



第3章

管理信息系统技术基础

学习目标

- ◆ 掌握计算机硬件组成及功能
- ◆ 熟悉网络拓扑结构及组成
- ◆ 了解多媒体音频视频常用技术
- ◆ 掌握计算机软件组成及分类
- ◆ 理解数据库的基本概念
- ◆ 掌握数据库设计的基本方法

信息技术是计算机硬件、软件及通信技术系统的总称。计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是指计算机的实体,即实际的物理设备,它包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等部分。而软件系统则是指在计算机上运行的各种程序和数据,以及配套的各种文档的总和。软件系统又可分为系统软件和应用软件两大类。信息技术是管理信息系统的基础,只有把信息技术与管理结合起来,才能真正发挥管理信息系统的作用。本章将重点介绍管理信息系统所涉及到的技术。

3.1 计算机硬件技术

3.1.1 计算机系统的基本组成

自从1946年第一台电子计算机诞生以来,计算机的发展经历了四个阶段,即20世纪50年代真空电子管计算机、50年代末至60年代中期的晶体管计算机、60年代中期至70年代末的集成电路电子计算机以及70年代末至今的大规模集成电路和超大规模集成电路电子计算机。计算机技术的快速发展使其应用领域得到迅速推广,如文字处理、决策支持、数据库管理、绘图、通信、工程、教育以及娱乐等无处没有计算机的影子。一个完整的计算机系统是由计算机硬件系统和计算机软件系统两部分组成。硬件是计算机的实体,又称为硬设备,是所有固定装置的总称。它是计算机实现其功能的物质基础,其基本配置可分为主机、键盘、显示器、光驱、硬盘、打印机、鼠标等。软件是指指挥计算机运行的程序集,可以按功能将其分为系统软件和应用软件。计算机系统的组成如图3-1所示。

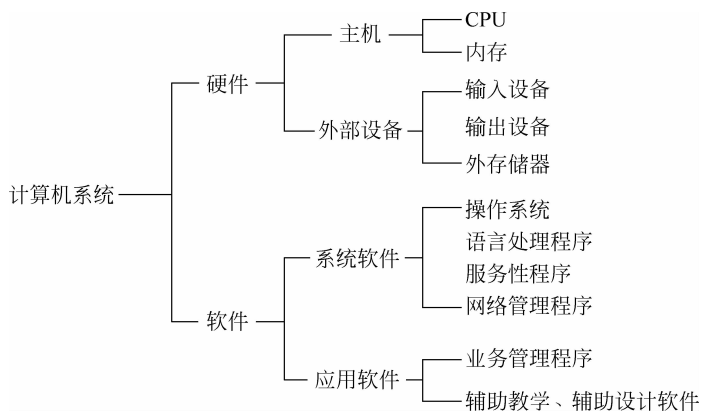


图 3-1 计算机系统的组成

3.1.2 计算机硬件各部件的主要功能

硬件是组成计算机的各种物理设备,它包括计算机的主机和外部设备。具体由五大功能部件组成,分别是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。

1. 运算器

运算器又称算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU)。它是计算机对数据进行加工处理的部件,包括算术运算(加、减、乘、除等)和逻辑运算(与、或、非、异或、比较等)。它的核心部分是加法器。因为四则运算的各种算法都可以归结为加法与移位操作,所以加法器的设计是算术逻辑线路设计的关键。

2. 控制器

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等组成。控制器产生各种控制信号,指挥整个计算机有条不紊地工作,它的主要功能是根据人们预先编制好的程序,控制与协调计算机各部件自动工作。控制器按一定的顺序从主存储器中取出每一条指令并执行,执行一条指令是通过控制器发出相应的控制命令串来实现的。因此,控制器的工作过程就是按预先编好的程序,不断地从主存储器取出指令、分析指令和执行指令的过程。

人们通常把运算器和控制器看作一个整体,称为中央处理器(Central Processing Unit, CPU),它是计算机系统的核心组成部件。随着大规模、超大规模集成电路技术的发展,在微型计算机中已将 CPU 集成为一个芯片,称为微处理器(MPU)。CPU 的功能主要有以下四个方面:

(1) 指令控制。程序的顺序控制称为指令控制。由于程序是一个指令序列,这些指令的相互顺序不能任意颠倒,必须严格按程序规定的顺序进行。因此,保证机器按顺序执行是 CPU 的首要任务。

(2) 操作控制。一条指令的功能往往是由若干个操作信号的组合来实现的,因此, CPU 管理并产生由内部取出的每条指令的操作信号,把各种操作信号送往相应的部件,从而控制这些部件按指令的要求进行动作。

(3) 时间控制。对各种操作实施时间上的控制称为时间控制。在计算机中,各种指令

的操作信号均受到时间的严格控制。只有这样,计算机才能有条不紊地自动工作。

(4) 数据加工。所谓数据加工,就是对数据进行算术运算和逻辑运算。完成数据的加工处理是 CPU 的根本任务。因为原始信息只有经过加工处理后才能对人们有用。

计算机各部分之间的信息传递主要是通过总线(BUS)来实现的。所谓总线是指能为多个功能部件提供服务的一组公用信息线。

3. 存储器

存储器是计算机记忆或暂存数据的部件。计算机中的全部信息,包括原始的输入数据,经过初步加工的中间数据,以及最后处理完成的有用信息都存放在存储器中。而且,指挥计算机运行的各种程序,即规定对输入数据如何进行加工处理的一系列指令也都存放在存储器中。一般对计算机存储系统划分为两级,一级为内存(主存储器),如半导体存储器,它的存取速度快,但容量小;另一级为外存储器(辅助存储器),如磁盘存储器,它的存储速度慢,但容量很大。在运算过程中,内存直接与 CPU 交换信息,而外存不能直接与 CPU 交换信息,必须将它的信息传送到内存后才能由 CPU 进行处理,其性质和输入输出设备相同,所以一般把外存储器归属于外部设备。

对存储器的功能要求是,不仅能保存大量的二进制信息,而且能快速读出信息进行处理,或者把新的信息快速写入存储器。所以存储器设计的主要目标就是在尽可能低的价格下,提供尽可能高的速度及尽可能大的存储容量。为此,计算机中的存储器采用分层结构。这种层次结构在不同类型的计算机中有所不同。存储层次是在综合考虑容量、速度、价格的基础上建立的存储组合,以便满足系统对存储器在性能与经济两方面的要求。在大型机中一般都配有多种存储器,构成多层的存储层次,称为存储体系。图 3-2 所示为一种典型的存储层次结构。

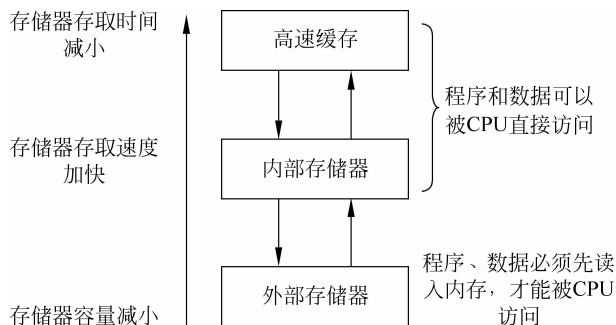


图 3-2 存储体系的结构

存储器的性能主要包括以下几个方面。

(1) 存储容量：这是衡量存储器的一个重要指标,主存的存储容量要受地址线宽度的限制。在计算机中,将 1 个二进制位称为“位”(Bit),将 8 位二进制位称为“字节”(Byte),而将计算机数据存储和传输的基本单位称为“字”(Word),将它所包含的二进制数的位数称为“字长”。如由 Pentium 系列微处理器构成的计算机,由于它们的字长是 32 位,因而人们也习惯地把这种计算机称为 32 位机。存放一个机器字的存储单元,通常称为字存储单元,相应的单元地址叫字地址。而存放一字节的存储单元,称为字节存储单元,相应的地址称为字



节地址。如果计算机中可编址的最小单位是字存储单元,则该计算机称为按字编址的计算机。若最小单位是字节,则该计算机称为按字节编址的计算机。一个机器字可以包含数字节,所以一个存储单元也可以包含数个能够单独编址的字节地址。多数计算机是按照字节来进行编址的,这样做一是便于与外设交换信息,二是便于对字符进行处理。随着存储器不断扩大,人们采用了更大的存储单位,如千字节 KB(1024B)、兆字节 MB(1024KB),千兆字节 GB(1024MB)及兆兆字节 TB(1024GB)。

(2) 存取时间与存储周期:存取时间又称存储器访问时间,是指从启动一次存储器操作到完成该操作所经历的时间。具体讲,从一次读操作命令发出到该操作完成,将数据读入数据缓冲寄存器为止所经历的时间,即为存储器存取时间;存储周期是指连续启动两次独立的存储器操作(如连续两次读操作)所需间隔的最小时间。通常,存储周期略大于存取时间,其时间单位为 ns。存取时间和存储周期是反映主存速度的重要指标。

(3) 功耗及可靠性:这是半导体存储器必须要考虑的两个因素。功耗是指每个存储单元所消耗的功率,单位为 μw /单元。也有用每块芯片总功率来表示功耗的,单位为 mw/芯片。在保证速度的前提下,一般应尽量减小功耗。可靠性则是指存储器对电子磁场的抗干扰性和对温度变化的抗干扰性。现在很多公司都在致力开发功耗低、可靠性高的存储器,比如近年来由 Intel 公司推出的闪存存储器(flash memory)等新型半导体存储器,其特点是既具有 RAM 易读易写、体积小、集成度高、速度快等优点,又有 ROM 断电后信息不丢失等优点,是一种很有前途的半导体存储器。

存储器的分类方法有很多种。比如按器件原理来分,有双极型存储器和 MOS 型存储器;按存取方式来分,有随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM);按存储原理来分,有静态存储器(SRAM)和动态存储器(DRAM);按信息传送方式来分,有并行(字长的所有位同时存取)存储器和串行(逐位存取)存储器等等。

4. 输入输出设备

输入输出设备是实现人与计算机之间相互联系的部件。其主要功能是实现人一机对话、输入与输出以及各种形式的变换等。输入设备是为计算机输入信息的设备,它是重要的人机接口,负责将输入的信息(包括数据和指令)转换成计算机能识别的二进制代码,送入存储器保存。计算机要进行信息加工,就要通过输入设备把原始数据和程序存入计算机的存储器中。常见的输入设备有:键盘;指点类输入设备如鼠标、光笔、触摸屏等;扫描类设备如条形码扫描仪、图形扫描仪等;传感类设备如摄像机以及其他传感器;语音类设备如话筒等。

输出设备是将计算机中的二进制信息转换为用户所需要的数据形式并输出处理结果的设备。它将计算机中的信息以十进制、字符、图形或表格等形式显示或打印出来,也可记录在磁盘或光盘上。输出设备可以是打印机、CRT 显示器、绘图仪、磁盘、光盘等等。它们的工作原理与输入设备正好相反,是将计算机中的二进制信息转换为相应的电信号,以十进制或其他形式记录在媒介物上。许多设备既可以作为输入设备,又可以作为输出设备。常用的输出设备有:显示器;打印机,如点阵打印机、喷墨打印机、热敏打印机、激光打印机等;影像输出系统,如各类显示器;语音输出系统如耳机、音箱等。

3.1.3 存储程序控制思想

“存储程序控制”的概念,是以美籍匈牙利数学家冯·诺依曼为代表的科学家于1946年提出的设计电子数字计算机的一些基本思想,主要包括:计算机由运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置五大基本部件组成,该思想规定了这五个部分的基本功能;采用二进制形式表示数据和指令;将程序和数据事先放在存储器中,使计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令加以执行,即存储程序概念。

这样一些概念奠定了现代计算机的基本结构,并开创了程序设计的时代。半个多世纪以来,虽然计算机结构经历了重大的变化,性能也有了惊人的提高,但就其结构原理来说,至今占主流地位的仍是以存储程序原理为基础的冯·诺依曼型计算机,如图3-3所示。

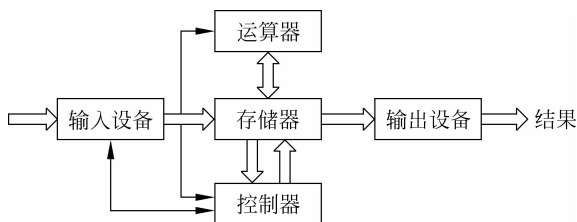


图 3-3 冯·诺依曼体系计算机

在这种体系下,计算机的工作原理为,首先由输入设备接收外界信息(程序和数据),控制器发出指令将数据送入(内)存储器,然后向内存发出取指令命令。在取指令命令下,程序指令逐条送入控制器。控制器对指令进行译码,并根据指令的操作要求,向存储器和运算器发出存数、取数命令和运算命令,经过运算器计算并把计算结果存在存储器内。最后在控制器发出的取数和输出命令的作用下,通过输出设备输出计算结果。

那么,计算机是如何实现程序的存储和自动执行的呢? 计算机的程序是存放在存储器中,通过指令来实现控制的,指令经过指令译码器的特殊电路,产生各种各样的控制信号去控制计算机各部分协调工作。首先把指令的地址放到地址总线上,把存储器相应地址中存放的指令从数据总线中取出,并经译码器对指令进行译码。地址总线为单向总线,从内存中读取地址的操作是通过数据总线来完成的。如果需要的话,将指令所需的操作数的地址和数据取出,这些地址和数据可以存在存储器中,也可以存在寄存器中。经控制器产生的控制信号控制计算机执行指令码所规定的操作。在执行下一条指令之前要检查有无其他控制信号,如中断请求信号等,并作出响应。这个过程中还提供表示状态信息的标志信号、控制信号和定时信号(这些信号供给整个系统使用)。

计算机在工作时总是先取出指令,然后对指令进行译码,也称为分析指令,最后完成指令要求的操作。一条指令执行结束后再取下一条指令,重复上面的过程从而达到自动执行的目的。这种方式称为顺序控制方式,在微、小型机中大多采用这种方式,而在大、中型机中则采用更复杂的控制方式。

3.1.4 计算机网络硬件

信息技术的发展,使得计算机和通信技术相互渗透而且紧密结合。与之相应的是计算



机网络的诞生。计算机网络是指利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互连起来,以功能完善的软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。

1. 网络的分类及拓扑结构

(1) 网络分类

计算机网络的分类方法是多样的,其中最主要的有两种方法:按网络所使用的传输技术分类和根据网络的覆盖范围与规模分类。

1) 按网络所使用的传输技术分类

在通信技术中,通信信道的类型有两类:广播通信信道与点到点通信信道。在广播通信信道中,多个节点共享一个通信信道。一个节点广播信息,其他节点必须接收信息;而在点到点通信信道中一条通信线路只能连接一对节点,如果两个节点之间没有直接连接的线路,那么它们只能通过中间节点转接。由于网络要通过通信信道完成数据传输任务,因此网络所采用的传输技术也只有两类,即广播方式与点到点方式。这样,相应的计算机网络也可以分为:

- 广播式网络

在广播式网络中,所有联网计算机共享一个公共通信信道。当一台计算机发送报文分组时,所有其他计算机都会收听到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址,接收到该分组的计算机将检查目的地址是否是与本节点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同,则接收该分组,否则丢弃该分组。

- 点到点式网络

与广播式网络相反,在点到点式网络中,每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接的线路连接,那么它们之间的分组传输就要通过中间节点的接收、存储、转发,直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能是很复杂的,因此从源节点到目的节点可能存在多条路由。决定分组从通信子网的源节点到达目的节点的路由需要有路由选择算法。分组存储转发与路由选择是点到点式网络与广播式网络的重要区别之一。

2) 根据网络的覆盖范围与规模分类

计算机网络按照其覆盖的地理范围来分类,可以分为三类:

- 局域网 LAN

局域网用于将有限范围内(如一个实验室、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备互连成网。局域网按照采用的技术、应用范围和协议标准的不同,可以分为共享局域网与交换局域网。局域网技术发展迅速,应用日益广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一。

- 城域网 MAN

城市地区网络常简称为城域网。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是要满足几十公里范围内的大量企业、机关、公司的多个局域网互连的需求,以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。

- 广域网 WAN

广域网也称为远程网。它所覆盖的地理范围从几十公里到几千公里。广域网覆盖一个国家、地区,或横跨几个洲,形成国际性的远程网络。广域网的通信子网主要使用分组交换技术。通信子网可以利用公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网,它将分布在不同地区的计算机系统互连起来,达到资源共享的目的。广域网组件包括有服务器、交换机、集

线器、路由器、防火墙等。

(2) 网络的拓扑结构

为应付复杂的网络结构设计,引入了网络拓扑结构的概念。目的是要解决在给定计算机的位置及保证一定的网络响应时间和可靠性的前提下,如何选择适当的线路、容量、连接方式等,使得整个网络结构合理,成本低廉。计算机网络拓扑主要指通信子网的构型。主要的结构类型有:

• 总线型结构

这是局域网最主要的拓扑结构之一。其介质访问控制方法采用的是“共享介质”方式。即各节点通过相应的网卡直接与公共总线连接。所有的节点都可以通过总线发送或接收信息,但每次只能允许一个节点发送。接收则采用广播式,其他节点允许收听。这种结构优点是结构简单,易于扩充。其缺点是传输距离有限。图 3-4 为总线型网络的拓扑结构。

• 星型结构

中心节点是主节点。它接收各分散节点的信息并转发给相应节点,具有中继交换和数据处理功能。中心节点常采用交换机。这种结构优点是:结构简单,组网容易。缺点是中心节点负担太重,中心节点成为网络瓶颈,它一旦故障则全网瘫痪。图 3-5 是星型网络的拓扑结构。

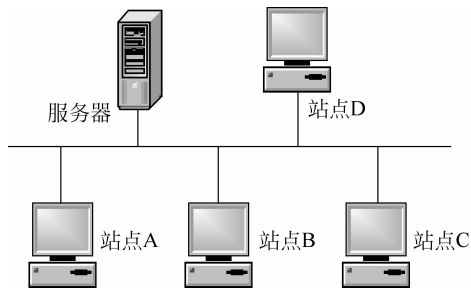


图 3-4 总线型网络的拓扑结构

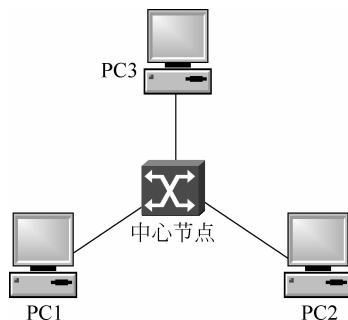


图 3-5 星型网络的拓扑结构

• 环型网

环型网的物理结构为环型。环上有多个站点逐个与环相连,相邻站之间是一种点对点链路。当环正常工作时,令牌作为一种特殊的控制帧,沿物理环单向逐级传送。传送顺序与节点在环中排列顺序相同。某个节点要发送数据帧时必须等待令牌的到来。节点发送完数据后释放令牌,传给下一节点。环型结构优点是线路短,易于扩充(或减少)节点。缺点是某一个节点故障会引起全网故障,诊断较难。图 3-6 是环型网络的拓扑结构。

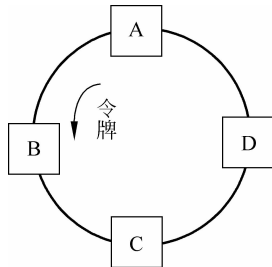


图 3-6 环型网络的拓扑结构

2. 网络硬件

在网络中,按计算机所起的作用可分为服务器和客户机两大类。除此之外,还有大量用于计算机之间、网络与网络之间的连接设备。比较重要的网络硬件有以下几种。

(1) 网络服务器

服务器(Server)是计算机网络中向其他计算机或网络设备提供某种服务的计算机。按

提供服务的不同命名为不同服务器名称,如数据库服务器、邮寄服务器、Web 服务器、打印服务器等。用于服务器的计算机从硬件本身来说,除了信息处理能力较强以外,与其他计算机并无本质区别,只是安装了不同的服务软件才具备了相应的服务功能。

(2) 客户机

客户机是与服务器相对的一个概念。在网络中,客户机是用来接受其他计算机提供的某种服务的用户计算机。客户机与服务器主要的一个区别是两者安装的系统软件或应用软件不同,如某台计算机用于服务器时,需安装 UNIX 或 Windows Server 等操作系统,以及相应的服务器软件。而普通客户机则只需要安装 Windows 2000、Windows XP 等不带服务器软件的系统等。

(3) 传输介质

网络中的通信传输介质包括同轴电缆、双绞线和光纤等。

同轴电缆由一对导体组成,它们按照同轴的形式构成线对,其结构如图 3-7 所示。最里层是内芯,外包一层导体屏蔽层,内外层之间为绝缘层。内芯和屏蔽层构成一对导体,最外面是起保护作用的塑料外层。同轴电缆又分为基带(阻抗 50Ω)和宽带(阻抗 75Ω)同轴电缆。其中基带同轴电缆用来直接传输数字信号,宽带同轴电缆用于频分多路复用(FDM)的模拟信号发送。

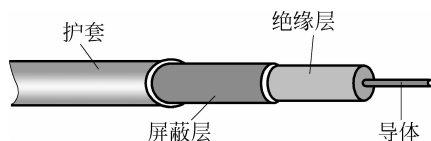


图 3-7 同轴电缆结构

双绞线也是网络传输中常用的介质,如图 3-8 所示。双绞线可分为屏蔽双绞线(STP)和非屏蔽双绞线(UTP),STP 双绞线内部包了一层皱纹状的屏蔽金属物质,外加接地用金属铜丝线,因此它的抗干扰性比 UTP 双绞线强。双绞线最大传输距离一般为 100m。根据最大传输速度的不同,双绞线又可以分为几种类别:即 3 类、5 类及超 5 类双绞线。3 类双绞线的传输速率为 10Mb/s,5 类双绞线的速率可达 100Mb/s,超 5 类更可达 155Mb/s 以上,可以适合多媒体数据传输的需求。和双绞线配套使用的还有 RJ45 接头(也称水晶头),用于连接双绞线与网卡,RJ45 接头的质量好坏直接关系整个网络的稳定性。双绞线的标准有:10BASE-T,100BASE-T,1000BASE-T 等。

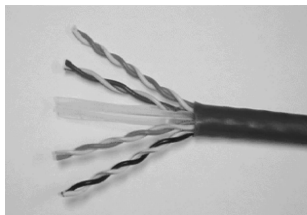


图 3-8 双绞线介质

“光纤”是光导纤维的简称,也叫光缆,是目前发展和应用最为迅速的信息传输介质,也是组建较大规模网络的必然选择。光纤由纯净的玻璃经特殊工艺拉制成很细的、粗细均匀的玻璃丝,形成玻璃芯,在玻璃芯的外面包裹一层折射率比内芯低的玻璃封套,再外面是一层薄的塑料外套,用来保护光纤。光纤通常被捆扎成束,外面有外壳保护,其结构如图 3-9 所示。



图 3-9 光纤结构

光纤的优点是：传输速率高，可达到的传输速率为几十兆至几千兆比特/秒；抗电磁干扰能力强、体积小、韧性好、安全保密性高；使用光纤传输时传输衰减极小，可以在长距离内不使用中继器放大信号。这是由于光纤不会向外界辐射电子信号，所以使用光纤介质的网络无论是在安全性、可靠性还是网络性能方面都有了很大的提高。其缺点是与其他传输介质相比价格昂贵，此外光纤衔接和光纤分支均较困难，而且在分支时，信号能量损失很大。

目前常见的有两种不同类型的光纤，分别是单模光纤和多模光纤。所谓“模”就是指以一定的角度进入光纤的一束光线。多模光纤使用发光二极管作为发光设备，而单模光纤使用的则是激光二极管。多模光纤一般被用于同一办公楼或距离相对较近的区域内的网络连接。单模光纤只允许一束光线穿过光纤，使用单模光纤传递数据的质量更高，传输距离更长。单模光纤通常被用来连接办公楼之间或地理分散更广的网络。如果使用光纤作为传输介质，还需增加光端收发器等设备。

(4) 网络适配器

网络适配器又称为网卡，是一块插入微机 I/O 槽或者集成于计算机主板的硬件，如图 3-10 所示。其主要作用是将计算机数据转换为能够通过介质传输的信号。当网络适配器传输数据时，它首先接收来自计算机的数据，为数据附加自己的包含校验及网卡地址报头，然后将数据转换为可通过传输介质发送的信号。网卡的主要任务是进行数据的封装和解封、链路管理以及传输数据的编码和译码。网卡的工作原理与调制解调器的工作原理类似，只不过在网卡中输入和输出的都是数字信号，传送速度比调制解调器快得多。网卡的接口一般有三种规格：粗同轴电缆接口，细同轴电缆接口和无屏蔽双绞线接口。一般的网卡仅提供一种接口，也有提供两种甚至三种接口的网卡。

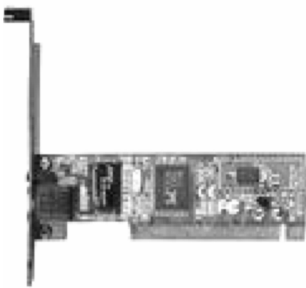


图 3-10 PCI 总线网卡

(5) 中继器

计算机网络中，信号在传输介质中传递时，由于介质的阻抗会使信号愈来愈弱，以至于可能导致信号失真。因此，当网线等网络介质长度超过一定限度后，若想继续传输下去，就必须将信号整理放大，以恢复成原来的波形和强度。中继器就是连接网络线路的一种装置，用于两个网络节点之间的物理信号的双向转发工作，负责在两个节点的物理层上按位传递信息，完成信号的复制、调整和放大功能，以此来延长网络的长度。

(6) 集线器

集线器是中继器的一种形式，但集线器能提供多端口的服务。集线器采用广播的形式传递网络信息。集线器的工作机理是广播，无论是从哪一个端口接收到什么信息包，都以广播的形式将信息包发送给其余的所有端口。集线器工作时共享带宽，其带宽由端口平均分配，如总带宽为 10Mb/s 的集线器，连接 4 台工作站同时上网时，每台工作站平均带宽仅为 $10/4 = 2.5\text{Mb/s}$ 。

(7) 网桥

网桥是用于两个相似网络连接的设备，如图 3-11 所示。网桥有在不同网段之间再生信号的功能，它能有效地连接两个局域网，使本地通信限制在本网段内，并转发相应的信号至另一网段。网桥通常用于连接数量不多且在同一类型的网段。网桥这种设备看上去有点像中继

器,它具有单个输入端口和输出端口。它与中继器的不同之处在于它能够解析所收发的数据。

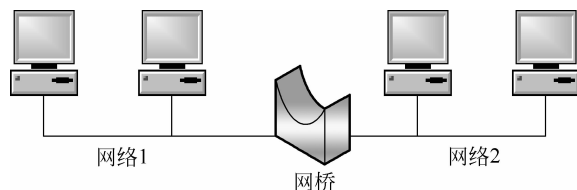


图 3-11 网桥的连接

(8) 交换机

交换机又叫交换式集线器,它通过对信息进行重新生成,并经过内部处理后转发至指定端口,具备自动寻址能力和交换作用,由于交换机根据所传递信息包的目的地址,将每一信息包独立地从源端口送至目的端口,避免了和其他端口发生碰撞。交换机每一端口都有其专用的带宽,如对于 10Mb/s 的交换式集线器来说,每个端口都有 10Mb/s 的带宽,这样就改变了集线器只能同时有一对端口工作的状况。因此,交换机提高了网络的实际吞吐量。

(9) 路由器

路由器是在网络层实现互连的设备。作为不同网络之间互相连接的枢纽,路由器系统构成了基于 TCP/IP 的国际互联网 Internet 的主体脉络。路由器的基本功能是,把 IP 数据报文传送到正确的网络,包括数据报的寻径和传送、维护路由表并与其他路由器交换路由信息、IP 数据报的差错处理及简单的拥塞控制等。路由器构成了 Internet 的骨架,它的可靠性则直接影响着网络互连的质量。因此 Internet 研究领域,路由器技术始终处于核心地位。与网桥相比,路由器具有更多的灵活性及更强的异种网互联能力,可以连接对象包括局域网和广域网,路由器与交换机虽然都是网络通信中常见的设备,而且功能类似,但它们之间还是有明显的区别。主要区别体现在两个方面:

首先是工作层次不同。交换机工作在 OSI 参考模型的数据链路层,工作原理比较简单。而路由器工作在网络层,可以得到更多的协议信息,路由器可以做出更加智能的转发决策。

其次,数据转发所依据的对象不同。交换机是利用物理地址(MAC 地址)来确定转发数据的目的地址。而路由器则是利用不同网络的 IP 地址来确定数据转发的地址。MAC 地址通常由网卡生产商来分配,而且固化到网卡,一般不可更改。而 IP 地址则通常由网络管理员或系统自动分配。图 3-12 和图 3-13 显示了这两种不同类型的网络应用。

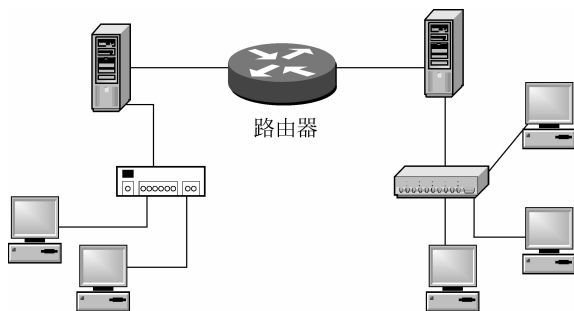


图 3-12 用路由器连接两个不同类型的网络