

21世纪高职高专规划教材

新闻传播系列



网络传播技术与实务

WANGLUOCHUANBO JISHU YU SHIWU

主编◎张 鹏

21 世纪高职高专规划教材·新闻传播系列

网络传播技术与实务

主编 张 鹏

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编

网络传播技术与实务/张鹏主编

北京:中国人民大学出版社,2010

21 世纪高职高专规划教材·新闻传播系列

ISBN 978-7-300-11889-5

I. ①网…

II. ①张…

III. ①计算机网络-传播学-高等学校:技术学校-教材

IV. ①G206②TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 046941 号

21 世纪高职高专规划教材·新闻传播系列

网络传播技术与实务

主编 张鹏

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京东方圣雅印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 14.75

字 数 367 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2010 年 4 月第 1 版

印 次 2010 年 4 月第 1 次印刷

定 价 26.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换



前 言

随着互联网的迅猛发展,网络传播也得到了飞速发展,提供了最快捷、最便利的传播方式。网络传播对于社会的影响是全面的,不仅影响着政治和经济各方面,而且影响着人们的生活方式和思维方式。网络传播正在以不可抵挡的势头,迅速渗透到世界各国政治、经济、思想以及文化等诸多领域,改变着人们的生活,改变着世界的面貌。

本书从网络传播过程中技术与实务的角度和层面,力求全面介绍网络传播所涉及的各种传播技术和多媒体处理技术,如计算机网络技术、数字通信技术、互联网技术、电子文本处理技术、数字图像处理技术、网络音频处理技术、视频处理技术以及动画处理技术等。本书不是一味说教,而是从实务的角度出发介绍了很多实用的软件工具的应用技巧和更多精彩的实例,让读者在实际应用中获得更多的现代网络传播知识和实用的应用技术。

本书第1章全面介绍了网络传播的技术基础,包括数据通信技术、网络结构与协议、Internet技术、多媒体信息技术等。第2章到第7章分别介绍了电子文档技术、数字图片处理技术、网络音频处理技术、计算机动画制作技术、网站设计与开发技术、数字视频处理及其网络传播技术。第8章网络信息检索与再处理技术,介绍了有效信息检索和管理的相关技术。第9章互联网新媒体技术,介绍了博客和播客。其实现在与互联网相结合的新媒体表现形式不仅仅是这两种,而且将来必定有更多的形式,本章意在介绍飞速发展的网络传播在表现形式上的体现。第10章移动通信与无线网络技术,阐述了当今热门的第三代移动通信技术和无线局域网技术,以及它们的热门应用。从部分侧面介绍了现代移动通信和无线网络技术,从而管窥无线网络传播的发展趋势,从技术实现的角度还原传播无处不在的本质属性。

在本书编写过程中,得到了所在学校、中国人民大学出版社以及系列教材其他几位作者的大力支持和帮助,同时还参考了相关的书籍和资料,编者对上述人员以及相关资料的作者表示衷心的感谢。限于编者学识水平,书中难免有不足和错误之处,恳请读者给予批评指正。

编者

2010年1月



目 录

第 1 章 网络传播技术概述	1
第 1 节 现代网络传播及其技术基础	2
第 2 节 数据通信技术	7
第 3 节 网络结构与协议	13
第 4 节 Internet 技术	24
第 5 节 多媒体信息技术	37
第 2 章 电子文档技术——流动的字符	47
第 1 节 电子文档及其关键技术	47
第 2 节 电子文档的网络应用	50
第 3 节 制作电子文档技术	52
第 3 章 数字图片处理技术——凝固的新闻现场	64
第 1 节 数字图片基础知识	64
第 2 节 运用 Photoshop 软件处理数字图片	70
第 4 章 网络音频处理技术——心跳的共鸣	85
第 1 节 音频及其数字化	85
第 2 节 数字音频编码和常用的数字音频格式	88
第 3 节 运用 Adobe Audition 软件编辑数字音频	90
第 5 章 计算机动画制作技术——新闻也美丽	99
第 1 节 计算机动画的产生和发展	99
第 2 节 运用 Flash 制作二维动画	101
第 3 节 三维动画制作技术	110
第 6 章 网站设计与开发技术——新闻“发布汇”	122
第 1 节 网页设计基础知识	122
第 2 节 运用 Dreamweaver 设计开发网站	128
第 3 节 运用 IIS 架设网站服务器	142
第 7 章 数字视频处理及其网络传播技术——新闻视点镜头目击	147
第 1 节 视频数字化技术	148
第 2 节 数字视频非线性编辑	153
第 3 节 运用非线性编辑软件 Adobe Premiere 编辑视频	156

第4节 视频点播技术——按需播放的电视	159
第5节 流媒体技术及流媒体的制作技术	168
第8章 网络信息检索与再处理技术——信息为我所用	181
第1节 网络信息检索与管理技术	182
第2节 数据挖掘与智能代理技术	187
第3节 多媒体数据库技术	194
第9章 互联网新媒体技术——不一样的网络新闻	202
第1节 博客	203
第2节 播客	207
第10章 移动通信与无线网络技术——握在手中的网络	214
第1节 无线通信技术的发展	214
第2节 第三代移动通信技术——3G	217
第3节 无线局域网技术及其应用	220
参考文献	226



第 1 章

网络传播技术概述

2008 年 4 月奥运火炬在法国巴黎传递遭遇不快之后,法国超市家乐福在中国遭遇了一场舆论风暴。尽管没有真正遭遇大规模的现实抵制,家乐福仍不得不出来回应。各种网络媒体包括视频播客、文字和图片博客、网络论坛等,把奥运火炬传递在巴黎遭遇的混乱场面、家乐福股东 LVMH 与达赖喇嘛的关系和法国媒体及一些人士的不正确言论等信息同时传递给受众。此后,网络受众从被动收视向主动寻找信息转变,他们从论坛、个人空间中把更多的事件细节挖掘出来,并且还自己充当传播渠道——在自己的 MSN 聊天工具和博客上传递给更多的人。互联网的各种渠道被全面启动,从传统的 BBS 论坛,到博客、集合相册和视频的个人空间,再到门户网站的投票调查以及每个人的 MSN、QQ 好友和群,甚至 MSN 和 QQ 的签名档。这些互联网工具使得每个人都成为一个威力巨大的信息传播者,同时无线通信网上传播的短信也迅速繁殖。这与“垃圾短信”一对多传播的形式完全不同,而是经由相识的人进行人际传播,没人会轻易删除熟人传来的短信,而更多的是去传播。

学习目标

通过本章的学习,应该能够:

- 阐述网络传播的产生和发展脉络;
- 阐述传输网络传播的特征;
- 描述网络传播的技术基础——计算机网络的发展过程;
- 分清数据通信过程的三个基本概念——数据、信号和信息;
- 描述数据通信系统的基本结构;
- 简述信道中信号传输方式、数据传输方式;
- 阐述数据的编码调制技术与数据交换技术;
- 阐述计算机网络体系层次结构及其优点;
- 认识计算机网络传输介质(如双绞线、同轴电缆等)和连接设备(如交换机、路由器等);
- 解释说明 Internet 的诞生是“种瓜得豆”的产物;
- 简述 Internet 的发展;
- 简述互联网在中国的发展;
- 阐述 Internet 基本服务和服务方式;
- 说出常见的几种 Web 浏览器;

- 阐述常见的 Internet 网络接入技术;
- 说出多媒体技术的定义;
- 简述多媒体技术的应用和发展趋势。

第 1 节 现代网络传播及其技术基础

传播是人类的一种社会行为,是人类传递或者交流信息的行为和过程。信息是事物存在和运动的表述形式,信息无处不在,信息的流动——传播也就无时无刻不断地发生着。传播离不开一定的媒介,麦克卢汉认为,媒介是人体的延伸^①,它延伸了人传播和接收信息的能力。技术的进步在推进媒介发展进化的同时也推动着人类传播能力和传播活动的发展。从传播媒介的发展演进来看,迄今人类的传播经历了五个阶段:语言传播、文字传播、印刷传播、电子传播和网络传播^②。

随着人类社会的发展和信息化社会的到来,各种各样的信息以爆炸式的方式增长。原有的传统的传播方式已愈发不能满足传播的需求,因此需要人类不断发现和创造新的传播方式,网络传播不仅给我们带来了新的传播媒介,而且带来了新的传播方式。

一、网络传播的产生和发展

1993 年,美国“信息高速公路”(National Information Infrastructure, NII)计划出台后,立刻引起世界各国普遍的关注和跟进,在全球掀起了建设“信息高速公路”的浪潮。中国从 1993 年起,开始实施以“三金”工程(指金桥、金卡、金关工程)为代表的涉及国民经济信息化的一系列重大信息系统工程,并于 1994 年接入国际互联网(Internet),成为它的第 71 个成员。20 世纪 90 年代中期之后,Internet 快速扩张,成为全球最大的、最流行的计算机信息网络。互联网已将各国、各地区紧密联系在一起,形成了虚拟的以信息为主的跨国界、跨文化、跨语言的全新空间。1995 年,中国开始向社会用户提供互联网接入服务,中国的互联网由此进入市场化的高速发展阶段。互联网在中国社会各领域中的影响和作用日益显现突出。1998 年起,互联网作为继报刊、广播、电视之后的又一新兴的大众传播媒介的概念被提出,于是互联网有了“第四媒体”之称。而进入 21 世纪之后,“网络媒体”的称谓开始普遍使用。报刊社、广播电台、电视台、通讯社从 20 世纪 90 年代起纷纷在网上建立网站,商业门户网站也在新闻传播领域产生重大影响。信息时代的新闻传播——网络传播也十分自然地纳入新闻传播学的研究领域,成为新的学科分支。

网络传播整合人际传播、组织传播和大众传播,形成了新的传播方式:一是个人对个人的非实时的传播,如电子邮件;二是多人对多人的非实时传播,如新闻讨论组、电子论坛等;三是个人对个人或者多人的实时信息传播,如在线聊天、在线多用户 MUD 游戏;四是多人或者组织等对个人的非实时传播,如网页浏览、电子论坛等。

二、网络传播的特征

网络传播最突出的特征是信息传播的互动性。新媒介以点播式服务代替了大众传播的批

① [加] 马歇尔·麦克卢汉著,何道宽译:《理解媒介——论人的延伸》,23 页,北京,商务印书馆,2000。

② 董广安:《网络传播理论与实务》,3 页,郑州,郑州大学出版社,2004。

量生产,以综合的传播方式代替了大众传播的单一形式。一旦进入网络空间,个人和组织便能够建立起多向的相互联系,同一个人或组织既可以是新闻和信息的接受者,也可以成为新闻和信息的传送者。传统的受众在互联网上找到了获取信息和展示自己的新天地,削弱了或者完全消解了昔日的大众传播中的“把关人”信息传播控制的特权。^①

1. 网络传播的交互性

交互性是网络传播的革命性特征。正是在这一点上,网络传播表现出了和传统的大众传播的本质区别。网络打破了传统传播中的不平衡现象,赋予更多的个体以平等传播的权利。每一位上网用户都可能成为信息的接收者、传播者和发布者。网络职业传播者也可以通过设置论坛、公布记者的 E-mail 地址、在每篇文章的后面设置讨论区等手段,做到媒体与网民之间的沟通,实现网民之间的相互交流与传播。一方面,传统的受众被分散,成为个性化的受者;另一方面,此刻的受者在下一时刻可能就变成了传者,传受双方的不断交互使他们失去了信息传播过程中的主动、被动之别。因此,越来越多的人倾向于以“网民”这样的词汇来代替传统的“受众”称谓。

2. 传播方式的融合化

互联网把各种传播方式集于一身,实现了人际传播和大众传播的融合。人们可以利用电子邮件、即时聊天软件实现一对一的延时或实时交流。新闻媒体可以在其网站上报道重大新闻事件,亿万网友可以浏览网页并且发表评论。互联网模糊了人际传播和大众传播的界限,提供了一个更为广阔、自由度更大的信息交流平台。

3. 传播信息的数字化

网络传播所传播的所有信息都是数字化的,不同的信息形式可以方便地互相转化,数字技术贯穿于信息的采集、传送、制作、发布、管理、检索等各个环节,大大提高了工作效率。数码相机、数码摄像机、数字录音机、数字音频工作站、非线性编辑平台等新一代技术设备完全改变了媒体的工作方式,同时也使个人可以方便地上网发布他们采集的信息。数字压缩技术、流媒体技术使信息的传送和储存更加方便有效。

4. 信息表现形式多媒体化

就传播信息的表现形式来看,传统媒介的传播方式常常是单一媒体的,而网络传播信息的方式都是多媒体的,用户既能读到文字报道的即时新闻,又能看到栩栩如生的摄影照片,既能一边工作一边听网络音频广播,又能欣赏到精彩的视频画面。多种媒体形式可以依据需要自由转换,并能随时定格、回放或打印。

5. 新闻发布的时效性

在网络传播时代,新闻将重新定义,网络新闻是“对正在发生的事实的报道”。数字化的传播手段、网络的即时发布特性省去了传统媒体冗长的内容制作过程,使信息可以做到即时传送、即时发布、随时刷新。

6. 新闻消息获取的即时性

网络传播不再强迫受者在传者指定的时间接收信息。人们可以在方便的时候上网查看邮箱和论坛,也可以在任何方便的时间上网浏览新闻,还可以订制自己喜欢的新闻主题,一有相关的更新,便发送到受者指定的邮箱或者手机并且通知受者去查阅浏览。

7. 网络传播信息组织的结构化

传统媒体的信息彼此之间是孤立的,如果从一篇报道开始去查询和这个主题有关的所有

^① 李凌凌:《网络传播理论与实务——新世纪新闻传播学丛书》,8页,郑州,郑州大学出版社,2004。

报道,工程将是巨大的。但网络传播的所有信息都是结构化的,依照信息之间的内在联系,通过超链接,把信息编织成一张大网,每条信息都是网上的节点,顺着超链接,能找到与之有关的信息。这种做法加强了信息之间的联系,从而挖掘了信息的深层意义。

结构化信息组织方式也衍生出了网络传播的另一个特点——容易检索。由于信息组织结构具有逻辑性,按照一定的规则存储,因此在检索相关主题的新闻消息时变得易如反掌。

8. 全球共享的网络传播

传统媒体的传播范围经常局限于当地,网络媒体的传播则不受地域的限制,在世界任何一个角落,只要具备上网条件就可以得到自己关心的新闻信息。网络媒体受众“全球化”的特征,有利于地方性媒体和全国性媒体的公平竞争。

随着互联网的迅猛发展,网络传播也得到了飞速发展。网络传播作为一种全新的传播方式,有着与传播方式截然不同的新特征。网络传播提供了最快捷、便利的传播方式,是人类有史以来增长最快的传播手段。网络传播对于社会的影响是全面的,不仅影响着政治和经济方面,而且影响着我们的生活方式和思维方式。网络传播正在以不可抵挡的势头,迅速渗透到世界各国政治、经济、思想以及文化等诸多领域,改变着人们的生活,改变着世界的面貌。

三、网络传播的技术基础——计算机网络

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密融合的产物。设计计算机网络的两大初衷是为了实现计算机之间的资源共享和数据通信。随着计算机技术的发展和通信技术的发展,现代计算机网络已不仅能实现数据通信和资源共享,而且可以提高系统安全性,提高计算机的可用性等。计算机网络可以从不同的角度分成不同的类型,不同类型的网络适用于不同的场合,满足不同的需要。计算机网络的物理连接形式称为网络的物理拓扑结构。计算机网络中常用的拓扑结构有总线形、星形、环形等。

计算机网络是指将地理位置不同、具有独立功能的多台计算机及其外部设备,通过通信线路连接起来,在网络操作系统及网络通信协议的管理和协调下,实现资源共享和信息传递的计算机系统。

自从1946年世界上出现了第一台电子计算机——ENIAC,就标志着人类已经开启了信息时代的大门。半导体技术、大规模集成电路技术、超大规模集成电路技术、磁记录技术、光记录技术和计算机软件技术的发展大大提高了单个计算机的性能,从每秒几千次运算一直发展到现在的每秒上万亿次的运算水平。随着计算机性能的提高、体积的缩小和价格的不断降低,使得计算机迅速普及。

随着计算机技术的发展和计算机的普及,计算机之间的通信需求越来越迫切。人们把计算机技术与通信技术结合,实现资源共享和协同信息处理,就产生了计算机网络。

1. 以单个计算机为中心的联机系统

20世纪60年代中期以前,计算机主机昂贵,为了共享主机资源,就出现了联机终端网络。这种以单计算机为中心的联机系统使用了多种通信技术,其中主机既负责数据处理又负责通信,每个终端都占用一个通信线路。这样主机的负担较重,通信线路的利用率也不高。为了解决这些问题就出现了多点通信线路、通信处理机和集中器。多点通信线路是一条线路上连接多个终端,通信处理机分担主机的通信任务,让主机专门负责数据处理,这样提高了数据处理速度和传输效率。集中器负责主机和终端之间的数据分发和数据集中。

以单个计算机为中心的联机系统结构如图1—1所示。



图 1—1 以单个计算机为中心的联机系统

2. 以多主机为中心的网络

从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代中期，出现了以多个主机为中心的网络。连接形式有两种：

(1) 通过通信链路将主机直接连接起来，主机既负责数据处理又负责通信工作，如图 1—2 所示。

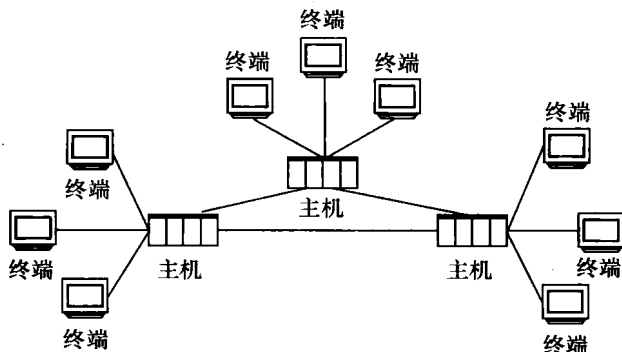


图 1—2 以多主机为中心的网络（一）

(2) 有通信子网的网络，这种系统的主机只负责数据处理，不负责通信任务，通信任务专门由通信控制处理机负责，通信控制处理机组成的传输网络就是通信子网，如图 1—3 所示。

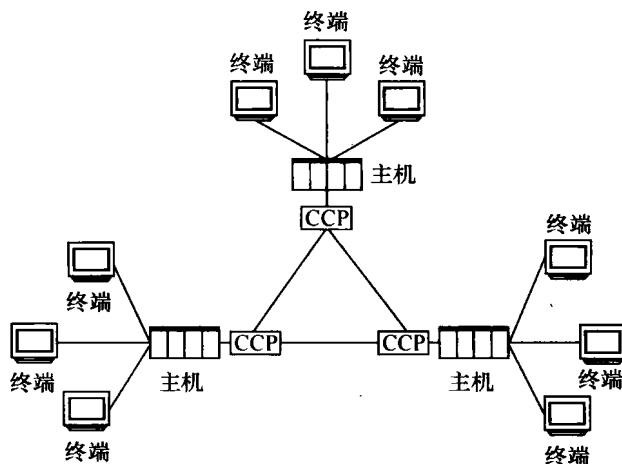


图 1—3 以多主机为中心的网络（二）

通信控制处理机负责网络主机之间的通信处理和通信控制，它所形成的通信子网是现代

网络的重要组成部分,也为以后网络的发展奠定了基础。

3. 以分组交换为核心技术的计算机网络

20 世纪 60 年代中期美国国防部开始进行分组交换网的研究工作。1969 年美国第一个分组交换网 ARPAnet 投入使用,当时只有 4 个节点,到 20 世纪 70 年代后期节点已经超过 60 个,主机 100 多台,而且跨越了美洲大陆,连通了美国东部和西部的一些大学和研究机构。分组交换网的实验成功对以后计算机网络的发展产生了重大影响,以前是以单个主机为中心,各个终端共享主机资源,分组交换网则以通信子网为中心,主机和终端构成了用户资源子网,用户不仅可以共享通信子网的资源,而且可以共享用户资源子网的软硬件资源。

4. 标准化计算机网络体系结构研究

经过 20 世纪 60 年代和 70 年代前期的发展,人们对网络的技术、方法和理论的研究日趋成熟。为了促进网络产品的开发,各大计算机公司纷纷开发了自己的网络技术标准,国际标准化组织为了使各个公司之间开发的网络能够进行交流和合作,制定了开放互连系统参考模型。

5. 最大的计算机网络——Internet

1969 年 12 月 ARPAnet 投入运行,到 1983 年,ARPAnet 已连接了 300 多台计算机,供美国各研究机构和政府部门使用。在 1984 年,ARPAnet 被分解为两个网络。一个是民用科研网 (ARPAnet),另一个是军用计算机网络 (MILnet)。由于这两个网络都是由许多网络互连而成的,因此它们都称为 Internet,ARPAnet 就是 Internet 的前身。

进入 20 世纪 80 年代中期,在计算机网络领域中发展速度最快的莫过于 Internet,目前它已成为世界上最大的国际性计算机互联网。从 1985 年起,美国国家科学基金 NSF 开始围绕其 6 个大型计算机中心建设计算机网络。1986 年,NSF 建立了国家科学基金网 (NSF-net),它是一个三级计算机网络,分为主干网、地区网和校园网,覆盖了美国主要的大学和研究所。

1991 年,NSF 和美国的其他政府机构开始认识到 Internet 的使用范围必将扩大,而不会仅限于大学和研究机构。随着世界上的许多公司纷纷接入到 Internet,使网络上的通信量急剧增大,于是美国政府决定将 Internet 的主干网转交给私人公司来经营,并开始向接入 Internet 的单位收费。

Internet 已经成为世界上规模最大和增长速率最快的计算机网络,没有人能够准确说出 Internet 究竟有多大,Internet 的迅猛发展始于 20 世纪 90 年代。由欧洲原子能研究组织 (CERN) 开发的万维网技术 (WWW) 被广泛使用在 Internet 上,大大方便了广大非网络专业人员对网络的使用,成为 Internet 发展呈指数增长的主要驱动力。WWW 的站点数目也急剧增长,1993 年年底只有 627 个,而 1999 年年底则超过了 950 万个,上网用户数则超过 2 亿。到 2010 年,Internet 将连接数亿台计算机,用户将以 10 亿计。

典型的计算机网络结构如图 1—4 所示。

6. 高速网络的研究和未来网络发展的趋势

Internet 飞速发展与广泛应用的同时,高速网络的发展也引起了人们越来越多的注意。高速网络技术的发展主要表现在宽带综合业务数据网 (B-ISDN)、异步传输模式 (ATM)、高速局域网、交换局域网与虚拟网络上。

在 1993 年 9 月,美国宣布了国家信息基础设施建设计划,它被形象地称为信息高速公路。人们开始认识到信息技术的应用与信息产业的发展将会对各国经济发展产生重要的

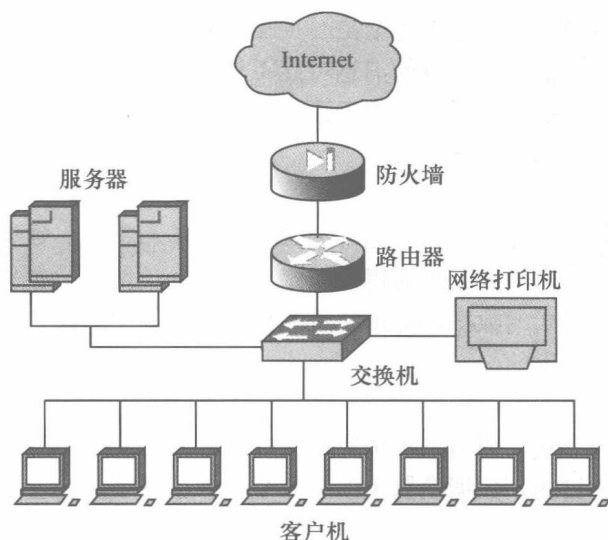


图 1—4 典型的计算机网络结构

作用，很多国家也纷纷开始制定各自的信息高速公路的建设计划。对于国家信息基础设施建设的重要性已在各国形成共识，1995 年 2 月全球信息基础设施委员会成立，目的是推动与协调各国信息技术与信息服务的发展与应用。全球信息化的发展趋势已不可逆转。

建设信息高速公路是为了满足人们在未来随时随地对信息交换的需要，在此基础上人们相应地提出了个人通信与个人通信网的概念，它将最终实现全球有线网与无线网的互连、邮电通信网与电视通信网的互连以及固定通信与移动通信的结合。在现有电话交换网（PSTN）、公共数据网（PDN）、广播电视网和 B-ISDN 的基础上，利用无线通信、蜂窝移动电话、卫星移动通信、有线电视网等通信手段，最终实现“任何人在任何地方，在任何时间里，使用任一种通信方式，实现任何业务的通信”。

信息高速公路的服务对象是整个社会，因此，它要求网络无所不在，未来的计算机网络将覆盖所有的企业、学校、科研部门、政府及家庭。为了支持各种信息的传输，网上电话、视频会议等的应用，未来的网络必须具有足够的带宽、很好的服务质量与完善的安全机制，以满足不同应用的需求。

为了有效地保护金融、贸易等商业秘密、政府机要信息以及个人隐私，网络必须具有足够的安全机制，以防止信息被非法窃取、破坏与丢失。作为信息高速公路基础设施的网络系统，必须具备高度的可靠性与完善的管理功能，以保证信息传输的安全与畅通。

第2节 数据通信技术

数据通信技术是信息技术的重要基础之一，信息社会中信息传递的重要性是不言而喻的。通信技术和计算机技术的应用有着密切的联系。数据通信就是以信息处理技术和计算机技术为基础的通信方式，它为计算机网络的应用和发展提供了技术支持和可靠的通信环境。

一、信息、数据和信号

1. 信息

信息是有用的消息，人们利用通信手段获取信息后进行计划和决策。而通信就是信源和

信宿之间传递消息。但消息和信息不完全是一回事。消息可包括信息，但消息不等于信息，有的消息可能包含较大的信息，而有的消息可能不包含信息。消息包含信息的多少与收到消息前对某件事件存在的不确定性有关。信息论的主要奠基人香农把信息定义为熵的减少，即信息是“用来消除不确定性的东西”。

2. 数据

数据是描述物体的概念、情况、形势等的数字、字母和符号。数据可在物理介质上记录或传输，并被计算机接收，经过处理而得到结果。数据通信是以数据作为信息的载体。本书中的数据是指具有数字形式的数据，即由二进制代码组来表示数据，数据中包含有信息，而信息是通过解释数据而产生的。

3. 信号

信号是数据的表现形式。通信系统中所使用的信号指的是电信号，即随时间变化的电压和电流。信息是通信的目的，数据是携带信息的载体，信号是数据的表现形式。因此通信中传输的主体是信号。

通信的目的是为了交换信息。信息可以是语音、音乐、图形图像、文字、数字等。计算机产生的信息是字母、数字和符号的组合。为了传送这些信息，首先要将每一个字母、数字或符号用二进制代码表示。目前常用的二进制代码有国际 5 号码 (IA5)，扩充的二、十进制交换码 (EBCDIC)，ASCII 码等。美国信息交换标准代码 (ASCII) 目前已被 ISO 与 ITU-T 采纳，并发展成为国际通用的信息交换用标准代码。ASCII 用 7 位二进制数来表示一个字母、数字或符号。例如，字母 A 的 ASCII 码是 1000001；数字 1 的 ASCII 码是 0110001；通信控制字符 (SYN) 的 ASCII 码是 0010110。任何文字，比如一段新闻信息，都可以用一串二进制 ASCII 码来表示。对于数据通信过程，只需要保证被传输的二进制码在传输过程中不出现错误。被传输的二进制代码就是数据 (Data)。

信号是数据在传输过程中的表示形式。在通信系统中，数据以模拟信号或数字信号的形式由一端传输到另一端。模拟信号是一种波形连续变换的电信号，它的取值可以是无限个，如话音信号；而数字信号是一种离散信号，它的取值是有限的，在数据通信系统中，传输模拟信号的系统称为模拟通信系统，而传输数字信号的系统称为数字通信系统。

二、数据通信系统的基本结构

数据通信系统的基本结构可以用一个简单的通信模型来表示，如图 1—5 所示。在数据通信过程中发送信息的一端叫做信源，接收信息的一端叫做信宿，信源和信宿之间的通信线路叫做信道。原始的信息一般不适合直接在信道中传输，在进入信道之前需要变换为适合信道传输的形式，在到达目的地后再将信号还原。信号在传输的过程中也会受到外界干扰，这种干扰会产生噪声，不同的传输介质抗干扰的性能不同。

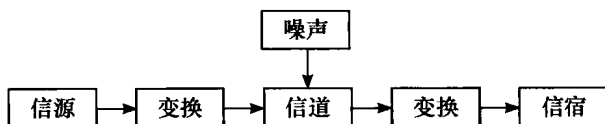


图 1—5 数据通信模型

在计算机之间进行通信需要有传输电流的电路。电路是指构成电流路径的各种装置的总体，这就是计算机数据通信的信道。从概念上讲，信道表示传送信号的物理媒体，通信电路

则表示包括一条发送信道和一条接受信道。信道可以看做一条电路的传输逻辑部件，可以定义为“信号的传输通路”。

从信道传送电信号的形式来看，信号可分为两类：模拟信号（信号的取值是连续的，如语音信号、温度信号、电压信号、电流信号等）和数字信号（信号的取值是离散的，如计算机通信用的二进制代码0和1信号）。

根据传输电信号的不同，信道可以分为传送模拟信号的模拟信道和传送数字信号的数字信道两类。但是模拟信号在经过模数变换成数字信号后可以在数字信道上传送，数字信号在经过数模变换成模拟信号后也可以在模拟信道上传送。

模拟信道是能传输模拟信号的信道，模拟信号的电频随时间连续变化，语音信号是典型的模拟信号。如果利用模拟信道传送数字信号，则必须经过数模变换。调制解调器就是用于完成这种变换的。

数字信道是能传输离散数字信号的信道。离散的数字信号在计算机中是指由“0”和“1”的二进制代码组成的数字序列，与之对应的电信号是高低不同的电频脉冲。当利用数字信道传输数字信号时需要进行数字编码。

三、信道中信号的传输方式

在信道传输的信号有基带信号、频带信号和带宽信号之分。

基带信号是指把数字信号0和1直接用两种不同的电压信号来表示，然后送到线路上去传输，这种高电平和低电平交替的信号就称为基带信号。所谓基带就是这种原始信号所占用的基本频带。把基带信号直接在线路上传输就称为基带传输。基带传输时，在发送端编码器对信号进行编码，接收端由译码器进行解码，恢复发送端发送的信号。基带传输是一种最简单、最基本的传输方式。基带传输系统安装简单、成本低，主要用于总线形拓扑结构的局域网。

频带信号则是把基带信号进行调制后形成的模拟信号。把频带信号直接在已有的模拟线路（比如电话线）上传输就称为频带传输。频带传输可实现远距离通信，频带传输时将数字信号调制成模拟信号后再进行发送和传输，到达接收端时再把模拟信号解调成原来的数字信号。在采用频带传输方式时，要求发送端和接收端都要安装调制解调器。利用频带传输，不仅解决了利用模拟传输系统传输数字信号的问题，而且可以实现多路复用，以提高传输信道的利用率。

基带信号调制后，其频谱可以移到较高的频率处。那么就可以把多路基带信号、音频信号和视频信号的频谱移到同一条线路（同轴电缆或者光缆等）的不同频段进行传输，这种传输方式称为宽带传输。宽带局域网就是采用这种方式传输信号的，所传输的信号都是经过调制后的信号。利用宽带传输系统可以实现文字、声音和图像的一体化传输。

四、数据传输方式

数据传输方式是指数据在信道上传送所采取的方式。按不同的划分依据，数据传输方式可分为以下几种。

1. 并行传输和串行传输

并行传输（见图1—6）是将数据以成组的方式在两条以上的并行信道上同时传输。例如在用计算机打印时，用并行线把计算机并行口和打印机连接在一起，利用的就是并行数据

传输方式。并行传输的优点是不需要字符同步，其缺点在于需要信道多，设备复杂，成本高，一般适用于高速数字系统之间的短距离传输。

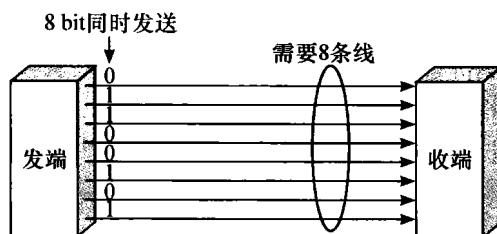


图 1—6 并行传输

串行传输（见图 1—7）是数据码流以串行方式在一条信道上传输。串行传输的优点是只占用一个信道，易于实现，缺点是要解决字符同步问题，一般需外加同步措施。

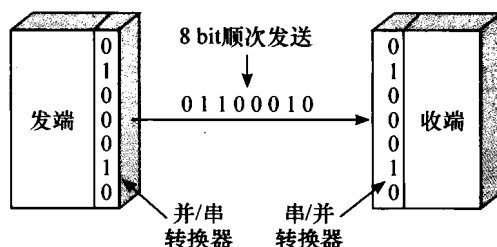


图 1—7 串行传输

2. 单工、半双工和全双工传输

数据通信通常需要双向通信，能否实现双向通信是信道的一个重要特征，按照信道的传输方向与时间的关系，可以分为 3 种传输方式：单工、半双工和全双工。

单工指通信信道是单向信道，信号仅可以沿一个方向传输，发送方只能发送不能接收，而接收方只能接收不能发送，任何时候都不能改变信号传送方向，例如，无线电广播和广播电视都属于单工通信的数据传输方式。

半双工是指信号可以沿两个方向传送，但同一时刻一个信道只允许单方向传送，即两个方向的传输只能交替进行，而不能同时进行。当改变传输方向时，要通过开关装置进行切换，半双工传输适合于会话式通信，例如，对讲机属于半双工通信的数据传输方式。

全双工是指信号可以同时沿相反的两个方向进行双向传输的数据传输方式。例如，平时使用的电话就属于全双工通信的数据传输方式。

3. 同步传输和异步传输

在串行传输时，接收端如何从串行数据流中正确地划分出发送的一个个字符所采取的措施称为字符同步。根据实现字符同步方式的不同，数据传输有异步传输和同步传输两种方式。

异步传输（见图 1—8），每次传送字符代码时，要在发送的每个字符代码前面加上一个“起”信号，后面加上一个“止”信号。字符可连续发送，也可单独发送；不发送字符代码时，连续发送“止”信号。接收端根据“起”、“止”信号来进行字符同步。

异步传输的优点是实现字符同步比较简单，收发双方的时钟信号不需要精确同步，其缺点是每个字符需加上起止信号，降低了传输效率。因此，异步传输常用于低速数据传输。

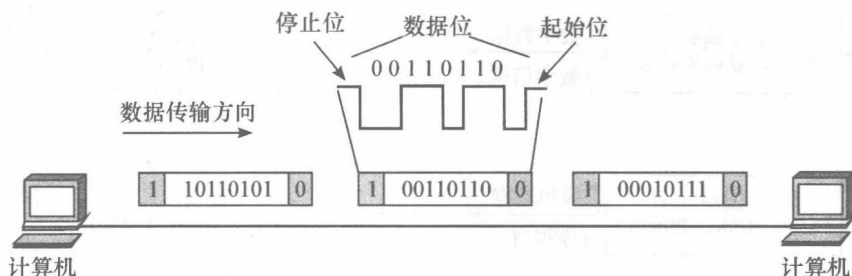


图 1—8 异步传输

同步传输是以固定时钟节拍来发送数据信号的，各信号码元之间的相对位置都是固定的。这样可通过建立位定时同步和帧同步来区分发送的字符。

同步传输（见图 1—9）在发送一组字符或数据块之前先发送一个同步字符 SYN（以 01101000 表示）或一个同步字节（01111110），用于接收方进行同步检测，同步建立后，收发双方进入同步状态。在同步字符或字节之后，可以连续发送任意多个字符或数据块，发送数据完毕后，再使用同步字符或字节来标识整个发送过程的结束。

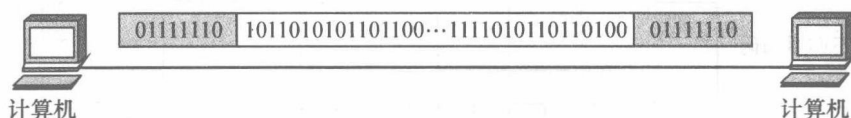


图 1—9 同步传输

同步传输的优点是不需要对每一个字符单独加起止码作为识别字符的标志，只是在一串字符的前后加标志序列，因此传输效率较高；其缺点是在技术实现上较复杂。同步传输通常用于较高速数据传输。

五、数据的编码调制技术与数据交换技术

在计算机中数据是以离散的二进制“0”、“1”比特序列方式来表示的。计算机数据在传输过程中的数据编码类型主要取决于它采用的通信信道所传输的数据通信类型。网络中的通信信道分为模拟信道和数字信道，而依赖于信道传输的数据也分为模拟数据与数字数据。因此，数据的编码方法包括数字数据的编码与调制和模拟数据的编码与调制。

1. 数字数据的调制

利用传输模拟信号的电话交换网实现计算机的数字数据的传输，必须首先将数字数据转换成模拟数据，也就是要对数字数据进行调制。发送端将数字数据信号变换成模拟数据信号的过程称为调制（Modulation），调制设备称为调制器（Modulator）。接收端将模拟数据信号还原成数字数据信号的过程称为解调（Demodulation），解调设备称为解调器（Demodulator）。若进行数据通信的发送端和接收端以双工方式进行通信时，就需要一个同时具备调制和解调功能的设备，称为调制解调器（Modem），也就是用电话线上网时用到的“猫”。对数字数据调制的基本方法有 3 种：幅移键控、频移键控和相移键控。为了达到更高的信息传输速率，还必须采用技术上更为复杂的多元制的振幅相位混合调制技术，其中的技术比较复杂，本书不再一一介绍。数字数据调制过程如图 1—10 所示。