

计算机应用技术

JISUANJI YINGYONG JISHU

主编 / 郑立华 于学勇 华旭峰



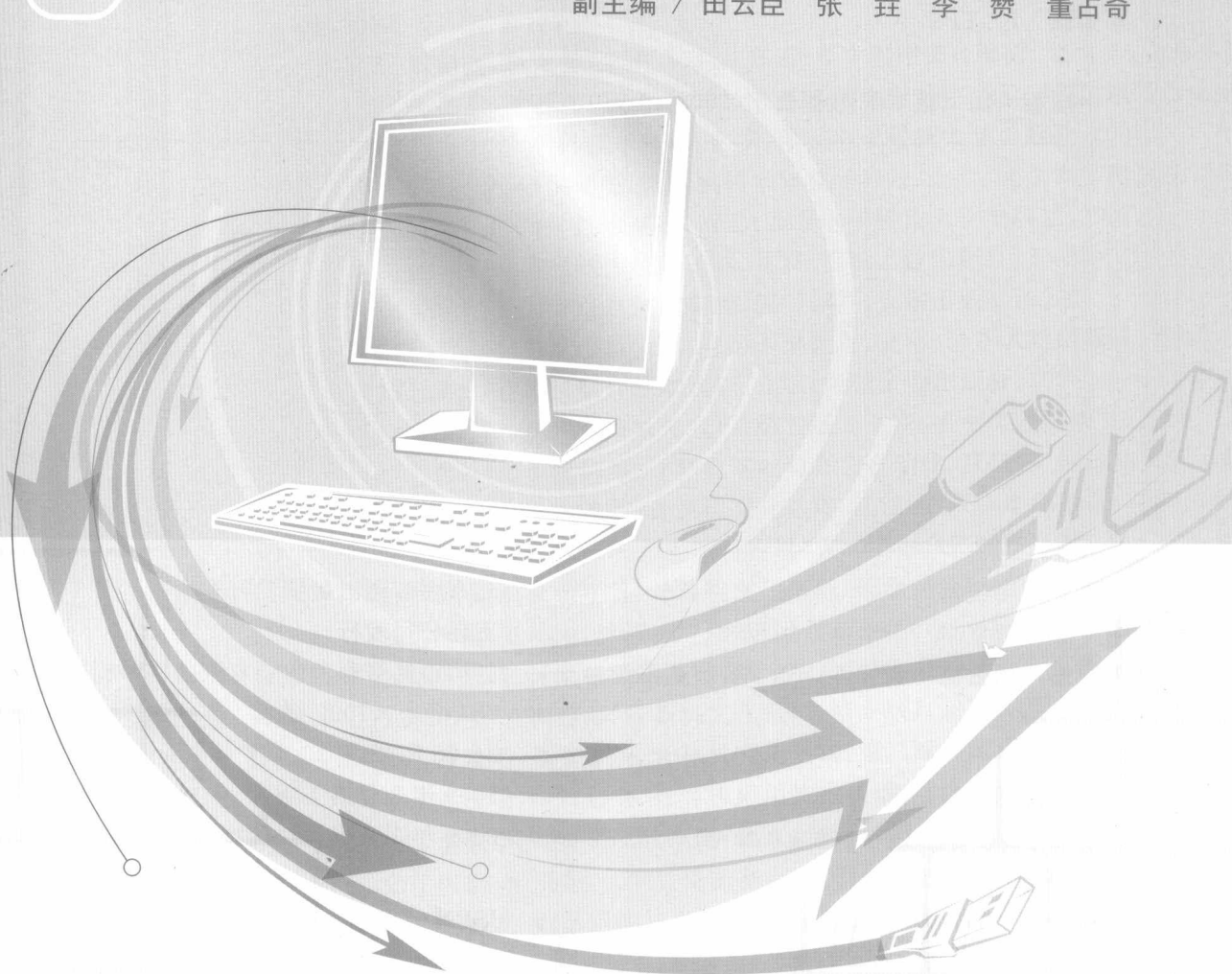
中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

计算机应用技术

JISUANJI YINGYONG JISHU

主 编 / 郑立华 于学勇 华旭峰

副主编 / 田云臣 张 焱 李 赞 董占奇



中国商务出版社
CHINA COMMERCE AND TRADE PRESS

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用技术/郑立华,于学勇,华旭峰主编. —北京:中国商务出版社,2009.3
ISBN 978-7-5103-0055-4

I. 计… II. ①郑…②于…③华… III. 电子计算机—基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 040362 号

计算机应用技术
主 编 郑立华 于学勇 华旭峰
副主编 田云臣 张 垚 李 赞 董占奇

中国商务出版社出版
(北京市东城区安定门外大街东后巷 28 号)
邮政编码:100710
电话:010-64269744(编辑室)
010-64283818(发行部)
网址:www.cctpress.com
Email:cctp@cctpress.com

北京中商图出版物发行有限
责任公司发行
三河市铭浩彩色印装有限公司印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本
24.75 印张 633 千字
2009 年 3 月第 1 版
2009 年 3 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5103-0055-4
定价:38.00 元

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)64283818

前 言

从 1946 年世界上第一台计算机被发明至今,随着硬件水平的不断提高以及软件技术的持续进步,计算机应用技术也经历了一个不断前进的过程。计算机的应用领域也不断拓展,现在,几乎各行各业都体现出了计算机应用的重要性。例如,工业生产中的自动化控制,农业活动中的机械收割,第三产业服务行业的发展也已经离不开计算机的支持。

然而,计算机技术的持续进步,不仅仅是计算机从业人员的事情,其他行业人士若想更好地应用计算机,也需了解一定的计算机技术的相关知识。本书就是应这个要求编撰出来的。内容上由浅入深的概括了现有计算机应用技术中比较基础的一些概念、方法,希望能对阅读本书的人给予一定的帮助。

本书共分 10 章。

第 1 章微型计算机系统,从硬件和软件两方面来大体了解一下计算机系统的组成框架。

操作系统是计算机应用中必不可少的一个软件基础,第 2 章就操作系统的兴起、分类及最新进展做了探讨。

第 3 章则以微软公司 Office 系列的最新版本 2007 中的 Word 为例介绍了文档编辑的一般技巧。

第 4 章数据库技术与应用则阐述了数据管理技术的发展现状与未来形势。

网络上五花八门的网页从何而来?第 5 章网页设计教你使用 Dreamweaver 来制作网页的一般技巧。

第 6 章多媒体技术讲述了多媒体计算机的组成与应用,并以音频、图像和视频处理为例介绍了多媒体信息的处理方法。

网络技术的发展日新月异,第 7 章重点介绍了局域网的组网方法以及广域网的发展态势,还简单介绍了一下 IE 浏览器和 Outlook Express 的使用方法。

很早以前人们就意识到了信息安全的重要性,这方面的研究也比较多。第 8 章重点讨论了数字加密技术、防火墙技术等保障信息安全的基本方法。另外还深入解析了计算机病毒的来源、发展及分类等。

第 9 章回归根本,讲解了计算机程序设计及算法分析的基本过程与方法。

第 10 章则以结构化程序设计以及面向对象程序设计方法为例分析了软件开发的流程。

全书由郑立华、于学勇和华旭峰担任主编,由田云臣、张垚、李赞和董占奇(按姓氏笔画为序)担任副主编,并由郑立华、于学勇和华旭峰负责统稿。其具体分工如下:

第 1 章,第 2 章第 6 节,第 4 章第 3 节,第 8 章第 1 节~第 3 节,第 9 章第 5 节:郑立华(中国农业大学信息与电气工程学院);

第 5 章,第 9 章第 1 节~第 4 节:于学勇(天津国土资源和房屋职业学院);

第 10 章,第 8 章第 1 节与第 2 节:华旭峰(天津农学院);

第 7 章,第 4 章第 1 节与第 2 节:田云臣(天津农学院);

第 6 章:张垚(天津中德职业技术学院);

第3章:李赞(电子科技大学中山学院计算机工程系);

第2章第1节~第5节:董占奇(南阳理工学院)。

本书在编撰过程中查阅了大量的相关资料,引用了同行的文献书籍,具体详见书后的参考文献。在此对这些文献资料的作者表示感谢。然而,计算机应用技术的发展速度极快,加上作者视野所限,文中或有谬误、疏漏之处,恳请读者朋友批评、指正。

编者

2009.2

目 录

第 1 章 微型计算机系统	1
1.1 微型计算机硬件系统	1
1.2 微型计算机软件系统	14
1.3 计算机系统的应用	22
第 2 章 Windows 操作系统	27
2.1 操作系统基本知识	27
2.2 操作系统的特征	30
2.3 操作系统的功能	38
2.4 常见操作系统分类	48
2.5 微机操作系统操作环境的演变与发展	54
2.6 最新一代 Windows 操作系统 Windows Vista	61
第 3 章 文档编辑与 Word 2007	71
3.1 文本编辑	71
3.2 格式设计与文档优化	81
3.3 高级编辑技巧	95
第 4 章 数据库技术与应用	110
4.1 数据库系统相关概念	110
4.2 几种数据库分析	119
4.3 数据仓库与数据挖掘	138
第 5 章 网页设计	147
5.1 网页制作的语言和工具	147
5.2 Dreamweaver 的基本操作	153
5.3 创建表单页面	162
5.4 网页布局	166
5.5 CSS 样式	174
5.6 网页特效制作	179
第 6 章 多媒体技术	186
6.1 基本概念分析	186
6.2 多媒体计算机的系统构成	195
6.3 音频信息处理	203
6.4 图像信息处理	207
6.5 视频信息处理	214
6.6 动画处理	218
6.7 流媒体技术	222
第 7 章 计算机网络技术与应用	225
7.1 计算机网络的相关概念	225

7.2	局域网技术的发展	231
7.3	TCP/IP 协议与 Internet	239
7.4	IE 浏览器的使用	247
7.5	Outlook Express 的使用	254
7.6	未来光通信网络的发展	260
第 8 章	信息安全技术	264
8.1	信息安全的相关概念	264
8.2	数据安全	274
8.3	防火墙技术	284
8.4	计算机病毒	290
8.5	计算机犯罪与信息安全立法	302
第 9 章	程序设计方法	307
9.1	程序的相关概念	307
9.2	面向对象的程序设计方法	318
9.3	其他程序设计方法	326
9.4	算法的定义及特性	329
9.5	算法设计方法	338
第 10 章	软件开发技术	352
10.1	软件工程学科的产生和发展	352
10.2	几种常用软件设计方法分析	369
10.3	软件测试	380
10.4	软件相关文档	384
10.5	软件的版权问题	386
参考文献		389

第1章 微型计算机系统

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。硬件系统通常指机器的物理系统,是指组成计算机的所有物理实体,它包括计算机系统中一切电子、机械、光电等设备。

软件系统则是指管理计算机软件 and 硬件资源、控制计算机运行的程序、命令、指令、数据等。广义地说,软件系统还包括电子的和非电子的有关说明资料,如说明书、用户指南、操作手册等。

硬件是物质基础,是软件的载体;软件则是计算机的灵魂,组织硬件系统协同工作。两者相辅相成,缺一不可。我们平时讲到“计算机”一词时,都是指含有硬件和软件的计算机系统。

1.1 微型计算机硬件系统

计算机主要由运算器、控制器、存储器和输入输出(I/O)接口4部分组成,如图1-1所示。

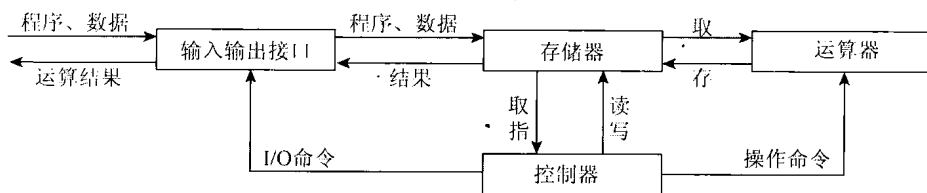


图 1-1 计算机结构框图

运算器:又称算术逻辑单元 ALU,是计算机对数据进行加工处理的部件,包括算术运算和逻辑运算。

控制器:负责从存储器中取出指令、控制信号等。

存储器:存储程序、数据、中间结果和运算结果。

I/O 接口:原始数据、程序等通过输入接口送到存储器;而计算结果、控制信号等则通过输出接口送到显示器、打印机等输出设备。

1.1.1 硬件组成

微型计算机的硬件系统由微处理器(运算器和控制器)、存储器(ROM 和 RAM)、I/O 接口电路及系统总线(包括地址总线(AB)、数据总线(DB)、控制总线(CB))组成,如图1-2所示。这些部分通过系统总线完成指令所传达的操作,计算机接受指令后,由控制器指挥,将数据从输入设备传送到存储器存放,再由控制器将需要参加运算的数据传送到运算器,由运算器进行处理,处理后的结果由输出设备输出。

就微型机的基本组成原理而言,它与其他各类计算机并无本质上的区别,但由于微型机广泛使用了大规模和超大规模集成电路,这便决定了微型机在组成上又有它自己的特点。

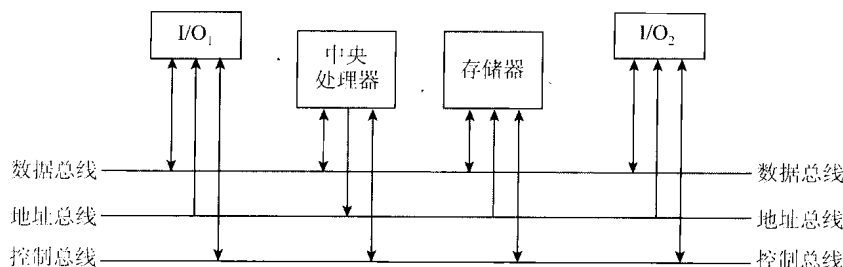


图 1-2 微型计算机硬件结构

在微型计算机中,各功能部件之间通过系统总线相连,这使得各功能部件之间的相互关系转化为各部件面向系统总线的单一关系,这是微型计算机在体系结构上最突出的特点。它不仅为微型机的生产和系统功能的扩展或更新提供了方便,而且为微型计算机产品的标准化、系列化及模块化打下了良好基础。其典型的硬件组成见表 1-1。

表 1-1 微型计算机的典型硬件组成

主机	微处理器	控制器、运算器和寄存器
	内存储器	只读存储器 ROM、随机存储器 RAM 和高速缓存 Cache
外设	外存储器	软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器、磁带驱动设备等
	输入设备	键盘、鼠标、光笔、摄像机、扫描仪等
	输出设备	显示器、打印机、绘图仪等
	其他	网卡、调制解调器、声卡、显卡、视频卡等

(1) 微处理器

微处理器是指使用大规模集成电路或超大规模集成电路制造工艺生产的中央处理器,即 CPU,是微型计算机的核心部件。它的功能就是进行运算并按照程序指令的要求控制计算机各功能部件协调工作。因此,它的性能决定了整个微型机的各项关键技术指标。

微处理器主要由运算器和控制器组成。微处理器的工作过程就是执行指令的过程,包含两个基本的步骤,即取指令和执行指令。

运算器由算术逻辑单元(Arithmetic Logical Unit, ALU)、通用或专用寄存器(包括累加器、通用寄存器组和暂存寄存器等)及内部总线三个部分组成。其主要功能是完成各种算术运算和逻辑运算。

ALU 的内部包括负责加、减、乘、除运算的加法器等算术运算部件,以及实现与、或、非、异或等逻辑运算的部件。运算器的工作方式(串行运算,并行运算或其组合运算)主要取决于加法器。实际上,乘除法只是一系列加、减法的组合,而减法运算也可化作加法进行。因而,计算机的运算器被设计成了一个具有逻辑运算功能的加法器。

在微处理器内部用于传送数据和指令的传送通道称为内部总线。地址总线(Address Bus, AB)负责将地址信息送入到内存;数据总线(Data Bus, DB)将数据送入内存或接受内存传来的数据,读/写控制线告诉内存向外或向内传输数据。

控制器由指令寄存器、指令译码器、程序计数器、时序和控制逻辑部件等构成,主要负责读取并分析指令,将指令分解为微指令后发送到各功能部件,协调控制计算机各个组成部分。

指令寄存器用于存放从存储器中取出的待执行指令。

指令译码器,指令寄存器中待执行的指令须经过“翻译”计算机才能明白它要执行什么操作,这就是指令译码器的功能。

程序计数器用来存放下一条要执行的指令在存储器中的地址。计算机的工作过程就是连续执行指令的过程。指令在存储器中是连续存放的,一般情况下,指令被按照程序计数器指示的地址顺序一条条地取出并执行。

指令的执行是在时钟信号的严格控制下进行的,时钟信号决定处理器的脉冲频率。复位信号线则用于对程序计数器清零并重新启动执行。

微处理器本身并不能单独构成一个独立的工作系统,也不能独立地执行程序,必须与存储器、输入输出设备等构成一个完整的微型计算机后才能工作。

(2) 存储器

存储器是微机很重要的组成部分,按照存储器在微机中的位置和功能的不同,可分为主存储器和辅助存储器。

主存储器也称为内存,用来存放当前正在使用或经常使用的程序和数据。有了主存储器,计算机才可以脱离人进行某些操作。由于主存储器直接与处理器打交道,所以存储器的大小、存取速度直接影响到整个计算机的运行速度。

从物理结构上讲,主存储器分为单极型和双极型两种。单极型存储器集成度高、功耗小,但是读写速度低。双极型存储器读写速度高、集成度低,但是功耗大。

按照功能及读写方式分为随机存储器 RAM 和只读存储器 ROM。

辅助存储器也称为外存储器,和内存相比,它的容量更大、价格低而且断电后信息也不会丢失,但是外存的存取速度慢。外存储器主要用于存放暂时不用的程序和数据。外存也属于输入输出设备,它只能与内存交换信息。外存主要有磁盘存储器、磁带存储器、光盘存储器和闪存等。

(3) 输入输出设备与 I/O 接口

输入输出设备是微处理器与外界通信的工具,常用的外部设备包括:键盘、鼠标、光笔、扫描仪、显示器、打印机、绘图仪等。由于外设的结构、工作速度、信号形式和数据格式等各不相同,因此它们不能直接挂接到系统总线上,必须用输入输出接口电路来做中间转换,才能实现与 CPU 之间的信息交换。输入输出接口(I/O 接口)也称 I/O 适配器,不同的外设必须配备不同的 I/O 适配器。I/O 接口电路是微机系统必不可少的重要组成部分。任何一个微机应用系统的研制和设计,实际上主要是 I/O 接口的研制和设计。

下面就计算机系统的硬件组成作简要说明。

1. 主板

计算机在运行时,对系统内存、存储设备和其他 I/O 设备的操作控制都必须通过主板来完成,因此计算机的整体运行速度和稳定性在相当程度上取决于主板的性能。

主板(Main Board)是微机系统中最大的一块电路板。主板上布满了各种电子元件、芯片及

芯片组、插槽、接口等。它为 CPU、内存和各种功能卡(声、图、通信、网络、TV、SCSI 等)提供安装插座(槽);为各种磁、光存储设备、打印和扫描等 I/O 设备以及数码相机、摄像头、Modem 等多媒体和通信设备提供接口,实际上微机通过主板将 CPU 等各种器件和外部设备有机地结合起来形成一套完整的系统。

如果把主板上流动的信息,包括数据和指令比作血液的话,那么总线(BUS)就相当于一个人的血管,它的粗细(即总线的位数)决定着主板上的信息在单位时间内通过的流量,即信息传递的速率。总线位数并不是 CPU 的位数,而是指数据传输的位数。例如,Intel 公司的奔腾系列 CPU 是 32 位,而其数据总线的宽度为 64 位。总线是从 CPU 芯片里面引出来的,与每根针(Pin)脚相对应的传输线条数。如果能对照 CPU 芯片或计算机主板的实物,找到称为总线的传输线路,对总线的概念就会有实际的印象了。

芯片组(Chip Set)是主板的核心组成部分,它直接影响着主板的所有性能指标。它的作用是:通过操作系统与 BIOS 为电脑的各部件提供一个互相协作或者相互独立的工作环境,使得这些配件能够最大限度地发挥作用。一般的主板芯片组是由两块芯片组成的。按照在主板上的排列位置的不同,通常分为北桥芯片和南桥芯片。

2. 内存存储器

内存(Memory)是计算机内部存储器的简称,用于存放 CPU 正在处理、即将处理或处理完毕的数据,是 CPU 可以直接访问的存储器。内存的每个存储单元都有一个编号,称为内存地址,简称地址,通常用十六进制数表示。CPU 的寻址范围由地址线的多少来决定。如果计算机有 32 根地址线,则其寻址范围为 $2^{32} \text{Byte} = 4\text{GB}$ 。

内存存储器分为随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)两类。

RAM 从工作原理上可分为 DRAM 和 SRAM 两种。静态随机存储器 SRAM 不需要充电来保持数据的完整性,其存取速度高于动态随机存储器 DRAM,但成本高,因此常用作容量较小的 CPU 与 DRAM 之间的高速缓冲存储器(Cache)。动态随机存储器 DRAM 需要定时充电,即通常所说的刷新,来保持数据的完整性,通常用来组成大容量的内存存储器。RAM 一般安装在主板的内存槽中,也称为主存。

ROM 有多种形式:例如只读存储器 ROM、可编程只读存储器 PROM、可擦写可编程只读存储器 EPROM、可电擦写可编程只读存储器 EEPROM 和闪存 Flash Memory,每一种类型都有不同的特性,但有以下两点共性:

(1)数据具有非易失性(Nonvolatile):存储在 ROM 芯片中的数据在断电后不会丢失。

(2)数据不可随意改变:除非采取特殊的方法(如电擦除)才能改变存储在 ROM 芯片中的数据。

闪存(Flash Memory)作为一类新概念的移动存储介质,是一种非易失性内存(即断电数据也能保存),具有电可擦除、可重写、可重复编程的特征,另外还具有低功耗、密度高、体积小、可靠性高等优点,近年来发展迅速,具备了很大的发展潜力。

3. 外存储器

软盘、硬盘、光盘等存储器都是 CPU 不能直接访问的存储器,需要经过内存以及 I/O 设备交换信息,统称外部存储器。

(1) 软盘

软盘(Floppy Disk)由软塑料作为基片,表面涂有磁性材料,封装在方形的保护套中,故而称为软盘。目前常见的软盘规格是 3.5 英寸,容量为 1.44M 的高密盘。软盘需要与软盘驱动器(Floppy Disk Drive)配合使用。软盘携带方便,缺点是存取速度慢,存储容量小,且容易损坏,所以它不适合存储数据量较大或数据可靠性要求较高的信息。

为了增大软盘的容量,一种被称作 HiFD(High Capacity Floppy Disk)软盘问世,HiFD 软盘存储容量大(容量可达 200MB),体积与 3.5 英寸软盘同样大小,十分便于携带。而且 HiFD 驱动器还可以读取 1.44MB 的软盘。

(2) 硬盘

硬盘是计算机系统最重要的数据存储设备之一。它是永久存储或半永久存储信息的海量存储设备之一,硬盘担负着与内存交换信息的任务,在计算机的存储设备中使用率最高。

硬盘盘片是将磁粉附着在铝合金(新材料也有用玻璃)圆盘片的表面上,这些磁粉被划分成称为磁道的若干个同心圆,在每个同心圆的磁道上就好像有无数任意排列的小磁铁,它们分别代表着 0 和 1 的状态。当这些小磁铁受到来自磁头的磁力影响时,其排列的方向会随之改变。利用磁头的磁力控制指定的一些小磁铁方向,使每个小磁铁都可以用来储存信息。

硬盘的磁头用来读取或者修改盘片上磁性物质的状态,一般说来,每一个磁面都会有一个磁头。硬盘的盘体由多个盘片组成,这些盘片重叠在一起放在一个密封的盒中,它们在主轴电机的带动下以很高的速度旋转(每分钟转速可达 7200 转甚至更高)。

(3) 光盘

光盘以其存储密度高,容量大,成本低廉、便于携带和保存期长等优点,成为信息存储的最理想介质之一。光盘可分为只读光盘、可写光盘和可擦写光盘。目前常见的光盘标准有 CD-ROM、CD-DA、CD-R、VCD、DVD 等。

(4) U 盘

U 盘因为具备比软盘容量更大、速度更快、体积更小、抗震性好、功能更强、便于携带等众多优点,已成为移动存储领域的新宠,所以有人将 U 盘称为软盘的“终结者”。

U 盘的存储介质采用闪存,无需外接电源,支持即插即用和热插拔。使用时,只需将 U 盘插在计算机的 USB 接口上,系统会自动识别并将其视为活动存储器,并显示 U 盘的盘符及其文件。目前常用的 U 盘存储容量为 512M、1G、2G 甚至更高。

4. 输入设备

输入设备可以让我们将外部信息(如文字、数字、声音、图像、程序、指令等)转变为数据输入到计算机中,以便加工处理。输入设备是人们和计算机系统之间进行信息交换的主要装置之一。计算机输入设备在不同时代是不相同的。在 DOS 时代,键盘几乎是唯一的输入设备;到了 Windows 时代,鼠标大行其道,成了与键盘并驾齐驱的重要输入设备;到了多媒体时代,扫描仪、光笔、手写输入板、游戏杆、语音输入装置、数码相机、数码摄像机、光电阅读器等都成为常用的输入设备。

(1) 键盘和鼠标

键盘是计算机中常用的输入设备。通过键盘可以将信息转换为数据,输入到计算机中。键盘相对变化多端的其他部件而言,它从诞生以来几乎没有什么变化。目前通用的键盘主要有

101 键和 104 键两种。鼠标应用虽然越来越广泛,但在文字输入领域,键盘依旧有着不可动摇的地位。

键盘的工作主要由其内置的单片微处理器负责控制。键盘下面是矩阵电路,当键盘的键被按下时,矩阵电路交叉点开关闭合,微处理器就根据按下的位置,解释出相应的数字信号并传送给电脑的中央处理器。

鼠标器是道格拉斯·英格巴特(Douglas Englebart)专利发明的一种设计,由于连着这个东西的是一条小巧可爱的数据缆线,英格巴特于是将它昵称为“老鼠”(mouse)。鼠标器的发明给计算机的操作带来了极大的方便,现在的计算机界面大都是基于图形的,没有鼠标几乎无法操作。

鼠标的工作原理是利用自身的移动,把移动距离及方向的信息变成脉冲送给计算机,再由计算机把脉冲转换成鼠标光标的坐标数据,从而达到指示屏幕位置的目的。

还有将键盘与鼠标器合二为一的输入设备,即在键盘上安装了与鼠标器作用相同的跟踪球,在笔记本电脑中应用广泛。

(2) 扫描仪

扫描仪是继键盘和鼠标之后的又一个重要的计算机输入设备。人们通常将扫描仪用于各种形式的图像和文稿的输入。从图片、照片、胶片到各类图纸以及各类文稿资料都可以用扫描仪输入到计算机中,进而实现对这些图像形式的信息进行处理、管理、使用、存储、输出等。

扫描仪的主要指标有分辨率,是用来表示扫描仪对图像细节表现的能力。分辨率用每英寸长度上扫描图像所含有像素点的个数表示,单位为 DPI。一般扫描仪的分辨率为 300~2400DPI。

(3) 触摸屏

触摸屏是一种附加在显示器上的辅助输入设备。借助这种坐标定位设备,当手指在屏幕上移动时,触摸屏将手指移动的轨迹数字化,然后传送给计算机,计算机根据获得的数据进行处理。触摸屏作为一种多媒体输入设备,可使用户用手指直接在屏幕上指点或触及屏幕上的菜单、光标、图符等按钮,具有直观、方便等特点,就是从没有接触过计算机的人也会立即使用,有效地提高了人机对话的效率。

(4) 手写输入设备

自计算机作为办公和学习工具后,输入问题就一直困扰着中国人,中文汉字字根记忆的艰难,拼音选择的烦恼伴随而来。而手写输入技术的出现为汉字输入带来了美好的前景。

手写输入技术是近十年来发展起来的技术,它实现了让讲汉语写方块字的中国人能方便地用计算机来处理自己的文字的愿望。手写输入系统由书写板和输入笔组成,系统先读取书写板上的笔迹信息,分析笔画特征,然后在识别字库中找到这个字,再把识别的汉字显示在编辑区中。

(5) 数码相机和数字摄像机

数码相机也叫数字式相机,是光、机、电一体化的产品。数码相机的核心部件是电荷耦合器件(CCD)图像传感器,它使用一种高感光度的半导体材料制成,能把光线转变为电荷,通过模数转换器芯片转换成数字信号,数字信号经过压缩以后由相机内部的存储器或内置硬盘卡保存,也可以把数据传输给计算机,并借助计算机的处理手段,根据需求和想象来修改图像。

随着数字视频(Digital Video, DV)的标准被国际上大的电子制造公司所统一,数字视频正以不太高的价格进入消费领域,DV 摄像机也应运而生。

DV 摄像机是将通过 CCD 转换光信号得到的图像电信号和通过话筒得到的音频电信号,进行模数/转换并压缩处理后保存在存储介质上。正是这一数字化,使它与传统的模拟摄像机相比具有许多特点,因而得到越来越多的应用。

其中,CCD 是 Charge Coupled Device(电荷耦合器件)的缩写,它是一种半导体成像器件,具有灵敏度高、抗强光、畸变小、体积小、寿命长、抗震动等优点。

当数码相机或数码摄像机在拍摄时,被摄物体的图像经过镜头聚焦至 CCD 芯片上,CCD 根据光的强弱积累相应比例的电荷,各个像素积累的电荷在视频时序的控制下,经滤波、放大处理后,形成视频信号输出。视频信号连接到监视器或电视机的视频输入端便可以看到与原始图像相同的视频图像。

5. 输出设备

输出设备的作用是把计算机处理的中间结果或最终结果用人所能识别的形式(如字符、图形、图像、语音等)表示出来,它包括显示设备、打印设备、语音输出设备、图像输出设备等。

(1) 显示器

显示器是一种最常用的输出设备。显示器必须在主板上的显示卡的支撑下才能实现其功能。评价显示器的主要依据包括有效屏幕大小、点距、扫描频率范围和视频标准(如 VGA 等)。

早期的显示器是单色显示器,如今彩色显示器已经是一统天下。技术上比较成熟的彩显有三大类:阴极射线管(CRT)显示器、液晶显示器(LCD)和等离子显示器(PDP)。

(2) 打印机

打印机是将计算机处理结果输出为可见的字符和图像。打印机的种类很多,分类方式也有多种:

按打印方式分,主要有针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、热升华打印机、热转印打印机、固体喷蜡打印机等。

按用途分,有通用打印机、网络打印机和专用打印机。

按色彩分,有单色打印机和彩色打印机。

彩色喷墨打印机有着良好的打印效果与较低价位的优点。在打印介质的选择上,喷墨打印机也具有一定的优势:既可以打印信封、信纸等普通介质,还可以打印各种胶片、照片纸等特殊介质。激光打印机分为黑白和彩色两种,为我们提供了更高质量、更快速、更低成本的打印方式。

(3) 绘图仪

绘图仪也是比较常用的一种图形输出设备,它可以在纸上或其他材料上画出图形。绘图仪上一般装有一支或几支不同颜色的绘图笔,这些绘图笔可以在纸的水平和垂直方向上移动,而且根据需要抬起或者降低,从而在纸上画出图形。

绘图仪在绘图时接受主机发来的命令,这些命令放在一个存储器中,由控制器根据命令发出水平方向、垂直方向、抬笔或者落笔等动作命令。与其他计算机的外部设备一样,绘图仪也越来越多地采用微处理器进行控制,以提高绘图的速度、效率和精度。高性能的绘图仪包含有画字符、直线、圆弧甚至复杂曲线的专用硬件器件,采用这些器件可以大大减少绘图仪对主机提供数据量的要求。

1.1.2 微处理器的产生与发展

20 世纪 70 年代,随着半导体物理和微电子技术飞速发展,微处理器应运而生,为计算机平台多样化奠定了基础。微处理器(Microprocessor)也叫中央处理单元(Central Processing Unit, CPU),是计算机系统的核心部件。

CPU 从最初发展至今已经有 30 多年的历史,按照其处理信息的字长 CPU 可以分为:4 位微处理器、8 位微处理器、16 位微处理器、32 位微处理器以及 64 位微处理器。

30 多年来,以美国 Intel、AMD 等公司为代表的微处理器生产厂商,出于市场激烈竞争的需要,不断开拓创新,相继推出了一系列高性能的微处理器,极大地推动了微型计算机技术的发展。

世界上第一块 4 位微处理器芯片 Intel 4004 于 1971 年由 Intel 公司的霍夫研制成功,标志着第一代微处理器问世,微处理器和微机时代从此开始。微处理器的突出特点是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上。微型计算机的产生是计算机发展史中重要的转折点,开辟了计算机的新纪元。微型机的集成规模和功能成为微型机不同发展阶段的重要标志,微机的换代通常是以微处理器的字长位数和功能来划分的。

1. 第一代微处理器(1971—1972 年)

Intel 4004 及随后出现的 8 位微处理器 Intel 8008 是第一代微处理器的代表产品,它的微处理器采用工艺简单、速度较低的 P 沟道 MOS 电路,集成度约为 2000 管/片,时钟频率为 1MHz,平均指令执行时间为 $20\mu\text{s}$ 。

该时期的微处理器字长均为 4 位或 8 位,指令系统简单,功能较差,运算速度较慢,采用机器语言和汇编语言编写程序。

2. 第二代微处理器(1973—1977 年)

这个时期的微处理器都是 8 位的。1973 年 8 月,霍夫等人研制出 8 位微处理器 Intel 8080,以速度较快的 N 沟道 MOS 电路取代了 P 沟道 MOS 电路,第二代微处理器就此诞生。主频 2MHz 的 8080 芯片运算速度比 8008 快 10 倍,可存取 64KB 存储器,处理速度为 0.64MIPS。具有代表性的产品还有 Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。Intel 8085 和 Z80 的集成度和运算速度比 Intel 8080 和 M6800 提高了一倍以上。

第二代微处理器的功能比第一代显著增强,集成度达到 5000~9000 晶体管/片,平均指令执行时间为 $1\sim 2\mu\text{s}$,运算速度加快,具有多种寻址方式,具有中断、DMA 等控制功能,以它为核心的微型计算机及其外围设备都得到了迅速发展。该时期的处理器已经处于成熟阶段。操作系统的概念逐渐被提出并实现,采用汇编语言和一些高级语言等作为编程语言。

3. 第三代微处理器(1978—1983 年)

这个时期的处理器为 16 位,典型代表产品是 Intel 8086,它采用了 H-MOS 新工艺,集成度为 29000 管/片,时钟频率为 5~8MHz,数据总线宽度为 16 位,地址总线为 20 位,可寻址内存空间达 1MB,性能上比 Intel 8085 又提高了将近 10 倍,并且具有丰富的指令系统和功能较强的硬件电路,弥补了 8 位机字长和运算速度上的不足。Intel 公司在 8086 微处理器的基础上又研制了性能更好的 80286 16 位处理器,其集成度达到 10 万个晶体管/片,时钟频率为 10MHz,平均

指令执行时间为 $0.2\mu\text{s}$, 速度比 8086 快 5~6 倍。该微处理器本身含有多任务系统必需的任务转换功能、存储器管理功能和多种保护机构, 支持虚拟存储体系结构, 另一个产品 8088 采用了 16 位内部数据总线和 8 位外部数据总线, 运算速度较 8 位机快 2~3 倍。

除 8086/8088 外, 还有 Zilog 公司的 Z-8000 和 Motorola 公司的 MC6800。它们都具有丰富的指令系统、多种寻址方式、多种数据处理形式, 采用多级中断, 有完善的操作系统。由它们组成的微型计算机的性能指标已达到或超过当时的中档小型机水平。

4. 第四代微处理器(1983—1993 年)

随着社会需求的发展和相关技术的不断更新, 众多的 32 位高档微处理器被研制出来。这一时期的典型产品有: Zilog 公司推出的 Z-80000、Motorola 公司的 MC68020、Intel 公司的 Intel 80386 和 NEC 公司的 V70 等。32 位微处理器的出现, 从结构、功能和应用范围等方面使小型机进一步微型化, 开始了微处理器的新时代。

第四代微处理器采用更先进的工艺, 集成度较以前有了很大提高, 其内部采用流水线控制, 平均指令执行时间缩小, 此时的微处理器具有 32 位数据总线和 32 位地址总线, 这样它们直接寻址能力高达 4GB, 同时具有存储保护和虚拟存储功能, 虚拟空间可达 64TB(2^{64})。1985 年 Intel 公司推出的 80386CPU 采用 6 级流水线, 使取指令、译码、内存管理、执行指令和总线访问并行操作, 1989 年 Intel 公司在 80386 的基础上研制出 32 位微处理器 Intel 80486, 它是指 80386 和 80387 及一个 8KB 高速缓冲存储器(Cache, 也称为高速缓存)集成在一起的新一代微处理器。80486 首先采用了 RISC(Reduced Instruction Set Computer, 精简指令集计算机)技术和突发总线(Burst Bus), 很大程度上缩短了每条指令的执行时间, 有效地提高了 80486 的处理速度, 在相同的时钟频率下, 80486 的处理速度一般要比 80386 快 3~4 倍。同期推出的高性能 32 位微处理器还有 Motorola 公司的 MC68040 和 NEC 公司的 V80 等。由这些高性能 32 位微处理器组成的 32 位微型计算机的性能已达到或超过当时的高档小型机甚至大型机水平, 被称为高档(超级)微型机。

5. 第五代微处理器(1993—1995 年)

第五代微处理器的推出, 使微处理器技术发展到了一个崭新阶段, 1993 年 Intel 公司正式推出第五代微处理器 Pentium, 俗称 586 或 P5。作为 Intel 微处理器的新产品, 它不但继承了前几代产品的优点, 与 80486 二进制完全兼容, 而且在许多方面又有新的突破, 使微处理器技术达到当时的最高峰。它采用 $0.8\mu\text{m}$ 的 BICMOS 工艺, 集成度高达 310 万管/片, 采用 36 位地址总线使可寻址空间达 64GB, 64 位外部数据总线, 使经总线访问内存数据的速度高达 528MB/s, 是主频 66MHz 的 80486-DX2 最高速度(105MB/s)的 5 倍, Pentium 是 32 位的微处理器, 但采用了全新的体系结构, 内部采用超标量流水线设计, 有两个定点流水线和一個浮点流水线, 这样其在单个时钟周期内可执行两条整数指令, 即实现指令并行; Pentium 芯片内采用双 Cache(高速缓冲存储器)结构, 即指令 Cache 和数据 Cache, 每个 Cache 为 8KB, 数据宽度为 32 位, 避免了预取指令和数据可能发生的冲突。数据 Cache 还采用了回写技术, 大大节省了微处理器的处理时间; 它采用分支指令预测技术, 可动态预测分支程序的指令流向, 大大节省了微处理器用于判别分支程序的时间。

为了强化浮点运算功能, Pentium 微处理器在 486 的基础上强化了浮点运算能力, 其执行过

程分为 8 级流水线和部分指令固化的硬件执行浮点运算技术,保证每个时钟周期至少能完成一个浮点操作,大大地提高了浮点运算的速度。

6. 第六代微处理器(1995 年至今)

Intel 公司于 1995 年 2 月正式宣布了其新一代微处理器 P6,P6 采用 $0.6\mu\text{m}$ 工艺,集成度为 550 万管/片,具有两个一级高速缓存(即 8KB 的指令 Cache 和 8KB 的数据 Cache),256KB 的二级 Cache,电源电压仅为 2.9V,主频为 133MHz,内部采用 12 级超标量流水线结构,一个时钟周期可以执行 3 条指令,同时它在 CISC/RISC 的混合使用、乱序执行等方面都有新的特点。其性能是经典 Pentium 的 2 倍。1996 年改进后的 P6 正式命名为 Pentium Pro,该处理器的集成电路线径仅为 $0.35\mu\text{m}$,最高时钟频率为 200MHz,运算速度达 200MIPS。

1997 年 Intel 公司又推出了微处理器的新产品 Pentium II(即奔腾二代),它是当时世界上运行速度最快、性能最优良的微处理器。Intel 公司在 1999 年推出了 Pentium III。Pentium III 的主频为 450MHz~1GHz。2000 年年末 Intel 公司又推出了目前的主流微处理器 Pentium 4。Pentium 4 采用 $0.18\mu\text{m}$ 工艺,集成度为 4200 万管/片,具有两个一级高速缓存(即 64KB 的指令 Cache 和 64KB 的数据 Cache),512KB 的二级 Cache,电源电压仅为 1.9V,主频为 1.3~3.6GHz,内部采用 20 级超标量流水线结构。增加了很多新指令,更加有利于多媒体操作和网络操作。

1.1.3 系统总线与总线标准

总线(BUS)是计算机内部传输指令、数据和各种控制信息的高速通道,是计算机硬件的一个重要组成部分。

用于连接 CPU、主存和 I/O 控制器的总线称为外部设备总线或外部总线,简称为总线。常见的总线有 ISA(工业标准体系接口)总线、PCI(外部设备互连)总线、SCSI(小型计算机系统接口)总线等,它们的传输速度一个比一个快。早期的微型计算机使用 ISA 总线,现在,ISA 总线已逐步被淘汰。SCSI 总线原来用于小型计算机中,后来被微机采用,现主要用于服务器中。

PCI(Peripheral Component Interconnect,外围设备互连)是现代计算机最重要的总线。它不仅用于 PC 机,在许多数字设备上也使用了 PCI 技术。PCI 在 CPU 和外设之间提供了一条独立的数据通道,让每种设备都能直接与 CPU 取得联系,使图形、视频、音频、通信设备都能同时工作。

1.1.4 外设接口与接口标准

微型计算机的 CPU 为了和外部设备进行信息交换,必须和种类千差万别的外围设备达到速度匹配。但是由于集成电路技术的发展,CPU 的速度越来越快,而外部设备的速度相对较慢,同时外部设备能够提供给 CPU 的状态信息种类也不尽相同。因此,为了完成 CPU 和外设之间的“交流”,必须通过“接口”来完成。

接口,顾名思义就是设备与计算机或其他设备连接的端口。它其实是一组电气连接和信号交换标准。接口主要是用来传送电气信号的,在信号中,有一部分是数据信号,其余是控制信号或状态信号,它们都是为传输数据服务的。

数据的传输方式基本分为两种,一种是用一条线(或一对线)来传送数据,叫串行传输接口。被