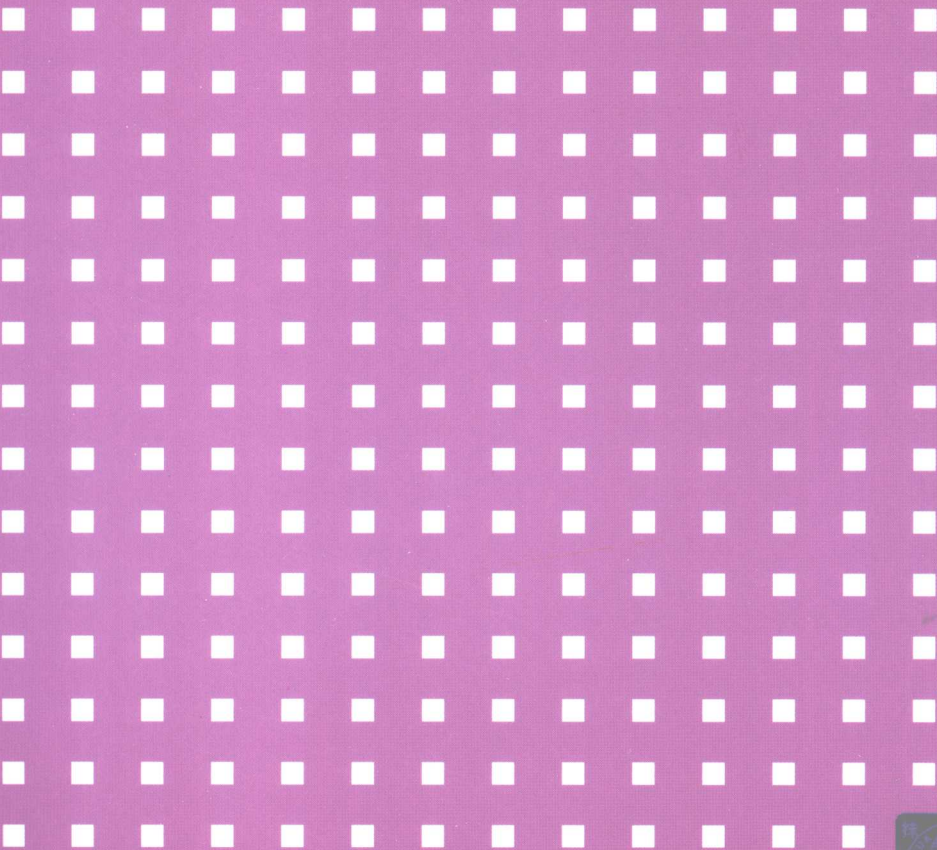


网络基础教程

于樊鹏 许伟 等 编著



高等学校计算机专业教材精选·网络与通信技术

网络基础教程

于樊鹏 许伟 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是编者根据多年的教学实践,按照新形势下教材改革的精神编写而成的,本书注重与现代计算机网络技术相结合,较系统地介绍了计算机网络基础和基本原理,同时还详细地讨论了 OSI 模型、物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层、网络操作系统、网络布线组网、Internet 应用,以及网络管理与网络安全。每一章都以教学提示和教学重点开篇,针对目标讲解了读者应该掌握的知识,并附有习题及详细的参考答案。

本书努力贯彻“概念—技术—应用”的理念,具有内容新颖,层次清晰,结构严谨,逻辑清晰,叙述详细,通俗易懂,便于自学等特点,在保证教学基本要求的前提下,扩大了适用面,增强了伸缩性,适合学生循序渐进地学习。

本书既可作为非计算机专业的本科学学生教材,也可作为计算机专业专科学学生、各类网络与通信技术培训班教材,同时也可供从事计算机应用与信息技术的工程人员、管理干部学习时使用。

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

网络基础教程 /于樊鹏等编著. —北京:清华大学出版社, 2009.7

(高等学校计算机专业教材精选·网络与通信技术)

ISBN 978-7-302-18717-2

I. 网… II. 于… III. 计算机网络—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 157274 号

责任编辑:战晓雷 王冰飞

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:清华大学印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.75 字 数:462 千字

版 次:2009 年 7 月第 1 版 印 次:2009 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:27.00 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:023123-01

出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

时代的进步与社会的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各校相应课程的主讲,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,相信能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展做出应有的贡献。

清华大学出版社

前 言

计算机网络技术是一门实践性很强的课程，它以计算机网络课程作为理论指导，注重培养学生的实际操作性。该课程的重要性是不言而喻的，然而在教学中却相对缺少与之相关的计算机网络技术教程，所以编写一本实用计算机网络技术教程迫在眉睫。

本书是一本面向普通高校本科教育的计算机网络技术教材，编者都是常年教授计算机网络技术的一线教师，根据多年教学经验，结合教学讲义精心地编制了本书。

本书共分为 12 章，主要内容包括计算机网络基础、OSI 模型、物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层、网络操作系统、网络布线组网、Internet 应用，以及网络管理与网络安全。每一章节都以教学提示和教学重点开篇，针对目标讲解了读者应该掌握的知识，并附有习题及详细的参考答案。

本书在编写过程中，努力贯彻沿“概念—技术—应用”这一流程逐步展开的理念，全书内容新颖，层次清晰，以基本原理为重点，以易懂易学为出发点，适合学生循序渐进地学习。

本书既可作为非计算机专业本科学生的教材，也可作为计算机专业专科学生、各类网络与通信技术培训班教材，同时也可供从事计算机应用与信息技术的工程人员、管理干部学习时使用。本课程建议理论教学为每周 2 个学时，共 30 学时，实验教学每周 2 学时，共 30 学时，教师可根据课时和专业要求适当调整部分教学内容。

本书由于樊鹏、黄禹钦、杨旭、许伟老师编写。其中，第 1~第 7 章和第 8~第 12 章部分内容由于樊鹏老师编写，黄禹钦和杨旭两位老师编写了第 8~第 12 章部分内容并负责全书的绘图工作，许伟老师对全书进行统稿。参加本书编写工作的还有李伟、郭涛、高磊、王振营、冯哲、韩毅、马以辉、李腾、邓卫、邓凡平、周云、董武、郑晓蕊、陈占军、倪泳智、黄虹、吕巧珍、裘蕾、金颖、王嘉佳、吴建伟、宋雁、何晓刚、段涛、马丽娟、郭翔、朱晓林、陈磊、李建锋、刘延军、刘子瑛、徐英武、魏宇、赵远锋等人。同时在本书的编写过程中，得到了作者单位领导、出版社编辑和很多朋友的关心与支持，在此一并表示感谢。

本书在编写过程中，参考了许多与网络教程相关的杂志和书籍，对于这些文章的作者和书籍编者在此表示衷心的感谢。网络教程是一个新兴的事物，许多的理论、实践仍在探索之中，再加上编者学识有限或编写的疏漏，如存在错误和不妥之处，请读者批评指正。

电子邮件: book_service@126.com

作者

目 录

第 1 章 计算机网络基础.....	1
1.1 什么是计算机网络.....	1
1.1.1 网络的定义	1
1.1.2 网络的功能	3
1.1.3 计算机网络的应用	4
1.2 计算机网络的发展.....	5
1.2.1 计算机与通信技术的发展.....	5
1.2.2 计算机网络的发展历程.....	6
1.3 网络类型及其分类.....	9
1.3.1 按覆盖范围分类	9
1.3.2 按拓扑结构分类	9
1.3.3 按数据传输方式分类.....	11
1.3.4 按网络组件的关系分类.....	11
1.3.5 其他分类方式	12
1.4 网络性能指标.....	13
1.4.1 带宽	13
1.4.2 吞吐量	14
1.4.3 时延	14
1.5 网络标准化组织.....	15
习题	16
第 2 章 计算机网络体系结构	17
2.1 计算机网络体系结构概述	17
2.2 ISO/OSI 开放系统互连参考模型	18
2.2.1 OSI 参考模型的层次结构	18
2.2.2 OSI 模型各层的功能	19
2.3 数据封装.....	23
2.3.1 OSI 模型层间通信	23
2.3.2 数据的封装及拆封	23
2.3.3 OSI 模型层次间的关系	24
2.4 TCP/IP 参考模型.....	26
2.4.1 TCP/IP 参考模型层次.....	26
2.4.2 TCP/IP 数据封装	28
2.5 OSI 模型和 TCP/IP 模型的区别.....	28
习题	29

第3章 物理层	30
3.1 数据通信基础	30
3.1.1 数据通信的基本概念	30
3.1.2 数据通信系统的模型	31
3.1.3 数据通信方式	32
3.1.4 数据传输	33
3.1.5 数据编码	34
3.1.6 多路复用技术	36
3.1.7 数据交换技术	38
3.2 传输介质	40
3.2.1 同轴电缆	41
3.2.2 双绞线	42
3.2.3 光纤	44
3.2.4 无线通信	45
3.2.5 线缆规范与标准	47
3.2.6 线缆的连接	49
3.2.7 线缆的检测	51
3.3 物理层互联设备	51
3.3.1 中继器	51
3.3.2 集线器	51
习题	52
第4章 数据链路层	53
4.1 数据链路层功能	53
4.1.1 帧同步功能	53
4.1.2 差错控制	55
4.1.3 差错检测和纠正	56
4.1.4 流量控制	59
4.1.5 链路管理	59
4.2 数据链路层标准	59
4.2.1 局域网数据链路层标准	60
4.2.2 广域网数据链路层标准	61
4.2.3 以太网 (IEEE 802.3) 标准	64
4.3 以太局域网	64
4.3.1 CSMA/CD 协议	65
4.3.2 快速以太网	68
4.3.3 千兆以太网	69
4.3.4 万兆以太网	70
4.3.5 交换式局域网	71
4.3.6 虚拟局域网	74

4.3.7 无线局域网	75
4.4 数据链路层的设备与组件	77
4.4.1 网卡	77
4.4.2 网桥	78
4.4.3 交换机	79
习题	80
第 5 章 网络层	81
5.1 网络层功能	81
5.2 TCP/IP 网络层	82
5.2.1 IP 协议	83
5.2.2 IP 地址	84
5.2.3 子网划分	88
5.2.4 网络层控制协议	93
5.3 路由与路由协议	99
5.3.1 路由表	99
5.3.2 路由选择算法	99
5.3.3 路由协议	101
5.3.4 无类域间路由选择	103
5.4 NAT 与 IPv6	104
5.4.1 NAT	104
5.4.2 IPv6	106
5.5 网络层设备	108
5.5.1 路由器	109
5.5.2 三层交换机	110
习题	111
第 6 章 传输层	113
6.1 传输层功能	113
6.2 TCP 协议	115
6.2.1 TCP 协议的特点	115
6.2.2 TCP 的分段格式	116
6.2.3 TCP 连接管理	117
6.2.4 TCP 可靠传输策略	119
6.2.5 TCP 流量控制与拥塞避免	120
6.2.6 TCP 的计时器	123
6.3 UDP 协议	124
6.3.1 UDP 的特点	124
6.3.2 UDP 的分段格式	125
6.3.3 UDP 与 TCP 的比较	126

习题	126
第 7 章 应用层	127
7.1 域名系统	127
7.1.1 Internet 的域名结构	127
7.1.2 DNS 的解析过程	130
7.1.3 域名服务器	132
7.2 电子邮件服务	132
7.2.1 邮件服务器与电子邮箱	133
7.2.2 邮件服务的工作过程	134
7.2.3 邮件服务的协议	135
7.3 远程登录 Telnet 服务	136
7.3.1 远程登录的协议	136
7.3.2 远程登录的原理	137
7.3.3 使用远程登录	137
7.4 文件传输 FTP 服务	137
7.4.1 文件传输的概念	138
7.4.2 FTP 服务器与客户机	138
7.4.3 FTP 匿名服务	138
7.4.4 FTP 客户端应用程序	139
7.5 万维网	139
7.5.1 超文本与超媒体	139
7.5.2 WWW 服务系统	141
7.5.3 WWW 浏览器	143
7.5.4 WWW 的安全性	144
7.6 动态主机配置协议	145
7.6.1 DHCP 的概念	145
7.6.2 DHCP 租借 IP 地址的过程	146
7.6.3 DHCP 续订租约	147
7.6.4 跨子网的 DHCP 服务器的部署	147
习题	148
第 8 章 网络操作系统	149
8.1 网络操作系统概述	149
8.1.1 网络操作系统的概念	149
8.1.2 网络操作系统的类型	150
8.2 Windows Server 2003 操作系统	151
8.2.1 Windows 操作系统的组成	151
8.2.2 Windows Server 2003 操作系统的特点	153
8.3 NetWare 操作系统	155

8.3.1	NetWare 操作系统概述	155
8.3.2	NetWare 操作系统的发展	156
8.3.3	NetWare 操作系统的组成	156
8.3.4	NetWare 操作系统的特点	157
8.4	Linux 操作系统	158
8.4.1	Linux 操作系统的特点	158
8.4.2	Linux 操作系统的组成	159
8.4.3	Linux 的发展	160
8.4.4	Linux 操作系统的版本	161
8.5	UNIX 操作系统	162
8.5.1	UNIX 操作系统的发展	162
8.5.2	UNIX 操作系统的版本	163
8.6	应用服务的建立	165
8.6.1	Apache Web 服务器配置	165
8.6.2	Windows Server 2003 下的 DNS 服务器	169
8.6.3	Windows Server 2003 下的邮件服务器	173
8.6.4	Windows Server 2003 下的 FTP 服务器	174
	习题	178
第 9 章	网络设计与综合布线	179
9.1	网络设计	179
9.1.1	网络规划	179
9.1.2	网络总体设计	181
9.1.3	网络拓扑结构的选择	181
9.1.4	网络设备的选型与比较	182
9.2	综合布线系统	185
9.2.1	综合布线系统概述	185
9.2.2	综合布线系统的优点	189
9.2.3	综合布线系统标准	189
9.2.4	综合布线系统的设计等级	190
9.2.5	综合布线系统的设计要点	191
9.2.6	综合布线系统的发展趋势	191
9.3	组网技术概述	193
9.3.1	建立家庭网络	194
9.3.2	企业内部网	206
9.3.3	校园网	207
	习题	209
第 10 章	Internet 应用	210
10.1	Internet 简介	210

10.2	Internet 接入方式	211
10.2.1	Internet 接入方式概述	211
10.2.2	拨号接入技术	211
10.2.3	ISDN 接入	213
10.2.4	xDSL 接入	213
10.2.5	Cable Modem 接入技术	214
10.2.6	以太网接入技术	215
10.2.7	光纤接入技术	216
10.2.8	无线局域网接入	218
10.3	网上信息检索、浏览	218
10.3.1	搜索引擎技术	218
10.3.2	国外著名搜索引擎介绍	219
10.3.3	国内重要中文搜索引擎介绍	221
10.4	电子邮件的使用	222
10.4.1	在线收发电子邮件	222
10.4.2	利用 Foxmail 处理电子邮件	223
10.5	Internet 其他应用	226
10.5.1	BBS	226
10.5.2	多媒体应用	228
10.5.3	网络娱乐	228
10.5.4	电子商务	229
10.5.5	电子政务	230
习题		231
第 11 章	网络管理	232
11.1	网络管理简介	232
11.1.1	网络管理概述	232
11.1.2	网络管理功能	233
11.1.3	网络管理基本模型	235
11.2	简单网络管理协议	236
11.2.1	SNMP 概述	237
11.2.2	SNMP 管理信息库	237
11.2.3	SNMP 操作	238
11.3	网络管理系统	242
11.3.1	网络管理系统概述	243
11.3.2	HP OpenView	243
11.4	网络管理技术展望	245
11.4.1	网络管理技术的发展	245
11.4.2	基于 Web 的网络管理	246
11.4.3	基于 CORBA 的网络管理	246

11.4.4 基于主动网的网络管理.....	249
11.4.5 智能化的网络管理	249
11.5 网络故障诊断与排除	251
11.5.1 使用系统的故障排除方法.....	251
11.5.2 互联网络的复杂性	252
11.5.3 故障排除模型	252
11.5.4 故障排除步骤	253
11.5.5 故障排除	256
习题	257
第 12 章 计算机网络安全	258
12.1 网络安全基础	258
12.1.1 网络安全的组成	258
12.1.2 影响网络安全的因素	259
12.1.3 网络安全服务	261
12.1.4 安全评估准则	263
12.2 加密与认证技术	263
12.2.1 密码算法与密码体制	263
12.2.2 对称加密算法	264
12.2.3 公钥加密算法	265
12.2.4 数字信封与数字签名技术	267
12.2.5 身份认证技术	269
12.3 防火墙技术	269
12.3.1 防火墙的基本概念	270
12.3.2 防火墙的设计策略	271
12.4 计算机病毒	273
12.4.1 计算机病毒的特点	273
12.4.2 计算机病毒的分类	274
12.4.3 计算机病毒的防治	275
12.5 网络攻击与防范	276
12.5.1 网络攻击方法分析	276
12.5.2 入侵检测的基本概念	277
12.5.3 发展方向	280
习题	283

第 1 章 计算机网络基础

教学提示

计算机网络的应用正在改变着人们的工作方式与生活方式，并正在进一步引起世界范围内的产业结构变化，促进了全球信息产业的发展，在各国的经济、文化、科学研究、军事、政治、教育和社会生活等各个领域发挥着越来越重要的作用。因此，计算机网络技术也引起了人们高度的重视。

本章重点介绍计算机网络的产生、发展，从不同的角度对网络进行了分类；并且介绍了网络的各种拓扑结构、局域网和广域网、网络性能指标的概念，同时介绍了当前主要的网络标准化组织等一系列基础知识。对于初学者，本章将会为你学习后续章节的知识打下良好的基础；对于已经学习过相关知识的读者，通读本章，将能够帮助您对网络的基础知识进行快速的回顾。

教学重点

计算机网络的分类，各个分类的特点及其相关设备，常见的几种拓扑结构是本章重点讲解的内容。

1.1 什么是计算机网络

网络（network）是一个复杂的人或物的互联系统。我们周围无时无刻不存在着一张网。例如电话网、电视网、电报网等；形象地说，我们的地球缠绕了形形色色的网，有形的线缆，无形的电波等；即使我们身体内部也有许许多多的网络系统组成，例如神经系统、消化系统。什么是计算机网络？顾名思义是由计算机组成的网络系统，但多年来一直没有一个严格的定义，并且随着计算机技术和通信技术的发展而具有不同的内涵。不同的定义反映着当时网络技术发展的水平与人们对网络的认识程度。

1.1.1 网络的定义

根据 IEEE 高级委员会坦尼鲍姆博士的定义：计算机网络是一个自治计算机互联的集合。自治（或自主）是指每个计算机都有自主权，不受别人控制；互联则是指用通信介质进行计算机连接，并达到相互通信的目的。这个定义过于专业化。通俗地说，计算机网络就是把分布在不同地理区域的独立式计算机以及专门的外部设备利用通信线路互联成一个规模大、功能强的网络系统，从而使众多的计算机可以方便地传递信息，共享信息资源。由于 IT 业迅速发展，各种网络互联终端设备层出不穷，如计算机、打印机、WAP（Wireless Application Protocol）手机、PDA（Personal Digital Assistant）网络电话等。

首先，计算机网络是计算机的一个群体，是由多台计算机组成的；其次，它们之间是互联的，即它们之间能彼此交换信息。其基本思想是：通过网络环境实现计算机相互之间

的通信和资源共享（包括硬件资源、软件资源和数据信息资源）。图 1-1 所示为连接了服务器、打印机和以多台 PC 为工作站的计算机网络系统。

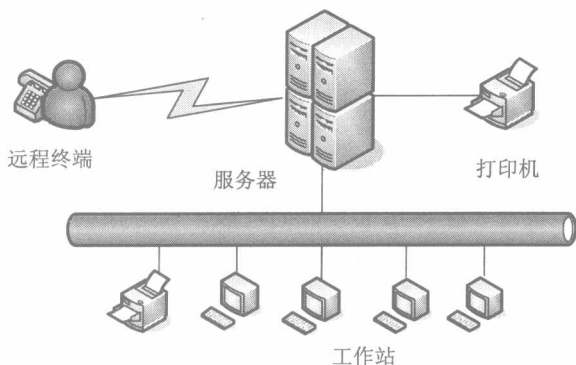


图 1-1 计算机网络系统示例

提示：所谓自治，是指每台计算机的工作是独立的，任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作（例如计算机启动、关闭或控制其运行等），任何两台计算机之间没有主从关系。在计算机网络的定义中，之所以强调计算机网络中设备的自治性，这主要是因为人们常常把计算机网络同那些由一些主机组成的系统相混淆，如主从式系统、分布式系统。

计算机网络的通信是通过协议来实现的。协议（protocol）是一系列规则和约定的规范性描述，它定义了设备间通信的标准。使用哪一种设备并不重要，但这些设备一定要使用相同的协议。就像人们进行语言交流一样，是哪个国家的人并不重要，只要都讲相同的语言就可以沟通。图 1-2 描述了设备间通过相同协议实现通信。

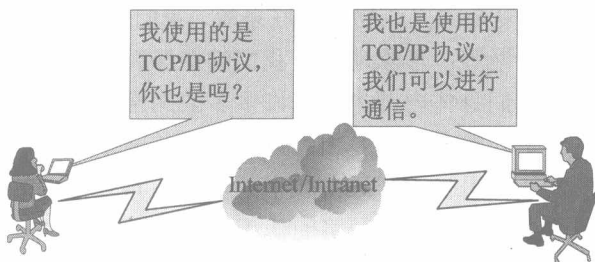


图 1-2 相同协议进行通信

计算机网络相互间的通信线路可以是有形的，如双绞线、光缆等；也可以是无形的，如无线电波、微波、红外线或卫星等。网络除可以连接个人计算机外，还可以连接调制解调器、PDA、打印机、传真机和电话系统等各种网络设备。网络可以包括家中或办公室中通过电缆所连接起来的两台计算机，也可以是在一座建筑物内、一座城市内、一个省、国家甚至全球范围内。

在计算机网络中，能够提供信息和服务能力的计算机是网络的资源，而索取信息和请求服务的计算机则是网络的用户。由于网络资源与网络用户之间的连接方式、服务类型及连接范围的不同，从而形成了不同的网络结构及网络系统。图 1-3 描述的是一个典型的网络图。

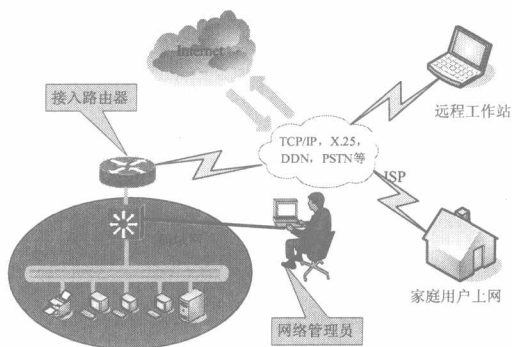


图 1-3 典型网络图示例

1.1.2 网络的功能

计算机网络技术使计算机的作用范围和其自身的功能有了突破性的发展。计算机网络虽然各种各样，但作为计算机网络都应具有如下功能。

1. 共享资源

建立计算机网络的主要目的在于实现“资源共享”，共享资源除了共享数据信息资源，还可以利用计算机网络共享主机设备，如中型机、小型机和工作站等；也可以共享较高级和昂贵的外部设备，如激光打印机、绘图仪、数字化仪和扫描仪等。使不拥有大型计算机的用户也可以通过网络使用大型机资源，分享到拥有大型机的优势，避免系统建设中的重复劳动和投资。

计算机网络系统可将分散在各地的计算机中的数据信息收集起来，进行综合分析处理。并把分析结果反馈给相关的各个计算机中，使数据信息得到充分的共享。更重要的是，利用计算机网络共享软件、数据等信息资源，以最大限度地降低成本，提高效率。

提示：通过计算机网络系统可以缓解用户资源缺乏的矛盾，并可对各资源的忙与闲进行合理调节。

2. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能之一，利用这一功能，分散在不同地理位置的计算机就可以相互传输信息。该功能是计算机网络实现其他功能的基础。通过网络上的文件服务器交换信息和报文、收发电子邮件、相互协同工作等。这些对办公室自动化、提高生产率起着十分重要的作用。随着 Internet 迅猛发展，传统的电话、电报、邮递等通信方式受到很大冲击，电子邮件、WWW 服务已经为世人广泛接受，IP 电话、视频会议等各种通信方式正在迅速发展。

3. 提高了系统的可靠性和可用性

当网络中的某一处理机发生故障时，可由别的路径传输信息或转到别的系统中代为处理，以保证用户的正常操作，不因局部故障而导致系统的瘫痪。又如某一数据库中的数据因处理机发生故障而消失或遭到破坏时，可从另一台计算机的备份数据库中调来进行处理，并恢复遭破坏的数据库，从而提高系统的可靠性和可用性。

4. 分布式数据处理

在获得数据和需进行数据处理的地方设置计算机，把数据处理的功能分散到各台计算

机上。利用网络环境来实现分布处理和建立性能优良、可靠性高的分布式数据库系统。当某一个计算中心的任务很重时,可通过网络将此任务传递给空闲的计算机去处理,以调节忙闲不均现象。

提示:地球上不同区域的时差为计算机网络带来很大的灵活性,一般白天计算机负荷较重,晚上则负荷较轻,地球时差正好为我们提供了半个地球的调节余地。

对于综合性的大型问题可采用合适的算法,将任务分散到网中不同的计算机上进行分布式处理。特别是对当前流行的局域网更有意义,利用网络技术将微机连成高性能的分布式计算机系统,使它具有解决复杂问题的能力。

5. 负载均衡 (load balancing)

一个大型 ICP (Internet Content Provider) 网络访问量相当之大,为了支持更多的用户访问他的网站,在全世界多个地方放置了相同内容的 WWW (World Wide Web) 服务器;通过一定技术使不同地域的用户看到放置在离他最近的服务器上的相同页面,这样来实现各服务器的负荷均衡,并使得通信距离缩短。

6. 进行数据信息的集中和综合处理

将分散在各地计算机中的数据资料适时集中或分级管理,并经综合处理后形成各种报表,提供给管理者或决策者分析和参考,如自动订票系统、政府部门的计划统计系统、银行财政及各种金融系统、数据的收集和处理系统、地震资料收集与处理系统、地质资料采集与处理系统等。

7. 综合信息服务

网络发展的趋势是应用日益多元化,即在一套系统上提供集成的信息服务,包括来自政治、经济等各方面的信息资源,同时还提供多媒体信息,如电子邮件 (E-mail)、IP 电话、视频点播 (Video On Demand, VOD)、网上交易 (E-marketing)、视频会议 (Video Conferencing) 和远程教学等。

以上列举了计算机网络的常用功能,随着计算机技术和通信技术的不断发展,计算机网络的功能和提供的服务将会不断增加。

1.1.3 计算机网络的应用

随着现代信息社会进程的推进以及通信和计算机技术的发展,计算机网络的应用日益多元化,打破了空间和时间的限制,渗透到社会的各个领域。其应用可归纳为下列几个方面。

1. 方便的信息检索

计算机网络使我们的信息检索变得更加高效、快捷,通过网上搜索、WWW 浏览、FTP 下载,我们可以非常方便地从网络上获得所需的信息和资料。网上图书馆更以其信息容量大、检索方便的优势赢得了人们的青睐。

2. 现代化的通信方式

网络上使用最为广泛的电子邮件和即时通信已经成为一种最为快捷、廉价的通信手段。信息的表达形式不仅可以是文本,还可以是声音和图片。同时,利用网络可以实现 IP 电话、视频会议、远程教学等。

3. 办公自动化

基于先进的网络互联基础上的办公自动化系统,通过有效的资源共享和信息交流、发布,达到提高个人工作效率、降低劳动强度、减少重复劳动的目的。它强调人与人之间、各部门之间、企业之间的协同工作,以及相互之间进行有效的交流和沟通。

4. 电子商务与电子政务

计算机网络还推动了电子商务与电子政务的发展。企业与企业之间、企业与个人之间可以通过网络来实现商务活动;政府部门则可以通过电子政务工程实施政务公开化,审批程序标准化,提高了政府的办事效率并使之更好地为企业或个人服务。

5. 企业的信息化

通过在企业中实施基于网络的管理信息系统(MIS)和资源制造计划(ERP),可以实现企业的生产、销售、管理和服务的全面信息化,从而有效地提高生产率。医院管理信息系统、民航及铁路的购票系统、学校的学生管理信息系统等都是管理信息系统的实例。

6. 远程教育(E-learning)

远程教育就是教育机构借助网络和媒体技术以及各种教育资源而实施的超越传统校园时空限制的教育活动形式。基于网络的远程教育使得我们可以突破时间、空间和身份的限制,方便地获取网络上的教育资源并接受教育。

7. 丰富的娱乐和消遣

网络不仅改变了我们的工作与学习方式,也给我们带来了新的丰富多彩的娱乐和消遣方式,如网上聊天、网络游戏和网上电影院。

网络技术正在向综合化、宽带化、智能化和个人化方向发展,计算机网络的应用也将提供更新、更可靠的服务。

1.2 计算机网络的发展

计算机网络是计算机技术与通信技术两个领域结合的产物,一直以来它们紧密结合,相互促进、相互影响,共同推进了计算机网络的发展。它是信息社会最重要的基础设施,并将构筑成人类社会的信息高速公路。

1.2.1 计算机与通信技术的发展

1. 通信技术的发展

通信技术的发展经历了一个漫长的过程,最早期的现代化通信——电报技术还没有诞生的千百年里,人们一直通过面对面的交流、烟雾信号、官府驿站、飞鸽传书等这些有限的手段来交流信息。在科技发达的今天,借助于E-mail传送信件的轻松便利,已经是古人不可思议的事实。

1837年,美国的Samuel F.B.Morse和英国的Charles Wheatstone、William Cooke率先发明了电报。它可以利用一根导线传送字符信息,通过将每个字母规定成长短不同的电脉冲信号,并可以在导线的另一端解读文字信息。从此开辟了近代通信技术发展的历史。

1876年,Alexander Graham Bell进一步实现了通过导线传送声音的功能。成功构造了第一个电话系统,通话质量非常出色,Bell的助手可以清晰地听到信息“Mr.Watson, Come