

网络教育高职高专多媒体系列教材



计算机

网络

冯勇 张玲 陈晓琳 编著

冯勇 张玲 陈晓琳 制作

杨学俊 主审

丛书主编 张洪定

ultedu.tj.cn

南开大学出版社
南开大学电子音像出版社

网络教育高职高专多媒体系列教材

计算机网络

冯 勇 张 玲 陈晓琳 编 著

冯 勇 张 玲 陈晓琳 制 作

主 审

南 开 大 学 出 版 社
南开大学电子音像出版社

天 津

名 称: 《计算机网络》

标准书号: ISBN 7—900628—44—4/TP·44

出版发行: 南开大学出版社

南开大学电子音像出版社

地 址: 天津市南开区卫津路94号 邮编: 300071

营销部电话: (022) 23508339 23500755 23508542 (传真)

邮购部电话: (022) 23502200

技术支持: (022) 23504636 83310422

网 址: www.adultedu.tj.cn

出版人: 肖占鹏 总体策划: 张蓓

光盘责编: 尹建国 张燕 图书责编: 李正明

封面制作: 大勇

图书承印: 天津蓟县宏图印务有限公司印刷

光盘刻制: 天津民族文化光盘有限责任公司

经 销: 全国各地新华书店、软件连锁店

版 次: 2002年8月第1版

印 次: 2002年8月第1次印制

开本规格: 787×1092 1/16

印 张: 23.25 字 数: 595千

印 数: 1—4000 定 价: 37.00元

版权所有

翻印必究

序

情钟成人教育 躬耕网络教学

网络教育正在引发教育史上的革命，其速度之快、影响之大、范围之广，大家有目共睹。而与网络教学紧密相联的现代教育技术，以无限的容量、广阔的覆盖面、灵活交互的特色，迅速渗透到成人教育诸多领域。课件技术的支持、互联网平台的建立、多媒体的综合运用都为成人教育创造了全新的发展条件。天津市教育委员会在快速启动网络教学，全面提升成教水平，构建终身教育的“知识网络”中，做出了创新的实践。

在网络课程的建设 and 网络教育的实践中，天津成人高校的教师们立足于应用现代教育技术，改造原有的教学模式，开拓了新的教育手段，使网络教育这一新模式，在教学改革的实践中迅速普及并受到广泛欢迎。南开大学出版社出版的《网络教育高职高专多媒体系列教材》，以其严谨的学风、科学的体系、先进的技术、崭新的形式，成为培养经济建设中复合应用型人才的代表性教材。对研究成人教育改革的探索者来说，其欣慰之情是毋庸赘述的。在促进经济发展、社会进步的历程中，再一次留下了成人教育工作者的探索足迹。相信这套教材的出版，将进一步推进成人高等教育的课程体系改革，同时对构建高标准职教体系具有积极的借鉴意义。谨向老师们致谢。

龙德毅

2002年7月

网络教育高职高专多媒体系列教材

编委会主任 龙德毅

编委会副主任 叶 庆

主 编 张洪定

编委（以姓氏笔画为序）

毛致周 王 宇 王发田 王丽雅 王小明 王繁臻

丛文广 田忠义 边 玲 刘志刚 安瑞威 闫常钰

吴 群 吴炳岳 宋新力 张 蓓 张洪定 李 刚

李全奎 杨学俊 肖金庚 陈相文 岳腾伦 贺兰芳

贾汾泉 贾晓华 黄金彪 蒋克己 韩 铃 靳 莹

魏秀双

工作人员（以姓氏笔画为序）

马默卿 田金玲 任 鹏 刘 怡 朱海彤 何 明

张爱民 陈其亮 和建明 赵秀荣 解书明

前 言

计算机网络作为计算机技术和通信技术密切结合的产物,正成为迅速发展并在信息社会中得到广泛应用的一门综合学科,是计算机发展的重要的方向之一。计算机网络技术已成为 IT 从业人员必须掌握的核心技术。

《计算机网络》多媒体课件及教材是作者多年从事网络教学和实践的经验总结,在教学教法上体现了作者一贯倡导的“思路教学,图示教学,实例教学,能力考核”的基本思想。在选材上紧跟主流技术,突出技能,强调实用。全书共分 12 章,各章既独立,又有联系,主要内容如下:

第 1 章 主要介绍了常见的网络的拓扑结构和传输介质及编码方法。

第 2 章 主要介绍了网络模型及常用的网络协议。

第 3 章 重点讲述了计算机网络互联设备与网络互联。

第 4 章 主要讲述了 Windows 2000 Server 的规划和安装。

第 5 章 重点讲述了活动目录的基本概念及作用、活动目录安装及组织结构。

第 6 章 重点讲述管理用户账户及权限。

第 7 章 重点讲述设置和管理共享资源,如文件夹和打印机的共享。

第 8 章 主要介绍了如何设置客户端对服务器的登录。

第 9 章 重点讲述了 DNS 的解析过程、服务器的配置与管理及客户机的 DNS 设置。

第 10 章 重点讲述了如何实现局域网和广域网互联。

第 11 章 重点讲述了创建和配置 Web 站点、FTP 站点及 SMTP 服务器。

第 12 章 重点讲述了证书服务、Windows 2000 PKI 组成、部署认证服务、证书与 IIS 结合。

其中第 3 章、第 5 章、第 9 章、第 10 章、第 11 章、第 12 章由冯勇编写,并制作了相应章节的课件光盘;第 2 章、第 6 章、第 7 章由张玲编写,并制作了相应章节的课件光盘;第 1 章、第 4 章、第 8 章由陈晓琳编写,并制作了相应章节的课件光盘。全书由冯勇统稿。

本书适于大专院校的学生学习计算机网络之用,也可作为 IT 的培训教材。

由于时间仓促,加之作者的水平有限,缺点和错误在所难免,恳求读者批评指正。

编 者

2002 年 5 月

教师介绍:

冯勇

副教授，曾从事计算机数控、数显、伺服系统的研发工作，现为校专业委员会、职称委员会委员。

自编教材有《计算机操作系统》、《变流技术实验讲义》；撰写论文有《计算机实现梯图的卡诺图化简》、《游乐机器人的计算机模块化设计》、《微机控制调速系统》、《计算机实现学籍管理》、《硬盘分区及不同操作系统的安装》、《为政府上网的解决方案》、《在成人高校开展素质教育的几点思索与实践》、《计算机实现无纸办公系统》、《课件技术的 Web 实现》等。

讲授课程有“C++”、“网页设计”、“微机原理”、“自动控制系统”、“PLC”、“操作系统”、“计算机网络”、“汇编语言”、“SQL SERVER”、“JAVA SCRIPT”、“ASP 网络编程及电子商务”等。

张玲

副教授，曾设计天津市急救中心“寻医问药”电话咨询系统；曾参与“大港宾馆信息管理系统”设计“三和制铁公司信息管理系统”设计等。

编写过《PASCAL 语言课程设计》、《软件工程》等教材。发表过《试析计算机在成人高校中的作用》、《高职“软件工程学”理论课教学探讨》、《组建社区学院校园网设想》等论文。

讲授课程：“软件工程”、“数据结构”、“数据库原理”、“VFP”、“C 语言”、“现代信息管理技术”、“计算机网络”等。

陈晓琳

讲师，曾发表《通用时钟控制程序》、《MOC 系列器件调功器》、《8051 单片机控制的教学实验仪》等数篇论文。

讲授课程：“电工学基础”、“电子技术基础”、“电力电子变流技术”、“DOS 分析”、“计算机基础”等。

目 录

第1章 计算机网络概念	1
1.1 引言	1
1.2 数据通信技术	5
1.3 数据交换技术	11
1.4 通信线路	16
习题	20
第2章 网络协议	22
2.1 网络模型	22
2.2 以太网	28
2.3 令牌环网 (TOKEN RING)	32
2.4 TCP/IP 协议	35
2.5 IP 地址	36
2.6 IP 协议	41
习题	43
第3章 网络设备及互联	45
3.1 网卡	45
3.2 中继器	48
3.3 集线器 (HUB)	49
3.4 交换机	53
3.5 路由器	56
3.6 网桥	60
3.7 网关	61
3.8 网络互联	63
3.9 组网方式	65
3.10 网络操作系统	65
习题	68
第4章 Windows 2000 Server 主要功能及安装	70
4.1 Windows 2000 的版本	70
4.2 Windows 2000 Server 的主要功能	70
4.3 Windows 2000 Server 安装	73
4.4 启动安装程序	76

4.5	安装 Windows 2000 Server 中文版	77
4.6	收集计算机相关信息	80
4.7	安装 Windows 2000 Server 网络	83
	习题	90
第 5 章 活动目录服务的基本安装和配置		92
5.1	活动目录的概念	92
5.2	安装活动目录(ADS)	102
5.3	活动目录结构的创建	117
	习题	123
第 6 章 管理用户和计算机账户		124
6.1	基本概念	125
6.2	管理用户账户	127
6.3	管理计算机账户	135
6.4	组的创建和管理	137
6.5	组策略	144
6.6	组织单位的管理	146
	习题	148
第 7 章 设置和管理共享资源		150
7.1	使用权限与资源共享	150
7.2	文件服务器与文件夹共享	152
7.3	“共享文件夹”管理单元	160
7.4	管理共享文件夹	165
7.5	打印服务器和管理共享打印机	167
	习题	179
第 8 章 Windows 2000 网络客户端的安装和配置		181
	习题	188
第 9 章 Windows 2000 Server 域名系统		189
9.1	DNS 服务器的概念和原理	189
9.2	DNS 服务器	196
9.3	DNS 的安装	201
9.4	DNS 的管理与配置	203
9.5	设置 DNS 服务器的属性	212
9.6	设置 DNS 服务器的动态更新	216
9.7	修改区域传输的通知列表	218

9.8 与 WINS 的结合使用.....	220
9.9 DNS 服务器的测试及诊断	223
9.10 工作站的 DNS 设置.....	225
习题	227
第 10 章 实现局域网和广域网互联.....	228
10.1 概述	228
10.2 通过路由器连接到 Internet.....	230
10.3 Internet 连接共享.....	239
10.4 利用 NAT 协议.....	244
10.5 利用代理服务器	253
10.6 不同技术的比较	258
习题	259
第 11 章 Internet 信息服务器 IIS 5.0.....	260
11.1 IIS 5.0 概述.....	260
11.2 WWW 服务.....	261
11.3 FTP 服务.....	298
11.4 SMTP 服务的实现	311
习题	330
第 12 章 Windows 2000 证书服务.....	331
12.1 相关概念	331
12.2 CA 层次结构	332
12.3 Windows 2000PKI 的组成	334
12.4 部署认证服务	335
12.5 证书与 IIS 结合实现 Web 站点的安全性	353
习题	364

第1章 计算机网络概念

1.1 引言

计算机网络是指把若干台地理位置不同，且具有独立功能的计算机，通过通信设备和线路相互连接起来，以实现信息的传输和共享。

1.1.1 计算机网络的组成

计算机网络的组成见图 1-1。

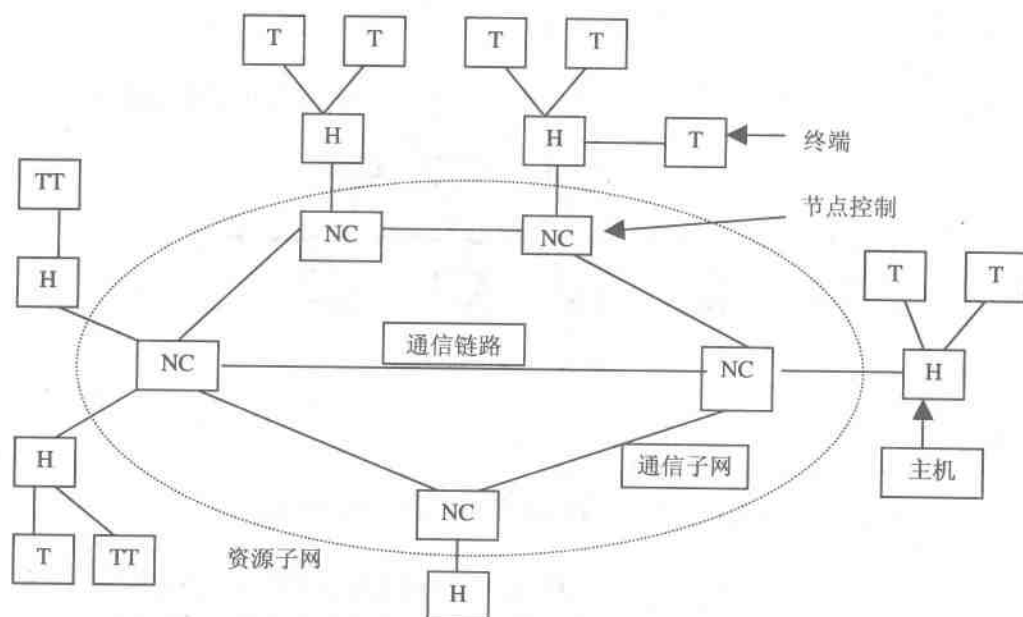


图 1-1 计算机网络的组成

通信网络是由作为信息交换的节点处理机（主要是交换机、集线器、路由器）和通信链路（双绞线、同轴电缆、光纤等）组成独立的数据通信系统，它承担着资源网的数据传输、转接、加工和变换等通信处理工作。资源子网包括网络中的所有主机，I/O（输入/输出）设

备(如网络打印机、磁盘阵列等)及各种软件资源和数据库,它负责全网数据处理业务,向网络用户(工作站或终端)提供网络资源和服务。

网络用户对网络的访问可分为两类:

- (1) 本地访问:是对本地主机的访问,它不经过通信子网,只在资源子网内部进行。
- (2) 网络访问:通过通信子网访问远地主机上的资源。

1.1.2 计算机网络的类型

按网络覆盖的区域划分计算机网络的类型有:

(1) 局域网(LAN):覆盖距离从几百米到 20 公里,这种网络多装在一栋或几栋办公楼内,属于部门和单位所有,不涉及通信子网的概念。

(2) 城域网(MAN):覆盖距离在 10~50 公里之间,往往由一个城市的电信部门或政府机构控制。

(3) 广域网:往往遍布一个国家甚至全世界(如 Internet)。

原则上网距越长,数据传输的速度越慢。

1.1.3 常见的几种网络结构

常见的网络结构一般有:总线型(BUS)、星型(STAR)、环型(RING)、树型(TREE)。不同的结构其信道访问技术、性能(包括各种负载下的延迟、吞吐量、可靠性以及信道利用率等)、设备开销等各不相同,分别适用于不同场合。

(一) 总线型(BUS)

总线型连接方法如图 1-2 所示。这种连接方法是用一条电缆将电脑串联起来。

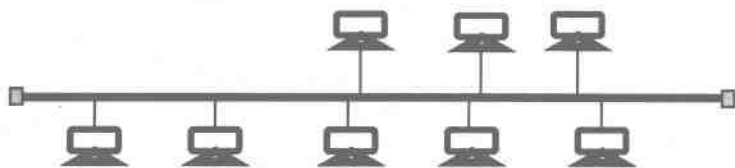


图 1-2 总线型结构

1. 总线型的特点

- (1) 总线本身是完全无源的(Passive)。
- (2) 一般属于广播访问方式,并采用竞争访问协议(以太网)。

2. 优点

- (1) 布线容易,易于扩充:共享信息总线,所以线路短且简单,当然容易增加新站点。
- (2) 可靠性高:其结构简单,而且是无源元件,从硬件角度看是非常可靠的。

3. 缺点

- (1) 故障诊断困难:如果出现问题,需在网上各个站点上进行诊断。
- (2) 故障隔离困难:如果某站点发生故障,需把该站点从总线上去掉;如果出现传输介质故障,则整个这段总线要切断。

注意：由于网内的所有站点是以共享方式来利用总线的，如果在同一时间有两个站点都在传输数据，必然会发生碰撞，所以采用竞争访问协议就是要解决碰撞问题。另外，必须在总线的始、末端加上匹配电阻，否则总线上的电信号不会被回收，将在总线上造成严重的干扰，使得总线无法被任何一站点使用。

（二）星型(STAR)

星型连接方法如图 1-3 所示。

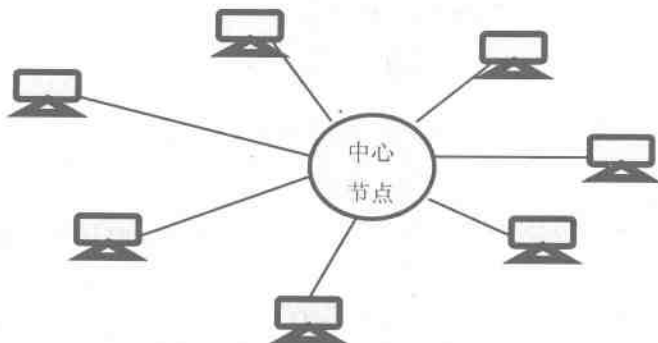


图 1-3 星型结构

1. 星型的特点

- （1）每一个终端(Terminal)均有一条专用链路与中心(Center)相连。
- （2）中心设备可靠性要求高，属于集中控制。
- （3）要扩展网络较难（例如新增用户），受端口数和软件的限制。
- （4）访问协议简单：只要解决各站点与中心的信息交换即可。

2. 优点

（1）由于每个站点直接连至中心设备，因此故障检测和隔离都比较简单。如果某站点出现故障，可方便地将该站点从系统中删除。

（2）如果某终端与中心的专用链路出现故障，则不会影响网络的其他终端的正常工作，只有该终端受影响。

3. 缺点

由于各个站点之间的信息交换都要通过中心设备，如果中心设备发生故障，整个网络将不能正常运行，所以要求中心设备要非常可靠，有些场合还必须要有后备的中心设备。

（三）环型(RING)

环型连接方法如图 1-4 所示。

1. 环型的特点

- （1）分布式结构，无中心控制设备。
- （2）一般信息沿传输介质单向传输。
- （3）一般采用令牌(Token，标志)控制方式。
- （4）抽头(Tap)是有源(Active)的。（总线型的抽头是无源的。）
- （5）需要一个监视器(Monitor)。

(6) 可靠性较差。

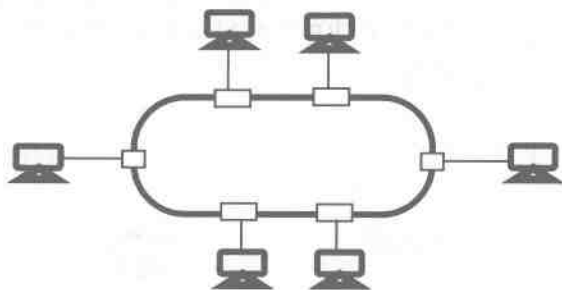


图 1-4 环型结构

2. 优点

环型在欧洲非常流行，它的一个显著优点是有最大的网络延时，能保证及时响应。

3. 缺点

(1) 某一站点的故障会引起全网不能正常运行。

(2) 故障诊断困难：和总线型一样需对每个站点进行检测。

(3) 要扩充环的配置比较困难；同样，要关掉一部分已经接入网的站点也不容易。

(四) 树型(TREE)

树型连接方法如图 1-5 所示。

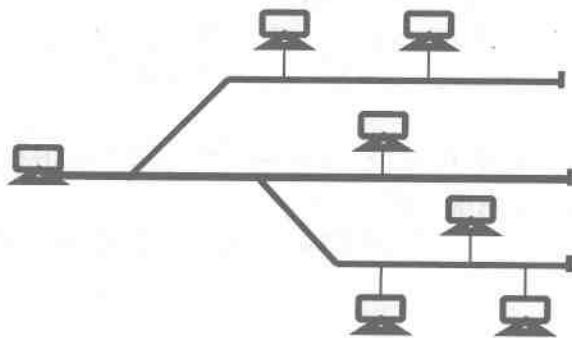


图 1-5 树型结构

树型的特点与总线型相同。下面是树型特有的优缺点：

1. 优点

(1) 易于扩展：从树型的结构可以看出，它能方便地延伸出很多的分支和子分支，因此新节点和新分支都易于加入网内。

(2) 故障隔离简单：如果一条支路的节点或线路发生故障，很容易将这一分支与整个系统隔离开来。

2. 缺点

对根节点依赖太大，与星型依赖中心类似。

1.2 数据通信技术

1.2.1 数据通信的基本概念

数据通信是指通过通信系统将数据以某种信号的方式从一处安全、可靠地传输到另一处，包括数据的传输及数据传输前后的处理。这里涉及的基本概念如下：

(1) 数据 数据被定义为信息的载体，信息有各种存在的形式，如文字、声音和图像等。

(2) 信号 信号是指数据的编码，分为模拟信号（连续变化信号）和数字信号（脉冲序列）两种。

(3) 信道 是传输信号的一条通道，由传输介质及相应的附属信号设备组成。一条线路可以有多个信道，如一条光纤可以供上千人通话，有上千个电话信道。

(4) 信号带宽 信号通常都是以电磁波的形式传输的，电磁波都有一定的频谱范围，该频谱范围称做该信号的带宽，理论上脉冲信号方波等的频谱总是无限宽的，但在实际应用中，频谱带宽被看作是信号能量比较集中的那样一个频率范围。

(5) 信道带宽 指信道上能够传送信号的最大频率范围。信道带宽应大于信号带宽。

(6) 包 把安全传输的大段数据划分成若干小数据段，然后对每一小段数据加上一些附加信息，如序号、目的地址、源地址、错误控制等，如此包装的数据称为包（图 1-6）。

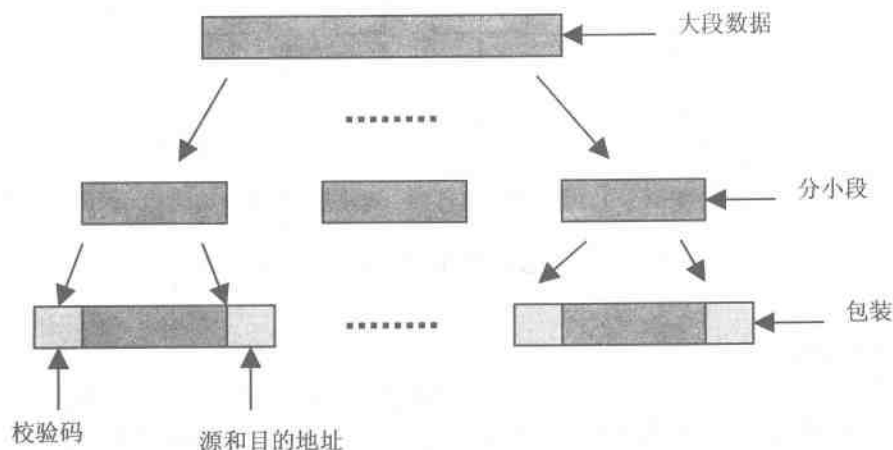


图 1-6 包

这样传输数据的好处：<1>不容易堵塞；<2>出错重传时重传工作量小。

(7) 帧 帧可以理解是对包传输前再加工，主要是对数据进行编码和同步，以便在线路上可靠传输。

(8) 传输率 指每秒钟传输的位数，可用 b/s（位/秒）表示，也称为波特率。

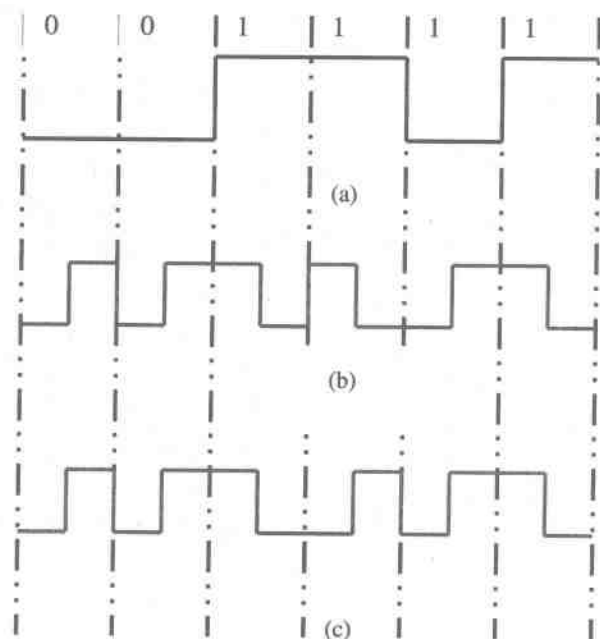
1.2.2 数据编码技术

数据编码是将数据表示成某种特殊的信号形式，以便于数据的可靠传输。

1. 数字信号编码技术

对于传输数字信号来说，最普通且最容易的方法是用两个不同的电压值来表示两个二进制值。用无电压（或负电压）表示 0，而正电压表示 1。

常用的数字信号编码有不归零（NRZ）编码、曼彻斯特（Manchester）编码和差分曼彻斯特（Differential Manchester）编码，见图 1-7 所示。



(a) 不归零编码 (b) 曼彻斯特编码 (c) 差分曼彻斯特编码

图 1-7 不归零编码、曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码

(1) NRZ 编码

它的优点是：一位码元（一串脉冲）一个单位脉冲的亮度，称为全亮码。根据通信理论，每个脉冲亮度越大，信号的能量越大，抗干扰能力强，且脉冲亮度与信道带宽成反比，即全亮码占用信道较小的带宽编码效率高。

它的缺点是：当出现连续 0 或 1 时，难以分辨复位的起停点，会产生直流分量的积累，使信号失真。因此，过去大多数数据传输系统都不采用这种编码方式。近年来，随着技术的完善，NRZ 编码已成为高速网络的主流技术。

(2) 曼彻斯特编码

在曼彻斯特编码中，用电压跳变的相位不同来区分 1 和 0，即用正的电压跳变表示 0，用负的电压跳变表示 1。因此，这种编码也称为相位编码。由于跳变都发生在每一个码元的

中间,接收端可以方便地利用它作为位同步时钟,因此,这种编码也称为自同步编码。

(3) 差分曼彻斯特

差分曼彻斯特编码是曼彻斯特编码的一种修改格式。其不同之处在于:每位的中间跳变只用于同步时钟信号;而0或1的取值判断是用位的起始处有无跳变来表示(若有跳变则为0,若无跳变则为1)。这种编码的特点是每一位均用不同电平的两个半位来表示,因而始终保持直流的平衡。这种编码也是一种自同步编码。

2. 调制解调技术

目前在大多数情况下,远程通信还是利用现有的设备——电话线和电话网。一条电话信道的带宽是300Hz~3400Hz,远小于数字信号的传输带宽,因此利用电话线进行数据通信,就必须把数字信号转变成音频范围内的模拟信号,通过电话线传递到接收端,再变回数字信号,这两个转换的过程分别叫做“调制”和“解调”(如图1-8所示)。

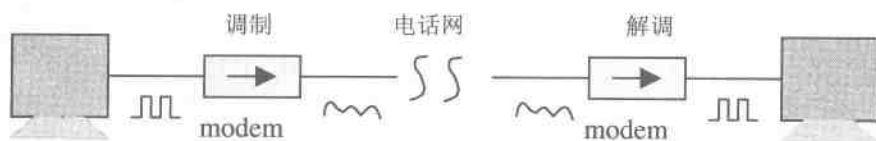


图 1-8 调制与解调

(1) 调制

其基本思想是把数字信号的“0”和“1”用某种载波(正弦波)的变化表示,常用的调制方式有幅移键控法(ASK)、频移键控法(FSK)和相移键控法(PSK)(如图1-9所示)。

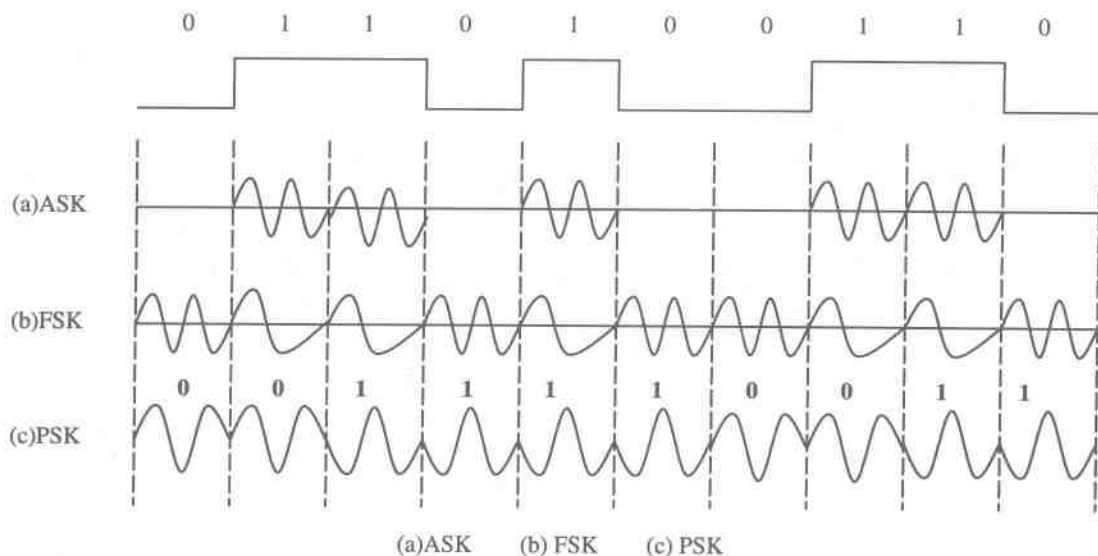


图 1-9 三种调制方式

其中调相(PSK)传输的速率最高,可在音频电话线路上达到9600 b/s。

(2) 解调

将被调制的信号从载波上取出,并还原成数字信号的过程称为解调。