



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高职高专
计算机系列实用规划教材
实训型教材系列

计算机网络 基础与应用

主 编 阚晓初
副主编 叶汝军 余立强 陈月波
主 审 宣仲良 曾瑶辉

内容特点:

- 本书以实训项目为引导,在讲述理论基础的前提下,给出了实训步骤,通过实训引导读者进行学习,从而提高读者的学习积极性
- 本书的特点是突出实用性,每章后面均配有练习题,可帮助读者快速提高网络操作的能力。本书既是一本结构较为新颖、全面的实用教材,也是一本指导读者从事网络设计、安装、调试及管理的参考书
- 本书适用于高等职业教育的计算机专业及相关专业课程使用,也适合具有一般计算机基础的人自学时使用



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

• 实训型教材系列

计算机网络基础与应用

主 编 阚晓初
副主编 叶汝军 余立强 陈月波
参 编 胡旭峰 王 清 郑 鹏
主 审 宣仲良 曾瑶辉



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书以实训项目为引导,在讲述理论基础的前提下,给出了实训步骤,通过实训引导读者进行学习,从而提高读者的学习积极性。本书详细介绍了计算机网络基础知识、计算机网络的体系结构与通信协议、网络传输介质的应用、Windows Server 2003、Red Hat Linux 等网络操作系统的安装、网络服务器的设置、Internet 接入与服务、计算机网络安全等。

本书的特点是突出实用性,每章后面均配有练习题,可帮助读者快速提高网络操作的能力。本书既是一本结构较为新颖、全面的实用教材,也是一本指导读者从事网络设计、安装、调试及管理的参考书。

本书适用于高等职业教育的计算机专业及相关专业课程使用,也适合具有一般计算机基础的人自学时使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础与应用/阚晓初主编. —北京:北京大学出版社, 2006.8

(21世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材)

ISBN 7-301-10888-5

I. 计… II. 阚… 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(2006)第 078395 号

书 名: 计算机网络基础与应用

著作责任者: 阚晓初 主编

责任编辑: 刘 丽

标准书号: ISBN 7-301-10888-5/TP·0888

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京宏伟双华印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.25 印张 468 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 29.00 元

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

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

21世纪全国高取高专计算机系列实用规划教材

专家编审委员会

主 任 刘瑞挺

副主任 (按拼音顺序排名)

陈玉国 崔锁镇 高文志 韩希义

黄晓敏 魏 峥 谢一风 张文学

委 员 (按拼音顺序排名)

安志远 丁亚明 杜兆将 高爱国 高春玲 郭鲜凤

韩最蛟 郝金镇 黄贻彬 季昌武 姜 力 李晓桓

连卫民 刘德军 刘德仁 刘辉珞 栾昌海 罗 毅

慕东周 彭 勇 齐彦力 沈凤池 陶 洪 王春红

闻红军 武凤翔 武俊生 徐 红 徐洪祥 徐受容

许文宪 严仲兴 杨 武 易永红 于巧娥 袁体芳

张 昕 赵 敬 赵润林 周朋红 訾 波

21世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

联合编写学校名单（按拼音顺序排名）

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 安徽水利水电职业技术学院 | 24 湖北交通职业技术学院 |
| 2 保险职业学院 | 25 湖北教育学院 |
| 3 北华航天工业学院 | 26 湖北经济学院 |
| 4 长春汽车工业高等专科学校 | 27 湖北生态工程职业技术学院 |
| 5 长春职业技术学院 | 28 湖南工程职业技术学院 |
| 6 长沙电力职业技术学院 | 29 湖南铁道职业技术学院 |
| 7 长沙商贸旅游职业技术学院 | 30 湖南铁路科技职业技术学院 |
| 8 长沙通信职业技术学院 | 31 华北水利水电学院职业技术学院 |
| 9 常州机械职业技术学院 | 32 吉林电子信息职业技术学院 |
| 10 常州信息职业技术学院 | 33 济南铁道职业技术学院 |
| 11 成都东软信息技术职业学院 | 34 济南职业学院 |
| 12 大连水产学院职业技术学院 | 35 济宁职业技术学院 |
| 13 东营职业学院 | 36 江苏经贸职业技术学院 |
| 14 福建交通职业技术学院 | 37 江西工业职业技术学院 |
| 15 广东白云学院 | 38 江西交通职业技术学院 |
| 16 广东机电职业技术学院 | 39 江西生物科技职业学院 |
| 17 广东科学技术职业学院 | 40 江西师范大学职业技术学院 |
| 18 广东省高级技师学院 | 41 江西信息应用职业技术学院 |
| 19 广西工业职业技术学院 | 42 晋中高级职业技术学院 |
| 20 贵阳学院 | 43 晋中学院 |
| 21 贵州航天职业技术学院 | 44 昆明冶金高等专科学校 |
| 22 河南商业高等专科学校 | 45 莱芜职业技术学院 |
| 23 黑龙江信息技术职业学院 | 46 廊坊职业技术学院 |

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 47 辽东学院 | 73 四川托普信息技术职业学院 |
| 48 辽宁机电职业技术学院 | 74 四川宜宾职业技术学院 |
| 49 辽宁省交通高等专科学校 | 75 苏州工业园区职业技术学院 |
| 50 辽阳职业技术学院 | 76 苏州工业职业技术学院 |
| 51 聊城市教育局电教中心 | 77 苏州职业大学 |
| 52 聊城职业技能鉴定中心 | 78 太原城市职业技术学院 |
| 53 聊城职业技术学院 | 79 太原大学 |
| 54 洛阳大学 | 80 太原师范学院 |
| 55 绵阳职业技术学院 | 81 潍坊学院 |
| 56 宁波职业技术学院 | 82 潍坊职业学院 |
| 57 日照职业技术学院 | 83 无锡商业职业技术学院 |
| 58 山东电力高等专科学校 | 84 武汉铁路职业技术学院 |
| 59 山东交通职业学院 | 85 西安航空技术高等专科学校 |
| 60 山东经贸职业学院 | 86 徐州工业职业技术学院 |
| 61 山东理工大学职业技术师范学院 | 87 运城学院 |
| 62 山东商业职业技术学院 | 88 浙江工商职业技术学院 |
| 63 山东潍坊科技学院 | 89 浙江金融职业技术学院 |
| 64 山东信息职业技术学院 | 90 浙江商业职业技术学院 |
| 65 山东英才职业技术学院 | 91 浙江水利水电专科学校 |
| 66 山西大学工程学院 | 92 郑州牧业工程高等专科学校 |
| 67 山西经济管理干部学院 | 93 中共四川省委党校四川行政学院 |
| 68 山西青年管理干部学院 | 94 中华女子学院山东分院 |
| 69 陕西邮电职业技术学院 | 95 中州大学 |
| 70 石家庄计算机职业学院 | 96 重庆电子职业技术学院 |
| 71 石家庄职业技术学院 | 97 珠海城市职业技术学院 |
| 72 四川天一学院 | 98 淄博职业学院 |

信息技术的职业化教育

(代丛书序)

刘瑞挺/文

北京大学出版社第六事业部组编了一套《21世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材》。为此,制订了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向职业、项目驱动、注重实例、培养能力;在风格上力求文字精练、图表丰富、脉络清晰、版式明快。

一、组编过程

2004年10月,第六事业部开始策划这套丛书,分派编辑深入各地职业院校,了解教学第一线的情况,物色经验丰富的作者。2005年1月15日在济南召开了“北大出版社高职高专计算机规划教材研讨会”。来自13个省、41所院校的70多位教师汇聚一堂,共同商讨未来高职高专计算机教材建设的思路和方法,并对规划教材进行了讨论与分工。2005年6月13日在苏州又召开了“高职高专计算机教材大纲和初稿审定会”。编审委员会委员和45个选题的主、参编,共52位教师参加了会议。审稿会分为公共基础课、计算机软件技术专业、计算机网络技术专业、计算机应用技术专业4个小组对稿件逐一进行审核。力争编写出一套高质量的、符合职业教育特点的精品教材。

二、知识结构

职业生涯的成功与人们的知识结构有关。以著名侦探福尔摩斯为例,作家柯南道尔在“血字的研究”中,对其知识结构描述如下:

- ◆ 文学知识——无;
- ◆ 哲学知识——无;
- ◆ 政治学知识——浅薄;
- ◆ 植物学知识——不全面。对于药物制剂和鸦片却知之甚详。对毒剂有一般了解,而对于实用园艺却一无所知;
- ◆ 化学知识——精深;
- ◆ 地质学知识——偏于应用,但也有限。他一眼就能分辨出不同的土质。根据裤子上泥点的颜色和坚实程度就能说明是在伦敦什么地方溅上的;
- ◆ 解剖学知识——准确,却不系统;
- ◆ 惊险小说知识——很渊博。似乎对近一个世纪发生的一切恐怖事件都深知底细;
- ◆ 法律知识——熟悉英国法律,并能充分实用;
- ◆ 其他——提琴拉得很好,精于拳术、剑术。

事实上,我国唐朝名臣狄仁杰,大宋提刑官宋慈,都有类似的知识结构。审视我们自己,每人的知识结构都是按自己的职业而建构的。因此,我们必须面向职场需要来设计教材。

三、职业门类

我国的职业门类分为 18 个大类：农林牧渔、交通运输、生化与制药、地矿与测绘、材料与能源、土建水利、制造、电气信息、环保与安全、轻纺与食品、财经、医药卫生、旅游、公共事业、文化教育、艺术设计传媒、公安、法律。

每个职业大类又分为二级类，例如电气信息大类又分为 5 个二级类：计算机、电子信息、通信、智能控制、电气技术。因此，18 个大类共有 75 个二级类。

在二级类的下面，又有不同的专业。75 个二级类共有 590 种专业。俗话说：“三百六十行，行行出状元”，现代职业仍在不断涌现。

四、IT 能力领域

通常信息技术分为 11 个能力领域：规划的能力、分析与设计 IT 解决方案的能力、构建 IT 方案的能力、测试 IT 方案的能力、实施 IT 方案的能力、支持 IT 方案的能力、应用 IT 方案的能力、团队合作能力、文档编写能力、项目管理能力以及其他能力。

每个能力领域下面又包含若干个能力单元，11 个能力领域共有 328 个能力单元。例如，应用 IT 方案能力领域就包括 12 个能力单元。它们是操作计算机硬件的能力、操作计算机软件包的能力、维护设备与耗材的能力、使用计算机软件包设计机构文档的能力、集成商务计算软件包的能力、操作文字处理软件的能力、操作电子表格应用软件的能力、操作数据库应用软件的能力、连接到互联网的能力、制作多媒体网页的能力、应用基本的计算机技术处理数据的能力、使用特定的企业系统以满足用户需求的能力。

显然，不同的职业对 IT 能力有不同的要求。

五、规划梦想

于是我们建立了一个职业门类与信息技术的平面图，以职业门类为横坐标、以信息技术为纵坐标。每个点都是一个函数，即 $IT(\text{Professional})$ ，而不是 $IT+\text{Professional}$ 单纯的相加。针对不同的职业，编写它所需要的信息技术教材，这是我们永恒的主题。

这样组合起来，就会有 $IT((328) * (\text{Pro}(590)))$ ，这将是一个非常庞大的数字。组织这么多的特色教材，真的只能是一个梦想，而且过犹不及。能做到 $IT((11) * (\text{Pro}(75)))$ 也就很不容易了。

因此，我们既要在宏观上把握职业门类的大而全，也要在微观上选择信息技术的少而精。

六、精选内容

在计算机科学中，有一个统计规律，称为 90/10 局部性原理(Locality Rule)：即程序执行的 90% 代码，只用了 10% 的指令。这就是说，频繁使用的指令只有 10%，它们足以完成 90% 的日常任务。

事实上，我们经常使用的语言文字也只有总量的 10%，却可以完成 90% 的交流任务。同理，我们只要掌握了信息技术中 10% 频繁使用的内容，就能处理 90% 的职业化任务。

有人把它改为 80/20 局部性原理，似乎适应的范围更广些。这个规律为编写符合职业教育需要的精品教材指明了方向：坚持少而精，反对多而杂。

七、职业本领

以计算机为核心、贴近职场需要的信息技术已经成为大多数人就业的关键本领。职业教育的目标之一就是培养学生过硬的 IT 从业本领，而且这个本领必须上升到职业化的高度。

职场需要的信息技术不仅是会使用键盘、录入汉字，而且还要提高效率、改善质量、降低成本。例如，两位学生都会用 Office 软件，但他们的工作效率、完成质量、消耗成本可能有天壤之别。领导喜欢谁？这是不言而喻的。因此，除了道德品质、工作态度外，必须通过严格的行业规范和个人行为规范，进行职业化训练才能养成正确的职业习惯。

我们肩负着艰巨的历史使命。我国人口众多，劳动力供大于求的矛盾将长期存在。发展和改革职业教育，是我国全面建设小康社会进程中一项艰巨而光荣的任务，关系到千家万户人民群众的切身利益。职业教育和高技能人才在社会主义现代化建设中有特殊的作用。我们一定要兢兢业业、不辱使命，把这套高职高专教材编写好，为我国职业教育的发展贡献一份力量。

刘瑞挺教授 曾任中国计算机学会教育培训委员会副主任、教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、全国计算机等级考试委员会委员。目前担任的社会职务有：全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、北京市计算机教育培训中心副理事长。

本系列教材编写目的和教学服务

本系列教材在遍布全国的各位编写老师的共同辛勤努力下，在编委会主任刘瑞挺教授和其他编审委员会成员的指导下，在北京大学出版社第六事业部的各位编辑刻苦努力下，本系列教材终于与广大师生们见面了。

教材编写目的

近几年来，职业技术教育事业得以蓬勃的发展，全国各地的高等职业院校以及高等专科学校无论是从招生人数还是学校的软、硬件设施上都达到了相当规模。随着我国经济的高速发展，尽快提高职业技术教育的水平显得越来越重要。教育部提出：职业教育就是就业教育，也就是说教学要直接面对就业，强调实践。不但要介绍技术，更要介绍具体应用，注重技术与应用的结合。本套教材的主要编写思想如下。

1. 与发达国家相比，我国职业技术教育教材的发展比较缓慢并且滞后，远远跟不上职业技术教育发展的需求。我们常常提倡职业教育的实用性，但在课堂教学中仍然使用理论性和技术性教材进行职业实践教学。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量的优秀职业技术实训型教材。

2. 本套教材总结了目前优秀计算机职业教育专家的教学思想与经验，与广大职业教育一线老师共同探讨，最终落实到本套教材中，开发出一套适合于我国职业教育教学目标 and 教学要求的教材，它是一套能切实提高学生专业动手实践能力和职业技术素质的教材。

3. 社会对学生的职业能力的要求不断提高，从而催化出了许多新型的课程结构和教学模式。新型教学模式是必须以工作为基础的模仿学习，它是将学生置于一种逼真的模拟环境中，呈现给学生的是具有挑战性、真实性和复杂性的问题，使学生得到较真实的锻炼。

4. 教材的结构必须按照职业能力的要求创建并组织实施新的教学模式。教学以专项能力的培养展开，以综合能力的形成为目标。能力的培养既是教学目标，又是评估的依据和标准。

5. 本套的重点是先让学生实践，从实践中领悟、总结理论，然后再学习必要的理论，用理论指导实践。从这一个循环的教学过程中，学生的职业能力将得到极大的提高。

教学服务

1. 提供电子教案

本系列教材绝大多数都是教程与实训二合一，每一本书都有配套的电子教案，以降低任课老师的备课强度，此课件可以在我们网站上随时下载。

2. 提供教学资源下载

本系列教材中涉及到的实例(习题)的原始图片和其他素材或者是源代码、原始数据等文件，都可以在我们网站上下载。

3. 提供多媒体课件和教师培训

针对某些重点课程，我们配套有相应的多媒体课件。对大批量使用本套教材的学校，我们会免费提供多媒体课件，另外还将免费提供教师培训名额，组织使用本套教材的教师进行相应的培训。

前 言

计算机网络是计算机技术与通信技术相互渗透、密切结合而形成的一门交叉科学。它代表了当代计算机体系结构发展的一个重要方向。计算机网络是当今计算机科学与技术学科中发展最为迅速的技术之一，也是计算机应用中最为普及和活跃的领域。现代社会对熟练掌握计算机网络技术的人才的需求越来越大，基于网络技术的电子政务、电子商务、远程教育、远程医疗与信息安全技术，正在以前所未有的速度发展。计算机网络正在改变着人们的工作方式与生活方式，人们学习计算机网络技术的热情也愈加高涨。我们根据多年来在计算机网络方面的教学实践和科研工作，编写了这本实验教程，希望能通过实验对读者学习计算机网络技术有所帮助。

编写本书的指导思想是理论知识以适用、够用为度，重在操作能力的培养，立足于培养社会所急需的、有实干能力的应用型人才。

全书共分7章。第1章介绍网络的定义、分类和拓扑结构，以及一定的数据通信基础知识等；第2章介绍网络标准化组织和网络体系结构的基本概念，以及ISO/OSI的体系结构和TCP/IP的体系结构，介绍了计算机网络实验和建网中常用设备的原理，包括调制解调器、网卡、中继器和集线器、网桥、交换机和路由器等；第3章介绍计算机网络的传输介质；第4章介绍在Windows Server 2003中安装和配置DHCP、WINS、DNS、Web、FTP服务器等知识；第5章介绍Linux系统的安装、桌面环境及使用，Linux网络连接配置，Linux的用户管理，配置的WWW服务器及系统常用命令；第6章介绍Internet接入方法、远程登录和邮箱服务；第7章介绍计算机网络安全方面的知识，主要介绍网络系统安全设置、网络安全的监听与防火墙配置。本书建议教学安排105~110学时。

本书由浙江商业职业技术学院阚晓初主编，浙江商业职业技术学院叶汝军、无锡商业职业技术学院余立强、浙江金融职业学院陈月波为副主编，无锡商业职业技术学院王清、浙江商业职业技术学院胡旭峰、浙江金融职业学院郑鹏参编。由阚晓初拟定了编写内容和大纲，编写了第1章、第2章的实训二、第4章的实训四及第7章，并统阅了全书。陈月波编写了第2章的实训一。郑鹏编写了第3章。叶汝军编写了第4章的实训一至实训三。胡旭峰编写了第4章的实训五至实训八。王清编写了第5章。余立强编写了第6章。参与编写本书的教师均由具有丰富教学经验和工程实践经验的高职、高专院校教师担任。

本书由苏州职业大学计算机工程系宣仲良主任和保险职业学院信息系曾瑶辉主任主审，他们对本书的修改提出了宝贵的意见，在此表示衷心的感谢！本书的编写参考了书末的各文献，在此向各文献作者表示衷心的感谢！由于学识有限，加上时间仓促，再加之计算机网络技术日新月异，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正，以便再次修订改正(E-mail:hzkxc@zj.com)。

编者
2006年2月

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识 1	4.2 实训二 域和活动目录配置..... 63
1.1 实训 计算机网络基础与分类..... 1	4.2.1 实训目的与要求..... 63
1.1.1 实训目的与要求..... 1	4.2.2 实训预备知识..... 63
1.1.2 实训预备知识..... 1	4.2.3 实训步骤..... 67
1.1.3 实训内容..... 12	4.3 实训三 DNS 服务器构建与设置..... 87
1.2 本章小结..... 12	4.3.1 实训目的与要求..... 87
1.3 练习题..... 12	4.3.2 实训预备知识..... 87
第 2 章 计算机网络的体系结构与通信协议 13	4.3.3 实训步骤..... 89
2.1 实训一 计算机网络体系结构..... 13	4.4 实训四 DHCP 服务器设置..... 94
2.1.1 实训目的与要求..... 13	4.4.1 实训目的与要求..... 94
2.1.2 实训预备知识..... 13	4.4.2 实训预备知识..... 94
2.1.3 实训报告..... 25	4.4.3 实训步骤..... 97
2.2 实训二 TCP/IP 网络协议实验..... 25	4.5 实训五 WINS 服务器的构建与设置..... 113
2.2.1 实训目的与要求..... 25	4.5.1 实训目的与要求..... 113
2.2.2 实训预备知识..... 25	4.5.2 实训预备知识..... 113
2.2.3 实训步骤..... 35	4.5.3 实训步骤..... 114
2.3 本章小结..... 38	4.6 实训六 利用 IIS 构建 Web 服务器..... 126
2.4 练习题..... 38	4.6.1 实训目的与要求..... 126
第 3 章 网络传输介质 39	4.6.2 实训预备知识..... 126
3.1 实训 网络通信线的制作连接..... 39	4.6.3 实训步骤..... 127
3.1.1 实训目的与要求..... 39	4.7 实训七 Windows 邮件服务器的构建与设置..... 145
3.1.2 实训预备知识..... 39	4.7.1 实训目的与要求..... 145
3.1.3 实训步骤..... 50	4.7.2 实训预备知识..... 145
3.2 本章小结..... 53	4.7.3 实训步骤..... 146
3.3 练习题..... 53	4.8 实训八 利用 IIS 构建 FTP 服务器..... 156
第 4 章 Windows Server 2003 系统 54	4.8.1 实训目的与要求..... 156
4.1 实训一 Windows Server 2003 的安装..... 54	4.8.2 实训预备知识..... 156
4.1.1 实训目的与要求..... 54	4.8.3 实训步骤..... 157
4.1.2 实训预备知识..... 54	4.9 本章小结..... 168
4.1.3 实训步骤..... 54	4.10 练习题..... 169

第 5 章 Linux 系统170	第 6 章 Internet 接入与服务 254
5.1 实训一 Linux 系统安装170	6.1 实训一 Internet 接入 254
5.1.1 实训目的与要求171	6.1.1 实训目的与要求..... 254
5.1.2 实训预备知识171	6.1.2 实训预备知识..... 254
5.1.3 实训步骤180	6.1.3 实训步骤 256
5.2 实训二 Linux 的桌面环境202	6.2 实训二 Internet 服务 271
5.2.1 实训目的与要求202	6.2.1 实训目的与要求..... 271
5.2.2 实训预备知识202	6.2.2 实训预备知识..... 271
5.2.3 实训步骤211	6.2.3 实训步骤 272
5.3 实训三 Linux 网络连接配置214	6.3 本章小结..... 282
5.3.1 实训目的与要求214	6.4 练习题..... 283
5.3.2 实训预备知识215	第 7 章 计算机网络安全 284
5.3.3 实训步骤222	7.1 实训一 网络系统安全设置 284
5.4 实训四 Linux 的用户管理224	7.1.1 实训目的与要求..... 284
5.4.1 实训目的与要求224	7.1.2 实训预备知识..... 284
5.4.2 实训预备知识224	7.1.3 实训步骤 287
5.4.3 实训步骤230	7.2 实训二 网络安全的监听 293
5.5 实训五 建立 Linux 的 WWW 服务器.....232	7.2.1 实训目的与要求..... 294
5.5.1 实训目的与要求232	7.2.2 实训预备知识..... 294
5.5.2 实训预备知识232	7.2.3 实训步骤 295
5.5.3 实训步骤239	7.3 实训三 防火墙配置..... 300
5.6 实训六 Linux 系统常用命令242	7.3.1 实训目的与要求..... 300
5.6.1 实训目的与要求242	7.3.2 实训预备知识..... 300
5.6.2 实训预备知识242	7.3.3 实训步骤 302
5.6.3 实训步骤250	7.4 本章小结..... 308
5.7 本章小结252	7.5 练习题..... 308
5.8 练习题253	参考文献 309

第 1 章 计算机网络基础知识

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物，它涉及到通信与计算机两个领域。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化，在当今社会经济中起着非常重要的作用，对人类社会的进步做出了巨大贡献。从某种意义上讲，计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术的水平，而且已经成为衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1 实训 计算机网络基础与分类

1.1.1 实训目的与要求

随着计算机技术的迅猛发展，计算机的应用已经渗透到社会的各个方面，社会的信息化趋势、数据的分布处理以及计算机资源共享的要求，推动了计算机技术与通信技术的紧密结合，产生了计算机网络。特别是在 20 世纪 90 年代以来，世界的信息化与网络化得到了极大的发展，“网络就是计算机”这一理念渐渐深入人心。通过本章的学习，要了解计算机网络的发展史、理解网络的定义、了解计算机网络的主要功能、理解数据通信的概念及掌握计算机网络的拓扑结构。

1.1.2 实训预备知识

1. 计算机网络发展及现状

自 20 世纪 50 年代开始，人们及各种组织机构使用计算机来管理信息的速度迅速增长。早期，由于技术条件的限制使得计算机都非常庞大和昂贵，任何机构都不可能为雇员个人提供整个计算机，主机一定是共享的，用来存储和组织数据、集中控制和管理整个系统。所有用户都用连接系统的终端设备，将数据输入到主机中处理，或者将主机中的处理结果，通过集中控制的输出设备取出来。通过专用的通信服务器，系统也可以构成一个集中式的网络环境，使用单个主机可以为多个配有 I/O 设备的终端用户(包括远程用户)服务，这就是早期的集中式计算机网络，一般也称为集中式计算机模式。它最典型的特征是通过主机系统形成大部分的通信流程，构成系统的所有通信协议都是系统专有的，大型主机在系统中占据着绝对的支配作用，所有控制和管理功能都由主机来完成。

任何一种新技术的出现都必须具备两个条件，即强烈的社会需求与先期技术的成熟。计算机网络技术的形成与发展也证实了这条规律。随着计算机技术的不断发展，尤其是大量功能先进的个人计算机的问世，使得每一个人可以完全控制自己的计算机，进行所希望的作业处理。以个人计算机(PC)方式呈现的计算能力，发展成为独立的平台，诞生了一种新的计算结构——分布式计算模式。

一般来讲，计算机网络的发展可分为 4 个阶段。

第一阶段是面向终端的计算机网络，如图 1.1 所示。计算机技术与通信技术相结合，形成计算机网络的雏形，是面向终端的计算机通信。面向终端的计算机网络是具有通信功能的主机系统，实质上是联机多用户系统。

在第一代计算机网络中，计算机是网络的中心和控制者，终端围绕中心计算机分布在各处，而计算机的任务是进行成批处理。典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。

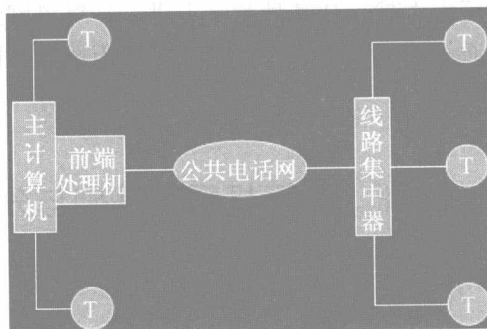


图 1.1 面向终端的计算机网络

第二阶段是共享资源的计算机网络，如图 1.2 所示。在计算机通信网络的基础上，完成网络体系结构与协议的研究，形成了计算机网络，多台主机通过通信线路连接起来，相互共享资源，这样就形成了以共享资源为目的的计算机网络。这实质上是计算机与计算机之间的直接通信。典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。

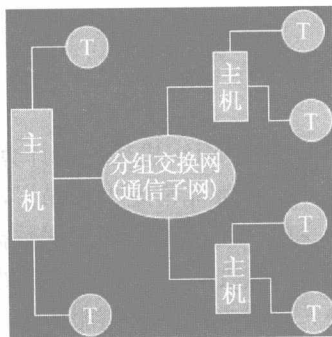


图 1.2 以共享资源为目的的计算机网络

第三阶段是标准化的计算机网络。20 世纪 70 年代以后，局域网得到了迅速发展。美国 Xerox、DEC 和 Intel 三家公司，推出了以 CSMA/CD 介质访问技术为基础的以太网 (Ethernet) 产品，其他大公司也纷纷推出自己的产品。但各家网络产品在技术、结构等方面存在着很大的差异，没有统一的标准，因而给用户带来了很大的不便。

1974 年，IBM 公司宣布了按分层方法研制的系统网络体系结构 SNA。网络体系结构的出现，使得一个公司所生产的各种网络产品都能够很容易地互连成网，而不是由同一公司生产的产品，由于网络体系结构的不同，则很难相互连通。

1984 年, 国际标准化组织(ISO)正式颁布了一个使各种计算机互连成网的标准框架——开放系统互连参考模型(Open System Interconnection Reference Model, OSI/RM 或 OSI)。20 世纪 80 年代中期, ISO 等机构以 OSI 模型为参考, 开发制定了一系列协议标准, 形成了一个庞大的 OSI 基本协议集。OSI 标准确保了各厂家生产的计算机和网络产品之间的互连, 推动了网络技术的应用和发展。这就是所谓的第三代计算机网络。

在解决计算机联网与网络互联标准化问题的背景下, 提出开放系统互连参考模型与协议, 促进了符合国际标准的计算机网络技术的发展; 实质是使不同体系结构的产品容易互连。

第四阶段是国际化的计算机网络, 如图 1.3 所示。计算机网络向互连、高速、智能化方向发展, 并获得广泛的应用。全球形成以 Internet 为核心的高速计算机互连网络。

Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一, 对于用户来说, 它像是一个庞大的远程计算机网络。用户可以利用 Internet 实现全球范围的电子邮件、电子传输、信息查询、语音与图像通信服务功能。实际上 Internet 是一个用路由器(router)实现多个远程网和局域网互联的网际网。中国互联网络信息中心(CNNIC)2006 年 7 月 19 日发布第 18 次中国互联网络发展状况统计报告。本次调查显示, 中国内地网民总人数已达 1.23 亿人。它将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。

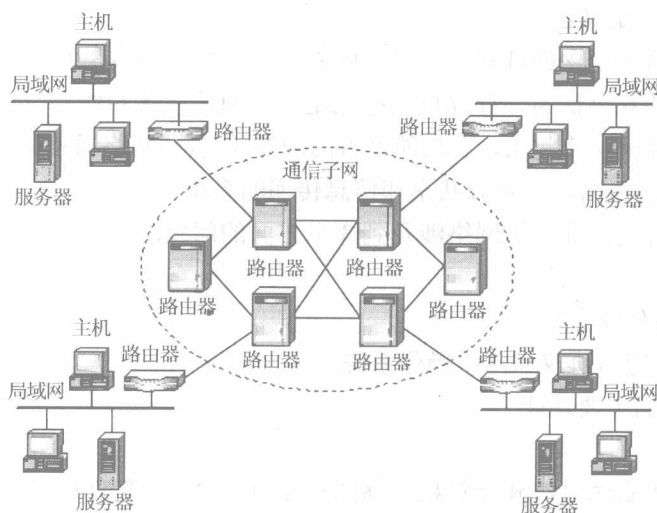


图 1.3 国际化计算机网络 Internet

在互联网发展的同时, 高速网与智能网的发展也引起人们越来越多的关注。高速网络技术发展表现在宽带综合业务数据网 B-ISDN、帧中继、异步传输模式 ATM、高速局域网、交换局域网与虚拟网络上。随着网络规模的增大与网络服务功能的增多, 各国正在开展智能网络(Intelligent Network, IN)的研究。

说到计算机网络, 就不能不提到 ARPAnet。Internet 最初起源于 ARPAnet, 由 ARPAnet 研究而产生的一项非常重要的成果就是 TCP/IP 协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/互联协议), 它使得连接到网上的所有计算机能够相互交流信息。1986 年建立的美国国家科学基金会网络 NSFNET 是 Internet 的一个里程碑。随着计算机应用的发展, 出现了多台计算机互联的需求。这种需求主要来自军事、科学研究、地区与国家经济信息分析决策、大型企业经营管理。人们希望将分布在不同地点的计算机通过通信

线路互连成为计算机网络。网络用户可以通过计算机使用本地计算机的软件、硬件与数据资源,也可以使用连网的其他地方计算机软件、硬件与数据资源,以达到计算机资源共享的目的。这一阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局(Advanced Research Projects Agency, ARPA)的 ARPAnet(通常称为 ARPA 网)。1969 年美国国防部高级研究计划局提出,将多个大学、公司和研究所的多台计算机互连的课题。1969 年 ARPA 网只有 4 个节点,1973 年发展到 40 个节点,1983 年已经达到 100 多个节点。ARPA 网通过有线、无线与卫星通信线路,使网络覆盖了从美国本土到欧洲与夏威夷的广阔地域。ARPA 网是计算机网络技术发展的重要的里程碑,它对发展计算机网络技术的主要贡献,表现在以下几个方面。

- (1) 完成了对计算机网络的定义、分类与子课题研究内容的描述。
- (2) 提出了资源子网、通信子网的两级网络结构的概念。
- (3) 研究了报文分组交换的数据交换方法。
- (4) 采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。

2. 计算机网络基础知识

1) 计算机网络的定义

对计算机网络这个概念的理解和定义,随着计算机网络本身的发展,人们提出了各种不同的观点。现在的观点认为,计算机网络就是利用通信设备和线路,将地理位置分散、功能独立的多个计算机互连起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议、信息交换方式和网络操作系统等)实现网络中资源共享和信息传递的系统。

从定义中可以看出,计算机网络涉及到 3 方面的问题。

- (1) 至少两台计算机互连。
- (2) 通信设备与传输介质。
- (3) 网络软件、通信协议和网络操作系统。

2) 计算机网络的主要功能

(1) 资源共享。

充分利用计算机资源是组建计算机网络的重要目的之一。资源共享除共享硬件资源外,还包括共享数据、信道和软件资源。

(2) 数据通信。

利用计算机网络可在各计算机之间快速可靠地传送数据,进行信息处理,如传真、电子邮件(E-mail)、电子数据交换(EDI)、电子公告牌(BBS)、远程登录(Telnet)与信息浏览等通信服务。数据通信能力是计算机网络最基本的功能。

(3) 均衡负载互相协作。

通过网络可以缓解用户资源缺乏的矛盾,使各种资源得到合理的调整。

(4) 分布处理。

一方面,对于一些大型任务,可以通过网络分散到多个计算机上进行分布式处理,也可以使各地的计算机通过网络资源共同协作,进行联合开发、研究等;另一方面,计算机网络促进了分布式数据处理和分布式数据库的发展。