



中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

网页制作 与数据库应用

◎ 赵国玲 刘益红 王 琰 编著

本书配有电子教学参考资料包
<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

中等职业学校教学用书（计算机技术专业）

网页制作与数据库应用

赵国玲 刘益红 王 琰 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是按照“优化结构、精选内容、突出实用”的指导思想所编写的一本全面介绍计算机网络与数据库基础知识、应用与操作的教材。全书内容包括3个模块化结构。模块1, 网络与网页设计知识与操作; 模块2, 数据库应用知识与操作; 模块3, 程序设计基础知识与操作。

本书可供中等职业技术教育和中等专业学校的师生作为教材使用及电脑爱好者阅读。

本书注重实际操作训练, 通过学习, 可以使學生掌握网页、数据库及程序设计的基础知识与基本技能, 并为进一步学习打下坚实的基础。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网页制作与数据库应用 / 赵国玲, 刘益红, 王琰编著. —北京: 电子工业出版社, 2006.3

中等职业学校教学用书·计算机技术专业

ISBN 7-121-02120-X

I. 网… II. ①赵… ②刘… ③王… III. 电子计算机—基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第147856号

责任编辑: 刘文杰 宋 华

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16 字数: 410千字

印 次: 2006年3月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 20.00元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言



信息时代, 计算机已成为人们日常生活的必备工具。利用计算机进行信息处理的能力已成为当前人们的能力和素质的重要组成部分, 成为衡量一个人文化水平高低的标志之一, 也是现代从业人员的必备的能力和素质。

本教材在内容的组织上, 遵循优化结构、精选内容、突出应用的原则。通过本课程的学习, 可以使學生初步掌握计算机应用的基本知识和技能, 提高分析、解决问题的能力, 并有益于提高学生的自学能力和获取计算机新知识、新技术的能力。

本书内容包括 3 个模块化结构。

模块 1 (第 1, 2 章): 网络与网页设计知识与操作。内容包括网络与通信、组网技术、网络应用基础知识和网页设计制作的基本方法。

模块 2 (第 3 章): 数据库应用知识与操作。内容包括数据库基本概念与建库、查询、统计、报表、存储等。

模块 3 (第 4 章): 程序设计基础知识与操作。内容包括软件与设计的概念、面向对象过程与面向对象程序设计的基本方法。

本书的参编人员有赵国玲、刘益红、王琰和任文娟等。第 1, 2 章由刘益红编写, 第 3, 4 章由赵国玲编写。全书由赵国玲统编。

为了方便教师教学, 本书配有教学指南、电子教案及习题答案 (电子版), 请有此需要的教师与电子工业出版社联系, 我们将免费提供。E-mail: ve@phei.com.cn

本书在每章后配有相应的习题和对本章的实验要求, 以供学生课后选用。

由于编者水平有限, 书中难免还存在一些错误和疏漏, 恳请广大读者批评指正。

编 著 者
2005 年 10 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 计算机网络的基本概念	1
1.1.2 计算机网络的用途	2
1.1.3 计算机网络的分类	3
1.2 计算机网络原理	4
1.2.1 数据通信基础	4
1.2.2 网络拓扑结构	8
1.2.3 网络体系结构及协议	10
1.2.4 TCP/IP 协议	13
1.3 计算机组网技术	16
1.3.1 网络系统组成	17
1.3.2 网络综合布线	21
1.3.3 局域网客户端设置	22
1.3.4 共享网络资源	26
1.4 计算机网络应用	30
1.4.1 Intranet 应用系统	30
1.4.2 办公自动化应用系统	31
1.4.3 电子商务应用系统	33
1.4.4 网络多媒体应用系统	34
本章小结	35
习题 1	35
本章实验要求	36
第 2 章 网页设计与制作	37
2.1 网页设计基础知识	37
2.1.1 HTML 语言	37
2.1.2 网站制作的过程	39
2.2 Dreamweaver MX 简介	41
2.2.1 Dreamweaver MX 的特点	41
2.2.2 Dreamweaver MX 的安装与启动	42
2.2.3 Dreamweaver MX 的工作环境	45
2.3 本地站点的创建及简单页面的制作	46
2.3.1 创建本地站点	47

2.3.2	创建和编辑网页	51
2.3.3	网页布局的基本知识	54
2.3.4	网页内容的添加	59
2.4	网页制作进阶	63
2.4.1	层与时间轴	63
2.4.2	表单	68
2.4.3	行为	73
2.5	Dreamweaver MX 高级应用	82
2.5.1	模板和库的使用	82
2.5.2	CSS 样式表的设置和应用	85
2.5.3	插件	88
2.6	动态网站	91
2.6.1	动态网站的概念	91
2.6.2	脚本语言	91
2.6.3	应用实例	93
2.7	网站的管理	103
2.7.1	网站文件的管理	103
2.7.2	网站的测试	105
2.7.3	网站的发布	106
	本章小结	108
	习题 2	108
	本章实验要求	110
第 3 章	数据库应用基础	112
3.1	数据库系统基本概念	112
3.1.1	数据处理	112
3.1.2	数据模型	113
3.1.3	数据库系统构成	114
3.2	Visual FoxPro 数据库系统	115
3.2.1	Visual FoxPro 6.0 系统的启动与退出	115
3.2.2	Visual FoxPro 6.0 的窗口组成	116
3.2.3	项目管理器的使用	117
3.2.4	Visual FoxPro 的文件类型	120
3.2.5	Visual FoxPro 的数据类型	121
3.2.6	Visual FoxPro 的运算符及表达式	121
3.2.7	Visual FoxPro 常用函数	123
3.3	数据表的创建及编辑	125
3.3.1	数据表结构的设计	125
3.3.2	建立数据表	126
3.3.3	数据表的编辑	129
3.4	数据表排序及查询	139

3.4.1	数据表的排序	139
3.4.2	数据表的索引	140
3.4.3	数据记录的查找	143
3.5	数据库的创建与使用	145
3.5.1	数据库的创建与编辑	145
3.5.2	建立表间的关系	148
3.5.3	数据库表的属性设置	150
3.5.4	表间临时关系建立	151
3.6	查询与视图文件	154
3.6.1	查询向导	154
3.6.2	查询设计器的使用	158
3.6.3	创建视图	160
3.7	报表设计	163
3.7.1	报表向导	163
3.7.2	报表设计器	165
3.7.3	创建快速报表	167
3.7.4	报表的预览与打印	168
本章小结		168
习题 3		169
本章实验要求		170
第 4 章	程序设计基础	172
4.1	程序设计的基础知识	172
4.1.1	程序设计语言	172
4.1.2	算法与数据结构	175
4.1.3	程序设计方法	180
4.1.4	软件工程	183
4.2	简单程序设计	185
4.2.1	程序建立与运行	185
4.2.2	程序中的常量和变量	187
4.2.3	程序注释语句	191
4.3	选择结构程序设计	191
4.3.1	IF 语句的使用	191
4.3.2	函数 IIF()	192
4.3.3	DO CASE 语句的使用	193
4.4	循环结构程序设计	194
4.4.1	条件循环语句 DO WHILE	194
4.4.2	计数循环语句 FOR	196
4.4.3	数据表扫描循环语句 SCAN	197
4.4.4	循环嵌套	198
4.5	过程与函数	199

4.5.1	过程与过程调用	200
4.5.2	自定义函数	203
4.6	表单设计	204
4.6.1	认识表单	204
4.6.2	利用表单向导创建表单	205
4.6.3	表单设计器	210
4.6.4	设置数据环境	213
4.6.5	表单控件的添加	214
4.6.6	表单及其属性的设置	217
4.6.7	MessageBox()函数	219
4.7	表单控件及其使用	221
4.7.1	标签	221
4.7.2	文本框和编辑框	223
4.7.3	命令按钮与命令按钮组	225
4.7.4	组合框与列表框	229
4.7.5	选项按钮组	232
4.7.6	复选框	235
4.7.7	表格	236
4.7.8	图像及图形控件	239
4.7.9	数据库应用程序开发过程	239
本章小结		243
习题 4		243
本章实验要求		246

第 1 章 计算机网络基础知识

随着计算机应用的迅猛发展和信息化时代的到来, 计算机网络已得到社会的普遍关注和使用, 计算机也正朝着网络化的方向发展。在掌握了一定的计算机基本知识和操作技能, 学会使用 Internet 的基础上, 通过对本章的学习, 可以进一步认识计算机网络的基本结构和工作原理, 提高网络的应用能力。本章的主要内容包括:

- ◆ 计算机网络的概念、用途和分类
- ◆ 计算机网络原理
- ◆ 计算机网络技术
- ◆ 计算机网络应用

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的基本概念

1. 计算机网络的概念

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物, 是在地域上分散的通过通信线路连接起来的计算机集合, 这些计算机遵守共同的协议, 依据协议的规定进行相互通信, 实现网络各种资源的共享。计算机网络也可以简单地定义为一个互联的、自主的计算机集合。所谓互联是指相互连接在一起, 所谓自主是指网络中的每台计算机都是相对独立的, 可以独立工作。

2. 计算机网络的发展

早期的计算机系统是高度集中的, 所有的设备安装在单独的大房间中, 后来出现了批处理和分时系统, 分时系统所连接的多个终端必须直接连接到主计算机上。20 世纪 50 年代中后期, 许多系统开始将地域上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上, 这样就出现了计算机网络的雏形。

第一代计算机网络, 是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是: 由一台计算机和全美范围内 2 000 多个终端组成的飞机订票系统。当时, 人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来, 实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”, 但这样的通信系统已具备了网络通信系统的基本模型。

第二代计算机网络, 是以多个主机通过通信线路互联起来, 为用户提供服务。兴起于 20 世纪 60 年代后期, 典型代表是: 美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。主机之间不是直接用线路相连, 而是接口报文处理机 IMP 转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务, 构成了通信子网。与通信子网互联的主机负责运行程序, 提供资源共享, 组成了资源子网。



两个主机间通信时对传送信息内容的理解、信息表示形式以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定：协议。

在 ARPA 网中，将协议按功能分成了若干层次。如何分层，以及各层中具体采用的协议的总和，称为网络体系结构。

在 20 世纪 70 年代至 80 年代中期，第二代网络得到迅猛的发展。第二代网络以通信子网为中心。这个时期，网络概念为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机之集合体”，形成了计算机网络的基本概念。

第三代计算机网络，是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。

1983 年，国际标准化组织 ISO (International Standard Organization) 正式颁布了一个“开放系统互连参考模型”（简称 OSI 模型），被国际社会普遍接受，成为公认的新一代计算机网络体系结构的基础，推动了计算机网络的标准化。该模型分为七个层次，也称为 OSI 七层模型，为普及局域网奠定了基础。

第四代计算机网络，从 20 世纪 80 年代末开始，局域网技术发展成熟，出现光纤及高速网络技术，多媒体、智能网络，整个网络就像一个对用户透明的、大的计算机系统，发展为以 Internet 为代表的互联网。

1.1.2 计算机网络的用途

计算机网络的出现，不仅使计算机的作用范围超越了地域位置的限制，方便了用户，而且也增强了计算机本身的功能，更加充分地发挥了计算机软硬件资源的能力。计算机网络的作用主要表现在以下几个方面。

1. 计算机系统资源共享

“资源”指的是网络中所有的软件、硬件和数据资源。“共享”指的是网络中的用户都能够部分或全部地享受这些资源。例如，某些地区或单位的数据库（如飞机机票、饭店客房等）可供全网使用；某些单位设计的软件可供需要的地方有偿调用或办理一定手续后调用；一些外部设备如打印机，可面向用户，使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。

充分利用计算机系统软硬件资源，实现资源共享是组建计算机网络的基本目的之一。网络中的用户可以共享网络中分散在不同地点的各种软硬件资源，如共享大容量硬盘和打印机等昂贵的设备。网络资源共享的功能不仅方便了用户，而且也节约了投资。

2. 集中管理和分布处理

当某台计算机负担过重，或该计算机正在处理某项工作时，网络可将新任务转交给空闲的计算机来完成，这样处理能均衡各计算机的负载，提高处理问题的实时性；对大型综合性问题，可将问题各部分交给不同的计算机分头处理，充分利用网络资源，扩大计算机的处理能力，即增强实用性。对解决复杂问题来讲，多台计算机联合使用并构成高性能的计算机体系，这种协同工作、并行处理要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多。

计算机网络所提供的资源共享能力，使得在一台或多台服务器上管理其他计算机上的资源成为可能。这一功能在某些部门显得尤为重要，例如银行系统通过计算机网络，可以将分布于各地的计算机上的财务信息传到服务器来实现集中管理。银行系统的“通存通取”，就



是广泛采用了网络技术。

在计算机网络中,还可以将一个比较大的问题或任务分解为若干个子问题或子任务,分散到网络的各个计算机中进行处理。这种分散处理能力对于一些重大课题的研究开发是卓有成效的。

3. 远程通信

数据通信是计算机网络最基本的功能。它用来快速传送计算机与终端、计算机之间的各种信息,包括文字信息、图片资料、报纸版面等。利用这一特点,可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来,进行统一的调配、控制和管理。

计算机与计算机之间能快速可靠地相互传送信息,这是计算机网络的最基本功能。在一个覆盖范围较大的网络(如后面要讲到的广域网)中,即使是相隔很远的计算机用户也可以通过计算机网络互相交换信息。一个典型的例子是通过 Internet 可以把信息发送到世界范围内的任何一个用户,而所需的费用却比电话和信件少得多。

4. 提高计算机的可靠性和可用性

提高计算机的可靠性和可用性是计算机网络的十分重要的功能。网络中的各台计算机可以通过网络彼此互为后备机,一旦某台计算机出现故障,它的任务就可由网络中其他计算机代替,避免了在单机使用无后备机的情况下,一旦某台计算机出现故障而导致整个系统瘫痪的现象,提高了系统的可靠性。而当网络中的某台计算机负担过重时,网络又可将新的任务转交给网中较空闲的计算机完成,均衡负载,提高了每台计算机的可用性。

1.1.3 计算机网络的分类

由于网络覆盖范围和计算机之间互联距离不同,采用的网络结构和传输技术也不同,因而形成不同的计算机网络。

计算机网络可按不同的标准进行如下的分类。

1. 按网络覆盖范围分类

按网络节点的分布范围来分,计算机网络可分为局域网(LAN)、广域网(WAN)和城域网(MAN)。

(1) 局域网(Local Area Network, 简称 LAN): 是一种在小范围内实现数据交换的计算机网络,一般在一个建筑物内,或工厂、单位内部,为单位独有。局域网组网方便、灵活,数据传输速率较高。

(2) 广域网(Wide Area Network, 简称 WAN): 把网络中各节点分布在一个较大的地理范围的网称为广域网,也称远程网。其覆盖范围远远大于局域网,通常可以覆盖一个省、一个国家,甚至整个世界,可以从几千米到几千千米。由于距离遥远,信道的建设费用较高,因此很少像局域网那样铺设自己的专用通信线路,而是租用电信部门的通信线路,如长途电话线、光纤、微波与卫星通道等。

在广域网中一般有专用的通信处理机负责网络通信,用户的主机只能与通信处理机相连,在一个广阔的地理范围内进行数据通信,实现资源共享,并提供各种网络服务。由于广域网的结构复杂,信号的传输速度也比较慢,而且延迟大,入网的站点也无法参与网络管



理。Internet 网是一个典型的广域网。

(3) 城域网 (Metropolitan Area Network, 简称 MAN): 是介于局域网和广域网分布范围之间的网络, 其覆盖范围一般为几千米至几十千米, 可作为多个单位或一个城市组建的计算机高速网络, 因而称为城域网。城域网的主要功能是为连入网络的企业、机关、公司和社会各单位提供通信、数据传输以及声音、图像的信息服务。城域网一般采用局域网的技术。

2. 按网络拓扑结构分类

网络拓扑结构是指用传输媒体互联各种设备的物理布局。常见的网络拓扑结构有: 星型、树型、总线型、环型和网型。有关网络拓扑结构的详细内容将在下节进行介绍。

3. 按网络中计算机所处的地位分类

按网络中计算机所处的地位进行分类, 网络可分为对等网和基于服务器的网络。

(1) 对等网: 在计算机网络中, 若每台计算机的地位平等, 都可以平等地使用计算机网络中的资源, 每台计算机上的磁盘空间和文件都成为公共资源, 这种网络就称之为对等局域网 (Peer to Peer LAN), 简称为对等网。对等网的这种资源共享方式会导致网络访问速度较慢, 但非常适合小型的局域网。

(2) 基于服务器的网络: 在计算机网络中, 专门设立一台计算机存储和管理需要共享的资源, 这台计算机称为服务器, 其他计算机称为工作站, 这种网络称为客户机/服务器 (Client/Server) 网络。

1.2 计算机网络原理

1.2.1 数据通信基础

数据通信是一种通过计算机或其他数据装置与通信线路, 完成数据编码信号的传输、转接、存储和处理的通信技术, 也就是以计算机为中心, 用通信线路连接分布在异地的数据终端设备, 以实施数据传输的一种系统。

1. 数据通信基本术语

(1) 信息 (Information): 是对现实世界客观事物的存在方式或运动状态的反映。信息具有可感知、可存储、可加工、可传递和可再生等自然属性, 信息也是社会各行各业不可缺少的资源。

(2) 数据 (Data): 是用于表示信息的物理符号。这些物理符号可包括: 数字、文字、图形、声音、图像及其他特殊符号, 所以同一信息可以有不同的数据表示方式。

为了确切地表示数据, 数据有时是一些连续值, 有时是一些离散值。取连续值的数据叫做模拟数据, 而取离散值的数据则称为数字数据。计算机中的信息都是用数字形式表示的。

(3) 信道: 是传送信号的一条通道, 可以分为物理信道和逻辑信道。

物理信道是数据通信系统中最基本的组成部分, 它由各种类型的传输介质和中间设备组成。物理信道按传输介质的不同: 可以分为有线信道和无线信道。有线信道的传输介质有双绞线、同轴电缆和光导纤维; 无线信道传输介质有微波、红外线和激光。



逻辑信道也是指传输信息的一条通路,但在信号的收、发节点之间并不一定存在与之对应的物理传输介质,而是在物理信道基础上,由节点设备内部的连接来实现。

(4) 信道容量:是指信道传输信息的最大能力,通常用数据传输率来表示。单位时间内传送的比特数越多,则信息的传输能力就越大,表示信道容量也就越大。

(5) 带宽:是指信道所能传送的信号频率宽度,它的值为信道上可传送信号的最高频率减去最低频率之差。带宽越大,所能达到的传输速率就越大,所以通道的带宽是衡量传输系统的一个重要指标。普通电话线路的带宽一般为 3 000Hz。

(6) 数据传输速率:是指单位时间内信道上传输的信息量,单位为位每秒(bps)。一般来说,数据传输速率的高低由传输每一位数据所占的时间决定,每一位所占时间越小,则速率越高。

2. 通信原理与通信系统模型

通信系统种类繁多,其具体设备和功能可能各不相同,概括起来,可用图 1.1 表示。它包括信息源、发转换器、信道、收转换器和受信者五部分。

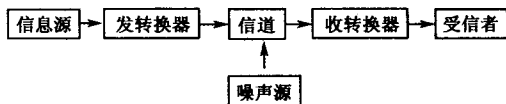


图 1.1 通信系统基本组成框图

“信息源”的作用是产生信息。根据信息源输出信号的性质和形式的不同,可分为模拟信息源和离散信息源。模拟信息源输出信号的幅值在时间上是连续的,离散信息源输出的信号在时间上是离散的。

“发转换器”的作用是:(1)将信息变为一个时变电信号;(2)将电信号转变为适于在信道中传输的信息形式,与传输媒介相匹配。变换方式是多种多样的,调制是最常见的变换方式。

“信道”是指信号传输的媒介,信号经它传送到收转换器。媒介可以有线的,也可可是无线。信号在信道中传输,必然会引入发转换器、收转换器和传输媒介的热噪声和各种干扰、衰落等,可将其集中在一起并归结为由信道引入。

“收转换器”的主要任务是来自信道的带有干扰的发送信号中提取出原始信息,完成发转换器后的变换,进行解调、译码等,它实质上是发转换器的逆过程。信号经过收转换器转换后,便可直接传给受信者(用户)。

以上为单向系统,对于双向通信,通信双方都应有发送和接收转换器。对于多路通信,欲实现信息的有效传输,还必须进行信息的交换和分割,由传输系统和交换系统组成一个完整的通信系统来实现。

3. 数据传输方式

根据信道中所传输的数据是否经过调制,可将通信系统分为基带传输、频带传输和宽带传输三种。

(1) 基带传输:是指将计算机或终端产生的数字脉冲信号,不经调制直接在信道中传送。数字信息是典型的矩形脉冲,人们把矩形脉冲信号所固有的频带称为基本频带,简称为基带。

基带传输是一种最基本的数据传输方式,一般用在较近距离的数据通信中。在计算机局



域网中，主要采用这种传输方式。

(2) 频带传输：是指数字信号通过调制，变换成具有一定频带范围的模拟信号进行传输，传输到接收端后再将模拟信号解调还原成数字信号。这就要求在信号发送和接收端安装调制解调器。

常用的频带调制方式有：频率调制、相位调制、幅度调制和调幅加调相的混合调制。频带传输提高了通信线路的利用率，适用于远距离的数字通信。

(3) 宽带传输：宽带是指比一般音频带宽更宽的频带。在同一信道上，宽带传输系统可以进行数字信息和模拟信息服务。

计算机局域网采用的数据传输系统有基带传输和宽带传输两种方式，两者的主要区别在于传输速率的不同。基带传输速率的范围为 $0 \sim 10\text{Mbps}$ ，而宽带传输速率的范围为 $0 \sim 400\text{Mbps}$ 。一个宽带信道能被划分为许多个逻辑信道，从而可以将各种声音、图像和数据信息传输综合在同一个信道中进行。

4. 数据传输方向

数据在通信线路上传输是有方向的，根据数据在某一时刻信息传输的方向和特点，数据传输的方向可分为三种：单工通信、半双工通信和全双工通信。

(1) 单工通信：是指信息的传送始终保持一个方向的通信方式，如图 1.2 (a) 所示。进行通信的两个节点中，其中一端只能作为发送端发送数据，而另一端只能作为接收端接收数据。例如，进行数据传输时，总是从终端发送数据给计算机，而不接收计算机发来的信息，就属于这种情况。

(2) 半双工通信：如果在一个数据通信系统中，输入过程和输出过程使用同一通路的通信方式就叫做半双工通信方式。采用半双工通信方式时，虽然信息流可以在两个方向上传输，但由于使用的是同一条通路，所以在同一时刻只限于信息向一个方向传输，如图 1.2 (b) 所示。在这种通信方式中，要求通信双方都具有发送和接收数据的能力。

(3) 全双工通信：如果在一个数据通信系统中，对数据的两个传输方向采用不同的通路，这种传输方式就叫做全双工通信，如图 1.2 (c) 所示。在采用全双工通信的系统中，通信的两端可以同时发送和接收信息。

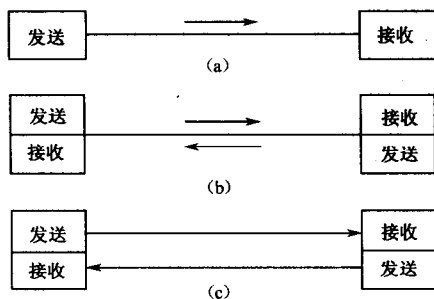


图 1.2 数据传输方向

5. 并行传输与串行传输

在数据通信系统中，除上面所介绍的数据传输方式和传输方向外，还要考虑数据传输过



程中,是数据逐位传输还是多个数据位同时传输,即数据的串行与并行传输。

并行传输是在数据传输过程中有多个数据位同时在通信设备之间进行传输。即编码的每一位通过并行的传输线同时传送。这种传输的优点是传输速率较快,并且收发双方不存在同步问题,计算机内部的数据传送都是并行传输。但是,并行传输需要并行信道,线路投资大,不适宜远距离传输。

串行传输是在数据传输中只有一个数据位在设备之间进行传输。即把一个字符所包含的二进制位,按顺序一位接一位地传送,到达接收端后,再由接收装置将串行比特流还原成字符。显然,在这种传输方式中,收发双方要采取同步措施,同时还要对所传输的字符加以确认,否则接收端将不能正确区分所传输的字符。

串行传输虽然速度较低,但在接收端与发送端之间只需要一条传输信道,因而造价较低,计算机网络中普遍采用这种串行传输方式。

6. 数据交换技术

在计算机网络中,传输系统的设备费用常常要占用整个计算机网络费用的一半左右,所以当通信用户较多、传输距离较远时,通常采用数据交换技术,使通信传输线路为各个用户所共用,以求提高传输设备的利用率,降低系统费用。

数据交换技术中最基本的交换方式有:电路交换(Circuit Switching)、报文交换(Message Switching)和分组交换(Packet Switching)。

(1) 电路交换:是在发送方和接收方之间建立专用的通信通道,这条通道是由节点内部电路对节点间传输路径经过适当选择、连接而完成的,是由多个节点和多条节点间传输路径组成的链路。

电路交换最早出现在电话系统中,早期的计算机网络就是采用此方式来传输数据的,数字信号经过变换成为模拟信号后才能在线路上传输。

(2) 报文交换:采取“存储—转发”的方式传输数据,不需要在通信的两个节点之间建立专用的物理线路。系统将需要传送的数据分割成一定大小的报文,报文中除包含用户要传送的信息外,还有源地址和目的地址等信息。报文从源节点发出后,要经过一系列的中间节点才能达到目的地。各中间节点收到报文后,先暂时存储起来,然后分析目的地址、选择路由并排队等候,待需要的线路空闲时才将它转发到下一个节点,并最终达到目的节点。

报文交换的主要缺点是网络的延迟较长且变化比较大,因而不宜用于实时的通信或交互式的应用场合。

(3) 分组交换:也属于“存储—转发”交换方式,但它不是以报文为单位,而是以长度受到限制的报文分组为单位进行传输交换。分组的最大长度一般规定为1千到数千比特。进行分组交换时,发送节点先要对传送的信息分组,每个分组中的数据长度不一定相同,但必须小于规定的最大长度。还要对各个分组进行编号,加上源地址和目的地址以及约定的头和尾等其他控制信息,这个分组的过程叫做信息打包。分组也称为信息包,分组交换也称为包交换。

由于分组交换优于线路交换和报文交换,具有许多优点,因此它已成为计算机网络的主流。



1.2.2 网络拓扑结构

将网络中的计算机和其他设备隐去其具体的物理特性，而抽象成一个个节点。拓扑结构就是网络中各节点相互连接的方法和形式。网络拓扑结构主要有星型结构、总线结构、环型结构、树型结构、网状结构等。

1. 星型结构

星型结构是指网络中各节点以星型方式连接成网，如图 1.3 所示。网络有一个中央节点（称集线器或 Hub），其他节点（工作站、服务器）称为叶节点，都与中央节点直接相连。这种结构以中央节点为中心，因此又称为集中式网络。它具有如下特点：结构简单，便于管理；控制简单，便于建网；网络延迟时间较短，传输误差较小；成本高，可靠性较低，资源共享能力较差。

2. 环型结构

环型结构由网络中若干节点通过点到点的链路首尾相连形成一个闭合的环，这种结构使公共传输电缆组成环型连接，数据在环路中沿着一个方向在各个节点间传输，信息从一个节点传到另一个节点，如图 1.4 所示。

环型结构具有如下特点：信息流在网中是沿着固定方向流动的，两个节点间仅有一条道路，简化了路径选择的控制；环路上各节点都是自举控制，控制软件简单；由于信息源在环路中是串行地穿过各个节点，当环中节点过多时，势必影响信息传输速率，使网络的响应时间延长；环路是封闭的，不便于扩充；可靠性低，一个节点有故障，会造成全网瘫痪；维护难，对分支节点故障定位较难。

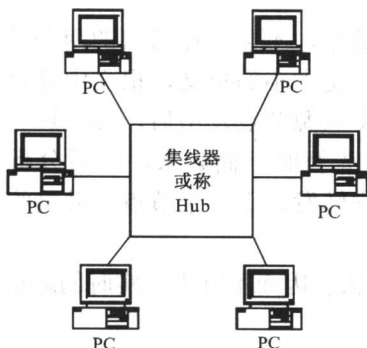


图 1.3 星型结构

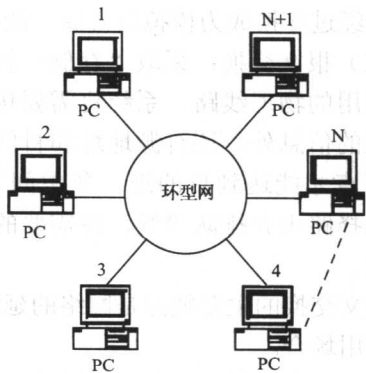


图 1.4 环型结构

3. 总线型结构

网络中的各节点都挂在一条总线上，各节点地位平等，无中心节点控制，公用总线上的信息多以基带形式串行传递，其传递方向总是从发送信息的节点开始向两端扩散，如同广播电台发射的信息一样，因此又称之为广播式计算机网络。各节点在接受信息时都进行地址检查，看是否与自己的工作站地址相符，相符则接收网上的信息，如图 1.5 所示。

总线型结构的网络特点如下：结构简单，可扩充性好，当需要增加节点时，只需要在总线上增加一个分支接口便可与分支节点相连，当总线负载不允许时还可以扩充总



线；使用的电缆少，容易安装；使用的设备相对简单，可靠性高；维护难，分支节点故障查找难。

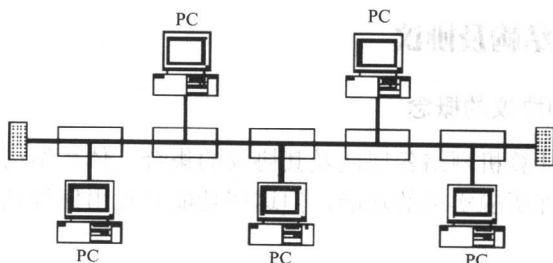


图 1.5 总线型结构

4. 树型结构

树型结构是分级的集中控制式网络，如图 1.6 所示，与星型相比，它的通信线路总长度短，成本较低，节点易于扩充，寻找路径比较方便，但除了叶节点及其相连的线路外，任一节点或其相连的线路故障都会使系统受到影响。

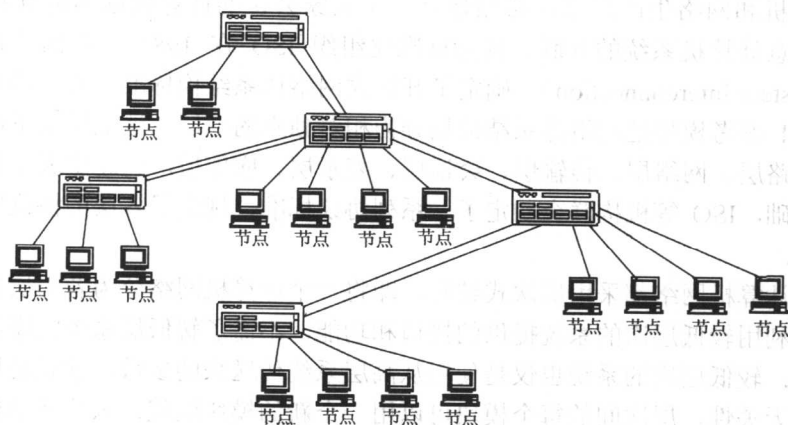


图 1.6 树型结构

5. 网状拓扑结构

在网状拓扑结构中，网络的每台设备之间均有点到点的链路连接，这种连接不经济，只有每个站点都要频繁发送信息时才使用这种方法。它的安装较复杂，但系统可靠性高，容错性好，如图 1.7 所示。

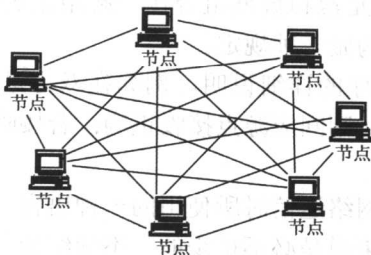


图 1.7 网状拓扑结构