



21世纪高职高专规划教材·计算机系列

(第2版)

# 计算机网络基础

刘远生 主编

辛 一 副主编  
李德有

02



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

TP393  
L716.02

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

# 计算机网络基础

(第 2 版)

刘远生 主编

辛 一 副主编  
李德有

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书根据高等职业教育的培养目标、特点和要求,较全面、系统地介绍了计算机网络的基本知识、基本技术和实践知识,特别强调理论与实践相结合,注意培养学生的理论联系实际能力和网络应用实际技能。

全书共分12章3大部分:计算机网络基础知识部分主要介绍计算机网络的基本概念、数据通信的基本知识、网络体系结构与协议、LAN介质访问方式,该部分是后面各章的基础;网络的应用技术部分主要介绍高速LAN、交换式LAN、WAN技术、网络互连技术、网络安全和管理技术、网络操作系统,该部分是网络应用的基础;网络应用部分主要介绍宽带接入网络、网络的系统集成、Internet的应用和LAN组网实训。

本书语言简明,循序渐进,深入浅出,逻辑性强,可作为高职高专电子类、管理类各专业计算机网络课程教材,也可以作为非电子类专业本科、函授或电大学生教材,还适合各类计算机网络培训班使用和作为计算机网络爱好者的自学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/刘远生主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2005.1

21世纪高职高专规划教材·计算机系列

ISBN 7-121-00090-3

I. 计… II. 刘… III. 计算机网络—高等学校:技术学校—教材

IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第066265号

网络教育 资源 共享 教育 资源 网

华信教育资源网

www.hxedu.com.cn

地址:北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

责任编辑:张荣琴 特约编辑:晓鸽

印刷:北京天宇星印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经销:各地新华书店

开本:787×1092 1/16 印张:18.25 字数:479千字

印次:2005年8月第3次印刷

印数:6000册 定价:23.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

## 前 言

当前,包括 IT 技术在内的先进科学技术发展具有两大重要特点:信息化和全球化。科学技术的信息化和全球化都离不开先进的计算机网络技术的支撑。目前计算机网络技术的应用和发展也具有两大特点:高速(网络)化和综合(网络)化。高速网络的主要特征仍体现为两点:高速率(宽带)传输和快速(低延迟)交换;综合化网络涉及多媒体技术和综合业务应用。因此,现代计算机网络技术的发展和應用非常迅速,新技术层出不穷,涉及到高速网络技术、宽带网络技术、多媒体处理与传输技术等。

计算机网络技术不仅是计算机、电子与信息工程专业的学生必须掌握的知识,也是广大从事计算机应用和信息管理的人员应掌握的基本知识。根据计算机网络及相关技术的更新和发展,为了使读者较全面地了解和掌握计算机网络的基本知识、实践技能和新技术,编者对第 1 版进行了修订。

本书第 1 版问世不到两年半时间内就印刷 7 次,达 54 000 册,可以说是受到了读者的肯定和欢迎,这是编者莫大的荣幸。在此衷心地感谢广大读者大力支持和提出的宝贵意见。编者知道在第 1 版中也确实存在一定的不足之处,希望广大读者继续给予编者支持,并欢迎提出宝贵意见。

本书第 2 版对第 1 版的修订之处主要是:各章加入了相关的新内容,删除了一些不适用和过时的内容;增加了小结,以便读者对所学内容进行概括和总结;改正了第 1 版中字、图及序号方面的不当之处;将原第 5 章分为两部分,其一是部分内容经过压缩后归并入第 4 章;其二是部分内容与新增加的几节内容合并起来作为第 5 章(计算机广域网);增加了新的一章——宽带网络技术;删除了原第 11 章中“Internet 实验实训案例”部分,保留并增加了 LAN 组网实训内容,使之更有系统性和实用性。编者已将各章内容做成 PPT 课件,可供任课教师参考并供读者网上点播。

本书修订后共分 12 章 3 大部分。第 1 部分是计算机网络的基础知识,包括第 1, 2, 3 章和第 4 章的一部分,主要介绍计算机网络的基本概念、数据通信的基本知识、网络体系结构与协议和 LAN 的介质访问控制,该部分是后面各章的基础;第 2 部分是网络的应用技术,包括第 4 章的一部分和第 5, 6, 7, 8 章,主要介绍高速 LAN、交换式 LAN、WAN 技术、网络互连技术、网络操作系统、网络安全和管理技术,该部分是网络应用的基础;第 3 部分是网络应用,包括第 9, 10, 11 章和第 12 章,主要介绍宽带接入技术、网络系统集成、Internet 应用和 LAN 组网实际操作。

本书内容安排合理,逻辑性强,文字简明,循序渐进,通俗易懂,适合高职高专电子类和信息管理类各专业的计算机网络课程教学,也适合非电子类本科专业学生使用和各种计算机网络的培训班使用。

本书由刘远生任主编,辛一、李德有为副主编,全书由刘远生统阅定稿。本书的出版和再版得到了电子工业出版社各位同志的大力支持和帮助。北京交通大学汪齐贤教授审阅了第 1 版并提出了许多宝贵的修改意见,编者在此一并表示衷心的感谢。

编 者

2004 年 3 月

# 目 录

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 导论 .....                | (1)  |
| 第1章 计算机网络概述 .....       | (4)  |
| 1.1 计算机网络的发展 .....      | (4)  |
| 1.1.1 面向终端的计算机网络 .....  | (4)  |
| 1.1.2 多机系统的互连 .....     | (6)  |
| 1.1.3 标准化的计算机网络 .....   | (6)  |
| 1.1.4 网络互连与高速网络 .....   | (7)  |
| 1.1.5 计算机网络的发展趋势 .....  | (7)  |
| 1.2 计算机网络的一般概念 .....    | (7)  |
| 1.2.1 网络定义 .....        | (8)  |
| 1.2.2 资源子网和通信子网 .....   | (8)  |
| 1.2.3 广域网、局域网和城域网 ..... | (9)  |
| 1.2.4 互连网 .....         | (10) |
| 1.2.5 公用网和专用网 .....     | (10) |
| 1.2.6 透明和虚拟 .....       | (10) |
| 1.2.7 连机多用户系统 .....     | (10) |
| 1.2.8 虚拟局域网和虚拟专用网 ..... | (11) |
| 1.3 计算机网络的功能和特点 .....   | (12) |
| 1.3.1 计算机网络的功能 .....    | (12) |
| 1.3.2 计算机网络的特点 .....    | (12) |
| 1.4 计算机网络的组成 .....      | (13) |
| 1.4.1 计算机网络硬件系统 .....   | (14) |
| 1.4.2 计算机网络软件系统 .....   | (16) |
| 1.5 计算机网络的分类和拓扑结构 ..... | (17) |
| 1.5.1 计算机网络的分类 .....    | (17) |
| 1.5.2 计算机网络的拓扑结构 .....  | (18) |
| 1.6 计算机网络的传输介质 .....    | (19) |
| 1.6.1 双绞线 .....         | (19) |
| 1.6.2 同轴电缆 .....        | (20) |
| 1.6.3 光纤 .....          | (20) |
| 1.6.4 微波信道 .....        | (21) |
| 1.6.5 卫星信道 .....        | (22) |
| 本章小结 .....              | (22) |
| 习题与思考题 .....            | (23) |
| 第2章 数据通信基础知识 .....      | (24) |
| 2.1 数据通信系统 .....        | (24) |

|            |                        |             |
|------------|------------------------|-------------|
| 2.1.1      | 数据通信系统模型 .....         | (24)        |
| 2.1.2      | 数据通信的基本概念 .....        | (25)        |
| 2.1.3      | 数据通信的主要技术指标 .....      | (27)        |
| 2.1.4      | 数据通信过程 .....           | (29)        |
| 2.2        | 数据通信方式 .....           | (29)        |
| 2.2.1      | 并行通信和串行通信 .....        | (30)        |
| 2.2.2      | 单工通信、半双工通信和全双工通信 ..... | (31)        |
| 2.2.3      | 一对一通信和一对多通信 .....      | (32)        |
| 2.3        | 数据传输技术 .....           | (33)        |
| 2.3.1      | 基带传输、频带传输和宽带传输 .....   | (33)        |
| 2.3.2      | 信源编码技术 .....           | (34)        |
| 2.3.3      | 多路复用技术 .....           | (37)        |
| 2.3.4      | 同步技术 .....             | (40)        |
| 2.4        | 数据交换技术 .....           | (41)        |
| 2.4.1      | 电路交换 .....             | (42)        |
| 2.4.2      | 存储交换 .....             | (43)        |
| 2.4.3      | 高速交换技术 .....           | (45)        |
| 2.5        | 差错控制技术 .....           | (45)        |
| 2.5.1      | 差错控制方法 .....           | (45)        |
| 2.5.2      | 信道编码 .....             | (46)        |
|            | 本章小结 .....             | (50)        |
|            | 习题与思考题 .....           | (51)        |
| <b>第3章</b> | <b>网络体系结构与协议 .....</b> | <b>(53)</b> |
| 3.1        | 层次结构和 OSI 参考模型 .....   | (53)        |
| 3.1.1      | 网络体系结构 .....           | (53)        |
| 3.1.2      | 网络层次结构的基本概念 .....      | (55)        |
| 3.1.3      | OSI 参考模型 .....         | (57)        |
| 3.1.4      | OSI 模型中数据的流动 .....     | (58)        |
| 3.2        | 物理层 .....              | (60)        |
| 3.2.1      | 物理层概述 .....            | (60)        |
| 3.2.2      | 物理层主要功能和协议 .....       | (60)        |
| 3.2.3      | 物理层接口特性 .....          | (61)        |
| 3.2.4      | 典型的物理层标准 .....         | (62)        |
| 3.3        | 数据链路层 .....            | (66)        |
| 3.3.1      | 数据链路层概述 .....          | (66)        |
| 3.3.2      | 数据链路层功能 .....          | (67)        |
| 3.3.3      | 差错控制 .....             | (68)        |
| 3.3.4      | 流量控制 .....             | (68)        |
| 3.3.5      | HDLC 协议 .....          | (68)        |
| 3.4        | 网络层 .....              | (72)        |

|              |                        |             |
|--------------|------------------------|-------------|
| 3.4.1        | 网络层概述 .....            | (72)        |
| 3.4.2        | 网络层功能 .....            | (73)        |
| 3.4.3        | 数据包服务和虚电路服务 .....      | (73)        |
| 3.4.4        | 路由选择 .....             | (75)        |
| 3.4.5        | 流量控制 .....             | (76)        |
| 3.4.6        | ITU—T X.25 协议 .....    | (77)        |
| 3.5          | 传输层 .....              | (77)        |
| 3.5.1        | 传输层的地位和作用 .....        | (77)        |
| 3.5.2        | 传输层功能 .....            | (78)        |
| 3.5.3        | 传输层协议 .....            | (79)        |
| 3.5.4        | 传输层服务 .....            | (80)        |
| 3.5.5        | 传输控制协议 .....           | (81)        |
| 3.6          | 高层 .....               | (81)        |
| 3.6.1        | 会话层 .....              | (81)        |
| 3.6.2        | 表示层 .....              | (82)        |
| 3.6.3        | 应用层 .....              | (84)        |
|              | 本章小结 .....             | (85)        |
|              | 习题与思考题 .....           | (87)        |
| <b>第 4 章</b> | <b>计算机局域网 .....</b>    | <b>(89)</b> |
| 4.1          | 局域网的特点及类型 .....        | (89)        |
| 4.1.1        | 局域网的特点 .....           | (89)        |
| 4.1.2        | 局域网的拓扑结构 .....         | (90)        |
| 4.1.3        | 局域网的传输介质 .....         | (90)        |
| 4.1.4        | 局域网的分类 .....           | (91)        |
| 4.2          | 局域网的体系结构 .....         | (91)        |
| 4.2.1        | 局域网的层次模型 .....         | (91)        |
| 4.2.2        | IEEE 802 标准系列 .....    | (92)        |
| 4.3          | 局域网介质访问控制方法 .....      | (93)        |
| 4.3.1        | CSMA/CD 介质访问控制方法 ..... | (93)        |
| 4.3.2        | 令牌环介质访问控制方法 .....      | (95)        |
| 4.3.3        | 令牌总线介质访问控制方法 .....     | (96)        |
| 4.4          | 以太网 .....              | (97)        |
| 4.4.1        | 传统以太网 .....            | (97)        |
| 4.4.2        | 快速以太网 .....            | (101)       |
| 4.4.3        | 高速以太网 .....            | (104)       |
| 4.5          | FDDI 网络 .....          | (106)       |
| 4.5.1        | FDDI 的主要技术指标 .....     | (106)       |
| 4.5.2        | FDDI 网络的组成 .....       | (107)       |
| 4.5.3        | FDDI 的应用 .....         | (108)       |
| 4.5.4        | FDDI 的特性 .....         | (108)       |

|              |                      |              |
|--------------|----------------------|--------------|
| 4.6          | 交换式局域网 .....         | (109)        |
| 4.6.1        | 交换式局域网概述 .....       | (109)        |
| 4.6.2        | 交换式局域网的组成 .....      | (111)        |
| 4.6.3        | 虚拟局域网 .....          | (111)        |
| 4.7          | 局域网资源共享模式 .....      | (112)        |
| 4.7.1        | 对等模式 .....           | (113)        |
| 4.7.2        | 客户-服务器模式 .....       | (113)        |
|              | 本章小结 .....           | (115)        |
|              | 习题与思考题 .....         | (116)        |
| <b>第 5 章</b> | <b>计算机广域网 .....</b>  | <b>(118)</b> |
| 5.1          | 广域网概述 .....          | (118)        |
| 5.1.1        | 广域网的概念 .....         | (118)        |
| 5.1.2        | 公共数据通信网 .....        | (118)        |
| 5.1.3        | 广域网标准 .....          | (119)        |
| 5.2          | 公用电话交换网 (PSTN) ..... | (119)        |
| 5.2.1        | 公用电话交换网概述 .....      | (119)        |
| 5.2.2        | 公用电话交换网的组成 .....     | (120)        |
| 5.3          | 公用数据分组交换网 .....      | (120)        |
| 5.3.1        | X.25 协议 .....        | (120)        |
| 5.3.2        | X.25 网的组成 .....      | (121)        |
| 5.3.3        | ChinaPAC .....       | (121)        |
| 5.4          | 数字数据网 (DDN) .....    | (122)        |
| 5.5          | 帧中继网 (FRN) .....     | (123)        |
| 5.5.1        | 帧中继概述 .....          | (123)        |
| 5.5.2        | 帧中继网络的组成 .....       | (124)        |
| 5.5.3        | 帧中继业务应用 .....        | (125)        |
| 5.6          | 综合业务数字网 (ISDN) ..... | (126)        |
| 5.6.1        | ISDN 概述 .....        | (126)        |
| 5.6.2        | 窄带 ISDN .....        | (126)        |
| 5.6.3        | 宽带 ISDN .....        | (128)        |
| 5.7          | ATM 网络 .....         | (129)        |
| 5.7.1        | ATM 概述 .....         | (130)        |
| 5.7.2        | ATM 交换 .....         | (130)        |
| 5.7.3        | ATM 网络组成 .....       | (132)        |
| 5.7.4        | ATM 的应用 .....        | (134)        |
|              | 本章小结 .....           | (135)        |
|              | 习题与思考题 .....         | (136)        |
| <b>第 6 章</b> | <b>网络互连技术 .....</b>  | <b>(137)</b> |
| 6.1          | 网络互连概述 .....         | (137)        |
| 6.1.1        | 网络互连的概念 .....        | (137)        |

|              |                           |              |
|--------------|---------------------------|--------------|
| 6.1.2        | 网络互连的要求 .....             | (138)        |
| 6.1.3        | 网络互连形式 .....              | (139)        |
| 6.2          | 网络互连设备 .....              | (139)        |
| 6.2.1        | 中继器 .....                 | (139)        |
| 6.2.2        | 集线器 .....                 | (141)        |
| 6.2.3        | 网桥 .....                  | (142)        |
| 6.2.4        | 路由器 .....                 | (143)        |
| 6.2.5        | 交换机 .....                 | (146)        |
| 6.2.6        | 网关 .....                  | (150)        |
| 6.3          | 互连网络协议——TCP/IP .....      | (150)        |
| 6.3.1        | TCP/IP 的基本概念 .....        | (150)        |
| 6.3.2        | TCP/IP 协议集 .....          | (151)        |
| 6.3.3        | TCP/IP 的体系结构 .....        | (153)        |
| 6.3.4        | IP 协议 .....               | (155)        |
| 6.3.5        | TCP 和 UDP 协议 .....        | (157)        |
|              | 本章小结 .....                | (159)        |
|              | 习题与思考题 .....              | (160)        |
| <b>第 7 章</b> | <b>网络操作系统简介 .....</b>     | <b>(161)</b> |
| 7.1          | 网络操作系统概述 .....            | (161)        |
| 7.1.1        | 网络操作系统的功能 .....           | (161)        |
| 7.1.2        | 常用的网络操作系统 .....           | (162)        |
| 7.1.3        | UNIX 和 Linux .....        | (162)        |
| 7.2          | NetWare 操作系统 .....        | (165)        |
| 7.2.1        | NetWare 简介 .....          | (165)        |
| 7.2.2        | NetWare 管理 .....          | (167)        |
| 7.2.3        | NetWare 服务 .....          | (170)        |
| 7.3          | Windows NT 操作系统 .....     | (172)        |
| 7.3.1        | Windows NT 简介 .....       | (172)        |
| 7.3.2        | Windows NT 管理 .....       | (174)        |
| 7.3.3        | Windows NT 服务 .....       | (177)        |
| 7.4          | Windows 2000 操作系统简介 ..... | (178)        |
| 7.4.1        | 活动目录 .....                | (179)        |
| 7.4.2        | 分布式文件系统 .....             | (179)        |
| 7.4.3        | 管理咨询 .....                | (179)        |
| 7.4.4        | 智能镜像技术 .....              | (180)        |
| 7.4.5        | 强化的网络通信 .....             | (180)        |
|              | 本章小结 .....                | (181)        |
|              | 习题与思考题 .....              | (182)        |
| <b>第 8 章</b> | <b>网络管理与网络安全 .....</b>    | <b>(183)</b> |
| 8.1          | 网络管理 .....                | (183)        |

|             |                           |              |
|-------------|---------------------------|--------------|
| 8.1.1       | 网络管理概述 .....              | (183)        |
| 8.1.2       | 网络管理功能 .....              | (184)        |
| 8.1.3       | 简单网络管理协议 .....            | (186)        |
| 8.1.4       | 实用网络管理平台和网络管理工具 .....     | (187)        |
| 8.2         | 网络安全 .....                | (189)        |
| 8.2.1       | 网络安全概述 .....              | (189)        |
| 8.2.2       | 数据加密技术简介 .....            | (192)        |
| 8.2.3       | 鉴别技术 .....                | (195)        |
| 8.3         | 防火墙技术 .....               | (197)        |
| 8.3.1       | 防火墙的概念 .....              | (197)        |
| 8.3.2       | 防火墙的技术分类 .....            | (197)        |
| 8.3.3       | 防火墙应用系统 .....             | (198)        |
|             | 本章小结 .....                | (200)        |
|             | 习题与思考题 .....              | (201)        |
| <b>第9章</b>  | <b>宽带网络技术简介 .....</b>     | <b>(202)</b> |
| 9.1         | 宽带网络概述 .....              | (202)        |
| 9.2         | 宽带传输技术及 SDH .....         | (202)        |
| 9.2.1       | 宽带传输技术 .....              | (202)        |
| 9.2.2       | SDH 技术 .....              | (203)        |
| 9.3         | 宽带接入技术 .....              | (204)        |
| 9.3.1       | 数字用户线 DSL 接入技术 .....      | (204)        |
| 9.3.2       | 光纤接入技术 .....              | (208)        |
| 9.3.3       | 光纤同轴电缆混合 (HFC) 接入技术 ..... | (209)        |
| 9.3.4       | 无线接入技术 .....              | (211)        |
| 9.3.5       | 几种宽带接入技术的比较 .....         | (211)        |
| 9.4         | 宽带网络应用 .....              | (212)        |
| 9.4.1       | 网络视频点播 .....              | (212)        |
| 9.4.2       | 网络可视电话 .....              | (212)        |
| 9.4.3       | 网络在线游戏 .....              | (212)        |
| 9.4.4       | 网上炒股 .....                | (213)        |
|             | 本章小结 .....                | (213)        |
|             | 习题与思考题 .....              | (214)        |
| <b>第10章</b> | <b>网络系统的集成 .....</b>      | <b>(215)</b> |
| 10.1        | 网络系统集成概述 .....            | (215)        |
| 10.1.1      | 网络集成的概念 .....             | (215)        |
| 10.1.2      | 网络系统集成的目标、方法和内容 .....     | (215)        |
| 10.2        | 网络系统分析 .....              | (218)        |
| 10.2.1      | 用户需求分析 .....              | (218)        |
| 10.2.2      | 可行性分析 .....               | (219)        |
| 10.3        | 网络系统规划 .....              | (220)        |

|               |                     |       |
|---------------|---------------------|-------|
| 10.3.1        | 对需求分析的技术性论证         | (220) |
| 10.3.2        | 网络系统总体规划            | (220) |
| 10.4          | 网络系统设计              | (221) |
| 10.4.1        | 网络拓扑结构的设计           | (221) |
| 10.4.2        | 网络组网方案的确定           | (222) |
| 10.4.3        | 网络硬件设备的选型           | (223) |
| 10.4.4        | 网络软件系统的选择           | (224) |
| 10.4.5        | 结构化布线设计             | (225) |
| 10.5          | 网络系统实施              | (226) |
| 10.5.1        | 网络系统的实施要求           | (226) |
| 10.5.2        | 网络系统的实施过程           | (226) |
| 10.6          | 网络系统的调试与验收          | (228) |
| 10.7          | 网络系统集成实例            | (228) |
| 10.7.1        | 校园网建设原则             | (229) |
| 10.7.2        | 用户状况及需求             | (229) |
| 10.7.3        | 网络系统规划和总体设计方案       | (230) |
| 10.7.4        | 校园网的实施方案            | (233) |
|               | 本章小结                | (234) |
|               | 习题与思考题              | (234) |
| <b>第 11 章</b> | <b>Internet 与应用</b> | (235) |
| 11.1          | Internet 概述         | (235) |
| 11.1.1        | 什么是 Internet        | (235) |
| 11.1.2        | Internet 的发展历程      | (236) |
| 11.2          | IP 地址和域名            | (237) |
| 11.2.1        | IP 地址的组成与类别         | (237) |
| 11.2.2        | 子网与子网掩码             | (239) |
| 11.2.3        | 域名系统                | (241) |
| 11.3          | Internet 的接入        | (243) |
| 11.3.1        | 通过局域网接入             | (243) |
| 11.3.2        | 通过电话拨号接入            | (243) |
| 11.3.3        | 通过 ISDN 接入          | (244) |
| 11.3.4        | 通过 DDN 专线接入         | (244) |
| 11.3.5        | 通过 ADSL 接入          | (244) |
| 11.4          | Internet 服务         | (245) |
| 11.4.1        | Telnet 服务           | (245) |
| 11.4.2        | E-mail 服务           | (245) |
| 11.4.3        | FTP 服务              | (246) |
| 11.4.4        | WWW 服务              | (247) |
| 11.4.5        | BBS 服务              | (248) |
| 11.5          | 我国 Internet 的发展与现状  | (248) |

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| 11.5.1 我国 Internet 的发展 .....             | (248)        |
| 11.5.2 我国 Internet 的现状 .....             | (249)        |
| 11.6 Intranet 网络 .....                   | (250)        |
| 11.6.1 Intranet 的基本概念及组成 .....           | (250)        |
| 11.6.2 Intranet 的形成、发展与特点 .....          | (252)        |
| 11.6.3 Intranet 的建立与应用 .....             | (252)        |
| 11.7 下一代 Internet (NGI) .....            | (253)        |
| 本章小结 .....                               | (255)        |
| 习题与思考题 .....                             | (256)        |
| <b>第 12 章 局域网组网实训 .....</b>              | <b>(257)</b> |
| 12.1 结构化布线系统的构成及实施实训 .....               | (257)        |
| 12.2 网卡的选择、设置与安装实训 .....                 | (260)        |
| 12.3 网卡驱动程序和 TCP/IP 协议的安装实训 .....        | (262)        |
| 12.4 服务器、工作站的选择与配置实训 .....               | (265)        |
| 12.5 细同轴电缆段的制作与测试实训 .....                | (266)        |
| 12.6 UTP 电缆连线的制作和测试实训 .....              | (269)        |
| 12.7 UTP 电缆与信息模块和配线架的端接实训 .....          | (271)        |
| 12.8 集线器、交换机的选择与安装实训 .....               | (272)        |
| 12.9 总线状、星状(树状)和混合状 LAN 的连接实训 .....      | (275)        |
| 12.10 10Mbps 以太网向 100Mbps 以太网的升级实训 ..... | (278)        |
| 12.11 网卡、网线和 HUB 的故障控制实训 .....           | (278)        |
| <b>参考文献 .....</b>                        | <b>(280)</b> |

# 导 论

当前,知识经济浪潮中的两大重要特点就是信息化和全球化,而要实现信息化和全球化,就离不开先进的计算机网络技术。因此,计算机网络已成为当前信息社会的不可缺少的工具和发展知识经济的重要社会基础,对全球经济的发展产生了很大的影响。

在信息化社会中,计算机已从单机使用发展到群集使用。越来越多的应用领域需要计算机在一定的地理范围内联合起来进行群集工作,从而促进了计算机技术和通信技术的紧密结合,形成了计算机网络这门学科。

计算机网络技术是由现代通信技术和计算机技术的高速发展、密切结合而产生和发展的。计算机网络是利用通信线路把多个计算机系统和通信设备相连,在系统软件及协议的支持下而形成的一种大的计算机系统。这种系统使得在某地点的计算机用户能够享用另一地点的计算机系统所提供的数据处理功能和服务,从而达到共享资源和信息传递的目的。

计算机网络技术是 20 世纪最伟大的科学技术成就之一,而计算机网络的发展速度又超过了世界上任何一种其他科学技术的发展速度。30 多年前,计算机网络只是一个“初生婴儿”;20 多年前,它也只是大学校园和科研院所中专门从事网络通信和计算机方面研究工作的工具;而 10 年前,计算机网络以它的代表性产品——Internet 开始在世界范围内连接不同专业、不同领域的组织机构和人员,成为人们打破空间和时间限制的有力手段。Internet 已被连接到政府部门、军事机构、商业领域、学校、家庭以及社会生活的各个角落,在改变着各行各业人们的工作、学习和生活方式。Internet 已成为信息革命和信息技术发展的代名词。今天,几乎所有的人都在谈论 Internet,各种电视、报纸和杂志上的新闻及广告,都离不开 Internet 这一话题。互联网、因特网、上网、下载、网络经济、网络时代等术语也常挂在人们的嘴上。全球 Internet 的网民虽已过亿,但上网人数每年仍有大幅度的增长。

自 20 世纪 90 年代初 Internet 进入中国,随着国内市场 PC 价格的下降、网络接入设备的增多、基础设施的加强等都大大推动了 Internet 在中国的应用和发展,到 2003 年底,中国的 Internet 用户已经达到了 6 950 万。据估计,到 2005 年底,中国网民的数量将达到 1 亿。除了 ChinaNet, ChinaGBN, CerNet, CSTNet 4 大 Internet 网络服务提供商之外,各城市和地区还有很多家 Internet 服务提供商(ISP)。而且,全国的各个行业已经建成或在建设本行业的专用网和与 Internet 相连接的全国性网络,如著名的“三金”工程,以及后来又增加的金税、金农、金建、金卫、金药等多个“金”字号工程。毋庸置疑,计算机网络正在成为信息化社会的基础。网络带来人类社会的巨大变革,已成为衡量一个国家综合国力强弱的重要标志之一,这些已经是人们普遍接受的事实。

计算机技术与通信技术的结合使计算机的应用范围得到了极大的开拓。因此,计算机网络技术对于其他学科和技术的发展也具有强大的支持作用。在我国,计算机网络的应用已渗透到社会的各个领域,从军事、金融、情报检索、交通运输、教育等大型行业,到一个企业、机关或学校内部的业务、办公及各项事务的管理等都采用了计算机网络技术。现在,人们在工作、学习和生活等各方面变得越来越依赖于计算机网络了。如果有哪一天计算机网络突然

从地球上消失，人们就会手足无措，进而也就“无所事事”了。

计算机网络有如此大的“魅力”，其应用如此广泛，可为用户带来极大的方便。那么，计算机网络很神秘吗？它到底是一个什么样的东西呢？它是由哪些部分组成的呢？它的构建和使用方便吗？

我们不妨看一下如图 0.1 所示的网络，这是一个最简单的星状局域网。它可作为一般单位的财务管理网络或办公室的档案管理网络。

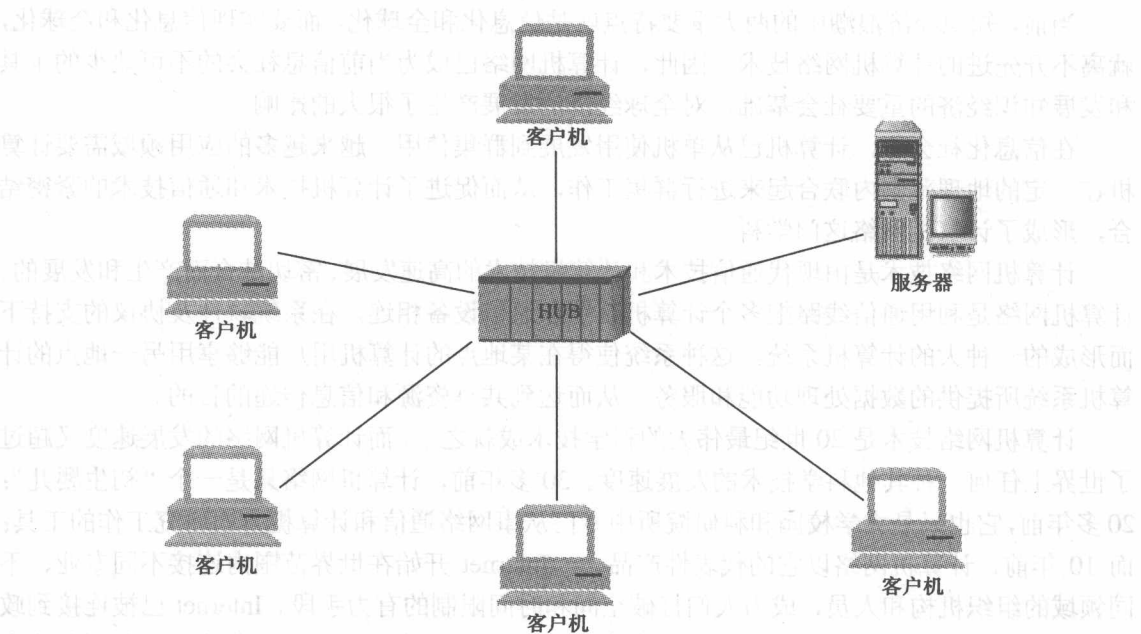


图 0.1 由 6 台 PC 机组成的星状局域网

该网络的结构很简单，组建也很容易，可分硬件组装和软件安装两部分。

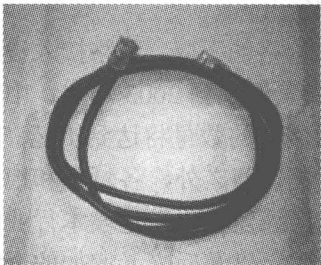


图 0.2 带 RJ—45 接头的 UTP 双绞线

(1) 硬件组装：该网络的硬件主要由 6 个端结点（其中 1 台是服务器，其余 5 台是客户机）、1 个中间结点和 6 条线路构成。端结点可以选择普通的 P4（奔腾 IV）机器，中间结点可选择集线器（俗称 HUB），线路选择 4 类或 6 类非屏蔽双绞线（UTP）。如果要求稍高些，则可选择 1 台更高档微机或专用服务器做网络的服务器，其余端结点（客户机）选择一般 PC 机；中间结点可选择交换机代替 HUB。将 6 条做好 RJ—45 插头的 UTP 双绞线（如图 0.2 所示）两端分别插入中间结点的 RJ—45 插座和端结点中网卡（可以是机器的内置网卡，也可以是外加的网卡）的 RJ—45 插座中。

这样，该网络的硬件连接即完成。

(2) 软件安装：根据需要先选择好网络操作系统，如 Windows NT、NetWare 或 Linux。在对端结点设备进行简单的设置后，即可按照不同网络操作系统中 setup 或 install 安装程序的要求和步骤，进行系统软件的安装；再选择相应的数据库管理系统和办公自动化软件安装；最后再安装相应的财务管理或档案管理等应用软件。这样，该网络的软件安装也已基本完成。在平时的网络应用中还可根据需要随时安装相应的软件。

该网络的应用和维护也很容易、方便。如作为财务管理网络，则可将6个端结点分工为：1个用做服务器，1个用做会计记账，1个用做出纳，1个用做审核，1个用做网络管理员，另1个用做备用或其他应用。经过网络管理人员和应用软件设计人员对工作人员进行网络应用和业务应用的简单培训，该网络即可正式投入应用。

以上例子是一个系统构建、系统功能和使用都很简单的网络。有些大型网络，其系统功能全面，系统构建和管理复杂，有些网络甚至是由成百上千个小型网络组成的复合网，其功能、构建和管理更复杂。但都万变不离其宗，了解了简单网络的基本工作原理、网络技术及应用等，再大、再复杂的网络也可容易了解和应用。

如此看来，计算机网络并不神秘，简单网络的构建和使用也不复杂。那么，为什么仅用几条线将几台机器连接起来就可以做那么多事情呢？其工作原理如何？会用到哪些网络技术？复杂的大型网络又是如何工作的呢？请读者了解了以后各章内容，即可得到答案。

# 第 1 章 计算机网络概述

## 本章要点

计算机网络的发展状况,网络的定义及一般概念,连机多用户系统、分布式计算机系统的概念及与计算机网络的区别和联系,网络的功能、特点和分类,网络的软硬件组成及其作用,网络的拓扑结构及其特点,网络的传输介质及其应用,网络的资源共享方式。

## 本章目标

- 了解计算机网络的发展现状
- 了解网络的软硬件组成及其作用
- 了解网络的资源共享方式;了解网络的分类方法
- 理解网络的拓扑结构及其特点和应用
- 了解网络的传输介质的特点及应用
- 掌握计算机网络的基本概念、基本知识、网络的功能和特点

## 1.1 计算机网络的发展

与任何其他事物的发展过程一样,计算机网络的发展经历了从简单到复杂、从单机到多机、从终端与计算机之间的通信到计算机与计算机之间的直接通信的演变过程。其发展经历了 4 个阶段:面向终端的计算机网络阶段、多机系统的互连阶段、标准化计算机网络阶段和网络互连与高速网络阶段。

### 1.1.1 面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络是早期计算机网络的主要形式,出现在 20 世纪 50 年代。它又可分为具有通信功能的脱机系统、具有通信功能的连机单机系统和多机系统。

早在 1952 年,当计算机还处于第一代(电子管)时,美国就建立了 SAGE(半自动化地面防空)系统。它是将远距离的雷达和其他设备的信息,通过通信线路汇集到一台旋风型计算机上,第一次实现了利用计算机远距离集中控制和人—机对话。到 20 世纪 50 年代末,计算机进入晶体管时期,在软件方面已经具有批量处理能力,这为脱机处理奠定了基础。用户可以在远离计算机的地方将需要计算机运行的程序和数据记录在某种磁介质(例如纸带、卡片)上,然后利用通信线路传送到计算机的某种外部设备(如磁带)上。在传送这个用户信息的过程中,计算机可以处理其他用户的作业。当计算机处理完其他作业后,可由操作员将磁带装入磁带机,启动机器进入计算机进行成批处理,处理结果也是按同样的方法传送到用户的输出设备上。这样的系统是在操作员的介入下调用

用户的作业进行批处理的，故称做具有通信功能的脱机批处理系统。由于整个过程需要人的干预，因此整个系统的效率是很低的，当用户数量进一步增加时，就不能很好地满足用户的需要。

为了提高效率，减少操作员的干预，要在计算机上加入通信控制功能和管理软件，以构成具有通信功能的联机批处理系统。这种系统可以使远离计算机的用户设备，通过通信线路直接与计算机相连，在通信软件的控制下，由计算机处理用户输入的信息，处理的结果也由计算机直接传送给用户设备，整个过程不需要人的干预，因而提高了计算机系统的工作效率和服务能力，也方便了用户使用机器，如图 1.1 (a) 所示。

但上述系统明显存在两方面的缺点：一是主计算机既要承担数据处理工作，又要承担通信任务，负担过重；二是系统中每一台远程终端都通过一条通信线路与主计算机连接，不仅线路利用率低，且费用增大，特别是终端远离主机时尤为明显。

为减轻主计算机负担，20 世纪 60 年代出现了在主计算机和通信线路之间设置通信控制处理机 (CCP) 或前端处理机 (FEP)，让 CCP 或 FEP 专门负责与终端的通信与处理。为了提高通信线路利用率，降低成本，采用多个终端共享通信线路的结构，即在终端密集的区域设置一个线路集中器，使多个终端先通过低速线路与集中器连接，集中器通过高速线路与主计算机相连。这种结构是终端群—低速通信线路—集中器—高速通信线路—前端机—主计算机结构，如图 1.1 (b) 所示。由于前端机和集中器在当时一般选用小型计算机担任，因此这种结构也称为具有通信功能的多计算机系统 (简称多机系统)。

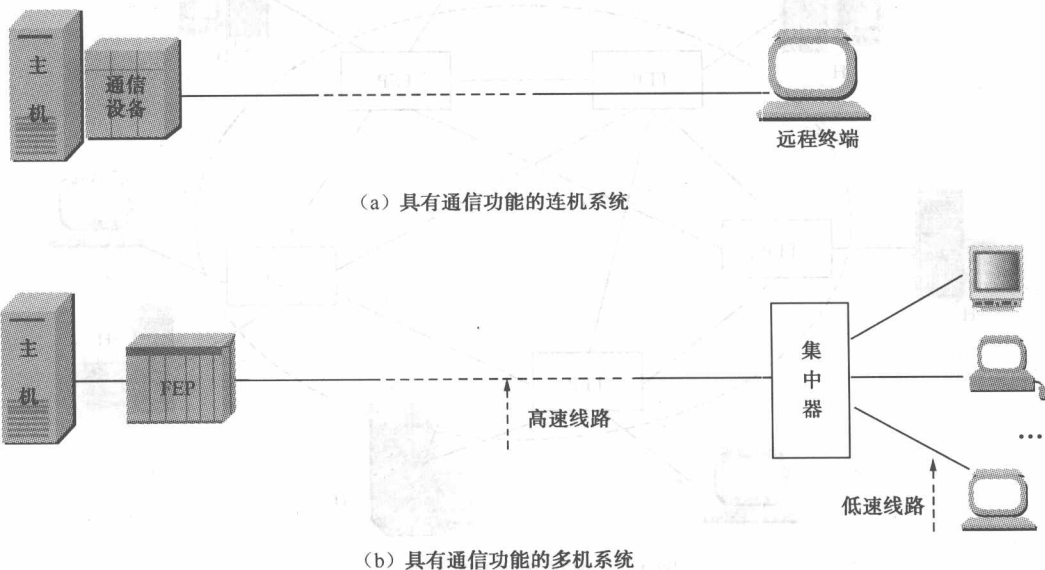


图 1.1 面向终端的计算机网络

由于上述系统都是由主计算机以不同的形式连接终端构成的，所以称为面向终端的计算机网络，属于第一代计算机网络。实际上，这些系统只是计算机网络的“雏形”，还没有真正出现“网”的形式，可算做是计算机网络的“萌芽”阶段，发展时间在 20 世纪 50 年代中期到 60 年代中期。