



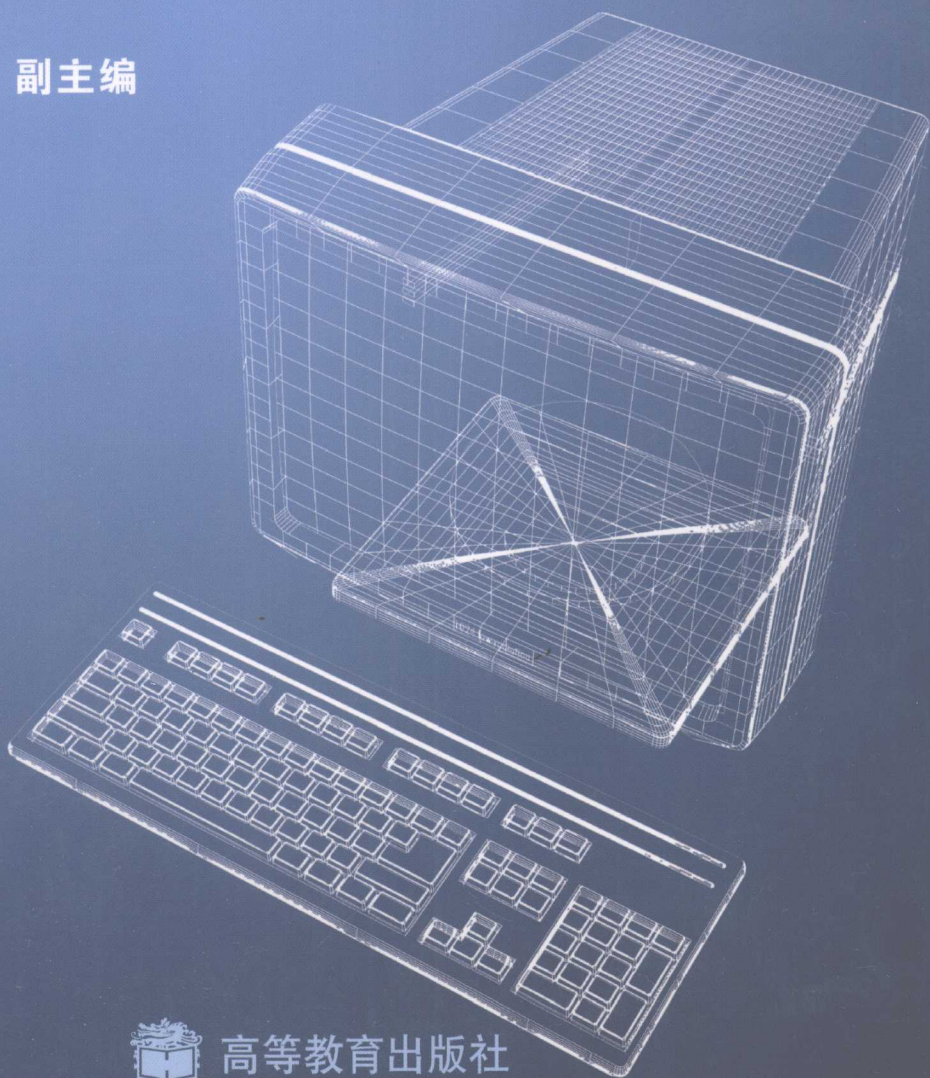
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 计算机 网络技术基础

(第三版)

尚晓航 主 编

马 楠 陈 鸽 副主编



高等教育出版社

主要内容

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 计算机网络技术基础

(第三版)

尚晓航 主编  
马楠 陈 鸽 副主编

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

ISBN 978-7-04-024111-1

高等教育出版社

ISBN 978-7-04-024111-1

## 内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,本书第一版和第二版分别为普通高等教育“九五”和“十五”国家级规划教材(高职高专教育)。

本书从先进性和实用性出发,较全面地介绍了计算机网络技术的基础理论知识以及在“组网”、“建网”、“管网”和“用网”等方面的技术与实际应用的技能。全书共分为三篇:网络技术篇、网络通用服务器的管理篇和 Internet 与 Intranet 篇,共 11 章内容。

本书层次清晰,概念简洁、准确,叙述通顺且图文并茂,实用性强。书中既有适度的基础理论知识介绍,又有比较详细的组网实用技术的指导,同时还配有大量应用实例和操作插图,内容深入浅出。每章最后都附有习题,需要实验的章节还附有实训项目。此外,在介绍“管网”和“用网”的内容时,采用了“提出问题—问题分解—典型任务”的写作方法,适用于应用型、技能型人才的培养。

本书适用于技术应用型学校、高等专科学校、成人高校、示范性软件职业技术学院、本科院校的二级职业技术学院、教育学院以及民办高校使用,不仅可以作为高等院校学生学习计算机网络课程的教材,也可以作为各种计算机网络普及知识和技能方面培训班的教材,还可作为技术人员补充新知识的自学参考教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术基础 / 尚晓航主编. —3 版. —北京: 高等教育出版社, 2008.8

ISBN 978-7-04-024587-5

I. 计… II. 尚… III. 计算机网络-高等学校-教材  
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 114636 号

策划编辑 冯 英 责任编辑 俞丽莎 封面设计 张志奇 版式设计 陆瑞红  
责任校对 杨雪莲 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 高等教育出版社印刷厂

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16  
印 张 24.5  
字 数 600 000

版 次 2000 年 7 月第 1 版  
2008 年 8 月第 3 版  
印 次 2008 年 8 月第 1 次印刷  
定 价 28.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究  
物料号 24587-00

# 前 言

本书第一版于2000年7月出版,之后多次重印,受到了众多院校师生的普遍欢迎。本书第二版作为“十五”国家级规划教材(高职高专教育)于2004年3月出版,先后为30多个省市的各类院校选用,重印数量达10万册以上。随着计算机和网络技术的发展,作者结合近几年的课程教学改革的实践和广大读者的反馈意见,在保留原书特色的基础上,对教材进行了全面的修订,这次修订的主要工作如下:

- 修改与完善了计算机网络技术基础的理论部分,如增加了PCM技术原理。
- 删除了已经过时的组网技术,如,10Base-2等低速以太网技术。
- 增加了新的网络技术,如无线局域网组网技术。
- 增加了子网划分技术。
- 增强了网站建设和管理的内容。
- 将网络操作系统的版本升级为Windows 2003。
- 改写了部分实训题目,新增了多个实训题目。
- 对本书前两版的部分章节进行了完善,对存在的一些问题加以校正。

修订后,本教材从先进性和实用性出发,较全面地介绍了计算机网络技术的基础理论知识以及在“组网”、“建网”、“管网”和“用网”等方面的必要知识、实用技术与应用技能。本书的主要内容涵盖以下3个主要部分:

第一篇,网络技术篇:包括计算机网络的基本概念、数据通信基础、计算机网络协议、计算机网络体系结构、局域网组网原理以及最新的高速交换式以太网、无线局域网等实用技术、网络互联概念与互联设备等方面的基本知识与实用组网技术。

第二篇,Windows 2003网络的组织与架构篇:主要介绍了微软网络的组织、实现与管理,包括组建微软的工作组网络、Windows 2003网络、基于B/S模式的应用网络以及TCP/IP网络的建网、管网方面的实用管理技术。

第三篇,Internet与Intranet篇,重点介绍了Internet与Intranet的基础知识、Internet重要工具的应用技巧以及局域网接入Internet的技术等网络应用方面的知识与技能。

本书层次清晰,概念简洁、准确,叙述通顺且图文并茂,实用性强。书中既有适度的基础理论知识介绍,又有比较详细的组网实用技术的指导,同时配有大量应用实例和操作插图,内容深入浅出。每章最后都附有习题和思考题,需要实验的章节还附有实训项目。此外,在介绍“管网”和“用网”的内容时,采用了“提出问题—问题分解—典型任务”的写作方法,适用于应用型、技能型人才的培养。

目前,计算机网络正在广泛应用于计算机应用、办公自动化、企业管理、生产过程控制、



金融与商业的信息化、军事、科研、教育、信息服务产业、医疗等各个领域。因此，本书适合作为计算机网络技术与应用、网络技术基础、计算机网络原理、计算机网络技术、计算机通信与网络等课程的教材。总之，计算机网络课程是计算机应用、电子工程、信息工程、办公自动化、自动化、计算机网络等专业的基础课程，其先修课程为计算机基础、计算机结构与组成、操作系统等。

学习本课程的学生应当注意，第一，不应当将其作为一门理论课程学习，而应当将其当作一门技术应用课程学习；第二，网络设备和技术应当与相应的理论相结合，才能更好地体会和掌握；第三，在“管网”和“用网”章节，应当以完成某个典型任务为目标去学习和应用，最后，再进行综合归纳，这样才能充分理解教材中的典型任务，并掌握管理技术。学时分配如下表所示：

推荐的学时分配表

序 号	授 课 内 容	学 时 分 配	
		讲 课	实 践
第 1 章	计算机网络概述	2	
第 2 章	数据通信基础	8	
第 3 章	计算机网络协议与体系结构	6	
第 4 章	局域网组网原理与技术	6	4
第 5 章	网络的扩展与互联设备	6	4
第 6 章	网络的软件系统与计算模型	2	0
第 7 章	网络的组织、实现与管理	4	8
第 8 章	网络中的 TCP/IP 管理	4	8
第 9 章	管理 Intranet 中的应用程序服务器	4	8
第 10 章	Internet 基础与应用	4	8
第 11 章	Internet 的技术与连接	2	2
合 计		48	42

本书由北京联合大学信息学院的尚晓航任主编，马楠、陈鸽任副主编；此外，尚晓航还负责全书的主审与定稿任务。在本书的编写过程中，尚晓航、郭正昊、陈鸽、李天工负责编写了第 1、2、3、4、5、7、8 章；张姝、马楠、周宁宁、李京平、陈明坤、郭利民等参与了第 6、9、10、11 章的部分编写工作或其他辅助工作。在本书的编写和出版过程中，高等教育出版社还提供了大力支持与帮助，在此一并表示诚挚的感谢。

由于计算机网络技术发展迅速，作者的学识和水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正。

作者电子邮件：[shangxiaohang@yahoo.com.cn](mailto:shangxiaohang@yahoo.com.cn)

编 者

2008 年 3 月

## 第二版前言

本书根据高等教育指导委员会，关于全国高职高专课程“十五”规划教材的精神、计划和网络课程的基本要求编写，是由 21 世纪全国高职高专课程教材编写委员会组织评审、推荐出版的“十五”规划教材。

本书在编写过程中按 21 世纪全国高职高专课程教材编写委员会制定的指导思想、原则和特色的要求编写，力求做到，网络理论以必须够用为原则，注重网络实用性技术及实际应用的介绍，并以实际中需要的技术、操作和使用技巧为主体。在内容安排上，一方面紧密结合最新网络技术的发展动态；介绍了计算机网络和通信的基础知识以及当前局域网的最新主流技术与典型的实现技术；另一方面介绍了 Internet 相关的基本知识、常用工具和重要应用，通过典型范例的引入，详细介绍了当代大学生应该掌握的网络知识和操作技能。

目前，计算机网络正在广泛应用于计算机应用、办公自动化、企业管理、生产过程控制、金融与商业的信息化、军事、科研、教育、信息服务产业和医疗等各个领域。

计算机网络是计算机技术和通信技术密切结合的产物，它代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向，内容涉及计算机硬件、软件、网络体系结构和通信技术。计算机网络化和信息化是计算机进入第 4 个时代的标志。在计算机普及的今天，计算机网络的应用已经进入千家万户，它对人们的生活、工作都产生了深刻的影响，网络平台是个人计算机使用环境的一种必然选择。一个国家、地区或单位的计算机网络化和信息化水平，几乎可以代表其计算机的应用水平。随着我国信息高速公路的建设，许多领域都将需要大量掌握计算机网络技术、信息技术和网络通信技术的专门人才。因此，计算机网络技术和计算机网络操作系统，不但是计算机及其相关专业的学生应当学习和掌握的重要课程，也是非计算机专业学生应当学习的重要课程，更是从事计算机应用的人员应当掌握的重要知识之一。

近年来，由于教学和科研工作的需要，我们曾尝试在我校和北京市高职高专院校的自动化、办公自动化、计算机网络管理、计算机网络与应用等多个专业的学生中，开设多种计算机网络课程。例如，计算机网络技术、计算机网络原理与通信、计算机网络与 Windows 2000 实用组网技术、网络系统管理、网络维护、网络技术基础、网络结构与工程、Internet 基础以及 Internet 实用技能等课程，收到了良好的效果和学生的普遍欢迎。本书是作者结合教学、科研以及在组网方面的实践经验编写而成的。考虑到本书的实用性和可操作性，我们对具体组网方面的某些章节写得很详细，其目的在于为读者提供组网的实验指导，使读者可以利用该教材组建起自己的信息网络。

全书分成 3 篇，共 11 章，详细地介绍了计算机网络技术中必须掌握的知识和技能、Windows 2000 组网与管理技术、Internet 的基本知识与主要工具以及局域网接入 Internet 的实用技能。

第 1 篇计算机网络基础，本篇由第 1~4 章组成，第 1 章主要介绍了计算机网络的定义、组成、



拓扑结构、数据传输与数据编码技术、多路复用技术、数据交换技术、差错控制技术以及网络的体系结构、网络的标准化组织、OSI 七层参考模型和 TCP/IP 四层模型等内容；第 2 章主要介绍了局域网的组网原理、高速局域网组网技术、虚拟局域网技术以及计算机网络的结构化综合布线系统等内容；第 3 章主要介绍了网络互联的概念、互联的层次、互联设备的层次与应用等重要内容；第 4 章主要介绍了计算机网络的软件系统、网络操作系统以及计算机网络的计算模型和各种网络模型的应用特点等内容。

第 2 篇 Windows 2000 网络的设计与架构，以 Windows 2000 为网络操作系统的典型代表，系统地介绍了 Windows 2000 对等网和域模式网络的组建、连接、使用和管理技术。作为一般用户，可以直接从这一篇开始学习组建自己公司、单位或家庭范围的局域网或信息网络。本篇由第 5~9 章组成，第 5 章主要介绍了 Windows 2000 的产品特点，网络操作系统的安装与卸载等计算机和网络管理技术；第 6 章主要介绍了网卡的安装、网络组件和网络基本配置技术以及通过 Windows 2000 组建一个小型共享式局域网（工作组网络）的实用技术；第 7 章主要介绍了 Windows 2000 中常用的 3 种 TCP/IP 管理技术；第 8 章主要介绍了活动目录、DNS、域等基本知识以及通过 Windows 2000 组建域模式网络的服务器端和客户机端的常规管理和操作技术；第 9 章主要介绍了通过 Windows 2000 组建信息网站的实用技术。

第 3 篇 Internet，主要介绍了与 Internet 和 Intranet 有关的基本知识、工具和实用技术。本篇由第 10 章和第 11 章组成，第 10 章主要介绍了 Internet 中的基本概念、知识、术语和实用工具，主要有浏览器工具（IE）、电子邮件工具（OE）、搜索引擎（Google）和电子公告服务（BBS）等多种工具的应用技巧；第 11 章主要介绍了广域网组网技术以及中、小型局域网通过广域网接入 Internet 的多种实用技术。

全书由北京联合大学尚晓航副教授主编，张姝为副主编。其中的主要章节由尚晓航编写，张姝、郭正昊、马楠、周宁宁和郭利民等同志也参与了本书部分章节的编写工作。北京联合大学信息学院李京平副教授审阅了全稿，并提出了许多宝贵意见。此外，在本书的编写和出版过程中得到高等教育出版社的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于计算机网络技术发展迅速，作者学识有限，时间仓促，所以书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2004 年 1 月

# 第一版前言

---

本书是教育部高职高专规划教材，依据教育部《高职高专教育计算机基础课程教学基本要求》编写而成。

本书在编写过程中力求做到：网络理论以必需、够用为度，注重网络实用性技术及实际应用的介绍，并以实际中需要的技术、操作和使用技巧为主体。在内容安排上，一方面紧密结合最新网络技术的发展应用；另一方面介绍当前普及的局域网主流技术和 Internet 上的典型实现技术和重要应用，通过典型范例的引入详细介绍了学生应该掌握的网络知识和操作技能。

目前，计算机网络正在广泛应用于办公自动化、企业管理、生产过程控制、金融与商业的信息化、军事、科研、教育、信息服务产业、医疗等各个领域。计算机网络是支持全球信息基础结构的最主要技术之一，国内外的信息技术和信息产业都需要大量掌握计算机网络与通信技术的专门人才。因此，计算机网络技术和计算机网络操作系统，不但是计算机及其相关专业的学生应当重点学习和掌握的重要课程，也是非计算机专业的学生应当学习的重要课程，更是从事计算机应用的人员应当掌握的重要知识之一。

近年来，由于教学工作需要，我们曾尝试在我校的非计算机专业中，开设“计算机局域网与 Windows NT 组网实用技术”、“网络维护”，以及“Internet 实用技能”等课程，收到了良好的效果和学生的普遍欢迎。本书就是作者结合教学的体会以及我们自己在组网和 Internet 方面的实践编写而成的。考虑到本书的实用性，我们对具体组网方面的某些章节写得很详细，其目的在于为读者提供组网的实验指导，使读者可以利用该教材组建自己的网络。

全书分成三个部分详细介绍了计算机局域网、Windows NT 组网方面的基本理论和实用技术，以及 Internet 的基本知识和主要工具。

第一部分，计算机网络基础，介绍数据通信和微机局域网方面的有关基本概念、基础知识和实用技术，包括第 1~2 章。其中，第 1 章为计算机局域网，介绍网络的定义、结构和拓扑结构等知识；还介绍数据传输、数据编码技术、多路复用技术和数据交换技术等数据通信方面的基础知识；最后介绍了网络标准化组织和计算机网络结构和通信标准；第 2 章介绍微机局域网原理和高速局域网的实用组网技术，包含局域网的基本组成、拓扑结构、访问控制方式、组网方法、网间互联技术和网络操作系统等。

第二部分将以 Windows NT 为网络操作系统的典型代表，系统地介绍 NT 网络的组建、联接和使用技术。作为一般用户，也可以直接从这一部分开始学习组建自己公司、单位或家庭范围的局域网，这一部分包括第 3~5 章。其中，第 3 章介绍 Windows NT 组网的特点和网络管理的基本技术；第 4 章介绍 Windows NT 工作站联接的各种方法和相应的技术要求；第 5 章介绍 Windows NT 网络邮局与电子邮件系统。





第三部分,介绍 Internet 和 Intranet 有关的基本知识、术语、网络接入技术和五大重要工具的使用技巧。这一部分包括第 6~7 章。其中,第 6 章介绍 Internet 中的基本概念、知识、术语和 Internet 的常用接入技术;第 7 章介绍了 Internet 中的几大重要工具的功能和使用技巧,包括常用的浏览器、电子邮件(E-mail)、文件传送协议(FTP)、远程登录(telnet)和网络新闻组(Usenet)。

全书由北京联合大学信息学院尚晓航副教授主编。由于计算机网络技术发展迅速,作者学识有限,加上时间仓促,书中不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正。

本书在编写和出版过程中得到了北京联合大学信息学院高林、陈强教授的指导和帮助,并得到高等教育出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。

编者

2000年4月

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话：**(010) 58581897/58581896/58581879

**反盗版举报传真：**(010) 82086060

**E-mail：**dd@hep.com.cn

**通信地址：**北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编：**100120

**购书请拨打电话：**(010) 58581118

# 目 录

## 第一篇 网络技术篇

第 1 章 计算机网络概述	3	3.6 与网络相关的三个著名标准化组织	74
1.1 计算机网络概述	3	习题	75
1.2 计算机网络的分类	6	第 4 章 局域网组网原理与技术	76
1.3 计算机网络结构	7	4.1 局域网概述	76
1.4 计算机网络拓扑结构	11	4.2 局域网的拓扑结构	79
习题	13	4.3 局域网的基本组成	85
第 2 章 数据通信基础	14	4.4 局域网的模型与工作原理	101
2.1 数据通信的基本概念	14	4.5 典型局域网的组网技术	109
2.2 通信系统的主要技术指标	16	4.6 高速局域网	120
2.3 数据传输类型及相应技术	19	4.7 虚拟局域网	135
2.4 数据传输方式	27	4.8 无线局域网	140
2.5 数据传输中的同步技术	29	习题	147
2.6 多路复用技术	32	第 5 章 网络的扩展与互联设备	151
2.7 广域网中的数据交换技术	37	5.1 网络互联概述	151
2.8 差错控制技术	41	5.2 物理层的扩展与连接设备	153
习题	47	5.3 数据链路层的扩展与连接设备	157
第 3 章 计算机网络协议与体系结构	48	5.4 网络层的互联设备	167
3.1 网络协议	48	5.5 网关	173
3.2 计算机网络体系结构	51	习题	176
3.3 OSI 参考模型	55	实训项目	178
3.4 TCP/IP 参考模型	60		
3.5 TCP/IP 协议的基本参数	64		



第6章 网络的软件系统与计算模式	179	6.2 网络操作系统	180
6.1 计算机网络的软件系统	179	6.3 计算机网络系统的计算模型	184
		习题	189

## 第二篇 Windows 2003 网络的组织与架构

第7章 网络的组织、实现与管理	193	程序的应用	260
7.1 提出问题	193	8.5 典型任务: 大中型 TCP/IP 网络的配置与管理	265
7.2 问题分解	193	归纳与总结	273
7.3 能力目标	194	习题	273
7.4 典型任务: 微软网络的管理方案	194	实训项目	274
7.5 典型任务: 安装网络操作系统	196	第9章 管理 Intranet 中的应用程序服务器	277
7.6 典型任务: 工作组网络的管理	205	9.1 提出问题	277
7.7 典型任务: 实现域网络	219	9.2 问题分解	278
7.8 典型任务: 网络的其他基本管理	239	9.3 能力目标	278
归纳与总结	242	9.4 典型任务: 安装应用程序服务器	278
习题	242	9.5 典型任务: 管理 Web 网站	284
实训项目	243	9.6 典型任务: FTP 站点的创建与管理	301
第8章 网络中的 TCP/IP 管理	246	归纳与总结	308
8.1 提出问题	246	习题	309
8.2 问题分解	246	实训项目	310
8.3 典型任务: 实现域名解析服务	247		
8.4 典型任务: Windows 常用命令			

## 第三篇 Internet 与 Intranet 篇

第10章 Internet 基础与应用	315	基础	316
10.1 提出问题	315	10.5 典型任务: 个人计算机与 Internet 的连接	322
10.2 问题分解	315	10.6 典型任务: Web 浏览器及其基本应用	327
10.3 能力目标	316		
10.4 典型任务: Internet 与 Intranet			



10.7 典型任务: 搜索信息.....	336	11.2 问题分解.....	359
10.8 典型任务: Outlook Express.....	341	11.3 能力目标.....	360
10.9 典型任务: BBS 服务.....	350	11.4 典型任务: 接入 Internet 的 技术方案与流程.....	360
归纳与总结.....	354	11.5 典型任务: 企业网通过 ICS 接入 Internet.....	367
习题.....	354	归纳与总结.....	373
实训项目.....	355	习题.....	374
第 <b>II</b> 章 Internet 的技术与 连接.....	359	实训项目.....	374
11.1 提出问题.....	359		
参考文献.....			376

## 网络技术篇

第1章 计算机网络概述	<ul style="list-style-type: none"><li>计算机网络概述</li><li>计算机网络的分类</li><li>计算机网络结构</li><li>计算机网络拓扑结构</li></ul>
第2章 数据通信基础	<ul style="list-style-type: none"><li>数据通信的基本概念</li><li>通信系统的主要技术指标</li><li>数据传输类型及相应技术</li><li>数据传输方式</li><li>数据传输中的同步技术</li><li>多路复用技术</li><li>广域网中的数据交换技术</li><li>差错控制技术</li><li>网络协议</li></ul>
第3章 计算机网络协议与体系结构	<ul style="list-style-type: none"><li>计算机网络体系结构</li><li>OSI 参考模型</li><li>TCP/IP 参考模型</li><li>TCP/IP 协议的基本参数</li><li>与网络相关的三个著名标准化组织</li></ul>
第4章 局域网组网原理与技术	<ul style="list-style-type: none"><li>局域网概述</li><li>局域网的拓扑结构</li><li>局域网的基本组成</li><li>局域网的模型与工作原理</li><li>典型局域网的组网技术</li><li>高速局域网</li><li>虚拟局域网</li><li>无线局域网</li></ul>
第5章 网络的扩展与互联设备	<ul style="list-style-type: none"><li>网络互联概述</li><li>物理层的扩展与连接设备</li><li>数据链路层的扩展与连接设备</li><li>网络层的互联设备</li><li>网关</li></ul>
第6章 网络的软件系统与计算模式	<ul style="list-style-type: none"><li>计算机网络的软件系统</li><li>网络操作系统</li><li>计算机网络系统的计算模型</li></ul>



# 第 I 章

## 计算机网络概述

### 本章学习目标

- 了解：计算机网络的形成与发展过程
- 掌握：计算机网络的定义
- 了解：计算机网络的功能和典型应用
- 掌握：计算机网络的分类
- 掌握：计算机网络的组成结构
- 了解：计算机网络的基本拓扑结构类型



### 1.1 计算机网络概述

21 世纪是一个以网络为核心的信息时代，其重要特征就是数字化、网络化和信息化。随着社会信息化、数据的分布处理、各种计算机资源共享及服务要求的不断提出，计算机的技术也在持续地、快速地发展。最终促成了当代计算机技术和通信技术密切结合，并形成了一个崭新的技术领域——“计算机网络”。

计算机网络是计算机技术和通信技术这两大现代技术密切结合的产物。它代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。计算机网络技术包括硬件、软件、网络体系结构和通信等多种技术。

#### 1.1.1 计算机网络的形成与发展

通常将计算机网络的形成与发展进程分为以下 4 代：





### 1. 第1代——面向终端的计算机网络

第1代计算机网络的发展阶段是从20世纪50年代中期至20世纪60年代末期, 计算机技术与通信技术初步结合, 形成了计算机网络的雏形。此时的计算机网络, 是指以单台计算机为中心的远程联机系统。这种计算机网络为计算机网络的发展奠定了理论基础。

### 2. 第2代——初级计算机网络

第2代计算机网络又称为“计算机-计算机”网络, 它的发展阶段是从20世纪60年代末期至20世纪70年代中后期, 计算机网络完成了计算机网络体系结构与协议的研究, 形成了初级计算机网络。ARPAnet是这一阶段的代表网络, 它首先将一个计算机网络划分为“通信子网”和“资源子网”两大部分, 当今的计算机网络仍沿用这种组合方式。ARPAnet是计算机网络发展中的一个重要的里程碑, 被人们公认为Internet的起源。

### 3. 第3代——开放式的标准化计算机网络

计算机网络发展阶段的第3代是指从20世纪70年代初期至20世纪90年代中期。在这个阶段中, ISO(国际标准化组织)提出了开放系统互连参考模型, 即OSI(开放式系统互连)体系结构; 从而促进了符合国际化的计算机网络技术的发展。

### 4. 第4代——新一代综合性、智能化、宽带、无线等高速安全网络

计算机网络发展阶段的第4代是指从20世纪90年代中期至21世纪初期, 计算机网络与Internet(即因特网)向着全面互联、高速和智能化发展, 并得到了广泛的应用。一般认为, 第4代计算机网络是以ATM技术、帧中继技术、波分多路复用等技术为基础的宽带综合业务数字化网络为核心来建立的。其中的ATM技术已经成为21世纪通信子网中的关键技术。

## 1.1.2 计算机网络的定义



网络的大小和复杂程度是完全不同的, 观察角度也各不相同。本书从资源共享的角度出发, 对“计算机网络”做如下定义: 为了实现计算机之间的通信交往、资源共享和协同工作, 利用通信设备和线路将地理位置分散的、各自具备自主功能的一组计算机有机地联系起来, 并且由功能完善的网络操作系统和通信协议进行管理的计算机复合系统就是计算机网络。从这个简单的定义可以看出, 计算机网络主要涉及以下3个要点:

#### 1. 自主性

一个计算机网络可以包含多台具有“自主”功能的计算机。所谓“自主”是指这些计算机离开计算机网络之后, 也能独立地工作和运行。通常将这些“自主”计算机称为“主机”(host), 在网络中又称为节点。网络中的共享资源, 即硬件资源、软件资源和数据资源, 一般都分布在这些计算机中。

#### 2. 利用通信手段进行有机连接

人们构成计算机网络时需要采用通信的手段, 把有关的计算机(节点)“有机地”连接起来。所谓“有机地”连接是指连接时彼此必须遵循所规定的约定和规则。

#### 3. 网络组建的3个目的

建立计算机网络的主要目的是为了实通信的交往、信息资源的交流、计算机分布资源的共享或者是协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征。例如, 联网之后, 网络