

马时来 编著

计算机网络 实用技术教程

(第2版)



- ➔ 提供配套的网络教学网站
- ➔ 提供配套的教学课件和资料



清华大学出版社

计算机网络实用技术教程

(第2版)

马时来 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合作者的教学工作实践,以实用为原则,系统地介绍了计算机网络知识,并结合 Windows Server 2003 介绍了一些具体的网络应用。

本书共 8 章,可分为两大部分。第 1~6 章为计算机网络部分,主要阐述计算机网络基础、网络传输介质和网络互联设备、企业网组建、因特网网络管理和网络安全等知识。第 7~8 章为 Windows 网络应用部分,主要介绍 Windows Server 2003 网络服务配置和 Windows Vista 网络应用简介。

本书内容丰富,详略得当,章节安排合理,既可作为高等院校及职业学校的教材,又可作为相关的培训教材,也可作为对计算机网络有兴趣者的入门读物。书中的一些观点和技术也可供网络工程师和网络管理人员作为参考。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实用技术教程/马时来编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2007.6

ISBN 978-7-302-14617-9

I. 计… II. 马… 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(2007)第 014522 号

责任编辑:欧振旭 刘欢欢

封面设计:王大龙

版式设计:常佳洁

责任校对:王 云

责任印制:何 芊

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19.75 字 数:436 千字

版 次:2007 年 6 月第 2 版 印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~6000

定 价:29.00 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:022877-01

第2版说明

2003年我们出版了由马时来老师编写的《计算机网络实用技术教程》一书（可称之为第1版）。该书作为一本面向所有专业的计算机网络基础教材，已经被多所大中专院校和职业院校及培训机构选用，受到了广大师生的一致好评。但随着计算机网络技术的更新和教学的发展，该书已经逐渐不能适应教学的要求，亟待进行改版。基于此，作者结合目前计算机网络教学的发展和要求以及近几年的教学实践，并吸取了第1版自出版以来诸多读者和老师们的建设性的反馈意见，进行了较大的内容调整和修改，使之更加适应本课程的教学。主要体现在以下几个方面：

1. 选材更加趋于合理

第2版在第1版的基础上，对内容和结构进行了较大的调整。保留了计算机网络教学所必需的基础理论知识；增加了一些新的或更热门的网络技术，如搜索引擎、即时通信、P2P技术等；删除了一些过时的或与教学脱节的知识，如网页浏览、网络会议等；更新了原书中的一些知识和实例，如网络操作系统由原来的 Windows 2000 和 Windows XP 更新为现在的 Windows Server 2003 和 Windows Vista；调整了部分章节的编排，如网络管理和网络安全由原来的一章调整为现在的两章；将上机实验和习题从原书中分离，并进行更新和补充，单独作为一本书出版。

2. 理论基础与实际应用结合得更加紧密

第2版首先介绍基础理论，然后介绍网络应用，最后介绍网络新技术。各部分间逻辑紧密、自成体系。教材难易适度，既有基本原理与技术手段的介绍，又有最新研究方向与趋势的扩展，并附有充足的参考文献列表，可以引导学生进一步学习与探讨。

3. 增加并完善了配套的教学资源

本次改版除了对教材内容和编排做了重大调整外，还专门对教学配套资源进行了更新、补充和完善。主要表现在以下几个方面：

- ❑ 完善了本书的教学课件（PPT），以方便老师教学使用。
- ❑ 收集整理了一些 Flash 视频演示，以更直观的方式进行教学，更便于学生理解。
- ❑ 提供了大量的习题和考试题库，包含判断、填空、单选、多选、匹配、问答等多种题型，并附有标准答案，对授课老师有很大的参考价值。
- ❑ 增加了配套的网络教学网站，以方便老师教学和学生多渠道学习。具体介绍见本书前言。

这些配套资源（除网络教学网站）收录于本教材配套的《上机实验》教材的配书光盘中。当然，也可以通过作者所提供的网络教学网站下载或本书前言所提供的方式索取。

总之，第 2 版无论教学内容，还是课时安排，乃至内容的难易程度及配套的教学资源等方面，都更加适应目前计算机网络教学的发展和要求，更加适合国内大部分大中专院校及职业院校教学使用，相信会有比较好的教学效果。

本书编辑

2007 年 3 月于清华园

前 言

计算机网络给我们的工作、学习和生活带来了革命性的变化。随着计算机网络在各行各业应用的不断深入, 计算机网络逐渐成为我们获取信息的一个重要渠道。社会对网络人才的需求促使人们去学习网络知识。本书就是为学习网络知识的读者而编写的基础教材。

本书为 2003 年出版的《计算机网络实用技术教程》的第 2 版。随着技术的更新, 经过近 4 年的使用, 该教材第 1 版中的部分内容已落后于网络技术的发展, 作为教材必须更新。根据多所院校近 3 年的使用情况, 在实验、习题和课件等方面积累了一些成功的经验, 需要补充进来, 以供更多的学校教学使用。同时, 基于内容补充和篇幅有限的矛盾, 应广大读者的建议, 第 2 版分为《计算机网络实用技术教程(第 2 版)》和与之配套的《计算机网络实用技术教程(第 2 版)上机实验》分别出版。

本书结合作者讲授计算机网络课程的教学经验和讲义, 以及在网络管理和维护工作中的经验, 本着讲与练相结合的原则, 系统地介绍了计算机网络知识, 并结合 Windows Server 2003 介绍了一些具体的网络应用。

本教材可提供配套的网络教学网站, 使学生可通过各个渠道来深化对计算机网络技术原理和应用的理解与掌握。配合教学改革, 我们自主开发了网络教学系统。该系统作为一个面向所有课程的通用网络教学平台, 获北京市 2004 年教育教学成果一等奖, 并已经推广到其他学校使用。该系统结合学分制管理改革, 整合了课堂教学、实习实验、互动讨论、作业答疑、考试测验等教学全过程, 提供了题库管理、成绩管理、试卷分析等教学辅助手段。选用本教材的教师可以在网络教学平台(<http://www.cnlms.com>)中申请课程, 使用网络资源或下载本书的教学课件和其他教学资料。

本书共 8 章内容, 可以分为计算机网络(第 1~6 章)和 Windows 网络应用(第 7~8 章)两大部分。

第 1 章介绍计算机网络基础, 内容包括计算机网络概述、数据通信基础、计算机网络协议和计算机网络的分类。本章中的一些观点可能不是最权威的, 但对于读者理解计算机网络是很有帮助的。本章还详细介绍了一些具体的网络协议, 如 CSMA / CD、TCP / IP 等。

第 2 章介绍网络传输介质和网络互联设备, 内容包括网络传输介质、网卡、调制解调器和 OSI 参考模型下 3 层的网络互联设备。本章结合这些网络硬件在网络中的作用, 展开对这些设备的详细介绍, 其中涉及了许多设备的原理、不同设备的区别、设备使用的注意事项、新技术等。这对于读者理解这些设备和选择这些设备组建网络是很必要的。对于一些抽象的概念, 本章侧重于用简洁直观的图来表示, 而不是用繁琐的语言来描述, 如交换机与集线器的区别、虚拟局域网的概念、路由器的应用等。当读者读到相应的章节时, 会对此深有体会。配套实验安排了网线制作、简单的局域网组网和网络设备配置实验。

第 3 章介绍企业网网络组建, 即运用前面章节所学的知识进行组网。本章的特色在于

实例教学。

第 4 章介绍因特网, 包括因特网基础、接入因特网和因特网的应用。在因特网应用一节, 结合图文并茂的实例, 介绍了常见的因特网应用技术及现在热门的信息搜索技术和 P2P 应用, 并配有上机内容。其中, 因特网接入共享上机实验在办公室和网吧的局域网中有典型的应用价值。

第 5 章介绍网络管理。当一个计算机网络组建以后, 对这个网络的管理工作十分重要。本章在介绍了基本概念之后安排了网络管理软件的上机实验, 让读者在实际操作中掌握常用的网络管理软件并加深对网络协议分析的理解。

第 6 章介绍网络安全。网络安全日益重要, 本书将网络安全作为单独的一章。网络安全是当前十分热门的话题, 书中的一些观点和配套实验中的病毒防范、个人防火墙和数据加密的使用实验很有实际意义。

第 7 章介绍 Windows Server 2003 网络服务配置, 包括文件和打印机共享服务器、Web 服务器、FTP 服务器、DNS 服务器、DHCP 服务器、邮件服务器、终端服务器的配置, 最后简单介绍了活动目录。在企业网中提供的一些网络服务, Windows Server 2003 是很好的选择。书中结合配置实例对网络服务的配置进行了详细介绍。

第 8 章介绍 Windows Vista 网络应用的基本知识。Windows Vista 是微软用于取代 Windows XP 的新一代操作系统, 书中只对 Windows Vista 新增的网络功能进行了部分介绍。

本书内容丰富, 详略得当, 章节安排合理。书中先简要地阐明基本概念, 然后结合实例介绍基本应用, 并对新技术——Windows Vista 进行了简单介绍。在介绍计算机网络知识和 Windows XP 的同时, 注重动手实验和上机操作, 以使读者掌握基本内容和方法。本书既可作为高校及职业学校的教材, 又可作为对计算机网络有兴趣者的入门读物。书中的一些观点和技术也可供网络工程师和网络管理人员参考。本书也适用于广大读者自学。

限于作者的水平, 加之计算机网络技术的发展又是日新月异, 所以本书可能还存在一些疏漏与不足, 热忱欢迎读者批评指正, 发表意见, 或者就相关问题进行交流。

为了方便教学, 作者特意为本书制作了教学课件, 还另外搜集整理了一些练习题和考试题, 供广大老师教学参考使用。需要的老师可以在本书所提供的网络教学平台 (<http://www.cnlms.com>) 上下载, 若不能正常下载可向编辑部或作者索取。联系方式:

E-mail: oyzx_sp@263.net (编辑部)

mssl@ncut.edu.cn (作者)

电话: 010-62791976/7-220

作者于北方工业大学
2007 年 3 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的概念	1
1.1.2 计算机网络的产生	2
1.1.3 计算机网络的功能	4
1.1.4 计算机网络的组成部分	5
1.2 数据通信基础	8
1.2.1 什么是数据通信	9
1.2.2 数字信号与模拟信号	11
1.2.3 数据通信分类	12
1.2.4 多路复用	16
1.3 计算机网络协议	19
1.3.1 协议的概念	19
1.3.2 OSI 参考模型	21
1.3.3 IEEE	23
1.3.4 CSMA/CD	25
1.3.5 NetBEUI 和 NWLink	26
1.3.6 TCP/IP	28
1.4 计算机网络的分类	37
1.4.1 按网络覆盖范围分类	37
1.4.2 按拓扑结构分类	38
1.4.3 按服务的提供方式分类	42
1.4.4 按介质访问协议分类	44
1.5 习题	49
第 2 章 网络传输介质和网络互联设备	53
2.1 网络传输介质	53
2.1.1 双绞线	54
2.1.2 同轴电缆	57
2.1.3 光纤	58
2.1.4 无线通信	60
2.2 网卡和调制解调器	64
2.2.1 网卡	64

2.2.2	调制解调器	67
2.3	物理层网络互联设备	69
2.3.1	物理层网络互联设备简介	69
2.3.2	中继器	70
2.3.3	集线器	71
2.4	数据链路层网络互联设备	73
2.4.1	网桥	73
2.4.2	交换机	77
2.5	网络层网络互联设备	85
2.5.1	地址解析协议	86
2.5.2	路由协议	91
2.5.3	路由器	96
2.5.4	路由器的应用实例和网关	100
2.6	习题	102
第3章	网络组建	108
3.1	网络设计	108
3.1.1	系统调查和规划	108
3.1.2	网络选择和设计	110
3.2	网络组建方法	114
3.2.1	建网目标	115
3.2.2	网络方案	115
3.2.3	工程评估	119
3.3	校园网介绍	119
3.3.1	校园网概述	119
3.3.2	校园网硬件体系结构	121
3.3.3	校园网软件环境	122
3.3.4	校园网接入方式	123
3.3.5	校园网管理	123
3.3.6	校园网设计目标	124
3.4	校园网实例	125
3.4.1	校园网的总体目标	125
3.4.2	校园网建设过程与应用现状	126
3.4.3	校园网拓扑结构	127
3.4.4	主要设备简介	127
3.5	习题	129
第4章	因特网	130
4.1	因特网基础	130

4.1.1	因特网的起源与发展	130
4.1.2	因特网的主要功能	131
4.1.3	因特网的管理	135
4.1.4	第二代因特网	136
4.2	接入因特网	137
4.2.1	入网条件	137
4.2.2	入网方式	138
4.2.3	广域网接入简介	139
4.3	因特网应用	141
4.3.1	网页浏览	141
4.3.2	搜索引擎	143
4.3.3	电子邮件	147
4.3.4	文件传输服务	150
4.3.5	即时通信	155
4.3.6	P2P 应用	159
4.4	习题	161
第 5 章	网络管理	164
5.1	网络维护	164
5.1.1	日常维护工作	164
5.1.2	网络故障排除	165
5.2	网络管理简介	172
5.2.1	网络管理的需求	172
5.2.2	网络管理的功能	173
5.2.3	网络管理的标准化	175
5.3	网络管理系统	176
5.3.1	网络管理系统的基本构成	176
5.3.2	网络管理模型	179
5.3.3	网络管理平台及产品	180
5.3.4	新型的网络管理模式	181
5.3.5	典型网管软件介绍	183
5.4	习题	190
第 6 章	网络安全	192
6.1	网络安全简介	192
6.1.1	网络安全概述	192
6.1.2	影响网络安全的因素	195
6.1.3	网络安全的策略	200
6.2	计算机病毒	202

6.2.1	计算机病毒简介	202
6.2.2	清除特洛伊木马	204
6.3	防火墙	207
6.3.1	防火墙基本知识	207
6.3.2	防火墙的主要类型	209
6.3.3	防火墙的体系结构	213
6.3.4	个人防火墙	217
6.4	数据加密	220
6.4.1	加密概述	220
6.4.2	数据加密技术分类及加密算法	223
6.5	习题	226
第 7 章	Windows Server 2003 网络服务配置	228
7.1	Windows Server 2003 概述	228
7.1.1	Windows Server 2003 系列的优点	229
7.1.2	在 Windows 2000 Server 基础上的改进	230
7.2	文件和打印机共享服务	235
7.2.1	文件共享	236
7.2.2	打印机共享	242
7.3	因特网信息服务	247
7.3.1	安装 IIS	249
7.3.2	创建 Web 服务器	250
7.3.3	创建 FTP 服务器	256
7.4	DNS 服务	257
7.4.1	配置 DNS 服务	258
7.4.2	添加主机记录	262
7.4.3	DNS 解析测试	262
7.5	DHCP 服务	263
7.5.1	DHCP 的工作原理	264
7.5.2	配置 DHCP 服务器	266
7.5.3	应用 DHCP 服务	269
7.6	邮件服务	270
7.6.1	安装 POP3 和 SMTP 服务	271
7.6.2	配置 POP3 服务器	272
7.6.3	配置 SMTP 服务器	273
7.6.4	邮件收发测试	275
7.7	终端服务	275
7.7.1	安装终端服务	276
7.7.2	配置终端服务	276

7.7.3 访问终端服务	278
7.8 活动目录	280
7.8.1 Active Directory 概述	280
7.8.2 安装活动目录	282
7.8.3 删除活动目录	286
7.9 习题	287
第 8 章 Windows Vista 网络应用简介	289
8.1 Windows Vista 简介	289
8.1.1 Windows Vista 概述	289
8.1.2 Windows Vista 联网	291
8.1.3 Windows Vista 安全性	294
8.2 Internet Explorer 7	295
8.2.1 Internet Explorer 7 新特性	296
8.2.2 Internet Explorer 7 功能一览	298
8.3 习题	301
参考文献	302

第 1 章 计算机网络基础

计算机网络给我们的工作、学习和生活带来了革命性的变化。随着各种网络应用的发展,人们的工作效率得以提高;随着远程教育的发展,学习变得更加方便,终生教育成为可能;随着网络游戏、虚拟社区等新兴应用的发展,人们的生活平添了许多乐趣。

计算机网络已经成为人们获取信息的一个重要渠道。2001 年 9 月 11 日,美国遭到恐怖分子袭击,当电话、电报等传统通信系统几乎都被摧毁时,电子邮件使人们和远方的亲人仍可互通信息。可以说,在这次袭击中,当人类的许多现代文明都面临危险时,只有计算机网络以最顽强的生命力担负起为人类信息交流的使命。根据 2006 年 7 月中国互联网络信息中心发布的第 18 次中国互联网络发展状况统计报告,我国网民总人数大约为 12300 万人,上网计算机总数约为 5450 万台。

本章主要介绍计算机网络的基础知识,包括网络的基本概念、数据通信基础、计算机网络的分类和网络协议等。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的概念

计算机网络就是为了实现信息共享而利用通信线路连接起来的两台或多台独立计算机的集合。随着网络技术的发展以及网络应用范围的扩展,计算机网络的概念也在发展。这并不是最权威的定义,只是计算机网络定义中的一种。不同的书上,计算机网络的定义也各不相同。关键不是记住计算机网络的定义,而是通过对概念的正确理解把握它的内涵。理解计算机网络需要把握以下两点:

(1) 组成网络的计算机要求是独立的。每台计算机核心的基本部件,如处理器、系统总线等要求存在并且是独立的。有的计算机系统不满足这一要求,在 1980 年前后,许多图书馆采用了图书查询系统,采用一台小型机带几十台查询终端的体系结构,如图 1.1 所示。这种系统不是计算机网络,因为整个系统中除了有一台主机具有处理器外,其他的终端都只有输入/输出设备,不是完整、独立的计算机,所以该系统属于具有一台主机的计算机系统,而不是计算机网络。

(2) 计算机网络通信的目的是实现信息共享。有的计算机系统数据通信的目的不是为了实现信息共享,而是为了实现分布式处理等,这种计算机系统也不是计算机网络。如在多处理机系统中,在各个处理器之间虽然也存在数据通信,但数据通信的目的是为了实现多个处理器协同处理一个更大的任务,保证每个处理器都能完成自己的一部分任务而不致

发生调度混乱。因此,一个多处理机系统,如双 CPU 的计算机系统不是计算机网络。在科学计算、天气预报等领域广泛应用的多处理机系统可以看作是处理能力很强的计算机,而不是计算机网络。判断计算机系统是不是计算机网络的一个必要标准,就是系统是否以实现信息共享作为数据通信的目的。当然,并不是说所有分布式处理的系统都不是计算机网络,一个计算机网络也可以实现分布式处理,如有的网络操作系统(Windows Server 2003、Linux 等)支持集群的功能,可以实现在网络环境中的多台计算机之间的负载平衡,具有分布式处理的能力。

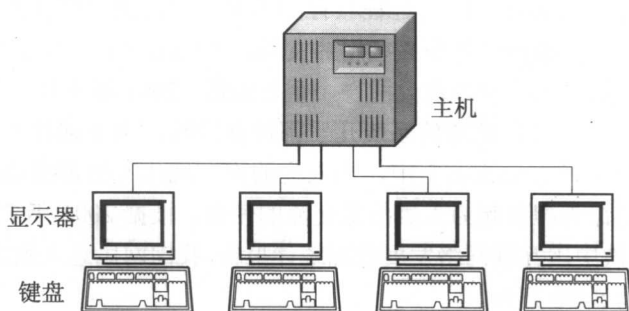


图 1.1 图书查询系统

对于一个系统是否属于计算机网络,可从以上两个方面加以分析。至于计算机网络的实例,读者可以举出许多,在此就不赘述了。接下来介绍计算机网络是怎样产生的。

1.1.2 计算机网络的产生

早期的计算机系统都是相互独立的,要想实现软件或硬件的共享十分困难,需要在人力、物力和时间等方面有很多的投入。例如,用户甲要将自己计算机上的一个文档的打印稿交给乙,而甲的计算机没有连接打印机,乙的计算机连接了打印机,那么甲有以下 3 种方案可以解决该问题。

方案 1: 甲可以买一台打印机,连接到自己的计算机上,打印自己的文档并交给乙。这是最直接的方案。

方案 2: 甲可以把要打印的文档复制到 U 盘或光盘等存储介质上,把这个存储介质交给乙,乙再把甲的文档复制到自己的计算机上,打印甲的文档。这种方案适合于甲的文档比较少的情況。

方案 3: 甲可以把乙的打印机拿过来,连接到自己的计算机上,打印自己的文档,再把打印机和打印好的文档一起交给乙。这种方案适合于甲的文档比较多的情况。

如果甲和乙之间距离很远,以上解决办法都会有更多的困难。在没有计算机网络时,人们把一台计算机中存储的数据传送给另外一台计算机,一般要经过很繁琐的步骤和比较长的时间,并且需要人作为数据传输的“交通工具”。这种处理方式曾经被戏称为“运动鞋网络(Sneaknet)”,如图 1.2 所示。



图 1.2 计算机网络产生前的方案

随着技术的发展，人们把独立的计算机通过通信线路连接成小范围的计算机网络，经济地实现了计算机之间的软、硬件共享。这时，对于前面的例子，甲就可以很容易地解决，如图 1.3 所示。

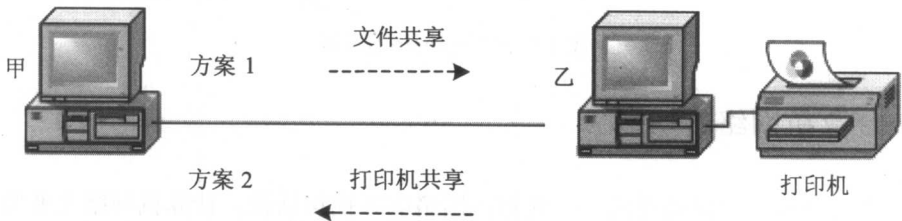


图 1.3 计算机网络产生后的方案

方案 1: 甲可以把要打印的文档共享给乙，乙用自己的打印机直接打印甲的文档，乙得到了甲的文档。

方案 2: 乙可以把自己的打印机共享给甲，甲可以使用网络打印机打印自己的文档，乙得到了甲的文档。

这时，甲不用去买一台打印机，并且免去了数据转移和文档转移时的麻烦，不用借助任何存储介质，很容易地借助计算机网络解决问题。如果甲和乙之间距离很远，他们的计算机虽然可能都连接到计算机网络，但是没有在同一个计算机网络中，甲只有痛苦地采取最初的 3 个方案中的一种，解决他的问题。

随着技术的进一步发展，人们可以把不同地域的计算机网络连接成一个更广、更大的计算机网络。这时，对于前面的例子，尽管甲和乙可能相隔千山万水，但他们仍可以借助计算机网络方便、快捷地解决问题，如图 1.4 所示。

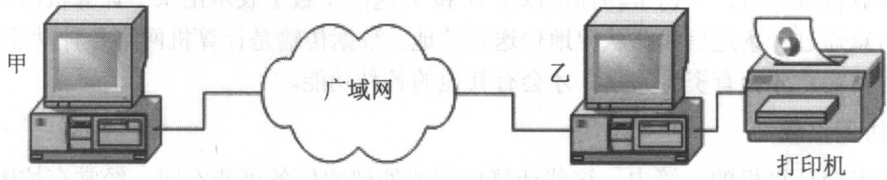


图 1.4 广域网产生后

可见，计算机网络可以节省大量的人力、物力和时间。结合计算机网络发展的历史，可以看出，计算机网络经历了一个由“独立计算机”到“独立的计算机网络”再到“计算

机网络构成的计算机网络”这样一个发展过程，也就是从“没有计算机网络”到“局域网应用”再到“广域网应用”，如图 1.5 所示。

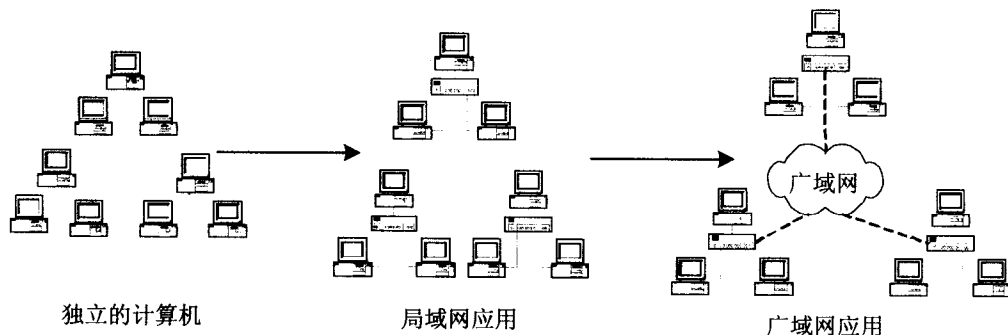


图 1.5 计算机网络的发展

1.1.3 计算机网络的功能

为什么要把多个计算机连成一个计算机网络呢？换句话说，计算机网络主要为用户提供了哪些功能？可以概括为 4 个方面。

1. 资源共享

资源包括硬件、软件和数据。硬件为各种处理器、存储设备、输入/输出设备等，可以通过计算机网络实现这些硬件的共享，如打印机、硬盘空间。软件包括操作系统、应用程序和驱动程序等，可以通过计算机网络实现这些软件的共享，如多用户的网络操作系统、应用程序服务器。在后面的章节中会介绍利用 Windows Server 2003 的远程桌面服务进行应用程序的共享，在一台服务器上安装的应用程序可以在其他的计算机上直接使用。数据包括用户文件、配置文件、数据文件等，可以通过计算机网络实现这些数据的共享，如通过网络邻居复制文件、网络数据库。通过共享使资源发挥最大的作用，同时节省成本、提高效率。

2. 数据传输

这里的数据指的是数字、文字、声音、图像、视频信号等媒体所存储信息的计算机表示。在计算机世界里，一切事物都可以用 0 和 1 这两个数字表示出来。计算机网络使得各种媒体信息通过一条通信线路从甲地传送到乙地。数据传输是计算机网络各种功能的基础，有了数据传输，才会有资源共享，才会有其他的各种功能。

3. 协调负载

在有多台计算机的环境中，这些计算机需要处理的任務可能不同，经常有忙闲不均的现象。有了计算机网络，可以通过网络调度来协调工作，把“忙”的计算机上的部分工作交给“闲”的计算机去做。还可以把庞大的科学计算或信息处理题目交给几台联网的计算机协调配合来完成。分布式信息处理、分布式数据库等只有依靠计算机网络才能实现协调负载，提高效率。在有些科研领域，只有借助计算机网络的协调负载才能使得一些计算处

理任务繁重的工作能够完成。

4. 提供服务

有了计算机网络，才有了现在风靡全球的电子邮件、网上电话、网络会议、电子商务等，它们给人们的生活、学习和娱乐带来了极大的方便。有了网络，使得实时控制系统有了备用和安全保证，使得军事设施在遭到敌方打击时指挥系统保持畅通无阻。最大的计算机网络——因特网就是冷战时期的产物，用它能够解决可靠性问题，并为计算机用户带来很大的便利。网络新技术层出不穷，不断有新的服务使人们从中受益。

以上介绍的是计算机网络的一般功能，只是一个描述性的介绍。所有计算机网络的功能都会是以上 4 种功能中的一种或几种。具体的计算机网络可能各有不同的功能，如有的网络能够实现打印机共享，有的网络可以实现电子邮件服务等。这些具体的网络功能将在后面的章节结合具体的网络操作系统 Windows Server 2003 来详细地讲解，以使读者进一步了解计算机网络带来的各种服务。

1.1.4 计算机网络的组成部分

尽管现在的计算机网络很多，但不同的计算机网络都有一个共同的特点，就是它们都由 3 个部分组成，即网络硬件、传输介质、网络软件，如图 1.6 所示。

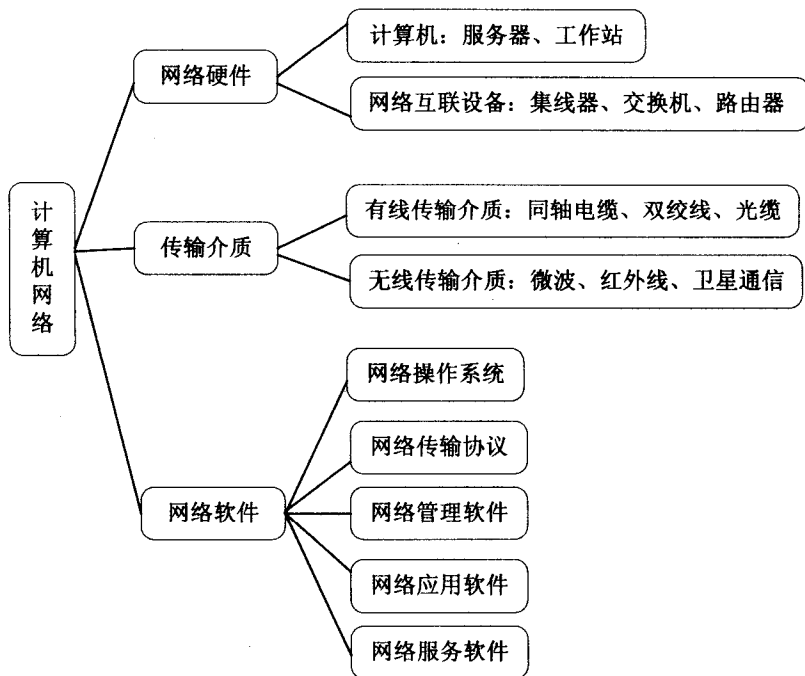


图 1.6 网络组成部分

1. 网络硬件

网络硬件是构成网络的节点，包括计算机和网络互联设备。作为网络硬件的计算机可