

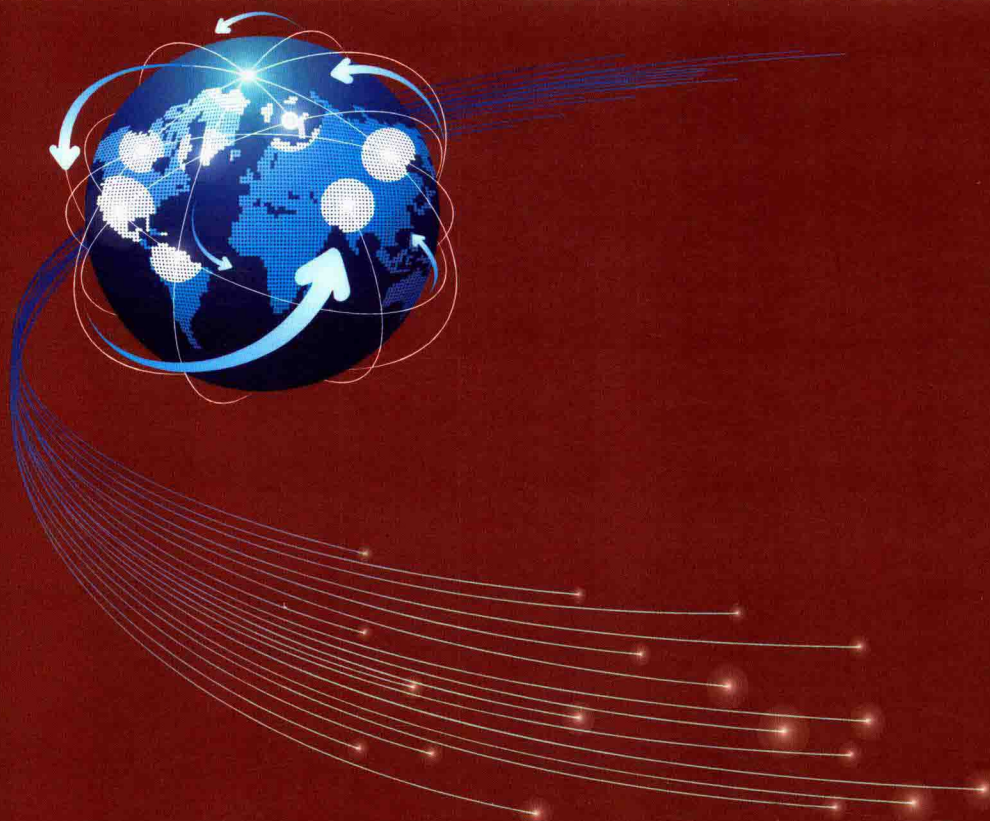


普通高等教育“十三五”规划教材
中国矿业大学银川学院应用型系列教材

计算机网络应用基础

JISUANJI WANGLUO YINGYONG JICHU

主编 黄磊



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



普通高等教育“十三五”规划教材
中国矿业大学银川学院应用型系列教材

计算机网络应用基础

主 编 黄 磊

北京邮电大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是非计算机专业学生学习计算机网络应用的基础教材,全书共分为六章,主要包括计算机网络基础知识、Internet 基本应用、局域网应用、信息检索与利用、电子商务、信息安全基础。

本书内容丰富、结构严谨,在由浅入深、循序渐进地讲述网络的基本概念和原理的同时,注重计算机网络的实际应用,每个章节重要的知识点都配有精心设计的实践案例,请参考本书配套的《计算机网络应用基础实践教程》一书,旨在提高实际动手能力。本书可作为高校本科非计算机专业的计算机网络教材,尤其适合于应用型人才的培养。也可作为初学者、IT 行业爱好者的辅助学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用基础 / 黄磊主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2017. 1
ISBN 978-7-5635-4569-8

I. ①计… II. ①黄… 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(2017)第 007184 号

书 名 计算机网络应用基础
主 编 黄 磊
责任编辑 马 飞
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真 010-82333010 62282185(发行部) 010-82333009 62283578(传真)
网 址 www.buptpress3.com
电子信箱 ctrd@buptpress.com
经 销 各地新华书店
印 刷 北京厚诚则铭印刷科技有限公司
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 11
字 数 268 千字
版 次 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4569-8

定价: 26.00 元

如有质量问题请与发行部联系
版权所有 侵权必究

前 言

随着经济和计算机网络技术的发展,计算机网络已经无处不在。它以各种形式出现在生产、生活、科学、学习等领域。目前计算机网络已成为大学生就业时必备的知识技能。编写《计算机网络应用基础》的目的重在培养大学生形成计算机思维和实际操作技能,使之通过计算机网络获取、表示、存储、传输、处理和解决现实问题为主要目的。希望通过本教程使学生对网络基础知识、局域网内常用软件能够掌握并灵活运用;能够自己组建和管理计算机网络,掌握计算机网络技术的基本知识,了解组建网络所需要的硬件设备和软件,掌握连接和使用 Internet 的方法,以及网络的安全与维护等;对网络中出现的一般问题能够解决,还具有信息检索、电子商务、信息安全方面的知识,能够适应将来工作岗位对计算机知识的需求。

本书是中国矿业大学银川学院面向应用型人才转型而编写的校本教材。内容新颖,对涉及的知识做到深入浅出,适合非计算机专业学生的学习,重在让学生解决实践问题。全书共分 6 章,具体内容安排如下:

第 1 章内容包括计算机网络基础和计算机网络体系结构,让读者对计算机网络建立一个整体的认识。

第 2 章内容包括 Internet 的基本应用,让读者学会使用浏览器、电子邮件、搜索引擎、即时通信工具,通过网络进行简单的交流。

第 3 章内容包括局域网应用,让读者掌握局域网的概念、局域网组成的硬件和软件、局域网互联和组建的方法,学会家庭组网。

第 4 章内容包括信息与信息检索的基本知识、常用信息检索的使用方式和常用的信息检索资源,让读者学会通过网络检索完成信息查询和学术论文的写作材料收集。

第 5 章内容包括电子商务的概念、电子商务系统的组成和运作方式,让读者了解电子商务的软硬件支撑平台、电子商务的安全技术,让读者充分了解电子商务,学会网上购物。

第 6 章内容包括信息安全的基本概念,让读者了解信息安全的道德和法律法规,约束自己的上网行为,掌握安全上网的方法,减少不必要的损失。

本书由黄磊主编,在编写期间得到许多前辈和同事的大力帮助,在此感谢黄海宾教授在编写期间悉心地指导,感谢张媛老师认真地校稿,感谢王玉峰老师的审稿,同时感谢高雅娟、

石晓山、惠巧娟老师对本书提出宝贵的意见。

在本书编写过程中,编者借鉴了国内外大量的出版物和网络资料,在此向所有前辈和学者表示由衷的敬意和感谢。如果存在版权问题请直接联系我们。由于作者水平有限加之编写时间仓促,书中难免出现不足和谬误之处,恳请广大前辈、学者和读者批评指正。

编者
2017年1月

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的产生与发展	1
1.1.2 计算机网络的定义与功能	4
1.1.3 计算机网络的分类	4
1.1.4 计算机网络的组成	6
1.1.5 计算机网络的体系结构	9
1.2 数据通信基础	10
1.2.1 数据通信模型	10
1.2.2 数据传输速率与误码率	12
1.2.3 多路复用技术	12
1.3 局域网	13
1.3.1 局域网的主要特点、拓扑结构和工作模式	13
1.3.2 以太网	16
1.3.3 常用网络命令	16
1.4 Internet	19
1.4.1 Internet 在国外的的发展过程	19
1.4.2 Internet 在国内的发展过程	19
1.4.3 Internet 网络地址	20
1.4.4 Internet 的接入方式	22
第 2 章 Internet 的基本应用	23
2.1 Internet 的服务信息	23
2.1.1 基本服务资源	23
2.1.2 信息组服务	24
2.1.3 万维网	24
2.2 Internet Explorer 浏览器的使用	25

2.2.1	Internet Explorer	25
2.2.2	Internet Explorer 浏览器的窗口组成	26
2.2.3	菜单选项	26
2.2.4	快捷键	28
2.2.5	返回已浏览的 Web 页	29
2.2.6	保存 Web 页面	29
2.2.7	将网站加入到收藏夹	30
2.3	电子邮件	31
2.3.1	电子邮件简介	31
2.3.2	Outlook Express 的使用	32
2.3.3	免费电子邮箱的使用	39
2.4	搜索引擎	39
2.4.1	搜索引擎的分类	40
2.4.2	如何使用搜索引擎	41
2.4.3	常用的搜索引擎的使用	42
2.5	文件传输	44
2.5.1	文件下载	44
2.5.2	文件上传	45
2.6	即时通信	46
2.6.1	即时通信的概念	46
2.6.2	腾讯 QQ	46
2.6.3	飞信	48
2.6.4	其他即时通信软件	49
2.7	可视电话、视频点播和远程会议系统	49
2.7.1	可视电话	49
2.7.2	视频点播	49
2.7.3	远程会议	50
第 3 章	局域网的应用	51
3.1	局域网的体系结构	51
3.1.1	IEEE802 标准	51
3.1.2	局域网的体系结构	53
3.2	局域网介质访问控制	54
3.2.1	带冲突检测的载波监听多路访问介质访问控制方法	54
3.2.2	令牌环	55
3.2.3	令牌总线	56
3.3	以太网组网技术	57
3.3.1	标准以太网技术	57
3.3.2	快速以太网技术	58

3.3.3	高速以太网技术	59
3.3.4	组建以太网所需要的设备	60
3.3.5	光纤分布式数据接口(FDDI)	66
3.4	局域网的连接	67
3.4.1	对等网的组建	67
3.4.2	局域网连接测试	73
3.5	组建家庭局域网	73
3.5.1	需求分析	73
3.5.2	选购家用型网络设备	74
3.5.3	制作双绞线	78
3.5.4	组建家庭网络	79
3.5.5	配置 TCP/IP	82
3.5.6	配置网络设备	83
3.5.7	共享文件和打印机	85
第 4 章	信息检索与利用	98
4.1	信息检索系统	98
4.1.1	信息检索原理	98
4.1.2	文献分类法	104
4.1.3	信息检索的对象和手段	106
4.1.4	信息检索的方法、途径和步骤	107
4.1.5	文献检索工具系统	112
4.2	信息检索工具	114
4.2.1	知网检索	114
4.2.2	维普网检索	116
4.2.3	万方检索	118
4.2.4	网络信息检索工具及其使用	119
4.3	信息资源的综合利用	121
4.3.1	搜索、整理和分析信息资源	121
4.3.2	如何撰写科技论文	122
4.3.3	如何撰写学位论文	123
第 5 章	电子商务	124
5.1	电子商务概述	124
5.1.1	电子商务的概念与分类	124
5.1.2	电子商务相比传统商务的优势	127
5.1.3	电子商务的盈利模式	128
5.2	电子商务规范	129
5.2.1	EDI	129

5.2.2	cbXML	132
5.3	电子商务支付系统	133
5.3.1	电子支付	133
5.3.2	网络银行	134
5.3.3	第三方支付	136
5.4	电子商务安全技术	137
5.4.1	SSL 安全协议	138
5.4.2	SET 协议	139
5.5	电子商务与物流管理	139
5.5.1	电子商务物流的概念与特点	140
5.5.2	电子商务物流模式	141
5.6	电子商务网站的推广与促销	143
5.6.1	电子商务网站的推广	143
5.6.2	网络促销	145
第 6 章	信息安全基础	146
6.1	信息安全技术	146
6.1.1	信息系统中存在的安全问题	146
6.1.2	计算机病毒及防治	147
6.1.3	恶意软件及防治	151
6.1.4	防火墙技术	153
6.2	网络知识产权	155
6.2.1	侵犯知识产权的形式	155
6.2.2	国际互联条约	156
6.2.3	合理利用知识产权的法律规定	156
6.3	网络社会责任	158
6.3.1	网络文化特征	158
6.3.2	国家有关计算机安全的法律法规	159
6.3.3	网络用户行为规范	160
6.3.4	计算机职业道德规范	160
6.4	确保自己的上网安全	161
6.4.1	隐藏 IP, 关闭不必要的端口	161
6.4.2	改变网络安全习惯	167

第 1 章 计算机网络基础知识

1.1 计算机网络概述

随着计算机的应用范围日益扩大,虽然计算机的运行速度不断提高,但也无法满足单个计算机资源有限的问题。在过去的一个世纪里,计算机是时代的主题,在这个新的世纪里,信息是时代的主题。通过计算机对信息进行计算、统计、归纳、分类和交互,将计算机技术和通信技术紧密地结合在一起,诞生了计算机网络技术,以实现资源共享和信息交互。

1.1.1 计算机网络的产生与发展

计算机网络的形成与发展大致可以划分为如下 4 个阶段。

1. 第一阶段

在 20 世纪 60 年代末期,计算机技术与通信技术初步结合,形成了计算机网络的雏形——面向终端的计算机网络。在这种单计算机网络中,涉及多种通信技术、数据传输技术、数据传输设备和数据交换设备等。从计算机技术上来看,该时期广泛使用以大型主机为主的分时多用户系统,如图 1-1 所示。

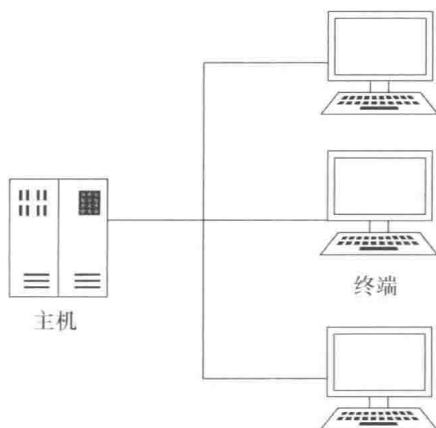


图 1-1 分时用户系统

所谓分时系统是指在一台主机上连接多个带有显示器和键盘的终端。同时允许多个用户共享大型主机中的软硬件资源,每个用户都可通过自己的终端以交互方式使用计算机。具体工作是首先由主机以分时方式轮流查询终端的操作请求,然后由主机为终端用户提供所要求的服务。尤其是远程访问系统可以利用通信线路将远程终端与主机相连,从而使不同地域的终端用户都可以共享主机资源。例如,20世纪50年代美国半自动地面环境防空系统;20世纪60年代初期美国航空公司投入使用的由一台中心计算机和2000多个终端组成的机票预订系统。

在面向终端的计算机网络中,当终端用户增加时,计算机的负荷将会加重,一旦计算机发生故障,将导致整个网络瘫痪,因此其可靠性较低。

2. 第二阶段

第一阶段的分时多用户系统和远程访问系统都不是真正的计算机网络,它只能实现多个终端用户共享一个主机的资源。到20世纪70年代中期,随着计算机技术和通信技术的进步,多个单计算机联机终端可以连接起来,从而形成了多机系统互联的网络,如图1-2所示。

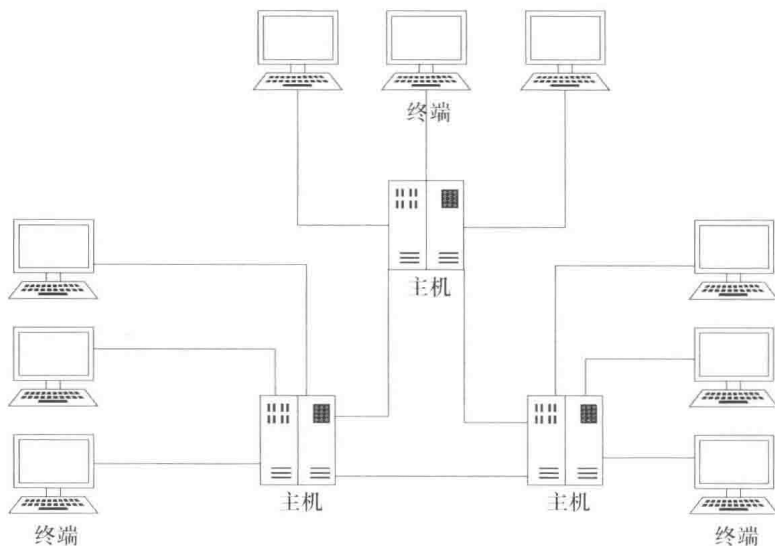


图 1-2 主机直接连接的网络

要将多台计算机连在一起并实现共享资源,还必须等到1968年ARPANET的诞生,这时才有了第一个计算机网络。ARPANET实现多台计算机通过通信线路互连起来并具有网络服务,即计算机与计算机相连的网络。另外,还有1972年美国施乐公司开发的Ethernet网络。

3. 第三阶段

从20世纪70年代中期开始,各种局域网、公用分组交换网、广域网发展迅速,许多计算机生产商纷纷发展各自的计算机网络系统。但是,随之而来的是网络体系结构与网络协议的国际标准化问题日益严重。

为适应网络向标准化发展的需要,国际标准化组织(ISO)与1977年成立了TC97(计算机与信息处理标准化委员会)下属的SC16(开发系统互联分技术委员会),在研究、吸收各计

计算机制造厂商的网络体系结构标准和经验的基础上,着手制定开发系统互联的一系列标准,旨在方便异种计算机互联。该委员会制定了开放系统互连基本参考模型(open system interconnection basic reference model, OSI/RM),国际标准号 ISO/IEC7498,又称为 OSI 七层模型,如图 1-3 所示。

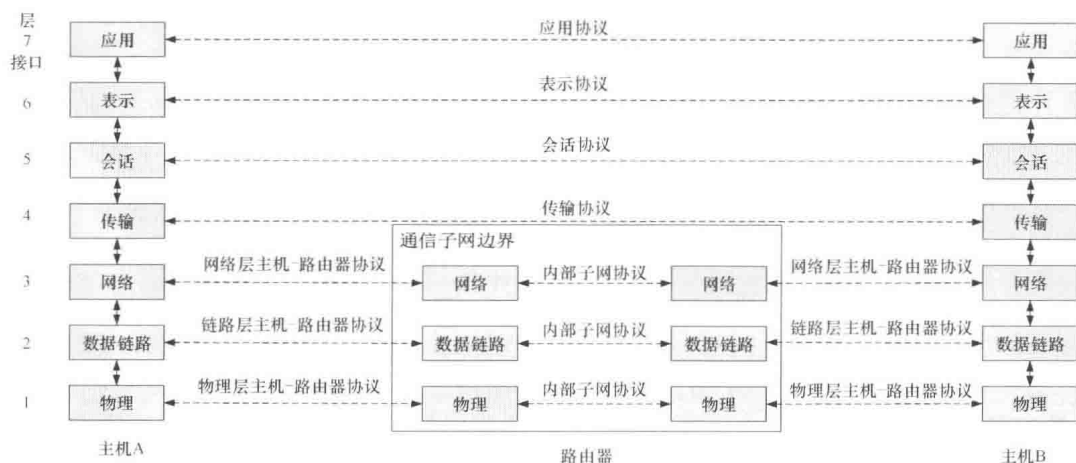


图 1-3 OSI 参考模型

OSI 为新一代计算网络提供了功能上概念上的框架,是一个具有指导意义的标准,遵从 OSI 协议的网络产品都是所谓的开放系统,符合 OSI 标准的网络被称为第三代计算机网络。这个时期是计算机网络的成熟阶段。

请注意,OSI 参考模型本身并不是一个网络体系结构,因此它并没有定义每一层的服务和所有的协议。它只是指明了每一层应该做什么事。然而,OSI 已经为所有层都制定了相应的标准,虽然这个标准并不属于参考模型本身。每个协议都作为单独的国际标准发布的。模型的部分得到了广泛的使用,但与之相关的协议却很少使用。

4. 第四阶段

第四阶段是从 20 世纪 90 年代开始的。这时网络技术最具挑战性的话题是 Internet 与异步传输模式(ATM)技术。其中,Internet 是在 ARPANET 基础上发展起来的,它对任何计算机开放,即只要遵循 TCP/IP 协议标准并申请到 IP 地址就都可以通过通信线路和设备接入到 Internet 中;ATM 是为满足多媒体传输要求而出现的一种通信技术,而网络计算是指以网络为中心的计算(network centric computing),或者以网络为基础的计算(network based computing)。

进入 21 世纪,计算机网络也向着综合化、宽带化、智能化和个性化方向发展。信息高速公路向用户提供声音、图像、图形、数据和文本的综合服务。实现多媒体通信,是网络发展的目标。电话、收音机、电视机以及计算机和通信卫星等正在迅速融合,信息的获取、存储、处理和传输之间的“孤岛现象”随着计算机网络和多媒体技术的发展正逐渐消失,曾经独立发展的电信网络、电视网络和计算机网络不断融合,新的信息产业正在以强劲的势头迅速崛起,云计算、大数据等新技术产业发展欣欣向荣。

1.1.2 计算机网络的定义与功能

1. 计算机网络的定义

计算机网络是用通信线路和通信设备将分布在不同地理位置功能独立的计算机系统连接起来,在网络系统软件的控制管理下实现网络软、硬件资源共享和信息交换的系统。随着计算机网络技术的发展,计算机网络逐渐渗透到社会的各个部门和领域,成为人们生活的一部分。另外,网络中的任何计算机都具有独立自主的能力,是可以完全独立运行的系统。

2. 计算机网络的功能

计算机网络的主要功能包括数据通信、资源共享、安全可靠、兼容性强和分布处理。

(1) 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能,主要完成计算机网络中各个站点之间的数据通信,其中包括电子邮件、电子公告牌、信息浏览、图文传真和电子数据交换等。计算机网络使得地理位置相隔遥远的计算机用户可以方便地进行通信,而这种通信方式是对电话、传真、普通信件等传统通信方式的补充。对远程用户而言,发送一封电子邮件要比发送一封普通信件快得多,也方便得多。

(2) 资源共享

建立计算机网络的目标就是要充分利用计算机中的全部软件和硬件资源。现在,不同用户通过计算机网络可以实现对应用软件、数据文件、高速打印机、传真机、调制解调器、大容量磁盘等软硬件资源的共享。这种资源共享最终导致能够充分利用分散资源,从而避免重复投资,降低使用成本,增强网络中的计算机处理能力。

(3) 安全可靠

网络中由软件或硬件手段进行加锁的服务器,可以达到程序和数据的高度安全。另外,无盘工作站不允许用户卸出数据,用户也不得安装自带的任何软件。

(4) 兼容性强

网络接口适于各种类型计算机和不同设备之间的互连,使网络可以适应高新技术的发展,增加新的计算机和设备,使整个网络的性能得到不断发展。

(5) 分布处理

网络可以将大型计算任务交给不同的计算机分别进行处理。用户可以根据自身的需要,合理选择网络资源,在本地计算机中迅速地进行处理。这样即方便了用户,又减少了网络主机的负担。

1.1.3 计算机网络的分类

计算机网络是一个非常复杂的软硬件系统,相应的分类方式有许多种,下面分别从不同角度进行说明。

1. 按地理范围分类

根据计算机之间互连的范围将计算机网络分为局域网、广域网和互联网三类。

- 局域网:10 km 以内,实现一个单位或部门之间的数据通信和资源共享。
- 广域网:100 km 以上,实现多个部门、城市、国家之间的数据通信和资源共享。
- 互联网:由若干个局域网互联形成的大规模网络,实现世界范围内的数据通信和资源共享。

2. 按拓扑结构分类

根据计算机之间的物理连接形式将计算机网络分为星状网、总线型网络和环状网三类。

3. 按通信协议分类

通信协议是两台计算机在信息交换中所使用的一种公共语言规范的一种约定。一个网络协议主要由以下 3 个要素组成:

- 语法,即用户数据与控制信息的结构和格式。
- 语义,即需要发出何种控制信息以及完成的动作与做出的响应。
- 时序,即对事件实现顺序的详细说明。

按通信协议分类:

- 使用 CSMA/CD 协议的以太网
- 使用令牌环协议的令牌环网
- 使用 X. 25 协议的分组交换网
- 使用 TCP/IP 协议的 Internet

4. 按传输介质分类

传输介质是充当网络中数据传输的通道,通信介质决定传输的可靠性、网络的传输速率和网卡的类型,主要分为有线介质和无线介质两类。有线介质包括双绞线、同轴电缆、光纤电缆等,无线介质包括微波、激光、红外线等。使用不同的传输介质可以得到不同的网络:双绞线网、光纤网、同轴电缆网、微波网等。

5. 按传输速率分类

数据传输速率是指每秒传送的二进制位数,单位是 b/s, Kb/s, Mb/s 等。根据传输速率,计算机网络分为低速网、中速网和高速网。一般而言,高速网属于宽带网,低速网属于基带网。

6. 按带宽分类

数据传输方式分为基带传输和宽带传输两种。其中,基带传输是直接计算机产生的数字信号进行传输的方式;宽带传输是把数字信号通过调制解调器转换成模拟信号传送,在接收端通过调制解调器还原成初始的数字信号的传输方式。一般而言,电话网和基带网属于低速网,光纤网和宽带网属于高速网。

7. 按管理性质分类

按管理性质则可以分为公用网、专用网和虚拟专用网(VPN)。公用网中的资源可以为所有人提供服务,凡是愿意按规定交纳费用的人都可以使用。如电话网、公共数据网、DDN 等。专用网则是某个单位、部门或行业为特殊业务需要而组建的网络。如军事网、国家安全

网、电力网和气象网等。虚拟专用网是利用公用网组建的专用网。如金融网、教育网、政府网等。

8. 按交换方式分类

交换方式是指信息在网络设备(如交换机)中的转移方式,根据交换方式则可以分为线路交换网、报文交换网和分组交换网。其中,线路交换网在电话交换系统中得到广泛应用,报文交换网基于存储转发且报文大小没有限制,分组交换网也是基于存储转发但分组大小有严格要求。目前的大多数网络均采用分组交换技术,但报文的分组大小应该与操作环境保持一致。

9. 按功能逻辑分类

根据功能逻辑分类则可以分为通信子网和资源子网。其中,通信子网向网络提供数据通信功能,通常由传输介质、通信设备和网络协议等软硬件组成。如电信部门提供的通信网络。资源子网通常由联网的计算机系统、终端机以及可共享的外部设备(例如打印机、大容量存储器等)组成。其目标是最大限度地提供给用户共享网络的数据处理能力及其他软硬件资源。如客户端的各种设施。

1.1.4 计算机网络的组成

计算机网络是由网络硬件和网络软件两部分组成的。

1. 网络硬件

网络硬件包括4个部分:网络服务器、网络工作站、网络适配器和通信介质。

(1) 网络服务器

网络服务器是为局域网提供共享资源并对这些共享资源进行管理的计算机。其中有文件服务器、异步通信服务器和打印服务器等。文件服务器一般由高档的微型计算机承担,应具有较大内外存容量、高性能打印机等。文件服务器首先将共享数据存放在大容量硬盘上,由文件管理系统对全网络进行统一的管理,对工作站提供完整的数据、文件和目录的共享。打印服务器是指安装了打印服务程序的计算机,各个工作站上的用户可直接将打印数据送到打印服务器的打印队列中,等连接后将数据传递到打印机上。通信服务器安装有相应的通信软件,利用调制解调器通过电话线或其他通信线路连接远程工作站,选用相应的网卡和传输介质,使网络性能达到满意的效果。

(2) 网络工作站

网络工作站是用户在网络上操作作用的计算机,用户可以通过工作站从服务器中取出信息,并由工作站来分布处理。网络工作站分为有盘工作站和无盘工作站两种,有盘工作站可由本地硬盘中的引导程序启动,再与网络中的服务器连接;而无盘工作站的引导程序存放在网络适配器的 EPROM 中,加电后将会自动启动,再与网络中的服务器相连。无盘工作站有两个优点:一是完全防止病毒从工作站进入文件服务器。二是防止非法入侵者任意复制网络中的数据。

(3) 网络适配器

网络适配器是将计算机、服务器、工作站连接到通信介质上并进行电信号的匹配,实现数据传输的部件。计算机是通过网络适配器接入网络的。

(4) 通信介质

通信介质是网络中连接收发双方的物理通路,也是通信中实际传送信息的载体。网络中常用的传输介质有:双绞线、同轴电缆、光纤电缆、无线电波与卫星通信。

- 双绞线。双绞线分为屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线两种,如图 1-4 所示。屏蔽双绞线由外部保护层、屏蔽层与多对双绞线组成,非屏蔽双绞线由外部保护层与多对双绞线组成。

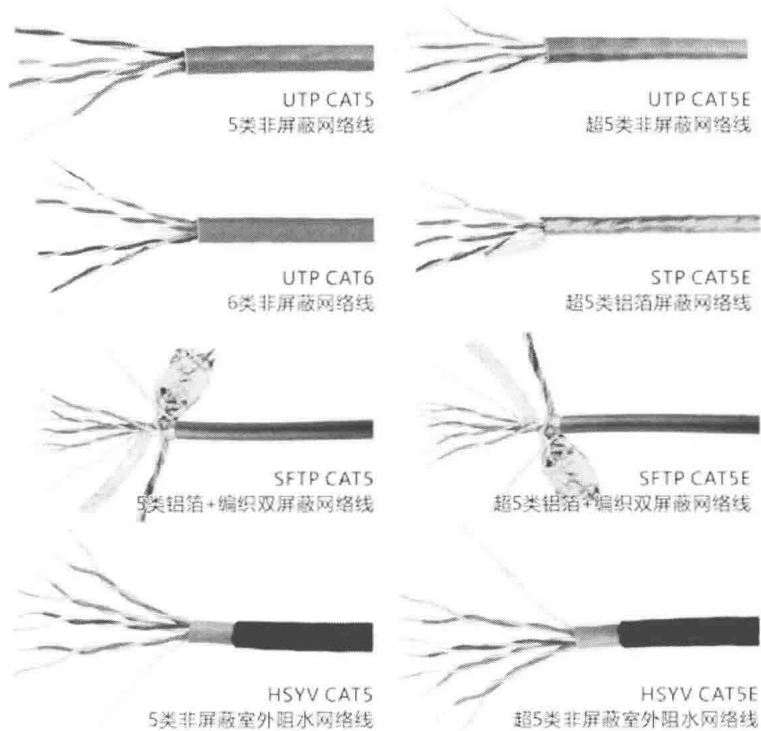


图 1-4 屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线

- 同轴电缆。同轴电缆是网络中应用十分广泛的传输介质之一,如图 1-5 所示。它由内部导体、外屏蔽层、绝缘层和外部保护层组成。同轴电缆的特性是由内导体、外导体、绝缘层的电气参数与机械尺寸决定的。

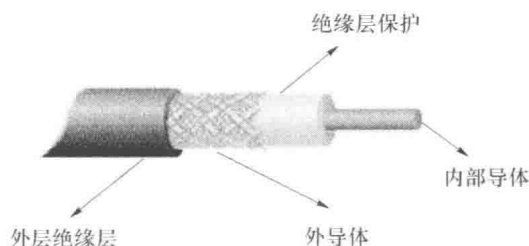


图 1-5 同轴电缆结构图

- 光纤。光纤是一种直径为 $50\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 的能传导光波的柔软介质,如图 1-6 所

示。多种玻璃和塑料可以用来制造光纤,如使用超高纯度石英玻璃纤维制作的光纤可以得到最低的传输损耗。

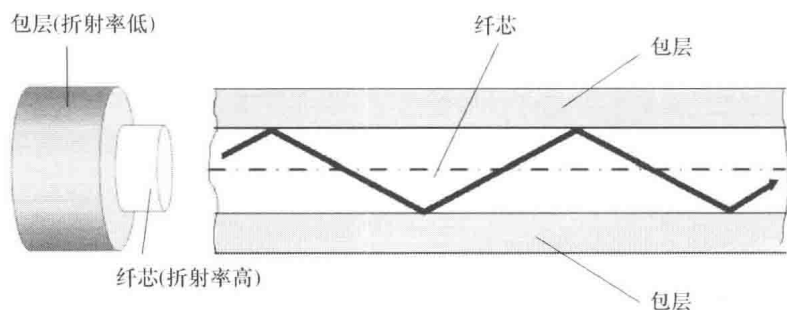


图 1-6 光纤结构图

- 光纤接口是用来连接光纤线缆的物理接口。其原理是利用了光从光密介质进入光疏介质从而发生了全反射。通常有 SC、ST、FC 等几种类型,如图 1-7 所示,它们由日本 NTT 公司开发。FC 是 Ferrule Connector 的缩写,其外部加强方式是采用金属套,紧固方式为螺丝扣。ST 接口通常用于 10 Base-F, SC 接口通常用于 100 Base-FX。

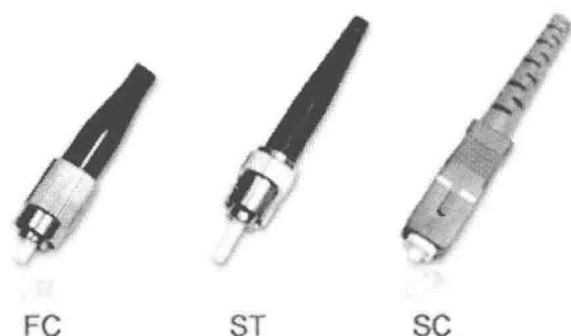


图 1-7 常见的光纤接口

- 无线通信。无线通信所使用的频段覆盖从低频到特高频。国际通信组织对各个频段的服务性质进行规定:调频无线电通信使用中波(MF),调频无线电广播使用甚高频,电视广播使用甚高频到特高频。具体工作原理如下:高频无线电信号由天线发出后,沿两条路径在空间中进行传播。其中,地波方面沿地面传播,而天波方面在地球电离层之间来回反射。高频通信方式的缺点是:易受天气等因素的影响,信号幅度变化较大,容易被干扰。优点是:技术成熟,应用广泛,用较小的发射功率就可以传输到较远的距离。
- 微波通信。微波信号是指电磁波谱频率在 100 MHz~10 GHz 的信号,它们对应的信号波长为 3 cm~3 m。微波信号传输的特点是,只能进行视距传播;大气对微波信号的吸收与散射影响较大。
- 蜂窝移动无线通信。蜂窝移动无线通信又称为小区制移动通信系统。如果将一个大区制覆盖的区域划分成许多小区,每个小区设立一个基站,通过基站在用户移动