

普通高等教育“十一五”国家级规划教材



计算机网络技术

王海春 主编



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

计算机网络技术

王海春 主编

北京：机械工业出版社，2007.7

ISBN 978-7-04-021829-6

计算机网路—高等学校—教材 I. 计… II. 王… III. 计算机网路—高等学校—教材

M.T4303

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第083260号

版式设计：左设计
封面设计：张永业
责任编辑：张永业
封面设计：张永业
责任编辑：张永业

地址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元
社址	北京市西城区德胜大街1号	邮政编码	100011	电话	010-58281000	发行人	王桂红	责任编辑	张永业	封面设计	张永业	ISBN	978-7-04-021829-6	定价	19.10元

高等教育出版社

北京 010-58281000

内容提要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

根据高等职业教育培养技术应用性和技能型人才的目标,本书打破传统教材编写模式,按照“案例—知识—实践”的顺序安排教学内容,将教学内容分解重组,采取“任务驱动”的方式引入问题,以案例的形式组织内容,使本书具有由易到难、由浅入深的特点。本书主要包括:网络技术基础、网络传输介质与设备、网络规划与设计、网络操作系统、交换机与路由器、Internet 连接、网络系统设计与综合布线、网络管理与网络安全应用案例和无线网络技术。

本书可作为应用性、技能型人才培养的各类教育计算机网络技术及相关专业教学用书,也可供部分高等院校的计算机相关专业学生和 IT 专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/王海春主编. —北京:高等教育出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-04-021859-6

I. 计… II. 王… 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 089260 号

策划编辑	冯 英	责任编辑	郭福生	封面设计	张 楠
版式设计	王艳红	责任校对	胡晓琪	责任印制	张泽业

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010—58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800—810—0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010—58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京市卫顺印刷厂		http://www.landaco.com.cn
		畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2007 年 7 月第 1 版
印 张	15	印 次	2007 年 7 月第 1 次印刷
字 数	360 000	定 价	19.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21859-00

前言

目前,人类正在全面进入信息社会。信息社会的基础——计算机网络系统,已将其触角伸到了社会的每一个角落。人们已越来越为感觉到计算机网络无处不在。网上新闻、电子邮件、网上购物、远程医疗、网络大学、网络游戏、网上电影、网上交友和网络社区等已经成为一种时尚。网络正在改变人们的工作、学习、生活和娱乐方式。网络技术已经成为 21 世纪人们生存与发展所必须具备的基本技能。

本书按照“案例—知识—实践”的顺序安排内容,采取实用性原则,淡化网络概念和网络技术原理,把重点放在操作实践和主流实用技术上。考虑到教师教学和学生学习的方便,在每章给出了较为丰富的标准化习题。结合国内目前网络的建设和应用情况,本书还安排了直接针对网络环境的可操作性强的实训内容。

本书主要内容有:网络技术基础、网络传输介质与设备、局域网规划与设计、网络操作系统、交换机与路由器、Internet 连接、网络系统设计与综合布线、网络管理与网络安全、两个应用案例和无线网络技术。

使用本书进行教学,可参考表 0-1 所示的建议教学学时安排。其中理论教学 58 学时,实践教学 22 学时。为了增强学生的实际工作能力,有条件的院校可在本课程学习期间,安排 1~2 周的网络技术实训。对于在网络工程技术方面技术水平要求较高而且有条件的院校,第 5 章和第 7 章内容只供学生阅读使用,在后续课程中可安排专门的课程学习这方面的内容。对于学时安排较少的院校,建议主要学习第 1、2、3、4、6、8 章,共计 50 学时。

本书教学难点在第 1、3、4、5、8 章,建议通过多媒体教学手段来增强学生对这些内容的理解,并通过加强实践教学环节来提高学生对难点教学内容的应用能力。

表 0-1 建议教学学时安排

教 学 内 容	理论学时	实践学时	合计
第 1 章 网络技术基础	4	0	4
第 2 章 网络传输介质与设备	4	2	6
第 3 章 局域网规划与设计	6	2	8
第 4 章 网络操作系统	8	2	10
第 5 章 交换机与路由器	4	0	4
第 6 章 Internet 连接	6	4	10
第 7 章 网络系统设计与综合布线	6	2	8
第 8 章 网络管理与网络安全	6	6	12
第 9 章 应用案例 1——中小型办公网络	4	0	4
第 10 章 应用案例 2——中小型网吧网络	4	0	4
第 11 章 无线网络技术	4	2	6
机动	2	2	4
合 计	58	22	80

前言

为了便于开展多媒体教学,方便教师授课,配合全书的出版设计开发了一套多媒体电子教案。为了便于学生自主学习,还专门为本书开发了一套针对教学重点和难点的多媒体演示软件和具有计算机自动评分功能的无纸化考试系统。

本书是高等职业院校计算机网络技术专业的专业教材,也适合部分高等院校计算机相关专业学生和 IT 专业技术人员参考。

本书第 1~3 章和第 5 章由成都航空职业技术学院王海春教授编写,第 4 章、第 6 章和第 7 章由四川工商职业学院尹立中副教授编写,第 8~11 章由工程师罗福强和银河两人编写。

四川大学的邱寄帆教授和天津职业大学的丁桂芝教授在百忙之中对全书进行了认真的审阅,并提出了宝贵意见,对此我们表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有疏漏之处,敬请批评指正。

编者

2007 年 4 月

附录 1-0 本书主要参考文献

序号	作者	书名	出版社
1	王海春	《计算机网络基础》	人民邮电出版社
2	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
3	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
4	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
5	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
6	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
7	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
8	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
9	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
10	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
11	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
12	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
13	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
14	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
15	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
16	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
17	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
18	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
19	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社
20	尹立中	《网络工程》	人民邮电出版社

开始之前

目前,人类正在全面进入信息社会。计算机网络作为通信技术与计算机技术相结合的产物,我们已经越来越感觉到它的无处不在。网上新闻、电子邮件、网上购物、远程医疗、网络大学、网络游戏、网上电影、网上交友、网络社区等,已经成为一种时尚。网络正在改变我们的工作、学习、生活和娱乐方式。网络技术已经成为 21 世纪生存与发展必须具备的基本技能。

本教材所选的内容旨在使学生能够较全面地掌握计算机网络技术的基本知识和能力。学完本教材的学生,一般应具备了一定的网络规划、设计、安装、调试和管理能力。

要学好网络技术,必须从实践开始,按照教、学、做合一的方式,将理论学习融入实践训练之中。充分利用本书提供的案例和习题,反复训练,并借助多媒体软件,进行立体化的学习。本书主要内容有:网络技术基础、网络传输介质与设备、局域网规划与设计、网络操作系统、交换机与路由器基础、Internet 基础与连接、网络系统设计与综合布线、网络管理与网络安全、两个应用案例和无线网络技术。

为了进一步增强实际工作能力,有条件的院校,学生可在本课程学习期间,按照工学结合方式,可参加校内生产性网络技术实训活动或到企业直接参加工程实践。本书的难点在第 1、3、4、5、8 章,可通过多媒体教学手段来增强学生对这些内容的理解,并通过加强实践教学环节来提高对难点教学内容的应用能力。部分在网络工程技术方面技术水平要求较高而且有条件的学生,可选读第 5 章和第 7 章,然后可自学或选修“路由与交换技术”。对于本课程学时安排较少的院校的学生,建议主要学习第 1、2、3、4、6、8 章的内容。

按照职业技术教育推行双证制的要求,学生学完本课程后,可选择参加国家劳动与社会保障部的网络技术相关职业资格认证考试,也可参加思科公司或华为公司的网络工程师认证考试,以获取相应技术证书。

通过本教材的学习,学生要达到以下目标:

- 了解网络基本概念和掌握网络基础知识。
- 熟悉局域网的软件、硬件设备和网络拓扑结构。
- 了解相关网络协议,掌握局域网的组网技术。
- 掌握网络操作系统基本知识,具有网络管理与配置的基本能力。
- 了解 Intranet 的概念,掌握组建 Intranet 的方法和步骤。
- 了解交换机和路由器的基本知识,掌握交换机和路由器的配置方法。
- 了解广域网的组网设备,掌握广域网主要技术和设备配置方法。
- 了解综合布线基本知识,具有实施弱电系统工程布线的基本能力。
- 掌握无线局域网的配置与组网方法。

为了便于开展多媒体教学,配合全书的出版设计开发了一套多媒体电子教案。为了便于学生自主学习,还专门为本书开发了一套针对教学重点和难点的多媒演示软件和具有计算机自动评分功能的无纸化考试系统。

学完本课程后,学生已具备了一定的网络技术能力。但要全面提高技术能力,可继续学习后续课程,如“Linux 操作系统”、“网络系统集成”及“信息安全技术”等。

本书共分 5 章,主要介绍网络基础知识、网络协议、网络设备、网络应用和网络管理。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材,也可作为从事网络工作的工程技术人员参考。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的教材和有关文献,力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到了许多同行专家和领导的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

目 录

开始之前	I
------	---

第 1 章 网络技术基础

1.1 网络系统概述	2
1.1.1 计算机网络的定义	2
1.1.2 什么是通信协议	2
1.1.3 认识局域网和广域网	3
1.1.4 局域网的主要用途	4
1.1.5 组建局域网使用的主要设备	4
1.1.6 组建广域网使用的主要设备	4
1.1.7 带宽	5
1.2 网络拓扑结构	5
1.2.1 总线型	5
1.2.2 环状拓扑结构	6
1.2.3 星状拓扑结构	6
1.3 网络模型	6
1.4 网络协议	7
1.4.1 TCP/IP 协议	7
1.4.2 IP 地址	7
1.5 网络操作系统概述	7
1.5.1 NetWare 操作系统	7
1.5.2 Windows 2000 Server 操作系统	8
1.5.3 UNIX 和 Linux 操作系统	8
本章小结	8
习题	8

第 2 章 网络传输介质与设备

2.1 线缆	11
2.1.1 双绞线分类	11
2.1.2 网线与水晶头的压制	11
2.1.3 双绞线的连接	13
2.2 光纤	13

2.2.1 光纤的特性	13
2.2.2 光纤跳线连接	14
2.2.3 光纤通信系统组成	14
2.3 网卡	15
2.4 集线器、中继器与路由器	15
2.4.1 集线器	15
2.4.2 中继器	16
2.4.3 网桥	16
2.4.4 路由器	16
2.5 交换机	16
本章小结	17
习题	17
实训 1 制作双绞线	18

第 3 章 局域网规划与设计

3.1 IP 地址分类与子网掩码	21
3.1.1 IP 地址	21
3.1.2 子网掩码	21
3.2 双机互连组建对等网	22
3.2.1 双机互连组网的工作步骤	22
3.2.2 网络故障检测	25
3.3 组建对等网	26
3.3.1 使用 Windows 98 组建对等网	26
3.3.2 使用 Windows 2000 组建对等网	27
3.4 使用交换机组网	27
3.4.1 使用交换机组建对等网	27
3.4.2 使用交换机组建客户-服务器结构的网络	27
3.5 组建快速以太网	28
3.5.1 非对称交换的快速以太网	28
3.5.2 千兆以太网	29
3.6 三层结构的大型网络系统组建	29

3.7 子网划分与网络规划	29	5.6 路由器组网实例	61
本章小结	30	5.6.1 网络规划	61
习题	31	5.6.2 配置路由器	62
实训 2 组建对等网	31	5.6.3 测试网络	64
		本章小结	64
		习题	65
第 4 章 网络操作系统	33		
4.1 组和工作组的概念	34	第 6 章 Internet 连接	66
4.1.1 工作组	34	6.1 概述	67
4.1.2 组	34	6.1.1 Internet/Intranet 概述	67
4.2 域与活动目录	35	6.1.2 Internet 的发展	67
4.2.1 域与目录服务	35	6.1.3 Internet 接入方式	68
4.2.2 活动目录	37	6.1.4 局域网接入 Internet 方案	71
4.2.3 活动目录的管理工具	38	6.2 接入方式	72
4.3 网络操作系统的安装	38	6.2.1 安装 Modem	72
4.3.1 安装前的准备	39	6.2.2 创建网络与拨号连接	73
4.3.2 安装方法	40	6.2.3 拨号连接与断开	75
4.3.3 安装步骤	40	6.2.4 局域网拨号接入设置	76
4.4 域控制器的配置	42	6.2.5 ISDN 的安装	77
4.4.1 安装活动目录	42	6.3 专线接入方式	78
4.4.2 创建 Active Directory 组件	44	6.3.1 专线接入的选择与申请	78
4.5 网络组件的安装与配置	46	6.3.2 ADSL 专线接入	79
4.5.1 网络组件的安装	46	6.3.3 长城宽带接入	80
4.5.2 设置 Internet 协议 (TCP/IP)	47	6.4 安装 IIS	81
4.5.3 设置网络标识	49	6.4.1 IIS 的简介	81
4.5.4 局域网连接的停用与启用	50	6.4.2 IIS 的安装	82
本章小结	50	6.4.3 IIS 的管理	82
习题	50	6.5 Intranet 的规划与建设	84
实训 3 安装网络操作系统	51	6.5.1 Intranet 规划	84
		6.5.2 Intranet 平台建设	85
		6.5.3 Intranet 配置	86
第 5 章 交换机与路由器	54	6.6 配置 Web 服务器	89
5.1 交换机概述	55	6.6.1 WWW 服务器的设置	89
5.2 交换机的配置	56	6.6.2 建立 Web 站点	92
5.3 VLAN 的配置实例	57	6.6.3 IIS 的远程管理与控制	93
5.4 路由器概述	58	6.6.4 FTP 服务器的设置	94
5.4.1 路由器的分类	59	6.7 配置 DHCP 服务器	95
5.4.2 路由器的工作原理	59	本章小结	97
5.4.3 路由器的选购	60		
5.5 路由器配置	60		

习题	98	8.2.5 磁盘配额	141
实训 4 接入 Internet	99	8.3 网络共享配置	144
实训 5 Intranet 网站建设与配置	101	8.3.1 共享驱动器、文件夹和文件	144
		8.3.2 共享打印机	149
第 7 章 网络系统设计与综合布线	103	8.4 数据备份与还原	156
7.1 网络系统设计目标	104	8.4.1 备份的重要性	156
7.1.1 网络设计目标	104	8.4.2 利用备份向导备份和还原	156
7.1.2 网络设计原则	104	8.4.3 手工进行备份和还原	161
7.1.3 实例: 校园网需求分析	105	8.4.4 制订备份计划	163
7.2 网络系统结构设计	106	8.4.5 创建紧急修复磁盘	165
7.2.1 网络拓扑结构设计	106	8.5 组建 VPN 虚拟专用网	165
7.2.2 网络硬件设备的选择	107	8.5.1 关于 VPN	165
7.2.3 网络软件系统的选择	109	8.5.2 配置 VPN 服务器	165
7.3 网络综合布线	109	8.5.3 赋予用户拨入的权限	166
7.3.1 综合布线的基本概念	109	8.5.4 通过局域网来进行的 VPN 连接	167
7.3.2 综合布线的组成	110	8.5.5 通过 Internet 进行 VPN 连接	168
7.3.3 综合布线系统的设计与安装	111	8.6 SNMP 管理	169
7.4 网络测试	114	8.6.1 SunNet Manager	169
7.4.1 网络测试的重要性	114	8.6.2 OpenView	169
7.4.2 传输介质测试	114	8.7 网络防火墙技术	170
7.4.3 网络接入设备的测试	116	本章小结	171
7.4.4 网络的维护与故障诊断	117	习题	171
本章小结	117	实训 7 域用户管理	173
习题	117	实训 8 磁盘管理与共享设置	175
实训 6 网络工程应用设计	119	实训 9 数据备份与还原	177
第 8 章 网络管理和网络安全	120	第 9 章 应用案例 1——中小型 办公网络	180
8.1 网络用户管理	121	9.1 组建小型办公网络	181
8.1.1 创建用户账户	121	9.1.1 网络的结构	181
8.1.2 设置用户账户属性	124	9.1.2 设备、器件及测量工具的准备 和安装	182
8.1.3 管理用户账户	127	9.1.3 测试网络的连通性	182
8.1.4 管理组	128	9.1.4 集线器的级联	183
8.1.5 安全策略	130	9.1.5 网络软件的安装和配置	183
8.2 网络磁盘管理	132	9.2 组建中型办公网络	186
8.2.1 磁盘管理概述	132	9.2.1 交换机简介	186
8.2.2 管理磁盘	134	9.2.2 虚拟局域网	187
8.2.3 管理基本卷	137		
8.2.4 管理动态卷	139		

9.2.3 组建交换式以太网	189
9.3 办公网络接入 Internet	194
9.3.1 常用的接入方式	194
9.3.2 利用 ADSL 虚拟拨号方式接入 Internet	194
9.4 共享 Internet 连接	196
9.4.1 Windows 2000 Server 中共享 Internet 的设置	196
9.4.2 使用代理服务器共享 Internet 连接	197
本章小结	200
习题	201

第 10 章 应用案例 2——中小型

网吧网络	202
10.1 网吧的网络规划	203
10.1.1 网吧的服务对象及其业务需求	203
10.1.2 网吧的网络规划	204
10.2 网吧的网络系统组建	205
10.3 使用 Sygate 共享上网	206
10.3.1 Sygate 简介	206
10.3.2 Sygate 的安装与配置	207
本章小结	210
习题	211

第 11 章 无线网络技术

11.1 概述	213
11.1.1 无线局域网的概念	213
11.1.2 无线局域网的特点	213
11.1.3 无线局域网的适用范围	214
11.2 无线网络协议	214
11.2.1 无线局域网协议	214
11.2.2 无线局域网的工作原理	216
11.2.3 无线局域网的拓扑结构	216
11.3 无线网络部件	217
11.3.1 无线接入器	217
11.3.2 无线网卡	217
11.3.3 天线	219
11.4 组建无线网络系统	219
11.4.1 无线局域网连接方式	219
11.4.2 实例 1: 组建办公室无线局域网	221
11.4.3 实例 2: TP-Link 无线企业解决方案	222
本章小结	223
习题	223
实训 10 组建无线网络	225

第 1 章

网络技术基础

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。计算机网络从形成、发展到广泛应用已经历了近 40 年的时间。

目前,人们可以通过多种方式将自己的个人计算机、PDA 或手机通过电话线、局域网等有线方式或通过无线移动网等无线方式连接到因特网。人们可以享受因特网所提供的各种服务,如浏览 Web 页面、远程上传与下载文件、发送或接收电子邮件、网上实时交谈、玩网络游戏等。

本章主要学习组建计算机网络的有关基础知识,初步了解计算机网络的技术特征和现状,为后继的学习打下坚实的基础。

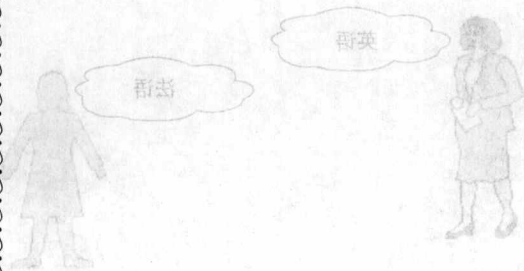


图 1-1 网络与英语

1.1 网络系统概述

1.1.1 计算机网络的定义

图 1-1 所示是一个简单的计算机网络 (Computer Network)。在这个网络中, 有两台分别装有 Windows 2000 操作系统的可以独立工作的计算机, 它们通过连接在集线器上的两条电缆线连接在一起, 可以互相通信, 互相共享软件和硬件资源。一台计算机如果要复制另一台计算机上容量约 10 MB 的数据, 只需要几秒钟的时间。

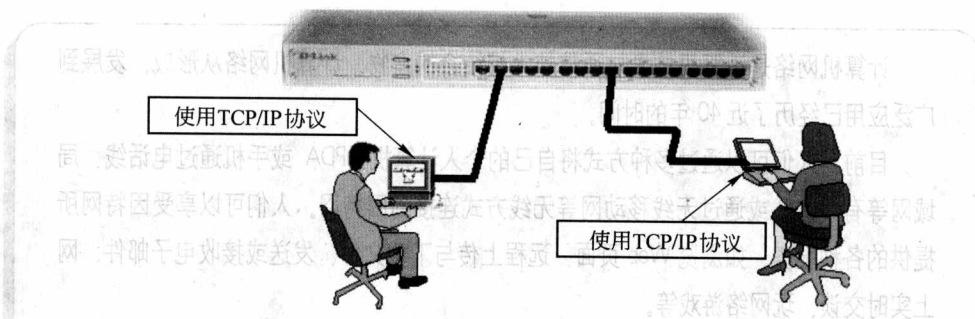


图 1-1 一个简单的计算机网络

由此可以给计算机网络下一个最通常的定义: 计算机网络是指以能够相互共享资源或协同工作为目的、互连起来的独立计算机的集合。

从技术角度讲, 组建计算机网络需要 3 个要素: 可独立工作的计算机、连接计算机的通信介质和通信协议 (Protocol)。

可独立工作的计算机是指装有操作系统的完整的计算机系统。如果一台计算机脱离了网络或其他计算机就不能工作, 则不认为它是独立的。

通信介质可以是电缆、光纤或无线电波。

1.1.2 什么是通信协议

通信协议可以理解作为一种通信双方预先约定的共同遵守的格式和规范, 同一网络中的两台设备之间要通信必须遵守共同的协议。如果任何一台设备不支持用于网络互连的协议, 它就不能与其他设备通信。

可以将人的语言理解为人们互相通信的一种协议, 图 1-2 中的两个不懂对方语言的人无法交谈。图 1-3 中两台计算机使用不同的协议, 不能相互通信。

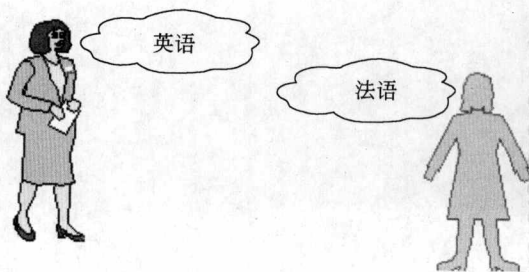


图 1-2 两个不懂对方语言的人谈话

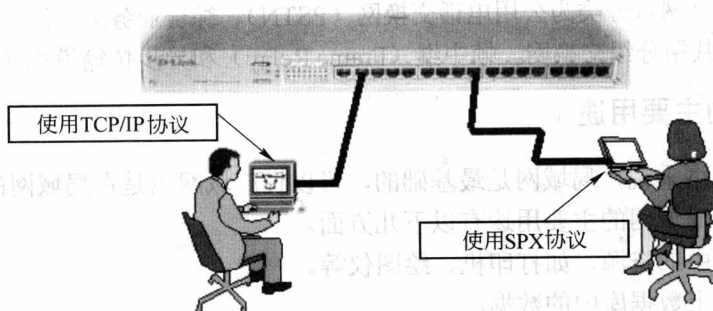


图 1-3 两台计算机使用不同的协议

1.1.3 认识局域网和广域网

局域网 (Local Area Network, LAN), 顾名思义就是局部区域的计算机网络。图 1-1 所示就是一个局域网。

局域网是一种小范围 (几公里) 的以实现资源共享为基本目的组建的计算机网络, 其本质特征是分布距离短、数据传输速度快。较低速的局域网传输数据的速度大约为 10 Mbps~100 Mbps, 较高速的局域网传输数据的速度可达 1 000 Mbps~10 Gbps。图 1-4 所示是一组功能相对较强的局域网交换机, 图 1-5 所示为一个局域网示意图。

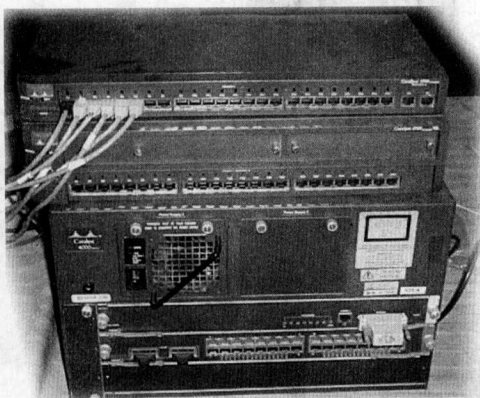


图 1-4 一组典型的局域网交换机

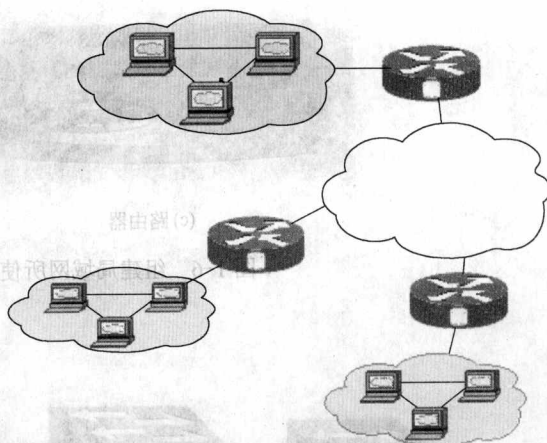


图 1-5 局域网示意图

局域网的主要标准是 IEEE 802.X。局域网的主要类型包括: 以太网 (Ethernet) 和异步传输模式 (ATM) 等。以太网是目前使用最广泛、发展最迅速和建网成本最低的局域网。

广域网 (Wide Area Network, WAN) 是指分布在不同的国家、地域、甚至全球范围的各种局域网互连而成的大型计算机通信网络。像 IBM、SUN 等大公司都建立了自己的企业广域网, 它们通过网络来连接分布在全球的各子公司。广域网的传输速度相对局域网来说较低, 一般在几 Kbps~2 Mbps 左右。广域网的主要功能是在较大范围的区域内提供数据通信服务, 主要用

于互连局域网。广域网可分类为公用电话交换网（PSTN）、综合业务数字网（ISDN）、数字数据网（DDN）、X.25 共用分组交换网、帧中继（Frame Relay）和异步传输模式（ATM）等。

1.1.4 局域网的主要用途

对于计算机网络来说，局域网是最基础的，可以说广域网也是在局域网的基础上通过网际互连形成的。目前局域网的主要用途有以下几方面。

- 共享局域网中的资源，如打印机、绘图仪等。
- 共享服务器上数据库中的数据。
- 共享服务器上的多媒体数据，如音乐、电影等。
- 向用户提供电子邮件等服务。
- 用户间的数据传输与存储。

1.1.5 组建局域网使用的主要设备

组建局域网使用的主要设备为集线器、交换机、路由器和 ATM 交换机等，如图 1-6 所示，而其对应的图标如图 1-7 所示。

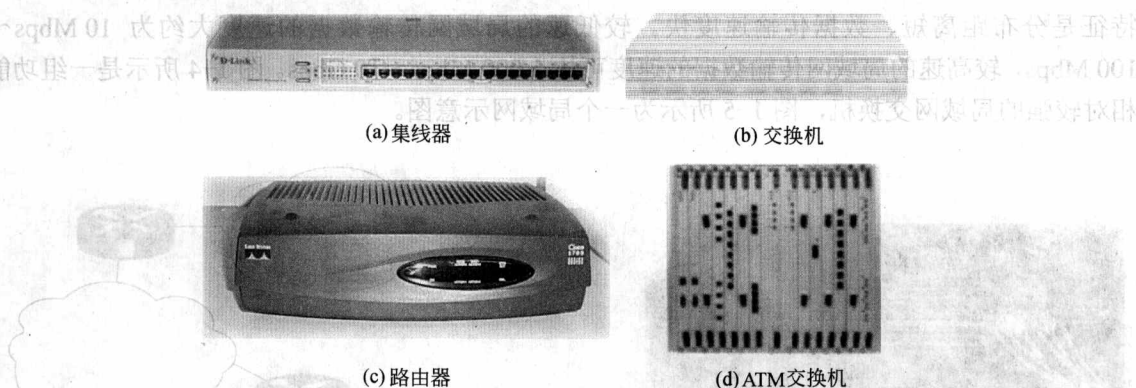


图 1-6 组建局域网所使用的主要设备的实物照片

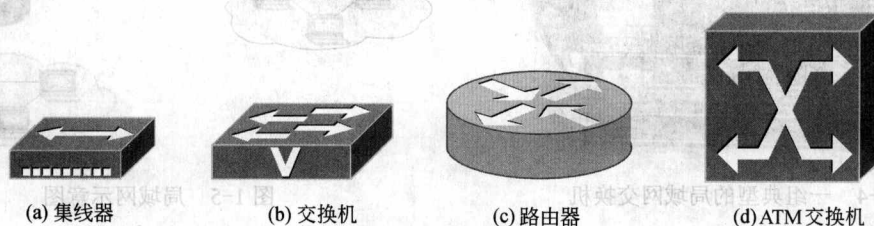


图 1-7 组建局域网所使用的主要设备的图标

1.1.6 组建广域网使用的主要设备

组建广域网使用的主要设备为调制解调器、广域网交换机、接入服务器、路由器和防火墙等，如图 1-8 所示。

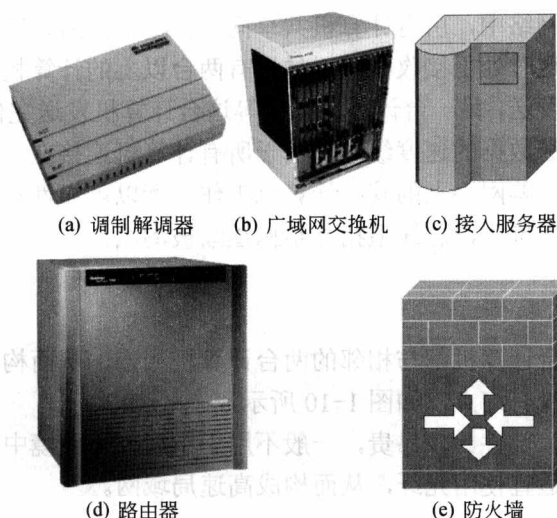


图 1-8 组建广域网所使用的主要设备

1.1.7 带宽

带宽指在一定时间范围内从网络的一个结点传送到任意结点的数据流量，通常用 bps、Kbps 和 Mbps 表示，有时也用 BPS、KBPS 和 MBPS 表示。

以太网带宽有 10 Mbps、100 Mbps、1 000 Mbps 等，电话拨号上网带宽通常为 56 Kbps，ADSL 带宽通常为 500 Kbps~8 Mbps。

1.2 网络拓扑结构

网络的互连模式称为网络的拓扑结构。局域网常用的拓扑结构有总线型结构、环状结构和星状结构。

1.2.1 总线型

如果网络上的所有计算机都通过一条电缆相互连接起来，这种拓扑结构就称为总线型拓扑结构，如图 1-9 所示。

总线型拓扑结构是最简单的局域网结构，因为其中不需要插入任何其他连接设备。网络中任何一台计算机发送的信号都沿一条共同的总线传播，而且能被其他所有计算机接收。有时又称这种网络结构为点对点拓扑结构。

总线型拓扑结构的网络的优点是：连接简单、易于维护、成本较低。

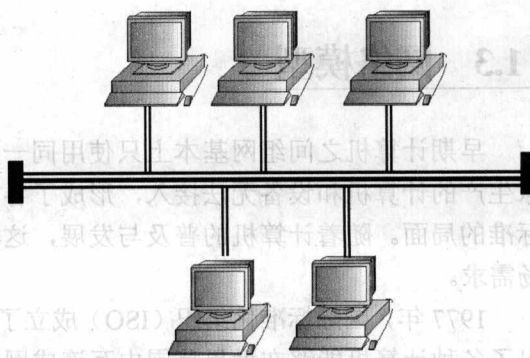


图 1-9 总线型拓扑结构

在总线型拓扑结构的网络中，所有计算机共享同一条电缆，所以同一时间只能有一台计算机发送信号，其他计算机这时处于接收状态。如果有两台以上的计算机同时要求发送信号，则根据优先权选择其中一台发送，另一台计算机只能等这台计算机发送完信号后，才能发送信号。因此总线型结构的网络传送数据的速度缓慢。由于所有计算机连接在一条共线上，所以只要有一台计算机出故障，就会影响网络上的其他计算机工作，所以可靠性较差。随着以双绞线和光纤为主的标准化布线的应用推广，总线型拓扑结构逐渐被淘汰。

1.2.2 环状拓扑结构

环状拓扑结构中，每台计算机都与相邻的两台计算机相连，从而构成一个封闭的环状，整个网络结构既没有起点也没有终点，如图 1-10 所示。

环状结构的网卡等通信部件比较昂贵，一般不用于小型办公环境中。环状拓扑结构中，数据沿一个方向传递，因此适宜使用光纤，从而构成高速局域网。

1.2.3 星状拓扑结构

星状拓扑结构如图 1-11 所示。在星状拓扑结构中，每个结点都由一个单独的通信线路连接到中心结点上。中心结点控制全网的通信，任何两个结点的相互通信，都必须经过中心结点。因此，中心结点是网络的瓶颈，这种拓扑结构又称为集中控制式网络结构。

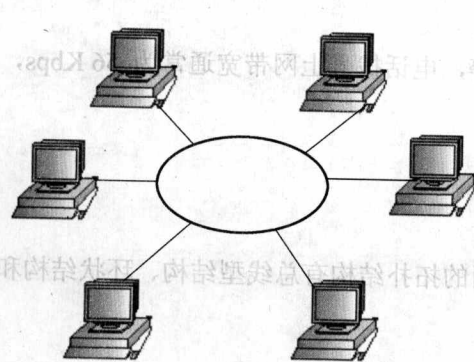


图 1-10 环状拓扑结构

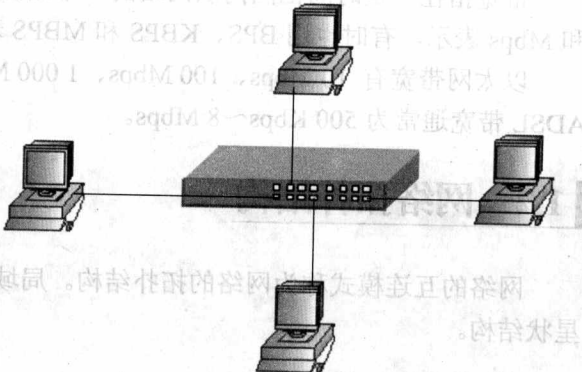


图 1-11 星状拓扑结构

1.3 网络模型

早期计算机之间组网基本上只使用同一家的产品，其他厂家生产的计算机和设备无法接入，形成了各自为政、缺乏统一标准的局面。随着计算机的普及与发展，这种局面很难适应市场需求。

1977 年，国际标准化组织（ISO）成立了一个专门机构，提出了各种计算机能够在世界范围内互连成网络的标准框架，即著名的开放系统互连基本参考模型，简称 OSI 模型，如图 1-12

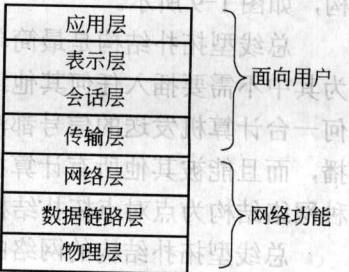


图 1-12 OSI 七层模型示意图