

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材



计算机网络基础 与实践应用

沈萍萍 张震 主 编
关辉 副主编

清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

计算机网络基础与实践应用

沈萍萍 张 震 主编
关 辉 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书共设计了六大项目：认识计算机网络、网络操作系统的安装与配置、组建局域网、Internet 应用、网络管理、Web 网站建设。每个项目按照从易到难、由浅入深的顺序又分成若干个工作任务，每个工作任务设置工作情景，模拟真实工作环境。本书与社会上很多网络教材最大的区别是：摆脱学科知识体系限制，遵循“必需、够用”原则，将一些纯理论的内容合理应用到具体的实践案例中，让学生在完成工作任务的同时自然而然地掌握相应工作知识，达到相应的实践效果，真正做到理论与实践结合，能够学以致用。本书可作为高职高专院校的计算机类、电子商务类等其他工科类专业学生的计算机网络教材，也可选讲部分内容作为文科专业学生的计算机网络教材，亦可供初学网络的技术人员学习参考。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础与实践应用/沈萍萍等主编. --北京：清华大学出版社，2012.9

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

ISBN 978-7-302-27854-2

I. ①计… II. ①沈… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 004613 号

责任编辑：魏江江 薛 阳

封面设计：杨 兮

责任校对：时翠兰

责任印制：何 芊

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载：<http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者：三河市李旗庄少明印装厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：18.5 字 数：454 千字

版 次：2012 年 9 月第 1 版 印 次：2012 年 9 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：29.50 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

覃 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
厦门大学	冯少荣	教授
厦门大学嘉庚学院	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	副教授
西南交通大学	曾华桑	教授

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对性对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要真实实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

计算机网络技术具有很强的理论性和实践应用性。为了培养出既熟知计算机网络原理,又具有一定的综合应用能力的网络技术人才,很多高校开设了“计算机网络基础”课程。“计算机网络基础”这门课程既是很多网络专业学生的必修基础课程,也是其他非计算机专业学生学习计算机网络的入门课程。本书贯彻“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,内容上从介绍一个最简单的网络——双机互连开始,涵盖了计算机网络规划、建设、应用、管理和维护的全过程。本书采用任务驱动模式,以项目为主线,每个项目包含若干个工作任务,任务目标清晰明确。在布置具体任务的同时,创设工作情景,让学生提前体验职场环境。在明确任务目标后,将所需的理论知识内容作为预备知识抽取出来介绍,使读者学习起来更有针对性,充分体现“做中学、学中做”的思想。在完成任务之后,设置拓展与提高模块,旨在让读者有进一步探索和深入研究的方向。本书在介绍计算机网络基础知识的同时,突出实用和实践环节,使学生能够理论联系实际,用计算机网络知识来解决网络应用中遇到的问题,能够自己组建网络并对网络进行配置和管理,掌握 Internet 网络应用和网站建设技术,这为学生走向职场奠定了坚实的基础。

本书共分六大项目,每个项目作为一个章节,项目之间环环相扣,层层递进。

项目 1: 认识计算机网络。介绍计算机网络的形成和发展,计算机网络的概念、组成、功能和分类,数据通信、数据传输和数据交换基础知识,以及传输介质的制作与使用。在此基础上,安排了网卡的安装与配置、双绞线的制作与测试、两台计算机互连、绘制网络拓扑图 4 个任务,按照从易到难,从单机环境到网络环境的顺序完成了网络的构建和结构描述。

项目 2: 网络操作系统的安装与配置。项目 1 构建了最简单的对等网,项目 2 在项目 1 的基础上搭建 C/S 结构的网络环境。在介绍网络操作系统的定义、概述、分类和功能后,安排了 VMware 的安装与使用、Windows Server 2003 的安装两个任务。通过项目 2 的学习,读者可掌握虚拟机环境下网络操作系统的安装。

项目 3: 组建局域网。在介绍综合布线基本知识、常见的网络设备、网络体系结构模型、介质访问控制方法、无线局域网、子网规划与划分、虚拟局域网的基础上,安排了认识常见的局域网、家庭局域网的组建、子网与 VLAN 规划三个任务。通过项目 3 的学习,读者可掌握家庭局域网及小型企业局域网的组建。

项目 4: Internet 与应用。先介绍了什么是 Internet、如何接入 Internet、Internet 服务、域名系统、NGI 技术、Intranet 技术,之后,安排了使用 Internet 搜索引擎、常用网络应用程序的使用、Web 服务器的安装与使用、FTP 服务器的安装与使用 4 个任务。通过项目 4 的学习,读者可掌握 Internet 的基本操作。

项目 5: 网络管理。先介绍网络管理的基本概念、网络故障诊断与排除、网络安全、访问控制技术、网络安全的攻击与防范、数据加密技术、数字签名技术、防火墙技术等基础知识,之后,安排了局域网管理软件的使用、网络性能监测与分析、防火墙的安装与使用、防病毒软

件的安装与使用四个任务。通过项目 5 的学习,读者可掌握基本的网络管理技能。

项目 6: Web 网站建设。先介绍了 HTML 语法、网页制作工具、网页动态效果制作、网页的建立与发布基础知识,之后,安排了个人简历网页的制作和个人简历网页的发布两个任务。通过项目 6 的学习,读者可掌握网页的制作和发布技能。

本书凝结了作者从事计算机网络教学和工程实践的经验,是在听取企业专家多方面的意见和建议的基础上编写而成的。本书与社会上很多网络教材最大的区别是:摆脱学科知识体系限制,遵循“必需、够用”原则,将一些纯理论的内容合理应用到具体的实践案例中去介绍,让学生在完成工作任务的同时自然而然地掌握工作知识,达到相应的实践效果,真正做到理论与实践结合,能够学以致用。本书结构合理、层次清晰、内容丰富,既强调了网络技术原理,又突出了实际应用,注重理论与实践相结合,力求反映网络的最新发展情况。

本书的项目 1、项目 2 由沈萍萍编写,项目 3、项目 4 由张震编写,项目 5、项目 6 由关辉编写,沈萍萍负责全书的思路设计、模块规划和统编工作。在书稿编写过程中,李梅、李静和李竹青三位同学帮忙校对,在此对他们表示衷心的感谢。在编写过程中得到了系科、教研室各级领导的大力支持,值此致以衷心的感谢。还要感谢清华大学出版社魏江江主任给予的大力支持。

由于编者水平有限,难免会有疏漏和错误之处,敬请读者给予中肯的批评和建议。作者邮箱: szshenlaoshi@sohu.com。

沈萍萍

2012 年 5 月于苏州



目录

项目 1 认识计算机网络	1
1.1 基础知识	1
1.1.1 知识点 1: 计算机网络的发展历史	1
1.1.2 知识点 2: 数据通信术语	3
1.1.3 知识点 3: 数据传输	6
1.1.4 知识点 4: 数据的编码和调制	9
1.1.5 知识点 5: 数据交换技术	11
1.1.6 知识点 6: 传输介质	13
1.2 任务 1: 网卡的安装与配置	15
1.2.1 情景假设	15
1.2.2 工作任务	16
1.2.3 设备清单	16
1.2.4 预备知识	16
1.2.5 工作过程	19
1.2.6 拓展提高	24
1.3 任务 2: 双绞线的制作与测试	26
1.3.1 情景假设	26
1.3.2 工作任务	27
1.3.3 设备清单	27
1.3.4 预备知识	27
1.3.5 工作过程	28
1.3.6 拓展提高	31
1.4 任务 3: 两台计算机互连	31
1.4.1 情景假设	31
1.4.2 工作任务	32
1.4.3 设备清单	32
1.4.4 预备知识	32
1.4.5 工作过程	32
1.4.6 拓展提高	41
1.5 任务 4: 绘制网络拓扑图	42
1.5.1 情景假设	42
1.5.2 工作任务	42

1.5.3	设备清单	42
1.5.4	预备知识	42
1.5.5	工作过程	45
1.5.6	拓展提高	49
1.6	项目总结	49
1.7	习题练习	49
项目 2	网络操作系统的安装与配置	51
2.1	基础知识	51
2.1.1	知识点 1: 网络操作系统定义	51
2.1.2	知识点 2: 常见的网络操作系统概述	52
2.1.3	知识点 3: 网络操作系统的分类	53
2.1.4	知识点 4: 网络操作系统的功能	54
2.2	任务 1: VMware 的安装与使用	55
2.2.1	情景假设	55
2.2.2	工作任务	55
2.2.3	设备清单	55
2.2.4	预备知识	55
2.2.5	工作过程	57
2.2.6	拓展提高	63
2.3	任务 2: Windows Server 2003 的安装	67
2.3.1	情景假设	67
2.3.2	工作任务	67
2.3.3	设备清单	67
2.3.4	预备知识	67
2.3.5	工作过程	69
2.3.6	拓展提高	89
2.4	项目总结	90
2.5	习题练习	90
项目 3	组建局域网	93
3.1	基础知识	94
3.1.1	知识点 1: 综合布线基本概念	94
3.1.2	知识点 2: 常见的网络设备	96
3.1.3	知识点 3: 网络体系结构模型	96
3.1.4	知识点 4: 介质访问控制方法	99
3.1.5	知识点 5: 无线局域网	101
3.1.6	知识点 6: 子网规划与划分	103
3.1.7	知识点 7: 虚拟局域网	108

3.2	任务 1: 认识常见的局域网	109
3.2.1	情景假设	109
3.2.2	工作任务	109
3.2.3	设备清单	109
3.2.4	预备知识	109
3.2.5	工作过程	110
3.3	任务 2: 家庭局域网的组建	112
3.3.1	情景假设	112
3.3.2	工作任务	112
3.3.3	设备清单	112
3.3.4	预备知识	112
3.3.5	工作过程	112
3.3.6	拓展提高	116
3.4	任务 3: 子网与 VLAN 规划	116
3.4.1	情景假设	116
3.4.2	工作任务	117
3.4.3	设备清单	117
3.4.4	预备知识	117
3.4.5	工作过程	118
3.4.6	拓展提高	120
3.5	项目总结	122
3.6	习题练习	122
项目 4	Internet 与应用	124
4.1	基础知识	124
4.1.1	知识点 1: 认识 Internet	124
4.1.2	知识点 2: 接入 Internet	126
4.1.3	知识点 3: Internet 服务	129
4.1.4	知识点 4: 域名系统	133
4.1.5	知识点 5: NGI 技术	134
4.1.6	知识点 6: Intranet 技术	135
4.2	任务 1: 使用 Internet 搜索引擎	136
4.2.1	情景假设	136
4.2.2	工作任务	136
4.2.3	设备清单	136
4.2.4	预备知识	136
4.2.5	工作过程	138
4.2.6	拓展提高	139
4.3	任务 2: 常用网络应用程序的使用	140

4.3.1	情景假设	140
4.3.2	工作任务	141
4.3.3	设备清单	141
4.3.4	预备知识	141
4.3.5	工作过程	142
4.3.6	拓展提高	147
4.4	任务 3: Web 服务器的安装与使用	148
4.4.1	情景假设	148
4.4.2	工作任务	149
4.4.3	设备清单	149
4.4.4	预备知识	149
4.4.5	工作过程	150
4.5	任务 4: FTP 服务器的安装与使用	160
4.5.1	情景假设	160
4.5.2	工作任务	160
4.5.3	设备清单	161
4.5.4	预备知识	161
4.5.5	工作过程	162
4.6	项目总结	172
4.7	习题练习	172
项目 5	网络管理	173
5.1	基础知识	174
5.1.1	知识点 1: 网络管理概述	174
5.1.2	知识点 2: 网络故障诊断与排除技术	176
5.1.3	知识点 3: 网络安全概述	179
5.1.4	知识点 4: 访问控制技术	182
5.1.5	知识点 5: 网络安全的攻击与防范	184
5.1.6	知识点 6: 数据加密技术	187
5.1.7	知识点 7: 数字签名技术	189
5.1.8	知识点 8: 防火墙技术	190
5.2	任务 1: 局域网管理软件的使用	192
5.2.1	情景假设	192
5.2.2	工作任务	192
5.2.3	设备清单	192
5.2.4	预备知识	193
5.2.5	工作过程	194
5.2.6	拓展提高	202
5.3	任务 2: 网络性能监测与分析	203

5.3.1	情景假设	203
5.3.2	工作任务	203
5.3.3	设备清单	203
5.3.4	预备知识	203
5.3.5	工作过程	204
5.3.6	拓展提高	214
5.4	任务 3: 防火墙的安装与使用	214
5.4.1	情景假设	214
5.4.2	工作任务	214
5.4.3	设备清单	215
5.4.4	预备知识	215
5.4.5	工作过程	215
5.4.6	拓展提高	225
5.5	任务 4: 防病毒软件的安装与使用	226
5.5.1	情景假设	226
5.5.2	工作任务	226
5.5.3	设备清单	226
5.5.4	预备知识	226
5.5.5	工作过程	228
5.5.6	拓展提高	237
5.6	项目总结	237
5.7	习题练习	238
项目 6	Web 网站建设	240
6.1	基础知识	240
6.1.1	知识点 1: 使用 HTML 制作网页	240
6.1.2	知识点 2: 网页制作工具简介	253
6.1.3	知识点 3: 网页动态效果的制作	257
6.1.4	知识点 4: Web 网站的创建与维护	258
6.2	任务 1: 个人简历网页的制作	262
6.2.1	情景假设	262
6.2.2	工作任务	262
6.2.3	设备清单	262
6.2.4	预备知识	262
6.2.5	工作过程	263
6.2.6	拓展提高	272
6.3	任务 2: 个人简历网页的发布	274
6.3.1	情景假设	274
6.3.2	工作任务	274

6.3.3	设备清单	274
6.3.4	预备知识	274
6.3.5	工作过程	274
6.3.6	拓展提高	277
6.4	项目总结	281
6.5	习题练习	281

项目1

认识计算机网络

项目导读

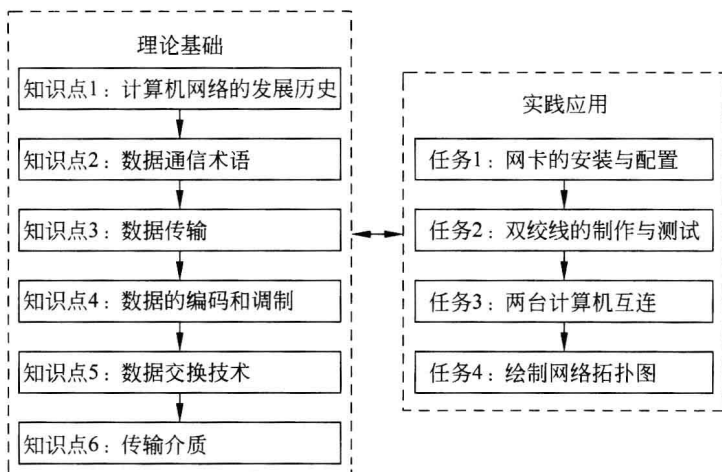
【项目情景描述】

作为一名计算机网络的初学者,要求在短期内对计算机网络和计算机通信原理有一个初步的认识。

【项目实施目标】

- 知识目标:本项目主要让初学者逐步了解计算机网络的发展历史、计算机网络的通信过程、计算机网络的基本配置、计算机网络的拓扑结构等基础概念。
- 技能目标:项目按循序渐进的原则分成4个任务,分别是网卡的安装与配置、双绞线的制作与测试、两台计算机互连和绘制网络拓扑图。要求学生能独立完成任务。

【项目知识结构】



1.1 基础知识

1.1.1 知识点 1: 计算机网络的发展历史

任何事物都有一个演变发展的过程。学习计算机网络,首先应该了解一下计算机网络的

发展历史。计算机网络的发展经过了“雏形”→“形成”→“成熟(标准化)”→“发展”四大阶段。

1. 计算机网络的“雏形”阶段——面向终端的计算机网络

1946年,在美国的宾西法尼亚大学诞生了第一台计算机 ENIAC,当时的计算机技术与通信技术并没有直接联系。直到 20 世纪 50 年代初,美国建立了 SAGE(半自动化地面防空)系统,将计算机技术与通信技术结合起来完成远距离的数据通信,才有了所谓的计算机网络。但是在这个阶段中并没有真正形成“网”,只是将多个终端通过通信线路连接到一个中心主机上。终端自身没有独立运行能力,只负责数据的输入和最终的打印显示,所有信息处理都由中心主机完成。

提示:为实现一台中心主机与多个终端通信,使用了多重线路控制器,如图 1-1 所示。

提示:为提高通信线路利用率,使用线路集中器。使多个终端先通过低速线路与集中器连接,然后将集中器通过高速线路与主机相连,如图 1-2 所示。

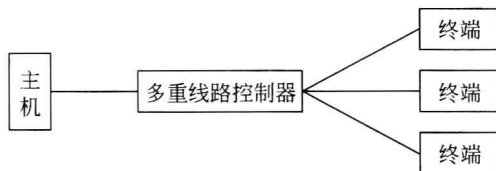


图 1-1 多重线路控制器

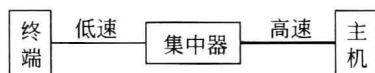


图 1-2 线路集中器

提示:为提高主机的数据处理效率,使用前端处理机(Front End Processor,FEP)专门负责通信处理工作,主机则完成数据处理。

2. 计算机网络的“形成”阶段——计算机与计算机的直接通信

在计算机网络的“雏形”阶段,终端没有独立运行能力,因此无法进行信息的交换实现资源共享。20 世纪 60 年代末,美国国防部高级研究计划署 DAPA 建成了 ARPANET。最初只有 4 台主机相连接,真正实现了计算机和计算机之间的直接通信。

第二代网络从组成的各种设备或系统的功能来看,可分成资源子网和通信子网两个子网。资源子网是由各计算机系统、终端、终端控制器和软件组成。资源子网负责数据的处理、存储、管理、输入输出等,通信子网是由通信设备和通信线路、通信软件组成,通信子网负责为用户访问网络资源提供通信服务。

提示:为提高系统性能,在计算机和线路之间设置通信控制处理机(Communication Control Processor,CCP)。

提示:常见的通信设备有通信控制处理机 CCP、前端处理机 FEP、集中器等,这些属于通信子网的范畴。

提示:通信设备和计算机、终端等都称为结点。结点分为交换结点和访问结点两大类。其中通信设备往往就是交换结点,主要作用是支持网络的连接并提供转发与交换功能。计算机、终端是访问结点。

3. 计算机网络的“标准化”阶段——网络体系结构的标准化统一

1974年,IBM 公司率先提出了系统网络体系结构 SNA。1975年,DEC 公司提出了面