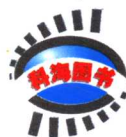


21 世纪高职高专计算机教育规划教材



计算机网络应用

教程

科海策划

成 昊 王诚君 主编

刘晓辉 刘淑梅 吴国楼 副主编

- ◆ 知识讲解
- ◆ 课堂练习
- ◆ 上机实验
- ◆ 课程设计
- ◆ 网络资源

 科学出版社
北京科海电子出版社

走实践应用案例教学之路·培养技能型紧缺人才

► 21 世纪高职高专计算机教育规划教材

计算机网络应用教程

成 昊 王诚君 主编

刘晓辉 刘淑梅 吴国楼 副主编

科学出版社

北京科海电子出版社

内 容 简 介

本书全面系统地概括了计算机网络的基本理论,详细阐述了 OSI 模型与网络协议、网络规划与综合布线、对等网络与服务器/客户端网络、Intranet 服务与应用,Internet 接入与网络安全,无线网络搭建与实现,以及网络管理与故障排除,反映了网络技术发展的趋势。本书编写中从教学规律入手,通俗易懂,循序渐进,具有较强的实用性。同时,还提供了大量的课后习题和实验,使读者能够真正地融会贯通、消化吸收,提高动手能力,做到学以致用。

本书可作为高职高专的计算机专业教材,对于广大从事计算机网络工程设计与施工、网络管理与应用系统开发等技术人员,也有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用教程/成昊,王诚君主编.

—北京:科学出版社,2006

(21 世纪高职高专计算机教育规划教材)

ISBN 7-03-016767-8

I. 网... II. ①成...②王... III. 计算机网络—教材

IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 002001 号

责任编辑:俞凌娣

/ 责任校对:科 海

责任印刷:科 海

/ 封面设计:林 陶

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市耀华印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 3 月第一版

开本:16 开

2006 年 3 月第一次印刷

印张:19.625

印数:0001-4000

字数:477 千字

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《21 世纪高职高专计算机教育规划教材》编委会

(按姓氏拼音排列, 排名不分先后)

主编: 成 昊	王诚君	
编委: 董亚谋	李灵佳	林晓峰
刘德强	刘慧杰	刘淑梅
刘晓辉	鲁晓波	马 騄
乔国荣	宋玉璞	孙践英
王熔熔	吴国楼	吴英桥
肖 汉	杨晶洁	张 昊
张桃英	郑有增	周 峰
祝谨惠		

前 言

据最新调查资料显示,我国网络管理员职位的缺口在 30 万以上,并且将随着网络的不断普及而增加。

本书的目的在于让初步接触计算机网络的读者,了解计算机网络最基本的理论,掌握计算机网络最基本的技术,从而培养一批初级网络管理员,并且为以后的专业理论学习打好基础。

为了加深读者对知识的理解,在课后还安排了大量有针对性的习题,使读者及时了解自己对相关理论掌握的程度,从而真正做到举一反三、融会贯通、消化吸收。同时,为了提高读者的动手能力,做到学以致用,还安排了大量的相关实验,实现从理论到实践的升华。

全书共分为 12 章。

第 1 章计算机网络基础,全面概括了计算机网络的基本理论,包括计算机网络的应用、分类、组成,网络协议和网络拓扑结构,以及网络技术与 IEEE 802.x 协议。

第 2 章 OSI 模型与网络协议,系统阐述了 OSI 七层模型与数据传输方式,以及 TCP/IP 协议与 IP 地址信息。

第 3 章网络布线,概要介绍了网络布线系统,网络布线的规划与设计,网络布线的材料、工具、实施与测试。

第 4 章对等网络,介绍了对等网络的特点与适用,对等网络的设备与连接,资源和打印共享的实现,以及 Web 共享与访问安全。

第 5 章服务器客户端网络,详细介绍了服务器/客户端网络的特点与适用,RAID 技术及其适用,网络设备的连接策略与实施,操作系统与网络服务的安装,以及活动目录、DHCP、DNS、文件服务等基本服务的搭建与管理,以及网络客户端的配置。

第 6 章 Internet 服务,简要介绍了 Web 服务、FTP 服务、E-mail 服务和流媒体服务的搭建、配置与管理。

第 7 章 Internet 接入,简单介绍了 Internet 方式、特点及适用,Internet 共享接入方式及适用,以及内部服务器的发布策略。

第 8 章 Internet 应用,简单介绍了 Web 浏览与搜索引擎,电子邮件收发与邮件过滤,文件的上传与载下,以及在线音视频点播。

第 9 章无线网络,介绍了无线网络的特点与应用,无线网络标准、组件与模式,无线网络搭建与安全。

第 10 章网络安全,网络防火墙的特点与作用,网络设备的安全策略与实施,服务器的安全设置,数据在存储与访问安全,以及蠕虫病毒的防杀。

第 11 章网络管理,介绍了网络设备的远程管理方式与具体实现,以及服务器的远程监控与管理。

第 12 章网络故障，介绍了导致网络故障的原因、排障步骤和网络诊断工具，以及网络链接故障和服务器故障的诊断与排错。

本书由成昊、王诚君主编，刘晓辉、刘淑梅、吴国楼副主编，李海宁、田俊乐、陈志成、徐东明、赵卫东、杨伏龙、李文俊等也参与了部分章节的编写工作。笔者长期从事网络管理和教学工作，具有较高的理论水平和丰富的实践经验，曾经出版过三十余部计算机类图书，均以易读、易学、实用的特点，受到众多读者的一致好评。本书是笔者的又一呕心沥血之作，希望能对大家的系统维护和网络管理工作有所帮助。

编 者

2006 年 1 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 计算机网络的起源	1
1.1.2 计算机网络的应用	2
1.1.3 计算机网络的发展	3
1.2 计算机网络的分类	4
1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类	4
1.2.2 按传输介质分类	7
1.2.3 按网络传输方式分类	8
1.3 计算机网络的组成	9
1.3.1 网络设备	9
1.3.2 通信介质	12
1.3.3 网络操作系统	14
1.3.4 网络协议	15
1.4 网络拓扑结构	17
1.4.1 总线型拓扑	17
1.4.2 环型拓扑	18
1.4.3 星型拓扑	19
1.4.4 网状拓扑	20
1.4.5 树型拓扑	21
1.4.6 混合拓扑	22
1.5 网络技术与 IEEE 802.x 标准	22
1.5.1 以太网技术	22
1.5.2 ATM 技术	25
1.5.3 令牌环技术	26
1.5.4 光纤分布式数据接口	26
1.5.5 无线网络技术	26
1.6 本章小结	26
1.7 习题	27

第 2 章 OSI 模型与网络协议..... 28

2.1 OSI 参考模型	28
2.1.1 OSI 参考模型	28

2.1.2 OSI 参考模型的意义	29
2.2 数据传输方式	31
2.2.1 以太网	31
2.2.2 令牌环网	32
2.2.3 异步传输模式	33
2.2.4 光纤分布式数据接口	34
2.3 网络通信协议	34
2.3.1 TCP/IP 协议	34
2.3.2 IPX/SPX 协议	38
2.3.3 NetBIOS 协议	38
2.3.4 AppleTalk 协议	39
2.4 IP 地址与子网掩码	39
2.4.1 IP 地址	39
2.4.2 子网掩码	42
2.4.3 IP 地址信息	44
2.5 本章小结	47
2.6 习题	47

第 3 章 局域网布线..... 49

3.1 网络布线系统标准	49
3.1.1 美国标准	49
3.1.2 中国标准	51
3.2 网络布线材料与工具	53
3.2.1 通信介质	53
3.2.2 信息插座	57
3.2.3 配线架	58
3.2.4 跳线	59
3.2.5 布线工具	60
3.3 网络布线设计	63
3.3.1 网络规模	63
3.3.2 系统应用软件	64
3.3.3 传输介质的选择	64
3.3.4 选择网络拓扑结构	65



3.4 网络布线的实施.....65	5.3.1 服务器/客户端网络的设备.....107
3.4.1 双绞线布线实施.....65	5.3.2 服务器/客户端网络的连接.....112
3.4.2 制作跳线.....68	5.4 基本网络服务的实现.....122
3.4.3 端接信息插座.....70	5.4.1 活动目录.....122
3.4.4 端接配线架.....71	5.4.2 DNS 服务.....123
3.5 网络布线的连接与测试.....72	5.4.3 DHCP 服务.....126
3.5.1 网络布线的连接.....72	5.4.4 文件服务.....127
3.5.2 网络布线分段测试.....74	5.4.5 打印服务.....132
3.5.3 双绞线链路测试.....75	5.5 网络客户端.....134
3.5.4 光纤链路测试.....77	5.5.1 添加用户与用户组.....134
3.6 本章小结.....77	5.5.2 登录域控制器.....134
3.7 习题.....77	5.5.3 共享网络资源.....136
第4章 对等网络.....80	5.6 本章小结.....136
4.1 对等网络概述.....80	5.7 习题.....137
4.1.1 对等网络的特点及应用.....80	第6章 Internet 服务.....140
4.1.2 对等网络的适用范围.....81	6.1 IIS 服务.....140
4.1.3 对等网络的操作系统.....81	6.1.1 IIS 服务简介.....140
4.2 对等网络的设备与连接.....82	6.1.2 安装 IIS 服务.....141
4.2.1 对等网络的设备.....82	6.1.3 管理 IIS 服务.....141
4.2.2 对等网络的连接.....84	6.2 搭建 Web 服务.....142
4.3 对等网络的实现.....86	6.2.1 安装 Web 服务器.....142
4.3.1 Windows XP 对等网络.....86	6.2.2 设置 Web 服务器.....143
4.3.2 远程 Web 共享.....90	6.2.3 Web 虚拟主机.....144
4.3.3 对等网络的访问安全.....93	6.2.4 Web 虚拟目录.....145
4.4 本章小结.....95	6.3 搭建 FTP 服务.....145
4.5 习题.....95	6.3.1 安装 FTP 服务器.....146
第5章 服务器/客户端网络.....98	6.3.2 设置 FTP 服务器.....146
5.1 服务器/客户端网络概述.....98	6.3.3 FTP 虚拟主机.....147
5.1.1 服务器/客户端网络的特点及应用.....98	6.3.4 FTP 虚拟目录.....147
5.1.2 服务器/客户端网络的适用范围.....99	6.4 搭建 Media 服务.....148
5.1.3 网络操作系统.....99	6.4.1 安装 Media 服务器.....148
5.2 网络服务器及其 RAID 技术.....100	6.4.2 点播发布点.....148
5.2.1 服务器分类与特性.....100	6.4.3 广播发布点.....151
5.2.2 RAID 及使用.....103	6.4.4 播放列表.....153
5.3 服务器/客户端网络的设备与连接...107	6.5 搭建 E-mail 服务.....153
	6.5.1 安装 E-mail 服务器.....154
	6.5.2 管理 E-mail 服务器.....155
	6.5.3 创建用户信箱.....157



6.5.4 用户限制	157
6.6 本章小结	158
6.7 习题	158
第 7 章 Internet 接入	161
7.1 Internet 接入方式	161
7.1.1 FTTX 接入	161
7.1.2 LAN 接入	164
7.1.3 DDN 接入	164
7.1.4 ADSL 接入	165
7.2 共享 Internet 接入	166
7.2.1 ADSL Modem 路由方案	166
7.2.2 宽带路由器方案	167
7.2.3 无线路由器方案	169
7.2.4 路由器 NAT 方案	169
7.2.5 代理服务器方案	170
7.2.6 多 WAN 口路由器	171
7.3 Internet 服务器的发布	173
7.3.1 私有 IP 地址的解决	173
7.3.2 动态 IP 地址的解决	176
7.4 本章小结	178
7.5 习题	178
第 8 章 Internet 应用	180
8.1 Web 浏览	180
8.1.1 Web 浏览器及其应用	180
8.1.2 搜索引擎	184
8.2 电子邮件	187
8.2.1 创建账户	187
8.2.2 发送邮件	189
8.2.3 邮件的查看和删除	190
8.2.4 电子邮件的回复和转发	191
8.2.5 附件的发送和保存	191
8.3 文件传输	191
8.3.1 文件传输的应用	192
8.3.2 文件的上传与下载	193
8.4 在线点播	197
8.5 本章小结	199
8.6 习题	200

第 9 章 无线网络	202
9.1 无线网络概述	202
9.1.1 无线网络应用	202
9.1.2 无线网组件	203
9.1.3 无线局域网模式	206
9.1.4 无线网络标准	209
9.2 搭建无线网络	214
9.2.1 对等网络	214
9.2.2 接入点网络	217
9.2.3 无线漫游网络	220
9.3 无线网络安全	221
9.3.1 无线网络通信安全概述	221
9.3.2 无线网络通信安全技术	225
9.4 本章小结	231
9.5 习题	231
第 10 章 网络安全	233
10.1 网络安全	233
10.1.1 网络安全的重要意义	233
10.1.2 网络防火墙	234
10.1.3 网络设备安全策略	241
10.1.4 服务器的安全	245
10.1.5 网络客户端的安全	248
10.2 数据安全	251
10.2.1 数据存储安全	251
10.2.2 数据访问安全	253
10.3 蠕虫病毒防杀	255
10.3.1 蠕虫病毒的特性与后果	255
10.3.2 蠕虫病毒防杀策略	256
10.4 本章小结	258
10.5 习题	259
第 11 章 网络管理	261
11.1 网络管理概述	261
11.1.1 网络管理的意义	261
11.1.2 网络设备的远程管理方式	261
11.1.3 服务器的远程管理方式	263
11.2 远程管理与监控	265



11.2.1 网络管理软件.....	265	12.1.3 网络故障诊断工具.....	289
11.2.2 网络设备的远程管理与监控...	272	12.2 网络连接故障	293
11.2.3 服务器的远程管理与监控.....	277	12.2.1 网络链路故障.....	293
11.3 本章小结	284	12.2.2 网络设备故障.....	294
11.4 习题	284	12.3 网络服务故障	296
第 12 章 网络故障.....	286	12.3.1 操作系统故障的诊断与排错...	296
12.1 网络故障概述	286	12.3.2 网络服务故障的诊断与排错...	301
12.1.1 网络故障的主要原因.....	286	12.4 本章小结	301
12.1.2 网络故障排错一般步骤.....	287	12.5 习题	302

第 1 章 计算机网络基础

本章导读

计算机已经逐渐成为人们生活中不可缺少的工具之一，随着计算机的普及，计算机网络也逐渐应用在各种工作环境中。计算机网络是为了实现资源共享和信息交换，通过一定的连接媒介和连接设备以及相应的计算机硬件系统和软件系统，将相同地域或不同地域的多台计算机连接在一起形成的综合系统。

学习要点

- 计算机网络的分类。了解局域网和广域网的分类及其特点、无线网络的特点与适用。计算机网络的组成。了解搭建局域网的软硬组件，包括网络设备、通信介质、操作系统、网络协议。
- 网络拓扑结构。了解总线型、星型、网状和树型拓扑结构的特点及其适用。
- IEEE 802.x 标准。了解以太网、快速以太网、千兆以太网和万兆以太网的标准、特点及适用。

1.1 计算机网络概述

计算机网络，是指利用各种传输介质和设备连接在一起的若干计算机。网络将数台乃至数以千万计的计算机连接起来，实现彼此之间的通信与数据传递。不同的传输介质、不同的网络设备、不同的拓扑结构、不同的数据传输和控制方式，都可用于构建各具特点的不同类型的网络，用于满足特定的用户需求和应用环境。

1.1.1 计算机网络的起源

计算机网络大约产生于 1954 年，最初是以单台计算机为中心的远程联机系统，称为第一代计算机网络。这是一种面向终端的计算机网络，用户端不具备数据的存储和处理能力。

1969 年，Internet 的前身——美国的 ARPA 网投入运行，标志着计算机网络的兴起，称为第二代计算机网络。用户不仅可以共享主机的资源，而且还可以共享网络中其他用户的软、硬件资源。第二代计算机网络的工作方式一直延续到了现在。如今的计算机网络，尤其是中小型局域网很注重整合网络中的各种资源，以扩大系统资源的共享范围。

第三代计算机网络出现在 20 世纪 70 年代，开始实现将不同厂家生产的计算机互连成网。1977 年前后，国际标准化组织成立了一个专门机构，提出了一个各种计算机能够在世界范围内互连成网的标准框架，即著名的开放系统互连基本参考模型 OSI/RM (Open System Interconnection/Recommended Mode)，简称 OSI。OSI 模型的提出，为计算机网络技术的发



展开创了一个新纪元。现在的计算机网络便是以 OSI 为标准进行工作的。

第四代计算机网络产生于 20 世纪 90 年代,随着数字通信和多媒体技术的产生和发展,计算机网络也开始向综合化和高速化发展。人们可以将多种业务,如语音、数据、图像等以二进制代码的数字形式综合到一个网络中来进行传送。

1.1.2 计算机网络的应用

计算机的强大功能已是众人皆知,而利用网络,计算机可以完成许多单机所无法想象的任务,比如联机游戏、文件传输、磁盘共享、打印共享、协同工作等,从而可以极大地提高工作效率,减少设备资金投入,提升娱乐水平档次。

- 文件传输

如果没有网络,计算机之间复制文件只能借助于软盘、CD-R 或 U 盘等存储介质,并且会浪费大量宝贵的时间或资源。通过计算机网络,就可以方便地将文件在各台计算机之间传输,而不再需要其他设备。

- 文件共享

单台计算机无法实现文件共享,而有了网络就可以将文件共享给多个用户,并可为不同的资源、不同的用户分别设置不同的共享权限。

- 资源共享

如今硬盘容量在不断扩充,已上升到几百 GB,其原因主要有两个:一是软件做得越来越大,操作系统、应用软件以及游戏等动辄就是几百兆;二是音乐、电影等多媒体文件越来越多,也越来越大。为了保存这些资源,用户不得不扩充硬盘。而有了网络,就可以将这些资源集中存储到一个公用的高容量磁盘或光驱中,在需要的时候再去读取,既提高了设备的利用率,大大节约了硬盘、光驱和光盘的购置费用,同时又有利于文件的共享和安全存储。

在网络中,每一台计算机中的软盘、硬盘、CD-ROM、CD-R、CD-R/W 和 DVD-ROM 等存储设备,以及这些存储设备中的文件都能够被用来共享。同时,哪个用户能够访问哪些资源、读写哪些文件都被设置了相应权限。权限保证了网络资源不被滥用,也保证了文件本身的安全。

- 打印共享

在局域网中,整个网络只需购置一台打印机即可满足使用,无论打印机连接在哪台计算机上,通过打印共享,用户就可以像使用连接在自己计算机上的打印机一样方便。这种方式既节约了设备,又节约了耗材购置经费。

- Internet 共享

通过 Internet 共享,可以使网络中的所有用户同时上网实现 Web 浏览、FTP 文件传输、BBS 讨论、ICQ 和 OICQ 聊天以及 E-mail 等各种工作,而且这几台甚至几十台计算机,所花费的只是这一台主机的上网费用,从而大大节省了上网费用。

- Intranet

所谓 Intranet,就是指在局域网中实现 Web 浏览、FTP 文件传输、BBS 讨论和 E-mail 收发等功能。

Intranet 的实现并不复杂, 只需两个最基本的条件: 一是将所有计算机连入网络, 从而使即时通信成为可能; 二是安装相应的软件, 从而使那些计算机能够提供类似的服务, 而另一些计算机则能够享有类似的服务。对于需要全部公开的信息, 可以通过 WWW 服务器以 Web 页的方式发布。对于只需让特定人知晓的信息 (如会议通知、请示报告、会计报表), 则可以通过 E-mail 服务器将 E-mail 发送至对方的电子信箱。对于某些焦点问题, 可以通过 BBS 服务器在电子公告板上进行公开讨论。因此, Intranet 在公司内部的信息传递和交换中所起的作用是无法估量的。

借助于 Intranet, 完全可以以 Web/Browser (Web 服务器/浏览器) 的方式, 全面实现办公和教学管理的自动化甚至是无纸化。

- 协同工作

所谓协同工作, 是指网络中的一组编辑者共同评阅某个文档。所有指定的人员都能访问、编辑或发送共享的文档, 并且可以规定每个人对文档的编辑权限或选项。在网络中, 可以选择如何向评阅者分发文档, 并可确定评阅者同时评阅或按特定顺序依次评阅。网络中安装集成化应用程序 (如 Microsoft Exchange 或 Lotus Notes) 后, 可以通过电子邮件系统将该文档作为附件寄给不同的评阅者, 甚至可以通过 Internet 进行发布。当文档有多个副本时, 也可以将所有副本组合在一起, 比较其内容, 并显示其不同之处以便进行修改或选择。对于某些有赖于多个部门共同完成或维护的文档, 协同工作不仅能够极大地提高工作效率, 而且也有利于文档的及时更新。

目前, 两大最流行的办公套装软件 Microsoft Office 和 Lotus SmartSuite, 都能借助于局域网实现各计算机用户之间的协同工作。

- 联机游戏

如今网络游戏非常盛行, 从 Windows 的 Internet 红心大战, 到传奇、CS 等游戏都需要通过网络才能玩。工作、学习之余, 几个人坐在相互连接的计算机前, 联机对战, 愉悦了身心, 精神放松其乐融融。

网络给人们所带来的不仅是工作上的便利, 也改变了人们的生活娱乐方式。

1.1.3 计算机网络的发展

1982 年 12 月 IEEE 802.3 标准的出现, 标志着以太网技术标准的起步, 同时也标志着符合国际标准、具有高度互通性的以太网产品的面世。IEEE 802.3 标准规定以太网是以 10Mbps 的速度运行, 采用载波侦听多路访问/冲突检测 (简称为 CSMA/MD) 介质存取控制 (简称为 MAC) 协议在共享介质上传输数据的技术。不久, 以太网产品在局域网中得到了广泛的应用。1990 年, 为了提高网络带宽, 一种能同时提供多条传输路径的以太网设备出现了, 这就是以太网交换机, 它标志着以太网从共享时代进入了交换时代。以太网交换机是一个多端口网络设备, 不仅将竞争信道的端口数减少到 2 个, 还支持在几个端口同时传输数据, 因此, 它的出现, 改变了共享式集线器多个端口共享 10Mbps 带宽的局面, 显著地提高了网络的整体带宽。1993 年, 全双工以太网的出现, 又改变了以太网半双工的工作模式, 使以太网的传输速度又翻了一番。1995 年 3 月, IEEE 802.3u 规范的通过, 标志着以 100Mbps 的速度运行的快速以太网时代的来临。1998 年 6 月, IEEE 802.3z 规范的通



过，又使以太网进入到了高速网络的行列，运行速度达到了 1000Mbps（即 1Gbps）。此时，我们已经可以听到高速以太网时代（或称为千兆位以太网时代）的脚步声了，以快速以太网连接桌面，高速以太网连接核心的高速局域网的轮廓也已依稀可见了。

那么，未来的网络将是什么样呢？未来的网络将综合无线技术与固定线路技术，并且能够同时传送数据和语音。无线技术与有线技术、数据与语音、企业客户与电信服务商之间的界限将越来越模糊；未来的网络将是一个统一的整体，能够同时传送视频、语音和数据；与这种网络相连的产品将包括 PC、电话、无线电话及手持计算机。无线技术和固定线路技术将集成起来，让用户能够将各种设备与网络相连，而不必知道连接的类型。

未来的网络将使用光缆而不是铜缆。硅技术、光纤技术、无线技术和软件的进步将把网络的整体容量提高 250 倍。在公共交换网络上，数据流量将以比语音流量高 10 倍的速度增长，而旧的铜缆和交换基础设施将无法支持这种增长速度。因此，光纤在远程网和局域网中的地位将会越来越重要，其传输速率的提高远远超出了人们的想象。1999 年 1 月，在实验室中已经做到让一根光纤的传输速率达到 400Gbps 以上，1999 年底即能达到 1000Gbps 以上。所以，光纤肯定是未来的主流。

未来的网络以太网仍然是不败的技术。从 10Mbps、100Mbps、1Gbps 到 10Gbps，而且还会继续发展下去，看不到衰败的迹象。二十年过去了，尽管 100Mbps 快速被广泛应用于桌面接入，1Gbps 千兆以太网被用于骨干连接，但是，与此同时，10Mbps 以太网仍然在被使用，而 10Gbps 万兆以太网技术也已经逐渐在网络中开始应用。由此可见，以太网的路还远得很。带宽将以超过摩尔定律的速度增长，网络带宽成倍增长的时间间隔只需 3~4 个月，其增长速度远远大于摩尔定律所说的每 18 个月增长一倍。此外，无线通信在局域网中将发挥越来越重要的作用，并继续利用现有的电视网络、电话网络接入 Internet。

1.2 计算机网络的分类

按照不同的标准，可以将计算机网络分为不同的类型。分类的目的是为了便于从不同的侧面了解不同网络类型的特点，从而选择和搭建更适合自己的需求和环境的网络。

1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类

按照网络覆盖的地理范围分类，可将计算机网分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网

局域网也可称局域网络（LAN，Local Area Networks），是指将某一相对狭小区域内的计算机，按照某种网络结构相互连接起来形成的计算机集群。在该集群中的计算机之间，可以实现彼此之间的数据通信、文件传递和资源共享（如图 1-1 所示）。在局域网中，相互连接的计算机相对集中于某一区域，而且这些计算机往往都属于同一个部门或同一个单位管辖。

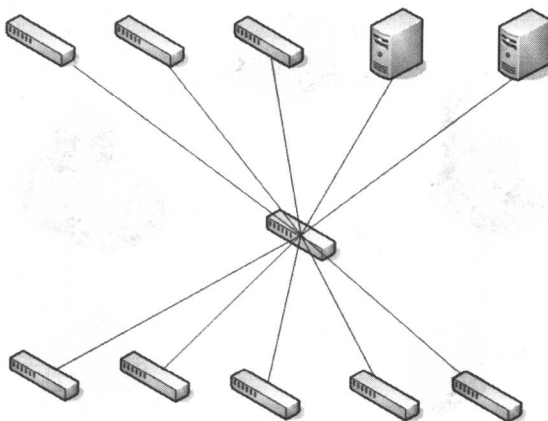


图 1-1 局域网

局域网的特点可归纳为以下 3 个方面。

- 高传输速率

局域网内计算机间数据传输速率非常快, 根据传输介质和网络设备的不同, 线路所提供的带宽最小也能达到 10Mbps, 稍快一些的可达到 100Mbps、1000Mbps, 甚至是万兆。因此, 无论是普通的办公自动化、多媒体教学还是视频点播, 都能够非常轻松地实现。

- 区域范围小

不同的传输介质所能够提供的传输距离是不同的, 双绞线为 100m, 多模光纤为 200 ~ 500m, 单模光纤则可达到 10 ~ 100km。虽然借助于单模光纤和相应的网络设备, 可以将局域网的传输范围扩大至数十公里以上的范围, 然而局域网往往并不会拥有如此巨大的规模。通常情况下, 只需使用多模光纤将各建筑物连接起来也就可以了。除非由于合并 (如高校间的合并) 或吞并 (如企业间的购并) 等特殊原因, 将原来相隔较远的两个或两个以上地域内的计算机连接起来而组成的网络。

- 低误码率

由于局域网的传输距离较短、经过的网络连接设备少, 且受外界干扰的程度也最小, 所以数据在传输过程中的误码率也相对较低, 一般在 $10^{-11} \sim 10^{-8}$ 之间。而广域网和 Internet 由于线路连接质量太差 (如借助于电话线实现的拨号上网、X.25、帧中继等), 且需通过众多网络设备, 误码率通常都比较高。

2. 城域网

城域网也可称城域网络 (MAN, Metropolitan Area Network), 是指利用光纤作为主干, 将位于同一城市内的所有主要局域网络高速连接在一起而形成的网络, 如图 1-2 所示。实际上, 城域网是一个局域网的扩展。也就是说, 城域网的范围不再局限于一个部门或一个单位, 而是整个的一座城市, 能实现同城各单位和部门之间的高速连接, 以达到信息传递和资源共享的目的。

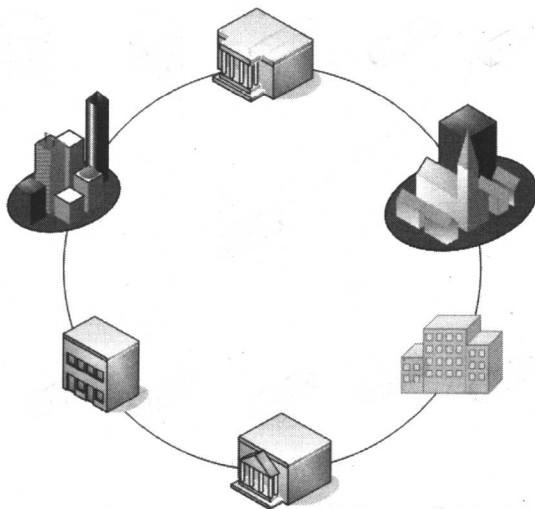


图 1-2 城域网

3. 广域网

广域网也可称广域网络（WAN，Wide Area Network），是指将处于一个相对广泛区域内的计算机及其他设备，通过公共电信设施相互连接，从而实现信息交换和资源共享，如图 1-3 所示。

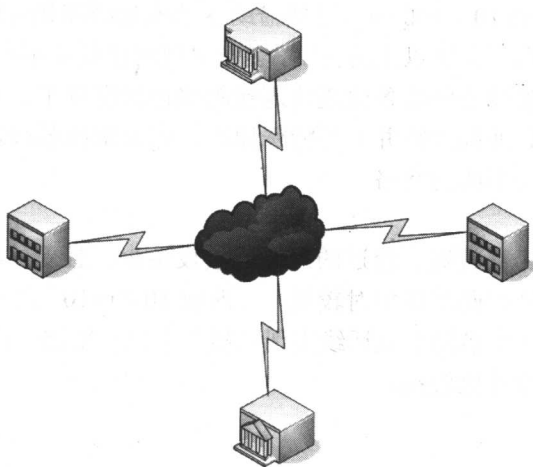


图 1-3 广域网

广域网的覆盖范围比城域网更大，是局域网在更大空间中的延伸，是利用公共通信设施（如电信局的专用通信线路或通信卫星），将相距数百、甚至数千公里的局域网或计算机连接起来构建而成的网络。其范围已不再仅仅局限于某一特定的区域，而是可以在地理上分布得很广的、数量庞大的局域网或计算机。它不仅可以跨越城市、跨越省份，甚至可以跨越国度。因此，有人将广域网称为“网间网”。广域网的作用也正是连接了众多的局域网，从而使得相距遥远的人们也可以方便地共享对方的信息和资源。

Internet（因特网）无疑是世界上最大的广域网。它连接着世界各地的上百万个各式各样的局域网，容纳了几千万台形形色色的计算机，提供了取之不尽的信息资源，将五大洲每一个角落的人们都融入了一个大家庭，使得人与人之间的交流更加直接、信息的传递更加快捷。

1.2.2 按传输介质分类

按传输介质是否有线，可以将网络分为有线网络和无线网络。

1. 有线网络

有线网络就是采用线缆（如同轴电缆、双绞线、光纤等）作为传输介质，实现计算机之间数据通信的网络。现在，绝大多数网络都是有线网络。

有线网络有以下诸多的优点。

- 工程造价低

由于有线网络的实现较为简单，网络设备在设计上并不复杂，无须特殊的控制和计算芯片，所以，设备价格相对较为低廉。以网卡为例，一块普通的 10/100Mbps 有线网卡价格只有 50 元左右，而一块 54Mbps 的无线网卡价格却在 120 元左右。

- 传输速率高

普通的超五类双绞线可以提供 100Mbps 或 1000Mbps 的传输速率，光纤甚至可以达到 10Gbps，而目前传输速率最高的无线网络只能达到 54~108Mbps。同时，由于无线网络是类似于总线型的共享网络，所以，网络内的计算机数量越多、彼此之间的通信越频繁，每台计算机能够享用的速率就越低。而对于有线的交换式网络而言，每个端口的带宽都能同时提供标称的最高传输速率。

- 传输距离远

不安装辅助天线时，无线局域网在室内的传输距离只有 100m，在室外稍好一些为 300m。即使采用高增益天线，采用定向传送时也只有 50km，而非定向传送则只有 30km。单模光纤的传输距离可达 100km，而且是 1000Mbps 的传输速率。

- 受外界干扰小

无线网络最高提供 11Mbps 的传输速率，这是指在没有任何外界干扰或外界干扰不严重的情况下。随干扰强度和传输距离的增加，无线网络所提供的通信速率会越来越低，直至无法通信。采用光纤作为传输介质，不会受任何外界电磁信号的影响，通信速率和传输距离都不会因此而改变。

2. 无线网络

无线网络（WLAN，Wireless Local Area Network），顾名思义，就是采用无线通信技术代替传统电缆，提供传统有线网络功能的网络。无线网络作为一种方便且简单的接入方式，随着其价格的不断下降，也越来越受到人们的青睐。当接入无线网络的计算机彼此之间相距较近时，可以像对讲机一样，仅靠一块内置的无线网卡，即可实现彼此之间的通信和连接。当计算机彼此之间的距离较远时，就像手机之间的通信必须借助于基站一样，也需要通过访问点（AP，Access Point）才能进行连接。借助于 AP，无线网络还可实现与有线局