建一个客户机/服务器局域网所必需的基本配置;对于对等网,每台计算机则既是服务器也是工作站。

#### (2) 终端 (Terminal)

终端是网络中的用户进行网络操作、实现人机对话的重要工具,在局域网中通常被称为工作站 (Workstation) 或者客户机 (Client)。由服务器进行管理和提供服务的、连入网络的任何计算机都属于工作站,其性能一般低于服务器。个人计算机接入 Internet 后,在获取 Internet 的服务的同时,其本身就成为一台 Internet 上的工作站。网络工作站需要运行网络操作系统的客户端软件。

**提示:** 一般意义上的网络服务器也指文件服务器。文件服务器是网络中最重要的硬件设备,其中装有网络操作系统 (Network Operating System, NOS)、系统管理工具和各种应用程序等,是组建一个客户机/服务器局域网所必需的基本配置;对于对等网,每台计算机则既是服务器也是工作站。