

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展

1946 年 2 月,美国宾夕法尼亚大学研制出人类历史上第一台电子数字计算机 ENIAC。它采用电子管作为计算机基本元件,由 18000 多个电子管、1500 多个继电器、10000 多只电容器和 7000 多只电阻构成,每秒能进行 5000 次加法运算,占地 170m^2 ,重量 30t,每小时耗电 30 万 kW,是一个庞然大物。在同年,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John von Neumann)提出了存储程序和程序控制的原理,这一卓越的思想为电子计算机的逻辑结构设计奠定了基础,成为计算机设计的基本原则。

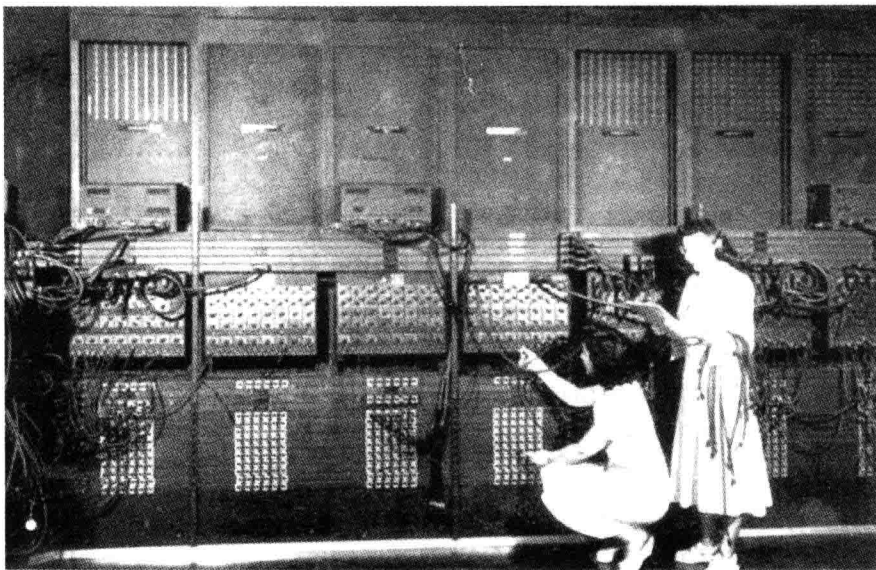


图 1.1 第一台电子数字计算机

冯·诺依曼思想的核心要点是:

- (1) 计算机的基本结构应由五大部件组成: 运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。
- (2) 计算机中应采用二进制形式表示数据和指令。
- (3) 采用存储程序和程序控制的工作方式。

计算机的发展,可分为四个阶段:

第一代计算机(1946—1957年),采用电子管作为逻辑元件,因此称为电子管计算机。它使用机器语言作为编程语言,应用范围主要是科学计算。其体积较大,运算速度较慢,存储容量不大,而且价格昂贵,使用也不方便。

第二代计算机(1958—1964年),采用晶体管作为逻辑元件。开始使用汇编语言进行程序设计,应用范围扩展到数据处理、事务处理及工业控制。其运算速度比第一代计算机提高了近百倍,体积为它的几十分之一。

第三代计算机(1965—1970年),采用中、小规模集成电路作为电子器件,出现了操作系统,功能越来越强,应用范围越来越广。不仅用于科学计算,还用于文字处理、企业管理、自动控制等领域,并且出现了计算机技术与通信技术相结合的信息管理系统,可用于生产管理、交通管理、情报检索等领域。

第四代计算机(1971年至今),采用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)作为主要电子器件。例如80386微处理器,在面积约为 $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的单个芯片上,可以集成大约32万个晶体管,体积大大缩小,出现了微型化的计算机。操作系统不断完善,出现了Windows操作系统,应用软件层出不穷,逐步形成软件产业。

1.1.2 计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目、种类繁多,并表现出各自不同的特点。可以从不同的角度对计算机进行分类。

按计算机信息的表示形式和对信息的处理方式不同分为数字计算机(digital computer)、模拟计算机(analogue computer)和混合计算机。数字计算机所处理的数据都是以0和1表示的二进制数字,是不连续的离散数字,具有运算速度快、准确、存储量大等优点,因此适宜科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等,具有最广泛的用途。模拟计算机所处理的数据是连续的,称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等都是模拟量。模拟计算机解题速度快,适于解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。混合计算机则是集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

按计算机的用途不同分为通用计算机(general purpose computer)和专用计算机(special purpose computer)。通用计算机广泛适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等,具有功能多、配置全、用途广、通用性强的特点,市场上销售的计算机多属于通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机,通常增强了某些特定功能,忽略一些次要要求,所以专用计算机能高速度、高效率地解决特定问题,具有功能单纯、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机,在军事控制系统中应用广泛,如飞机的自动驾驶仪和坦克上的兵器控制计算机。本书主要介绍通用数字计算机,平常所用的绝大多数计算机都是该类计算机。

计算机按其运算速度快慢、存储数据量的大小、功能的强弱,以及软硬件的配套规模等不同又分为巨型机、大中型机、小型机、微型机、工作站与服务器等。

1. 巨型机(giant computer)

巨型机又称超级计算机(super computer),是指运算速度超过每秒1亿次的高性能计算

机,它是目前功能最强、速度最快、软硬件配套齐备、价格最贵的计算机,主要用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。

运算速度快是巨型机最突出的特点。如美国 Cray 公司研制的 Cray 系列机中, Cray - Y - MP 运算速度为每秒 20 亿 ~ 40 亿次,我国自主生产研制的银河 III 巨型机为每秒 100 亿次, IBM 公司的 GF - 11 可达每秒 115 亿次,日本富士通研制了每秒可进行 3000 亿次科技运算的计算机,最近我国研制的曙光 4000A 运算速度可达每秒 10 万亿次。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,它的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

2. 大中型计算机(large - scale computer and medium - scale computer)

这种计算机也有很高的运算速度和很大的存储量,并允许相当多的用户同时使用。当然在量级上都不及巨型计算机,结构上也较巨型机简单些,价格相对巨型机来得便宜,因此使用的范围较巨型机普遍,是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主要支柱。

大中型机通常都像一个家族一样形成系列,如 IBM370 系列、DEC 公司生产的 VAX8000 系列、日本富士通公司的 M - 780 系列。同一系列不同型号的计算机可以执行同一个软件,称为软件兼容。

3. 小型机(minicomputer)

其规模和运算速度比大中型机要差,但仍能支持十几个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性能价格比高等优点,适合中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、分析计算、企业管理以及科学计算等,也可做巨型机或大中型机的辅助机。典型的小型机是美国 DEC 公司的 PDP 系列计算机、IBM 公司的 AS/400 系列计算机,我国的 DJS - 130 计算机等。

4. 微型计算机(microcomputer)

微型计算机简称微机,是当今使用最普及、产量最大的一类计算机,体积小、功耗低、成本少、灵活性大,性能价格比明显地优于其他类型计算机,因而得到了广泛应用。微型计算机可以按结构和性能划分为单片机、单板机、个人计算机等几种类型。

(1)单片机(single chip computer)

把微处理器、一定容量的存储器以及输入输出接口电路等集成在一个芯片上,就构成了单片机。可见单片机仅是一片特殊的、具有计算机功能的集成电路芯片。单片机体积小、功耗低、使用方便,但存储容量较小,一般用做专用机或用来控制高级仪表、家用电器等。

(2)单板机(single board computer)

把微处理器、存储器、输入输出接口电路安装在一块印刷电路板上,就成为单板计算机。一般在这块板上还有简易键盘、液晶和数码管显示器以及外存储器接口等。单板机价格低廉且易于扩展,广泛用于工业控制、微型机教学和实验,或作为计算机控制网络的前端执行机。

(3)个人计算机(personal computer, PC)

供单个用户使用的微型机一般称为个人计算机或 PC,是目前用得最多的一种微型计算机。PC 配置有一个主机、显示器、键盘、鼠标以及各种外部设备,可分为台式微机和便

携式微机。

台式微机可以将全部设备放置在书桌上,因此又称为桌面型计算机。当前流行的机型有 IBM-PC 系列, Apple 公司的 Macintosh, 我国生产的长城、浪潮、联想系列计算机等。

便携式微机包括笔记本计算机、袖珍计算机以及个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)。便携式微机将主机和主要外部设备集成为一个整体,显示屏为液晶显示,可以直接用电池供电。

5. 工作站

工作站 (workstation) 是介于 PC 和小型机之间的高档微型计算机,通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器,具有较高的运算速度和较强的网络通信能力,有大型机或小型机的多任务和多用户功能,同时兼有微型计算机操作便利和人机界面友好的特点。工作站的独到之处是具有很强的图形交互能力,因此在工程设计领域得到广泛使用。SUN、HP、SGI 等公司都是著名的工作站生产厂家。

6. 服务器

随着计算机网络的普及和发展,一种可供网络用户共享的高性能计算机应运而生,这就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部接口,运行网络操作系统,要求较高的运行速度,为此很多服务器都配置双 CPU。服务器常用于存放各类资源,为网络用户提供丰富的资源共享服务。常见的资源服务器有 DNS (domain name system, 域名解析) 服务器、E-mail (电子邮件) 服务器、Web (网页) 服务器、BBS (bulletin board system, 电子公告板) 服务器等。

1.1.3 计算机的特点及应用

电子计算机是能够高速、精确、自动地进行科学计算及信息处理的现代化电子设备。它与过去的计算工具相比,有以下几个主要特点。

(1) 运算速度快

电子计算机能以极高的速度进行运算和逻辑判断,这是电子计算机最显著的特点。从本质上讲,计算机是通过一系列非常简单的算术运算、逻辑运算及逻辑判断来解决各种复杂问题的。由于计算机运算速度快,而使得许多过去无法快速处理好的问题能够及时解决。如天气预报,需要迅速分析处理大量的气象数据资料后,才能作出及时的预报。如用手摇计算机,则往往要花一两个星期时间,以致达不到预报的目的,而使用一台中型电子计算机,只需几分钟就完成了。

(2) 计算精度高

电子计算机具有过去计算工具所无法比拟的计算精度,一般可达到十几位,甚至几十位、几百位以上的有效数字的精度。事实上,计算机的计算精度可由实际需要而定。这是因为在计算机中是用二进制表示数,采用的二进制位数越多越精确,因此人们可以用增加位数的方法来提高计算精度。当然,这将使设备变得复杂,或使运算速度降低。

1949 年,美国人瑞特威斯纳 (Reitwiesner) 用 ENIAC 把圆周率算到小数 2 037 位,打破了商克斯 (W. Shanks) 花了 15 年时间、于 1873 年创下的小数 707 位的纪录。1973 年,有人用计算机进一步把圆周率算到小数 100 万位。这样的计算精度是任何其他计算工具所不可能达到的。

(3) 具有记忆和逻辑判断能力

电子计算机有主存储器(又称内存或内存)和辅助存储器(又称外存储器或外存)构成的存储系统,具有存储和记忆大量信息的能力,能存储输入的程序和数据,保留计算和处理的結果。巨型计算机的存储系统,能轻而易举地把一个中等规模的图书馆的全部图书资料信息存储起来。

电子计算机还具有逻辑判断能力,能够进行逻辑判断,根据判断的结果自动地确定下一步该做什么,从而使计算机能解决各种不同的问题,具有很强的通用性。1976年,美国数学家阿皮尔(K. Apple)和海肯(W. Haken)用计算机进行了上百亿次的逻辑判断,通过对1900多个定理的证明,解决了一百多年来未能解决的著名数学难题——四色问题。

(1) 数值计算

数值计算亦称科学计算,是指计算机用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题的计算。计算机作为一个计算工具,数值计算是它最早的应用领域。在数学、物理学、化学、天文学等众多学科的科学研究中,在水坝建造、桥梁设计、飞机制造等大量工程技术的应用中,经常会遇到许多数学计算问题。在这些问题中,有的计算量极大或计算过程极其复杂(如解成千上万个未知数的方程组、求复杂的微分方程解),用一般的计算工具无法很好解决,但现在使用计算机则可以解决。

1948年,美国原子能研究中心有一项计划要做900万道题的运算,需要1500名工程师计算1年。当时使用了一台初期的计算机,只需150个小时就完成了。

(2) 信息处理

信息处理是指计算机对信息及时记录、整理、统计、加工成需要的形式。由于计算机具有高速运算、海量存储及逻辑判断的能力,而使它成为信息处理的有力工具,被广泛应用于数据处理、企业管理、事务处理、情报检索以及办公自动化等信息处理领域。

例如,利用计算机对石油勘探中大量的地质资料进行分析、处理,能更精确地了解油层结构,提高钻井位置的准确性。对图书情报资料的自动检索,使人们在信息爆炸的今天能方便及时地获得所需资料。银行业务的电脑化,使人们能持信用卡上街购物、外出旅行,甚至在网上购物。近年来,计算机在企业管理、办公自动化方面的应用也日益普及。

目前,信息处理已成为计算机应用的一个主要方面,估计约占全部应用的80%以上。

(3) 实时控制

实时控制亦称过程控制,是指用计算机及时采集检测数据,按最佳值迅速对控制对象进行自动控制或自动调节。

利用计算机进行过程控制,不仅能大大提高控制的自动化水平,而且可以大大提高控制的及时性和准确性,从而达到改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本的目的。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、水电、纺织、机械、军事、航天等许多部门得到广泛的应用。

例如,一台带钢热轧机,改用计算机控制后,产量可为人工控制的100倍,而且产品质量显著提高。据报道,国外已出现全部由计算机控制的无人车间、无人生产线。在现代战争中,计算机实时控制的导弹能极其准确地击中目标。

(4) 计算机辅助设计

计算机辅助设计(computer aided design, CAD)是指利用计算机的计算、逻辑判断等功

能,帮助人们进行产品设计和工程技术设计,它能使设计过程逐步趋向自动化,大大缩短设计周期,节省人力、物力,降低成本,提高设计质量。目前,采用计算机辅助设计的范围很广,例如飞机、船舶、汽车、房屋、桥梁、服装、集成电路等的设计。

(5) 人工智能

人工智能(artificial intelligence, AI)是指利用计算机模拟人类的智能活动来进行判断、理解、学习、图像识别、问题求解等。它涉及计算机科学、控制论、信息论、仿生学、神经生理学和心理学等诸多学科。

计算机除了上述几方面的应用之外,还有计算机辅助制造、计算机辅助测试、计算机集成制造系统、计算机辅助教学(computer assisted instruction, CAI)、计算机管理教学(computer management instruction, CMI)等。总之,现代科学技术的发展,几乎使计算机的应用渗透到了一切领域。

1.2 计算机中的数据 and 编码

1.2.1 信息的表示和存储

在计算机中,无论是指令,还是数值或非数值数据(文字、图像等)都是用二进制数来表示的,也就是用0和1来表示。

一幅图片可以被看做是若干个点(像素)组成。数字图像的大小可用水平像素 $\times$ 垂直像素来表示。每一个像素在计算机中用若干二进制数来表示。例如,1个像素若用8位二进制数表示,则可以表示出 $256(2^8)$ 种黑白灰度或 $256(2^8)$ 种色彩。如果1个像素用24位二进制表示,则可以表现出 $1677(2^{24})$ 万种颜色,一般称为真彩色。

1.2.2 信息的存储单位

1. 位(Bit)

计算机中存储信息的最小单位。对应1个二进制位,可以是1或者是0。

2. 字节(Byte)

字节简写为B,8个二进制位构成1个字节,即1个字节由8个二进制位组成。

字节是计算机中用来表示存储空间大小的基本容量单位。除字节外,还可以用千字节(KB)、兆字节(MB)以及10亿字节(GB)等表示存储容量。它们之间存在下列换算关系:

$$1\text{B} = 8\text{bit}$$

$$1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$$

“K”的意思是“千”

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB} = 1024 \times 1024\text{B}$$

“M”读“兆”

$$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB} = 1024 \times 1024\text{KB} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{B}$$

“G”读“吉”

$$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB} = 1024 \times 1024\text{MB} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{B}$$

“T”读“太”

3. 字(Word)

计算机中若干个字节组成一个字,它是CPU中一次操作或总线上一次传输的数据单位。

4. 字长(Word size)

一般说来,计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的字,而这组二进制的位数就是字长。在其他指标相同时,字长越大,计算机处理数据的速度就越快。早期的微机字长一般是8位和16位,386以及性能更高的处理器大多是32位。目前市面上的计算机处理器大部分已达到64位。

1.2.3 进制计数及相互间的转换

进位计数制

根据不同的进位原则,可以得到不同的进位制。在日常生活中,人们广泛使用的是十进制数,有时也会遇到其他进制的数。例如,钟表上,六十秒钟为一分钟,六十分钟为一小时,即为六十进制。

在计算机中,最常使用的是二进制。

1. 十进制

有十个不同的数码符号:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,按逢十进一来决定其实际数值,基数为10,用D表示。

十进制是人们习惯使用的计数方式,在计算机应用中用户仍使用十进制数据,计算机自动将其转换为二进制数据进行处理。

2. 二进制

二进制有两个不同的数码符号0和1,计数特点是逢二进一,基数为2,用B表示。

计算机中数的存储和运算都是用二进制来进行的。

加法规则: $0+0=0$ $1+0=1$ $0+1=1$ $1+1=10$

乘法规则: $0\times 0=0$ $0\times 1=0$ $1\times 0=0$ $1\times 1=1$

数制的转换

(1) 十进制数转换为二进制数

将十进制数转换为二进制数时,可将此数分成整数和小数两部分分别进行转换,然后再拼接起来。即

整数部分:除2取余数,余数从下向上依次从高位到低位排列。

小数部分:乘2取整数,整数从上到下依次从高位到低位排列。

【例 1.2】 将十进制数85.6875转换为对应的二进制数。

先转换整数部分:

2	85	余 1	二进制整数低位
2	42	余 0	
2	21	余 1	
2	10	余 0	
2	5	余 1	
2	2	余 0	
2	1	余 1	二进制整数高位
	0		

所以整数部分为:85D = 1010101B

再转换小数部分:

$$\begin{array}{rcl}
 0.6875 & & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.3750 & \cdots\cdots & \text{整数部分为1, 这是小数最高位} \\
 0.3750 & & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 0.7500 & \cdots\cdots & \text{整数部分为0} \\
 0.7500 & & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.5000 & \cdots\cdots & \text{整数部分为1} \\
 0.5000 & & \\
 \times 2 & & \\
 \hline
 1.0000 & \cdots\cdots & \text{整数部分为1, 小数部分为0}
 \end{array}$$

所以小数部分为: $0.6875D = 1011B$

即 $85.6875D = 1010101.1011B$

(2) 二进制数转换成十进制数

二进制的数字, 只要将其各位数字与它的位权相乘, 再将积相加, 得到的数就是十进制的数值。

【例 1.2】将二进制数 $(11010111.11001)_2$ 转换成十进制数。

$(11010111.11001)_2$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \\
 &\times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} \\
 &= 215 + 0.78125 = (215.78125)_{10}
 \end{aligned}$$

1.2.4 字符编码

计算机中的信息包括数据信息和控制信息, 如字母、各种控制符号、图形符号等, 它们都以二进制编码方式存入计算机并进行处理, 这种对字母和符号进行编码的二进制代码称为字符代码(character code)。大多数计算机采用 ASC II 码(美国标准信息交换码)。

我国用户在使用计算机进行信息处理时, 一般都要用到汉字。由于汉字是象形文字, 数量繁多, 常用汉字就有 3000 ~ 5000 个, 加上汉字的形状和笔画多少差异极大, 因此, 不可能用少数几个确定的符号就能将汉字完全表示出来。汉字必须有它自己独特的编码。

1. 汉字信息交换码(国标码)

《信息交换用汉字编码字符集·基本集》是我国于 1980 年制定的国家标准 GB2312—80, 代号为国标码, 是国家规定的用于汉字信息处理使用的代码依据。

GB2312—80 中规定了信息交换用的 6763 个汉字和 682 个非汉字图形符号(包括几种外文字母、数字和符号)的代码。

2. 汉字的机内码

汉字的机内码是供计算机系统内部进行存储、加工、处理、传输统一使用的代码, 又称为汉字内部码或汉字内码。目前使用最广泛的一种为两个字节的机内码, 俗称变形的国标码。一个汉字在计算机内用 2 个字节来表示。

3. 汉字的输入码(外码)

汉字输入码是为了将汉字通过键盘输入计算机而设计的代码。汉字输入编码方案很多,其表示形式大多为字母、数字或符号。输入码的长度也不同,多数为四个字节。综合起来可分为流水码、拼音类输入法、拼形类输入法和音形结合类输入法几大类。

4. 汉字的字形码

汉字字形码是汉字字库中存储的汉字字形的数字化信息,用于汉字的显示和打印。目前汉字字形的产生方式大多是数字式,即以点阵方式形成汉字。因此,汉字字形码主要是指汉字字形点阵的代码。

汉字字形点阵有 16×16 点阵、 24×24 点阵、 32×32 点阵、 64×64 点阵、 96×96 点阵、 128×128 点阵、 256×256 点阵等。

一个汉字方块中行数、列数分得越多,描绘的汉字也就越细微,但占用的存储空间也就越大。汉字字形点阵中每个点的信息要用一位二进制码来表示。对于 16×16 点阵的字形码,需要用 32 个字节($16 \times 16 \div 8 = 32$)表示; 24×24 点阵的字形码需要用 72 个字节($24 \times 24 \div 8 = 72$)表示。

1.3 计算机系统的组成

1.3.1 计算机系统的基本组成

计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。硬件是我们看得见摸得着的,软件就是我们所说的程序和数据,硬件系统和软件系统两者缺一不可。

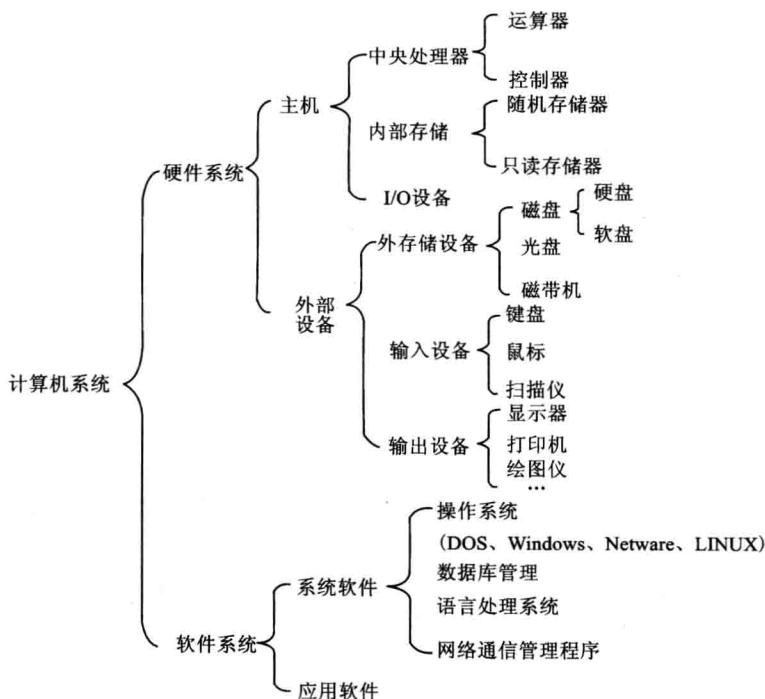


图 1.2 计算机系统组成

硬件和软件是计算机系统相互依存的两大部分。我们可以形象的将硬件比作计算机的躯体，软件比作计算机的灵魂。硬件是软件赖以工作的物质基础，软件的正常工作是硬件发挥作用的唯一途径。计算机系统必须要配备完善的软件系统才能正常工作，且充分发挥其硬件的各种功能。

软件系统包括系统软件和应用软件。系统软件直接控制计算机的硬件系统，是应用软件和计算机硬件之间的桥梁。操作系统是最重要的系统软件，所有软件都需在安装相应的操作系统软件后才能进行安装。应用软件的安装原则上没有先后次序规定，但要注意它与相应操作系统和相应版本的一致性。

1.3.2 计算机硬件系统各部件的主要功能

硬件是指组成计算机的各种物理设备，也就是我们在“认识计算机”中所介绍的那些看得见、摸得着的实际物理设备。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，即运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。这五大部分相互配合，协同工作。其简单工作原理为，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)存储器发出取指令命令。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入存储器内。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。

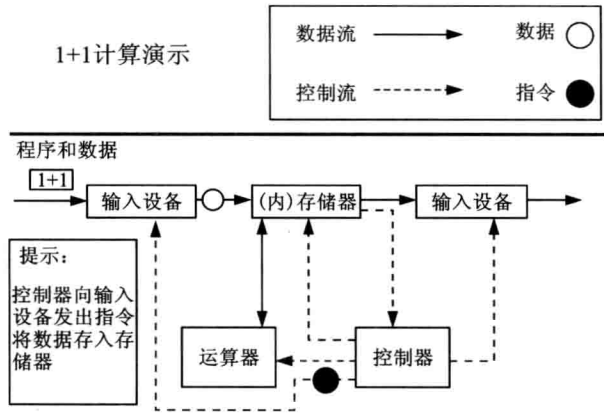


图 1.3 计算机工作原理

一般我们看到的电脑都是由主机(主要部分)、输出设备(显示器)、输入设备(键盘和鼠标)三大件组成。而主机是电脑的主体，在主机箱中有主板、CPU、内存、电源、显卡、声卡、网卡、硬盘、软驱、光驱等硬件。其中，主板、CPU、内存、电源、显卡、硬盘是必需的，只要主机正常工作，这几件缺一不可。

1. 机箱

机箱除了给计算机系统建立一个外观形象之外，还为计算机系统的其他配件提供安装支架。另外，它还可以减轻机箱内向外辐射的电磁污染，保障用户的健康和其他设备的正

常使用,真可称得上是计算机各配件的家。目前市场上的主流产品是采用 ATX 结构的立式机箱,AT 结构的机箱已经被淘汰了。机箱内部前面板侧有用于安装硬盘、光驱、软驱的托架,后面板侧上部有一个用来安装电源的位置;除此之外,还附有一些引线,用于连接 POWER 键、REST 键、PC 扬声器以及一些指示灯。

2. 主板

主板(英文名 mainboard 或 motherboard)是计算机系统中最大的一块电路板,主板又叫主机板、系统板或母版,它安装在机箱内,也是微机最重要的部件之一,它的类型和档次决定整个微机系统的类型和档次。它可分为 AT 主板和 ATX 主板。主板是由各种接口、扩展槽、插座以及芯片组组成。我们在选购时,需考虑速度、稳定性、兼容性、扩充能力、升级能力等因素。主板中的芯片组是构成主板的核心,其作用是在 BIOS 和操作系统的控制下,按照规定的技术标准和规范为微机系统中的 CPU、内存条、图形卡等部件建立可靠、正确的安装、运行环境,为各种 IDE/SATA 接口存储以及其他外部设备提供方便、可靠的连接接口。

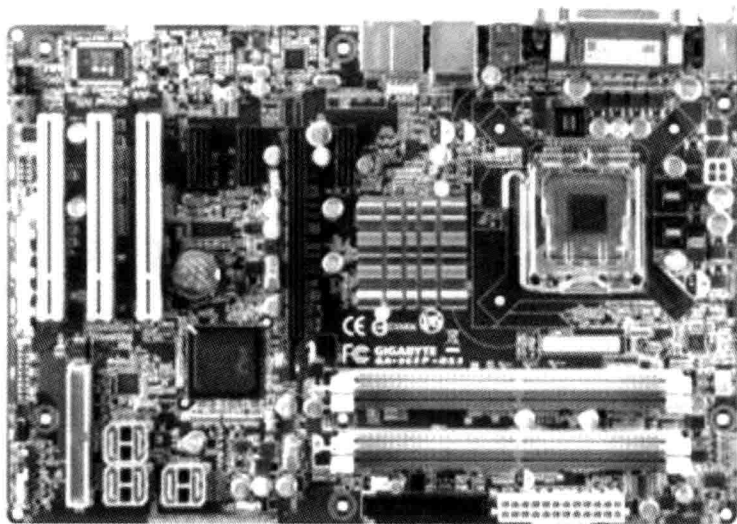


图 1.4 主板

3. CPU

CPU 的英文全称是 central processing unit,即中央处理器。CPU 从雏形到发展壮大的今天,由于制造技术越来越先进,其集成度越来越高,内部的晶体管数达到几百万个。虽然从最初的 CPU 发展到现在,其晶体管数增加了几十倍,但是 CPU 的内部结构仍然可分为控制单元、逻辑单元和存储单元三大部分。CPU 的性能大致上反映出了它所配置的那部微机的性能,因此 CPU 的性能指标十分重要。CPU 主要的性能指标有以下几点:

(1) 主频

也就是 CPU 的时钟频率,简单地讲也就是 CPU 的工作频率。一般说来,一个时钟周期完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的速度也就越快。

(2) 外频

这是 CPU 的基准频率,单位是 MHz。CPU 的外频决定着整块主板的运行速度。

(3) CPU 的位和字长

位：在数字电路和电脑技术中采用二进制，代码只有“0”和“1”，其中无论是“0”或是“1”，在 CPU 中都是一“位”。

字长：电脑技术中对 CPU 在单位时间内(同一时间)能一次处理的二进制数的位数叫字长，所以能处理字长为 8 位数据的 CPU 通常就叫 8 位的 CPU。同理 32 位的 CPU 就能在单位时间内处理字长为 32 位的二进制数据。字节和字长的区别：由于常用的英文字符用 8 位二进制就可以表示，所以通常就将 8 位称为一个字节。字长的长度是不固定的，对于不同的 CPU、字长的长度也不一样。8 位的 CPU 一次只能处理一个字节，而 32 位的 CPU 一次就能处理 4 个字节；同理，字长为 64 位的 CPU 一次可以处理 8 个字节。

(4) 缓存

缓存大小也是 CPU 的重要指标之一，而且缓存的结构和大小对 CPU 速度的影响非常大，CPU 内缓存的运行频率极高，一般是和处理器同频运作，工作效率远远大于系统内存和硬盘。实际工作时，CPU 往往需要重复读取同样的数据块，而缓存容量的增大，可以大幅度提升 CPU 内部读取数据的命中率，而不用再到内存或者硬盘上寻找，以此提高系统性能。但是由于考虑 CPU 芯片面积和成本的因素，缓存一般都很小。

(5) 制造工艺

制造工艺的微米是指 IC 内电路与电路之间的距离。制造工艺的趋势是向密集度愈高的方向发展。密度愈高的 IC 电路设计，意味着在同样大小面积的 IC 中，可以拥有密度更高、功能更复杂的电路设计。现在主要的是 180nm、130nm、90nm、65nm、45 nm。最近英特尔已经有 32 nm 的制造工艺的酷睿 i3/i5 系列了。

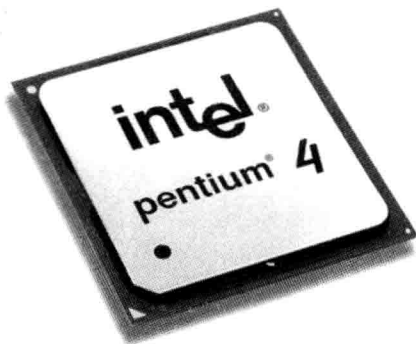


图 1.5 Intel Pentium 4 CPU

CPU 的生产厂商现在主要有 Intel、AMD

两家，其中 Intel 公司的 CPU 产品市场占有率最高。目前市场上主流的 CPU 有：Intel 公司的 Conroe 系列、Pentium E 系列、Celeron 系列；AMD 公司的羿龙系列、Athlon64 X2 系列、速龙系列等等。

4. 存储器

存储器主要负责对数据和控制信息进行存储，是计算机的记忆单元。存储器分为内存和外存两种。

内存又称为主存储器，泛指计算机系统中存放数据与指令的半导体存储单元。按工作原理分为随机存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。RAM 用于存储当前使用的程序和数据，在断电后信息将全部丢失，通常所说的内存容量就是指 RAM 的容量。

ROM 只能读取数据不能写入数据，存储计算机中的开机自检程序，引导程序等。用户开机时看到屏幕上的数据就是只读存储器上的数据和计算机自检数据，这些信息由计算机制造厂商写入并经固化处理，用户无法修改。

目前比较知名的品牌有 Hyundai(现代原厂)、Kingstone(金仕顿)、宇瞻、Kingmax(胜创)、Samsung(三星)、ADATA 威刚和 GEIL(金邦)等。

外存又称为辅助存储器,也简称外存、辅存,用于存放暂时不用的程序和数据。它不能被 CPU 访问,但它可以与内存成批交换信息,即外存中的信息只有被调入内存才能被 CPU 访问。外存相对于内存而言,其特点是:存取速度较慢,但存储容量大,价格较低,信息不会因掉电而丢失。



图 1.6 硬盘



图 1.7 U 盘

目前最常用的外存有硬盘、U 盘和光盘。

5. 显示器

显示器(display)是微型机不可缺少的输出设备,用户通过它可以很方便地查看送入计算机的程序、数据、图形等信息及经过计算机处理后的中间结果、最后结果。显示器是人机对话的主要工具。

显示器的种类主要有 CRT 显示器和 LCD 显示器。在微型机中,台式微型机早期大都使用阴极射线显示器件(CRT)的显示器,而现今逐步被淘汰,普遍使用 LCD 液晶显示器;便携式微型机和笔记本式微型机一般使用 LCD 液晶显示器。像素(pixel)是显示器上的字符和图形组成的基本单位。

显示器的分辨率一般用整个屏幕上光栅的列数与行数的乘积来表示。这个乘积越大,分辨率就越高。现在常用的分辨率是 640×480 、 800×600 、 1024×768 、 1280×1024 等。显示器常见品牌有三星、LG、冠捷、优派、明基和飞利浦等。

6. 打印机

打印机(printer)是计算机的输出设备之一,主要将计算机处理结果打印在相关介质上,根据打印分辨率、打印速度和噪声来评估其性能。



图 1.8 显示器

(1) 针式打印机

点阵打印机打印头上的针排成一列，打印的字符是用点阵组成。针式打印机在进行打印时，打印针撞击色带，将色带上的墨打印到纸上，形成文字或图形。针式打印机具有价格便宜，能进行多层打印等特点，但是它的噪音很大，而且打印质量不好。

(2) 喷墨打印机

喷墨打印机能提供比点阵打印机更好的打印质量，而且采用与点阵打印机不同的技术，能打印多种字形的文本和图形。

它的工作原理是：通过喷墨管将墨水喷射到普通打印纸上而实现文字与图形的输出。喷墨打印机体积小、重量轻、噪音低、打印精度较高，特别是其彩色印刷能力很强，但打印成本较高，适用于小批量打印。

(3) 激光打印机

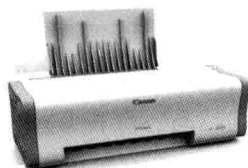
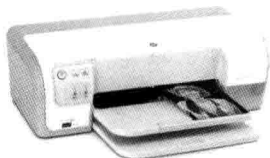
这种打印机打印速度快、质量好、无噪声。近年来，彩色喷墨打印机和彩色激光打印机日趋成熟，其图像输出质量已达到照片级的水平。激光打印机价格也在不断下跌，正在成为主流打印机。

打印机品牌介绍：

HP, 惠普打印机

Epson, 爱普生打印机

Canon, 佳能打印机



7. 鼠标

鼠标是一种手持式的输入设备，用来控制显示屏幕上光标移动位置和选择、移动显示屏幕上的内容。



图 1.9 鼠标

8. 键盘

键盘是最常用、最基本的一种输入设备，它由一组按阵列方式装配在一起的按键开关组成，每按下一个键就相当于接通了相应的开关电路，将该键的代码通过接口电路送入计算机。键盘的按键按基本功能可分成四个分区：主键盘区、功能键区、编辑键区和数字键盘区。

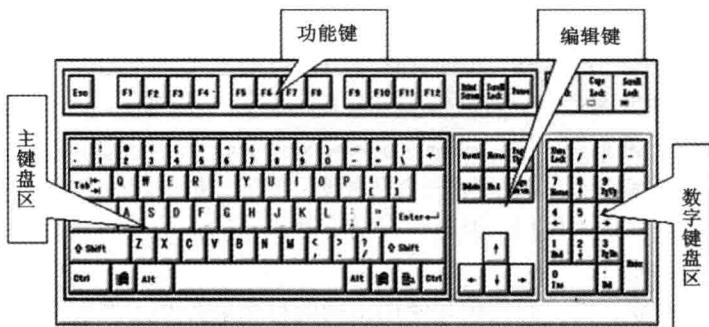


图 1.10 键盘分区

常用键的使用：

[Enter]回车键：换行或确认。

[Space]空格键：整个键盘上最长的一个键。按一下此键，将输入一个空白字符，光标向右移动一格。

[CapsLock]大写字母锁定键：用于字母大小写输入状态的转换。按一下此键后，键盘右上方三个指示灯中间的大写字母锁定灯变亮，表示此时输入的字母为大写字母；再击一次此键，大写字母锁定灯被关掉，表示此时的输入状态为小写，输入的字母为小写字母。

[Shift]换挡键：主要用来输入双位键上的上挡字符，不按此键时选择键面下方的字符，按此键的同时，再按相应的按键时，选择键面上方字符。

[←BackSpace]退格删除键：在打字键区的右上角。每按一次该键，将删除当前光标位置的前一个字符。

[Ctrl]控制键：在打字键区第五行，左右两边各一个。该键必须和其他键配合才能实现各种功能，这些功能是在操作系统或其他应用软件中进行设定的。例如：按[Ctrl] +

[Break]键,则起中断程序或命令执行的作用;[Ctrl] + [Print/Screen]屏幕打印键则打印当前窗口;[Ctrl] + [C](复制),[Ctrl] + [V](粘贴),[Ctrl] + [X](剪切),[Ctrl] + [A](全选)。

[Alt]转换键:在打字键区第五行,左右两边各一个。该键要与其他键配合起来才有用。例如,按[Ctrl] + [Alt] + [Del]键,可重新启动计算机(称为热启动)。

[Tab]制表键:在打字键区第二行左首。该键用来将光标向右跳动8个字符间隔(除非另作改变)。

[ESC]取消键或退出键:在操作系统和应用程序中,该键经常用来退出某一操作或正在执行的命令。

[PrintScreen]屏幕硬拷贝键:在打印机已联机的情况下,按下该键可以将计算机屏幕的显示内容通过打印机输出。

[Pause]或[Break]暂停键:暂时停止计算机正在执行的命令或应用程序,直到按键盘上任意一个键则继续。另外,按[Ctrl] + [Break]键可中断命令的执行或程序的运行。

[Insert]插入字符开关键:按一次该键,进入字符插入状态;再按一次,则取消字符插入状态。

[Delete]或[Del]字符删除键:按一次该键,可以把当前光标所在位置的字符删除掉。

[Home]行首键:按一次该键,光标会移至当前行的开头位置。

[End]行尾键:按一次该键,光标会移至当前行的末尾。

[PageUp]向上翻页键:用于浏览当前屏幕显示的上一页内容。

[PageDown]向下翻页键:用于浏览当前屏幕显示的下一页内容。

[Num Lock]数字锁定键:该键是一个开关键。如果Num Lock指示灯亮,则小键盘的上下挡键作为数字符号键来使用,否则具有编辑键或光标移动键的功能。

掌握正确的打字姿势:

在使用键盘的时候,我们要掌握和使用正确的打字姿势和击键姿势。正确的打字姿势和击键姿势,不仅可以提高键盘输入的速度和准确性,还可以提高工作时的舒适度,降低办公室综合症的发生率。

我们先来认识8个键,左手A、S、D、F,右手J、K、L、;,这8个键位称为基本键。

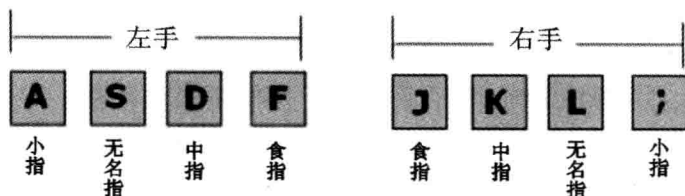


图 1.11 基本键

在大多数键盘的 F、J 键键面上均有一道明显的微凸的横杠,这两个键叫定位键。

十指分工如图 1.12 所示:

指法要点:



图 1.12 键盘上的十指分工情况

- (1) 各手指必须分工明确；
- (2) 每次击键完成后，手指都要返回基准键位；
- (3) 手指弯曲，轻放于字键中央，拇指轻置于空格键上；
- (4) 手腕要平直，手臂要保持静止，全部动作仅限于手指部分；
- (5) 相同节拍轻轻而有弹性地击字键，不可用力过猛，也不能过轻；
- (6) 坐姿端正，以手臂与键盘盘面相平为宜。

1.3.3 计算机软件系统

软件是指用来指挥、管理及维护计算机完成各种任务而编制的程序和数据的总和，一般分为系统软件和应用软件两大类。

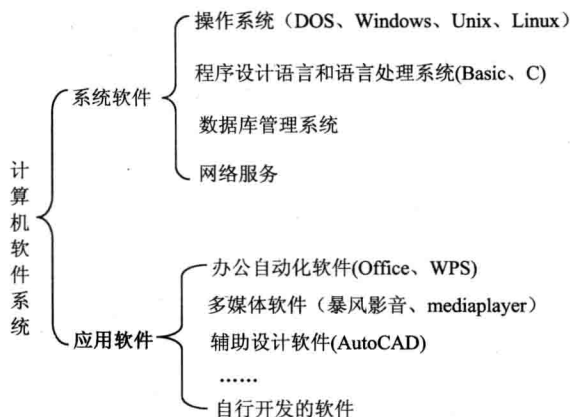


图 1.13 计算机软件系统

1.3.4 计算机的性能指标

(1) 运算速度。运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标。通常所说的计算机运算速度(平均运算速度)，是指每秒钟所能执行的指令条数，一般用“百万条指令/秒”(Mips, Million Instruction Per Second)来描述。同一台计算机，执行不同的运算所需时间可能不同，