

第 3 章

计算机基础知识

一个完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成,硬件包括中央处理器、存储器、输入设备和输出设备,软件包括系统软件和应用软件。计算机能够处理文本、图形、图像、视频、动画和音频等多种媒体信息,但所有信息在计算机内部都以二进制数据存在,数据以文件的形式存储,按层次组织文件以提高文件的管理效率和存储空间利用率。本章对这些计算机基础知识作简要介绍,更详细的系统介绍在后续有关课程中进行。

3.1 计算机的基本组成及工作原理

计算机是一种能够按照程序对各种数据和信息进行自动处理的电子设备。这里所说的计算机是指存储程序式电子数字计算机,组成计算机硬件的主体是电子器件和电子线路,计算机存储和处理的是数字信息,存储在计算机中的程序通过控制器控制计算机的信息处理工作。按字面理解,计算机就是用于计算的机器,其实最初研制计算机的目的就是为了帮助人们完成复杂的计算任务,第一台电子计算机 ENIAC 就是为了计算弹道曲线而设计的。当然,现在计算机的功能已远远超出传统计算的范畴,可以称之为信息处理机。

3.1.1 计算机的基本组成

一个完整的计算机系统包括硬件子系统和软件子系统两大部分。组成一台计算机的物理设备的总称叫做计算机硬件子系统,是看得见摸得着的实体,是计算机工作的物质基础。驱动计算机工作的各种程序的集合称为计算机软件子系统,是计算机的灵魂,是控制和操作计算机工作的逻辑基础。计算机工作时软硬件协同配合,缺一不可。没有高层次的软件,就不能充分发挥硬件的作用;没有高性能的硬件环境支持,就编写不出高性能的软件,即使有高性能的软件,也无法高效运行甚至根本无法运行。

从组成计算机系统的硬件部分来看,现在使用的计算机属于冯·诺依曼型计算机,其基本组成结构由冯·诺依曼等人在 1945 年完成的“关于电子计算装置逻辑结构设计”研究报告中给出。计算机由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分组成,如图 3.1 所示。图中实线为数据线,虚线为控制线和反馈线。

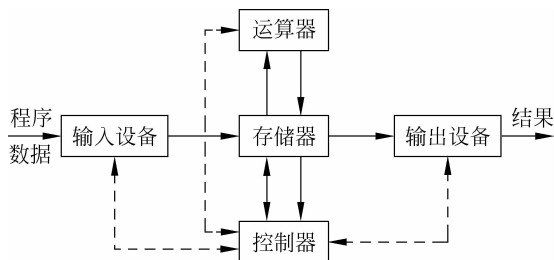


图 3.1 计算机组成结构

计算机各组成部分的功能分别如下。

- 运算器(arithmetic unit)用来完成算术运算和逻辑运算。
- 存储器(memory)用来存放数据和程序。
- 控制器(control unit)用来协调与控制程序和数据的输入、程序的执行以及运算结果的处理。控制器工作的依据是存储在存储器中的程序,即控制器是按程序的要求控制计算机各个部分协调一致地工作,完成程序规定的任务。
- 输入设备(input device)用于将数据与程序输入计算机,常用输入设备有键盘、鼠标和扫描仪等。
- 输出设备(output device)用于将程序执行结果输出,常用输出设备有显示器、打印机和绘图仪等。

3.1.2 计算机的工作原理

要让计算机完成某一任务,大体上按如下步骤进行。

(1) 根据要完成任务的详细工作步骤,编写出相应的程序,程序由若干条指令组成,每条指令完成一个特定的小功能,其实程序就是告诉计算机如何一步一步地完成所要完成的任务。

(2) 通过键盘等输入设备把编好的程序输入到计算机的存储器中,存储器是由大量的存储单元组成的,输入的程序按顺序存放在若干个存储单元中,一条指令根据其功能的不同,可能占用一个单元,也可能占用若干个单元。

(3) 程序输入到存储器后就可以执行了,程序执行时,控制器从存储器中读出程序的第一条指令,然后分析该指令的功能,即该指令要求计算机做什么,根据指令的功能要求,控制器指挥计算机的其他部分完成相应的工作,如需要输入数据,就让键盘来做,如需要计算,就让运算器来做,如需要输出数据,就通知输出设备来完成。

(4) 一条指令执行完,控制器读取下一条指令,按同样的方式分析指令的功能,指挥其他部分完成指令的功能,一直到把所有的指令执行完,让计算机完成的任务也就完成了。

以上只是对计算机工作原理和工作步骤的一个非常概括的描述,随着本课程后面内容及后续课程的介绍,对计算机的工作原理会有逐步深入的理解。

3.2 计算机硬件子系统

计算机硬件(hardware)子系统主要包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。运算器和控制器合称中央处理器。存储器又分为内存储器和外存储器。输入设备、输出设备和存储器中的外存储器合称外部设备或外围设备,简称外设。在微型计算机中,各个组成部分通过主板和总线组织在一起,形成一个有机整体。

3.2.1 中央处理器

1. 基本组成和功能

中央处理器(central processing unit,CPU),也称中央处理机或中央处理单元。由运算器和控制器组成,更微观一点说,中央处理器的组成还包括寄存器(register)。运算器负责完成算术运算和逻辑运算;寄存器临时保存将要被运算器处理的数据和处理后的结果;控制器负责从存储器读取指令,并对指令进行分析,然后按照指令的要求指挥各部件工作。

中央处理器是计算机内部对数据进行处理并对处理过程进行控制的部件,随着大规模集成电路技术的迅速发展,芯片集成度越来越高,CPU可以集成在一个半导体芯片上,这种具有中央处理器功能的大规模集成电路芯片,称为微处理器(microprocessor),微处理器就是芯片化的CPU,所以在多数场合两者具有相同的含义。微处理器不仅是微型计算机的核心部件,也广泛应用在录像机、智能洗衣机、移动电话、汽车引擎控制、数控机床和导弹精确制导等数字化智能设备上。目前的超高速巨型计算机、大型计算机等高端计算系统也都采用大量的通用高性能微处理器建造。

目前,微处理器的主要生产厂家有 Intel 公司、AMD 公司、IBM 公司等。图 3.2 所示就是 Intel 公司的一款 CPU。



图 3.2 CPU

2. 主要性能指标

评价 CPU 的性能要考虑多种指标,而且不同用途的计算机,其侧重面也不一样。下面介绍针对通用计算机的主要性能指标。

1) 兼容性

每种微处理器都有特定的指令集,指令集就是某款 CPU 能够识别的指令集合。适用于特定 CPU 的机器语言必须使用该 CPU 的指令集。

由于各微处理器都有特定的指令集,为某款 CPU 的计算机设计的程序在另一款 CPU 的计算机上可能无法运行。

微处理器制造商在推出新产品时,必须认真考虑兼容性问题。如果运行在旧款 CPU 上的程序不用修改,就能直接在新款的 CPU 上运行,就称新款 CPU 向下兼容旧款 CPU。向下兼容有利于新型 CPU 及相应计算机的推广,人们一般不会购买无法运行已有程序的计算机。因此,如今的个人计算机所使用的 CPU 都是向下兼容的。

2) 字长

字长是指 CPU 一次能够处理的数据的二进制位数,称为比特(bit)数,字长的大小直接反映计算机的数据处理能力,字长越长,一次可处理的二进制数据位数越多,运算速度就越快。例如,要完成两个 64 位二进制数据的加法运算,32 位的 CPU 需要做两次加法操作,而 16 位的 CPU 需要做 4 次加法,如果是 64 位的 CPU,做一次加法就可以了。当然了,字长越长,制作的技术难度就越大,成本也就越高。

3) 主频

主频是指 CPU 的时钟频率(clock speed),它决定了 CPU 每秒钟可以有多少个指令周期,可以执行多少条指令。主频越高,CPU 的运算速度也就越快。时钟频率不等于处理器一秒钟执行的指令条数,因为一条指令的执行可能需要多个指令周期。

对 CPU 的评价,在具有兼容性的前提下,主要是看其速度,而决定其速度的主要因素是字长和主频,主频越大、字长越长,速度就越快,成本也越高。当然,CPU 的速度还受地址总线宽度、数据总线宽度、外频和内部缓存等因素的影响。

3.2.2 内存储器

存储器分为主存储器(main memory)和辅助存储器(auxiliary memory),国内更习惯于分别称为内存(内存储器)和外存(外存储器)。内存用于存放要执行的程序和相应的数据,外存作为内存的后援设备,存放暂时不执行而将来要执行的程序和相应的数据。没有内存,程序就不能输入到计算机中,因而也就无法执行;没有外存,输入的程序及相应的数据及各种信息就不能长期保存(关机后内存中的数据会丢失),下次用到该程序还得重新输入。

构成存储器的存储介质,目前主要采用半导体器件和磁性材料等,一个双稳态半导体电路或磁性材料的存储元,都可以存储一个二进制位,称为一个存储位或一个存储元,由若干个存储元组成一个存储单元,存储器就是由很多个存储单元组成的,每一个存储单元有一个编号,称为存储单元的地址。一个存储器中存储单元的个数称为该存储器的存储容量,存储容量越大,存储的信息就越多。存储容量常用字节数来表示,8 个二进制位(b)组成一个字节(B),常用的度量单位有千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)、太字节(TB)等。其中,1TB=1024GB,1GB=1024MB,1MB=1024KB,1KB=1024B。

作为计算机硬件子系统的重要组成部分,内存的设备形态有一个发展变化过程。最早的内存是以磁芯的形式排列在线路上,每个磁芯与晶体管组成一个双稳态电路可以存储一个二进制位的数据,一位的存储器体积有玉米粒大小,其整体存储容量受到很大限制。随着集成电路的出现和不断发展,出现了能够焊接在主板上的集成内存芯片,提高了存储容量。随着 CPU 的发展和升级,对内存的性能提出了更高的要求,出现了内存条——将内存芯片焊接到事先设计好的印刷线路板上,而在计算机主板上留有相应的内存插槽,内存条可以方便地插拔和更换,为灵活配置和扩充内存容量带来了方便。

计算机中常见的内存种类主要有随机存取存储器、只读存储器和高速缓存,但说到内存,更多的时候是指随机存取存储器。

1. 随机存取存储器

随机存取是相对于顺序存取来说的,顺序存取指一种只能按地址顺序从存储单元中读

取数据或存储数据的访问方式。例如,要想从5号单元中读取数据,得依次找到0~4号单元,才能读取5号单元中的数据。很显然,这种存取方式的存取速度很慢。随机存取指可以根据地址直接存储任一单元中的数据,这种存取方式的存取速度要快得多。

随机存取存储器(random access memory, RAM)可分为静态随机存取存储器(static RAM, SRAM)和动态随机存取存储器(dynamic RAM, DRAM)。在通电情况下,SRAM中存储的数据不会丢失,所以不需定时刷新,存取速度快。其不足是集成度较低、体积比较大、成本比较高,主要用于要求速度快、但容量较小的高速缓存。DRAM存储单元需要定时刷新,否则存储的数据就会丢失,存取速度比较慢,但集成度高、体积小、成本低,RAM内存主要选用DRAM。图3.3所示是一款RAM内存条。

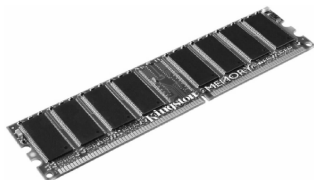


图 3.3 RAM 内存条

随着计算机系统不断要求提高对内存的存取速度,出现了同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM, SDRAM),SDRAM比标准动态存储器具有更快的数据存取速度。在此基础上出现了单倍数据速率 SDRAM(single data rate SDRAM, SDR-SDRAM),简称 SDR; 双倍数据速率 SDRAM(double data rate SDRAM, DDR-SDRAM),简称 DDR; 4 倍数据速率 SDRAM(quad data rate SDRAM, QDR-SDRAM),简称 QDR。SDR 在一个时钟周期内只传输一次数据,它是在时钟的上升期进行数据传输; DDR 在一个时钟周期内传输两次数据,它能够在时钟的上升期和下降期各传输一次数据; QDR 在一个时钟周期内传输 4 次数据。现在用得比较多的是 DDR 内存。

在通电的情况下,RAM 中的数据能够保持,关机或停电将导致 RAM 中的数据丢失。

2. 只读存储器

与既可以向 RAM 中存入数据,也可以从中读出数据不同,只读存储器(read only memory, ROM)中的数据一旦写入,只能读,不能改写。ROM 中的数据一般是在计算机出厂前由制造商写入的,在停电或关机后数据也不会丢失。主要用于存放系统引导程序、开机自检程序和系统参数等。

向半导体只读存储器写入数据的过程称为对 ROM 编程,根据编程方式的不同,半导体 ROM 可以分为三类:可编程只读存储器(programmable ROM, PROM),只允许写入数据一次,之后只能读,不能再写,如果写错,该 PROM 报废;可擦可编程只读存储器(erasable programmable ROM, EPROM),通过紫外线照射可以多次擦除和重写数据,但需用紫外光长时间照射才能擦除,使用很不方便;电可擦可编程只读存储器(electrically erasable programmable ROM, EEPROM),通过高于普通电压的作用来擦除和重写数据,但集成度不高,价格较贵,于是人们又开发出一种新型的存储单元结构同 EPROM 相似的快闪存储器。快闪存储器集成度高、功耗低、体积小,又能在线快速擦除,因而很快发展起来,已经取代了软盘的使用。

3. 高速缓存

随着集成电路和芯片技术的不断发展,微处理器的主频不断提高。内存由于容量大、寻址系统和读写电路复杂等原因,工作速度大大低于微处理器的工作速度,很多时间耗费在了对内存单元的读写上,影响了 CPU 性能的充分发挥,因而影响了计算机的性能。为了解决

内存与微处理器工作速度上的矛盾,设计者们在微处理器和内存之间增设了一级容量不大、但速度很快的高速缓冲存储器,简称高速缓存,现在一般都把高速缓存直接集成在 CPU 内部。cache 中存放部分正在运行的程序和数据,当 CPU 访问程序和数据时,首先从 cache 中查找,找到则直接执行;如果所需程序和数据不在 cache 中,再到内存中读取,并同时写入 cache 中。因此采用 cache 可以提高系统的运行速度。cache 由静态存储器(SRAM)构成,常用的容量为 128KB、256KB、512KB。在高档微机中为了进一步提高性能,还把 cache 设置成二级或三级。

3.2.3 外存储器

由于计算机的内存(主要是指 RAM)具有易失性,必须将数据由内存传递给磁盘之类的永久性存储设备才能长久保存。这类存储器通常称为辅助存储器或外存储器(外存),只要用户需要,它们可以长期地保存大量的数据。外存主要包括软盘、硬盘、光盘和 U 盘等。

1. 软盘

1967 年,IBM 公司推出世界上第一张软盘(floppy disk),直径 32 英寸。4 年后又推出一种直径 8 英寸的软盘,1976 年 8 月,5.25 英寸的软盘问世,1979 年索尼公司推出 3.5 英寸软盘。

软盘按盘片的直径可以分为 8 英寸、5.25 英寸和 3.5 英寸,分别称为 8 寸盘、5 寸盘和 3 寸盘;按存储信息的面数可分为单面和双面;按存储密度可分为单密度、双密度和高密度。现在基本上已被容量更大、体积更小、携带更为方便的 U 盘取代。图 3.4 所示为 3.5 英寸软盘的外观。

软盘的结构如图 3.5 所示。软盘内部是一种表面涂覆一层均匀磁性材料的圆形盘片(圆形盘片由塑料等软质材料做成),用于存储信息,它被封装在一个方形的保护套中,构成一个整体。当软盘驱动器从软盘中读写数据时,软盘保护套被固定在软盘驱动器中,而封套内的盘片在电机的驱动下旋转以便磁头进行读写操作。



图 3.4 软盘外观

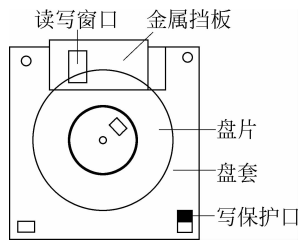


图 3.5 软盘结构

软盘上还有一个写保护口,位于磁盘边角的一个方孔处,当拨动滑块露出方孔时,磁盘处于写保护状态,此时只能读出数据,不能写入和删除数据,也不会遭受计算机病毒的侵袭。当拨动滑块遮住方孔时,磁盘处于非写保护状态,此时既可读出又可写入数据,当然也可能传染上计算机病毒。

软盘存储的数据是按一系列同心圆记录在其表面上的,每一个同心圆称为一个磁道(track)。磁道从外向内依次编号为0道、1道、2道……每个磁道又划分为若干个弧段,称为扇区,扇区是磁盘的基本存储单位,每个扇区的存储容量为512字节,扇区按1、2、3……的顺序编号。

软盘的存储容量=盘面数×每面磁道数×每磁道扇区数×每扇区字节数。

3.5英寸双面高密度软盘,每面有80个磁道,每个磁道分为18个扇区,因此其存储容量为 $2 \times 80 \times 18 \times 512 = 1.44\text{MB}$ 。

使用软盘时不要用手或物品接触到盘片,以免盘片被划伤或弄污;避免弯曲或挤压软盘,以防软盘变形受损;软盘要远离磁场;存有重要数据的软盘要处于写保护状态,以防误操作或感染病毒而造成数据的丢失;对外来的软盘,一定要经过检查,确保没有病毒后方可使用。

软盘的使用要有软盘驱动器(floppy disk driver, FDD)的配合,计算机需要通过软盘驱动器才能够读写软盘上的数据,软盘和软盘驱动器是分离的,需要读写数据的时候,把软盘插入软盘驱动器,读写完毕,可以把软盘取出带走,软盘是最早使用的移动存储介质。在计算机网络、移动硬盘和U盘没有普及的年代,在不同的计算机之间复制程序和数据文件主要用的是软盘。

2. 硬盘

硬盘(hard disk)最早出现在1956年,由IBM公司研制,存储容量只有5MB。1968年IBM公司推出温彻斯特(Winchester)技术,其主要特点是密封、固定并高速旋转的镀磁盘片,磁头沿盘片径向移动,磁头悬浮在高速转动的盘片上方,而不与盘片直接接触。1973年IBM公司制造出第一台采用温彻斯特技术的硬盘,也称温盘,存储容量达到60MB。

法国科学家阿尔贝·费尔(Albert Fert, 1938—)和德国科学家彼得·格林贝格尔(Peter A. Grünberg, 1939—)因分别独立发现巨磁阻效应而共同荣获2007年度诺贝尔物理学奖。现在的硬盘体积虽小,容量却很大,完全得益于巨磁阻效应的发现。

1988年,费尔和格林贝格尔各自独立发现了一个特殊现象:非常弱小的磁性变化就能导致磁性材料发生非常显著的电阻变化。那时,法国的费尔在铁、铬相间的多层膜电阻中发现,微弱的磁场变化可以导致电阻大小的急剧变化,其变化的幅度比通常高十几倍,他把这种效应命名为巨磁阻(giant magneto-resistive, GMR)效应。就在此前三个月,德国的格林贝格尔教授领导的研究小组在具有层间反平行磁化的铁/铬/铁三层膜结构中也发现了完全相同的现象。

硬盘要向小体积高密度方向发展,势必要求磁盘上每一个被划分出来的独立区域越来越小,这就导致了每个独立区域所能记录的磁信号也越来越弱。借助巨磁阻效应,人们能够制造出更加灵敏的数据读写头,将越来越弱的磁信号读出后因为电阻的巨大变化而转换为明显的电流变化,使得大容量的小硬盘成为可能。1991年IBM公司生产的使用了GMR磁头的3.5英寸硬盘的存储容量首次达到了1GB。2000年,还是IBM公司,使用玻璃取代传统的铝作为盘片材料,这为硬盘带来更大的平滑性及更高的坚固性,玻璃材料在高转速时具有更高的稳定性,存储容量达到75GB。

与软盘不同,硬盘与硬盘驱动器是封装在一起的,所以硬盘和硬盘驱动器两个词有时具有相同的含义。硬盘的盘片是铝、玻璃等硬质材料。图3.6所示为硬盘的外观和内部结构。



图 3.6 硬盘的外观和内部结构

一个硬盘可以有多张盘片,所有盘片按同心轴方式固定在同一轴上,每片磁盘都装有读写磁头,在控制器的统一控制下沿着磁盘表面径向同步移动。每张盘片也与软盘一样按磁道、扇区来组织硬盘数据的存取。由于硬盘有多个记录面,不同记录面的同一磁道称为柱面。

硬盘的存储容量=磁头数×柱面数×每磁道扇区数×每扇区字节数。

硬盘转动时不要关闭电源;防止震动和碰撞;防止病毒对硬盘数据的破坏,应注意对重要数据的备份;未经允许严禁对硬盘进行低级格式化、分区和高级格式化等操作。

硬盘的发展过程中,体积越来越小、容量越来越大,并出现了移动硬盘,即不用固定在机箱内部,可以通过 USB 等接口热插拔的小型硬盘,主要有 2.5 英寸和 3.5 英寸两种,存储容量在几十个 GB 到几百个 GB 之间。

3. 光盘

光盘存储信息的原理是很简单的(但实现起来并不简单),在其螺旋形的光道上,刻上能代表数字 0 或 1 的一些凹坑;读取数据时,用激光去照射旋转着的光盘片,从凹坑和非凹坑处得到的反射光,其强弱是不同的,根据这样的差别就可以判断出不同位置存储的是 0 还是 1,从而形成 0、1 数字串。

常用光盘有 CD、VCD 和 DVD 等。

1) CD

CD(compact disc)有三种格式:只读光盘(CD-read only memory,CD-ROM)中的数据出厂前由生产厂家写入,用户只能读出,不能改变其内容;一次写入型光盘(CD-recordable,CD-R)刚生产出来时是无内容的,可供用户写入内容一次;可重复写光盘(CD-rewriteable,CD-RW)可供用户多次写入内容,但不超过 1000 次。常用 CD 的存储容量有 650MB 和 700MB 两种。

2) VCD 光盘

视频 CD(video CD,VCD)可存储约 70 分钟的基于 MPEG-1 标准的影视节目,CD 只能播放音乐,不能播放视频信息,VCD 的存储容量与 CD 相同。

3) DVD 光盘

数字视频光盘(digital video disk,DVD),现在称为数字通用光盘(digital versatile disk,DVD)。随着 MPEG-2 的成熟,促使具有更高密度、更大容量的 DVD 光盘的产生,DVD 大小和普通的 CD-ROM 完全一样。它采用与普通 CD 相类似的制作方法,但具有更密的数据轨道、更小的凹坑和较短波长的红激光激光器,大大增加了光盘的存储容量。DVD 定义了 4 种规

格:单面单层、单面双层、双面单层和双面双层。容量分别是 4.7GB、8.5GB、9.4GB 和 17GB。

DVD 有 5 种格式: DVD-Video 用于存储和播放电影和其他可视娱乐节目, DVD-ROM 用于存储数据, DVD-R 可供用户写入一次数据, DVD-RAM 能随机存取并可以重写 100 000 次, DVD-RW 采用顺序存取方式并可以重写 1000 次, DVD Audio 用于存储音频数据并且比标准 CD 具有更好的音质。

光盘要有光盘驱动器(光驱)与之配合,通过光盘驱动器来读取和播放光盘中存储的信息。光驱是一个结合光学、机械及电子技术的产品。在光学和电子结合方面,激光光源来自于一个激光二极管,光束首先打在光盘上,再由光盘反射回来,根据凹点和非凹点反射信号的不同识别出存储的数据是 0 还是 1,完成读取数据操作。

数据传输率是光驱的基本参数,指光驱在 1 秒内所能读出的最大数据量。早期的光驱数据传输率为 150KB/s,称为单倍速光驱,目前的光驱已超过了 72 倍速。

DVD 驱动器是用来读取 DVD 盘上数据的设备,从外形上看和 CD-ROM 驱动器一样,但 DVD 驱动器的读盘速度更快。DVD 的技术核心是 MPEG-2 标准, MPEG-2 标准的图像格式共有 11 种组合, DVD 采用的是其中“主要等级”的图像格式,使其图像质量达到广播级水平(最高质量水平)。DVD 驱动器也完全兼容现在流行的 VCD、CD-ROM 和 CD-R。但是普通的光驱却不能读 DVD 光盘。

4. U 盘

U 盘是 USB 盘的简称,通过 USB 接口与计算机相连。通用串行总线(universal serial bus, USB),是一个外部总线标准,用于规范个人计算机与外部设备的连接和通信,1994 年底由 Intel、康柏、IBM、微软等多家公司联合提出,现在已经发展到 2.0 版本,成为目前个人计算机的标准扩展接口。USB 具有传输速度快(USB 2.0 达到 480Mb/s)、使用方便、支持热插拔和连接灵活等优点,可以连接鼠标、键盘、打印机、扫描仪、摄像头、U 盘、MP3/4、手机、数码相机、移动硬盘、外置软驱、外置光驱、USB 网卡和 ADSL 调制解调器等几乎所有的外部设备。

U 盘具有体积小、存储容量大和价格便宜等优点,是目前人们最常用的移动存储设备,存储容量从早期的 16MB、64MB、128MB、256MB、512MB,发展到目前常用的 1GB、2GB、4GB 等,还会陆续推出容量更大的 U 盘。对于安装有 Windows 2000/XP/2003/Vista 操作系统或苹果操作系统的计算机,将 U 盘直接插到机箱前面板或后面板的 USB 接口上,系统就会自动识别,使用很方便。

U 盘是一种基于闪存(flash memory)技术的移动存储设备,闪存用快可擦可编程只读存储器芯片(flash erasable programmable read only memory chip, Flash EPROM 芯片)来存储数据。Flash EPROM 芯片可分为主要用于程序存储和执行的 NOR 结构和主要用于数据存储的 NAND 结构, NOR 闪存适用于手机和个人数字助理等, NAND 闪存适用于制作各种闪存卡(flash card)和 U 盘等。与传统的电磁存储技术相比有许多优点,闪存技术在存储信息的过程中没有机械运动,使得它的运行非常的稳定,从而提高了它的抗震性能,使其成为目前所有存储设备中最不怕震动的设备;不存在类似软盘、硬盘和光盘等存储设备中高速旋转的盘片,所以它的体积往往可以做得很小。目前 U 盘广泛应用于 MP3、MP4、数码相机、数码摄像机、手机、个人数字助理的各种闪存卡:小型闪存(compact flash, CF)卡、

智慧(smart media, SM)卡、记忆棒(memory stick, MS)、xD 图像卡(xD-Picture card, xD 卡)、多媒体卡(multiMedia card, MMC 卡)和安全数字卡(secure digital, SD 卡)都是基于闪存技术的存储设备。

衡量存储器的指标主要有存取速度、存储容量和单位价格,为计算机配置存储器就是在三者之间达到综合最优。可以按照图 3.7 所示的结构配置存储系统,即存取速度快、单位价格高的存储器容量小一些,存取速度慢、单位价格低的存储器容量大一些。这样,既能保证较好地完成程序执行和数据存储工作,又能有较低的价格。

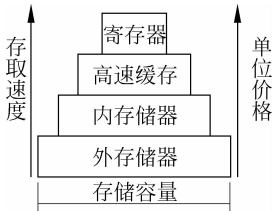


图 3.7 存储器结构

3.2.4 输入设备

给计算机输入程序、数据和图片等要用输入设备,目前常用的输入设备有键盘、鼠标和扫描仪等,比较常用的输入设备有跟踪球和触摸屏等。

1. 键盘

键盘(keyboard)是最常用也是最主要的输入设备,通过键盘,可以将英文字母、数字和标点符号等输入到计算机中,也可以输入汉字。通过键盘这种输入设备,可以向计算机输入数据,也可以输入命令控制计算机的运行。

在 DOS 作为主流操作系统的时代,83 键的键盘为主流产品。随着 Windows 取代 DOS 成为主流操作系统,83 键键盘被 101 键和 104 键键盘取代。在 104 键键盘之后出现的是新兴多媒体键盘,在传统的键盘基础上又增加了不少常用快捷键或音量调节装置,对于收发电子邮件、打开浏览器和启动多媒体播放器等都只需要按一个特殊按键即可,使微型机的操作进一步简化。

2. 鼠标

随着图形界面的 Windows 成为主流操作系统,鼠标(mouse,形状像一只老鼠而得名)也成为了微型机常用的输入设备,鼠标的使用给人们操作各种图形界面软件带来了极大的方便,省却了记忆各种操作命令的烦扰。鼠标的发明人是美国著名计算机科学家道格拉斯·恩格尔巴特(Douglas Engelbart,1925—),恩格尔巴特获得 1992 年度的 IEEE-CS 计算机先驱奖和 1997 年度的 ACM 图灵奖。

常见的鼠标类型有机械式、光电式和无线遥控式。机械式鼠标内有一个实心橡皮球,当鼠标移动时,橡皮球滚动,通过相应装置将移动的信号传送给计算机。光电式鼠标的内部有红外光发射和接收装置,它利用光的反射来确定鼠标的移动,是目前常用的一种鼠标。无线遥控式鼠标又可分为红外无线型鼠标和电波无线型鼠标。

鼠标上一般有两个按键,左键用作确定操作,右键用作弹出菜单等特殊功能。现在人们使用的滚轮鼠标,是在原有两键鼠标的基础上增加了一个滚轮键,它拥有特殊的滑动和放大功能,手指轻轻滑动滚轮就可以使页面上下翻动,对于翻页比较多的操作非常有效。

常见的鼠标接口有串口、PS/2 接口和 USB 接口等,USB 接口的鼠标越来越多。