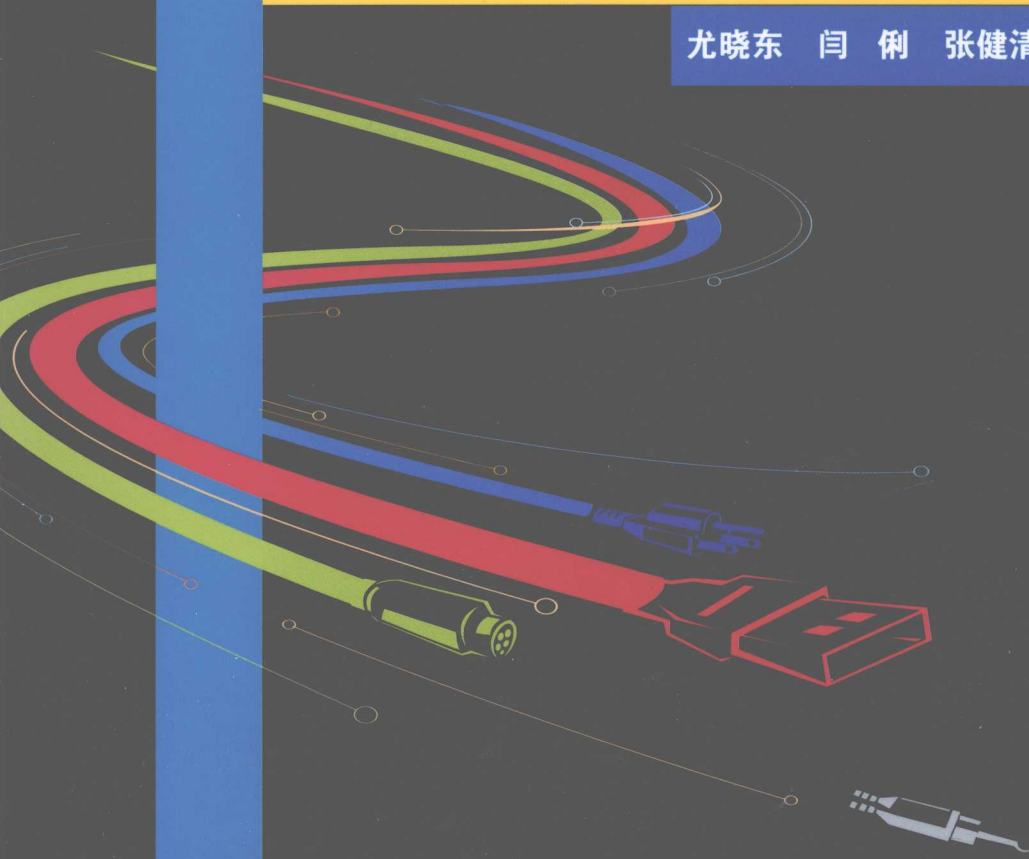


大学计算机基础与应用系列立体化教材

大学计算机应用基础

尤晓东 闫 俐 张健清 吴燕华等 编著



中国人民大学出版社

计算机基础知识

当今社会是信息时代，计算机已经成为人们工作和生活中不可或缺的、使用非常普遍的一种工具，熟练使用计算机来获取、传递和处理信息，是信息时代对社会中每个人提出的要求。计算机早已不再是奢侈品，个人拥有计算机已经是非常平常的事情。因此无论是为使用还是为选择计算机，都非常有必要了解一些计算机的基本知识。本章介绍计算机的产生与发展、计算机系统的组成、工作原理及其各部分的特性等计算机基本知识。

1.1 概 述

计算机的使用提高了人们工作、学习、生活的效率。在瞬息万变的信息社会中，要想自如地借助计算机的强大功能来解决实际问题，就要有意识地培养自己的计算机思维素养和实际能力。本节介绍计算机的产生及发展历程。

1.1.1 计算机的产生

电子计算机是近代的产物，不过计算机的起源可以追溯到公元前 500 年中国使用的算盘。2 000 多年后，直到 1642 年，法国数学家和物理学家帕斯卡（Blaise Pascal）才发明了齿轮式加减法器。1673 年，德国数学家莱布尼兹（Gottfried Wilhelm Leibniz）在帕斯卡的加减法器基础上发明了乘除法器，制成能进行四则运算的机械式计算器。1840 年，英国数学家巴贝奇（Charles Babbage）设计了一台分析引擎（Analytical Engine），它由穿孔卡片输入装置、存储器、计算部件和自动输出装置组成，更重要的是有一套可以控制分析引擎运行的指令。巴贝奇被认为是世界上第一个发明计算机编程的人。他提出了自动计算机的概念，为现代数字计算机的发展奠定了基础。

1946年2月,大家公认的第一台通用电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)诞生,是由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的埃克特(Presper Eckert)和莫克利(John Mauchly)领导研制的,用了18 000多个电子管、70 000只电阻和1 500个电磁继电器,占地约160平方米,重30吨。ENIAC采用十进制,每秒仅能处理300次乘法运算,而且不能存储程序,需要在机外用线路连接的方法来编排程序,非常繁琐费时。

为了改进程序的输入方法,ENIAC课题组讨论了用数字存储的方法来表示程序,并以此作为将来计算机的研究方向。数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)整理了这些想法,提出两个非常重要的思想:(1)采用二进制表示数据和指令;(2)采用存储器存储数据和指令序列(程序),指令依次被执行,控制计算机运行。冯·诺依曼在一篇报告中提出了上述思想,并描述了一个称为EDVAC的计算机模型,它是人类第一台具有内部存储程序功能的计算机。而且他进一步指出,计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5大基本功能部件组成,随后的计算机的设计尽管在元器件、体积、运算速度、精度、具体形态等方面存在形形色色的差异,但在逻辑(或功能)上基本都遵循着冯·诺依曼提出的思想,被称为“冯·诺依曼计算机”,现代计算机绝大多数都是采用冯·诺依曼计算机体系结构。

1.1.2 计算机的发展历史

ENIAC的问世标志着计算机进入了电子时代。ENIAC奠定了电子计算机发展的基础,在计算机的发展史上具有划时代的意义。迄今为止,电子计算机的发展主要以硬件的进步为标志,基本结构没有大的变化,所以按照计算机采用的物理器件的不同,人们一般将计算机的发展划分成四代。

1. 第1代计算机

第1代计算机又称为电子管计算机(1946—1958),其主要特征是采用电子管制作计算机的基本逻辑部件,体积大、耗电量大、寿命短、可靠性差、成本高;采用电子射线管、磁鼓存储信息,容量很小、输入输出设备落后;使用机器语言编制程序,后期采用汇编语言,主要用于军事和科研方面的数值计算。

2. 第2代计算机

第2代计算机也称为晶体管计算机(1959—1964)。这一时期的计算机采用晶体管制作其基本逻辑部件,体积小、重量轻、成本下降、可靠性和运算速度明显提高;普遍采用磁芯作为主存储器,采用磁盘和磁鼓作为外存储器;开始有了系统软件,提出了操作系统的概念,出现了高级程序设计语言(FORTRAN等)。这一阶段的发展使计算机以既经济又有效的姿态进入了商用时期。

3. 第3代计算机

第3代计算机属于中小规模集成电路计算机(1965—1971)。这一阶段由于集成电路的开发与元器件的微小型化,使计算机体积更小、速度更快、价格更便宜;采用半导体存储器代替磁芯存储器作为主存储器,使存储容量和存储速度大幅度提高,增加了系统的处理能力;磁盘存储技术也在不断提高,磁盘越来越便宜、可靠,存储容量

更大、存取速度更快；系统软件有了很大的发展，出现了分时操作系统，多用户可共享计算机资源；这一时期可称为计算机的扩展时期，计算机开始在科学和商用领域得以推广。

4. 第4代计算机

第4代计算机属于大、超大、极大规模集成电路计算机（1972年至今），采用 VLSI（超大规模集成电路）和 ULSI（极大规模集成电路）、中央处理器（CPU）高度集成化是这一代计算机的主要特征。计算机的体积更小、功能更强、造价更低，这使得计算机的应用进入了一个全新的时代。

微型计算机在这一阶段诞生并得到飞速发展，微型计算机以其功能强、软件丰富、价格低等优势，迅速得到普及。后面我们要学习的就是微型计算机的使用，所以有必要了解微型计算机的发展历史。

微型计算机是伴随着集成电路技术不断提高而出现和发展的，集成电路技术将计算机的核心部件 CPU 集成在一块很小的芯片上，这样的芯片称为微处理器，微型计算机就是指以微处理器为中央处理单元的计算机系统。微型计算机的发展一般以字长（计算机一次能处理的二进制数的位数）和微处理器芯片为标志。1971年，美国 Intel 公司首次把中央处理器（CPU）制作在一块集成电路芯片上，研制出了第一个4位的单片微处理器 Intel 4004，并以它为核心组成了世界上第一台微型计算机。这一芯片集成了2250个晶体管组成的电路，其功能相当于 ENIAC。1972年，Intel 公司又利用8位微处理器 Intel 8008 组成了第一台8位微型机。自1978年开始，各公司相继推出16位微处理器。1981年，IBM 公司推出最早的 IBM PC 机（Personal Computer，个人计算机）；后来发展成 IBM PC/AT、IBM PC/XT，都是16位机；1985年，推出了32位微型机；1993年，32位的微处理器“奔腾 Pentium”芯片集成了7.2亿多个晶体管，Pentium 4 每秒可执行22亿条指令，Pentium PC 机一次可以处理64位信息。2000年，Intel 公司在微机的高端产品服务器中使用了64位微处理器 Itanium（安腾），2005年以后，采用64位技术的 PC 机逐渐获得用户青睐，此时，在一个芯片上已经可以制作两个微处理器核心，微型计算机系统开始向多核处理器发展。

通常称 IBM 生产的微型计算机和 IBM 兼容机（与 IBM 微型计算机功能相似，而且运行相同软件的微型机，称为 IBM 兼容机）为 PC 机或桌面 PC。自微型计算机普及以来，商务性应用得到了普及和发展，计算机更多地被民众通俗地称为电脑。

微型计算机的一个更新发展是开发了高度便携的笔记本电脑（Notebook）。笔记本电脑小得可以装入公文包，为商业计算带来了真正的便携性。

微型化的一个最近发展则是手持设备的出现。掌上型电脑（Palmtop）带有一个小的液晶显示器和输入笔，处理器类似于低档次的微型计算机，拥有数兆至数十兆 RAM（最新型的 PocketPC 和 UMPC 已经可以拥有中档微机的性能）。

目前正在研制第5代计算机，人们预测它将是一台像人一样能看、能听、能思考的智能化的计算机。

从计算机的发展历程可以体会到，计算机的更新换代是非常快的，所以除了从书本上获得一些基本知识外，我们还要充分利用 Internet（国际互联网）上的丰富资源，

通过网上各种搜索引擎获取更多更新的知识、方法和经验；勇于尝试和体验，学习他人操作技巧，善于总结分析，将计算机的特点和自己的专业性质有机结合起来，提高使用新技术的能力。

1.2 了解计算机

计算机的种类有很多，如果按照计算机的规模 and 性能划分，计算机可以分成（超）大型机、小型机、微型机、手持式计算机等。现在使用最广的就是微型机，包括两种形式：台式机（桌面计算机）和笔记本电脑。本节以微型机为例帮助大家了解计算机的基本组成、内部结构及工作原理。

1.2.1 外观组成形式

图 1—1 给出了我们现在生活中非常熟悉的微型机外观形式。从外观上看，计算机一般由主机、键盘、鼠标、显示器等组成，主机上一般配有软盘驱动器（简称软驱，现在已经很少用）和光盘驱动器（简称光驱）。计算机许多核心部件都在主机内。

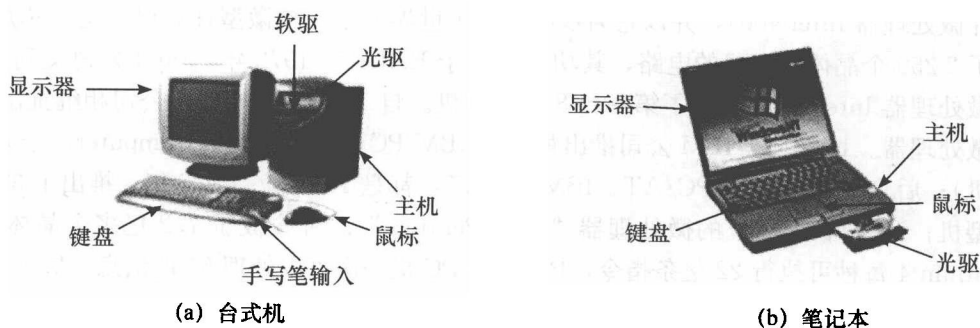


图 1—1 微型计算机外观

对于冯·诺依曼体系结构中所说的计算机的 5 大部件（控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备），很多人可能无法与自己使用的计算机的相应部分对应起来。在微机系统中，控制器和运算器集成在一块称为中央处理器（CPU）的微芯片上，CPU 插入主机机箱内的主板（一块较大的印刷电路板）上，图 1—2 显示了两块主板。冯·诺依曼体系结构中所指的存储器主要是指主（内）存储器，它也插于主板上。硬盘、软盘、U 盘和光盘都属于辅助（外）存储器。硬盘位于主机机箱内，通过连线与主

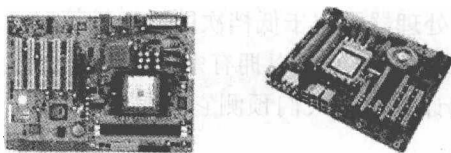


图 1—2 两块主板

板连接，软盘需要通过软驱进行使用，U 盘需要通过 USB 接口使用，光盘需要通过光驱进行使用，软驱和光驱也都安装在主机箱内。键盘和鼠标是最常用的输入设备，用于输入数据和操作指令。最常见的输出设备是显示器和打印机，它们以用户能够理解的形式将计算机内的二进制数据（信息）展示在屏幕上或打印到纸上。

图 1—3（a）所示的是主机机箱内部的结构，图 1—3（b）所示的是一个主机机箱背板，背板上提供了许多接口，用以连接外部设备。1.3 节将进一步介绍计算机硬件的有关知识。

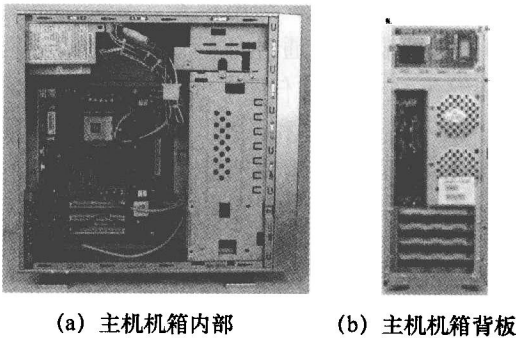


图 1—3 主机机箱

1.2.2 内部结构及工作原理

冯·诺依曼思想的核心内容是：计算机都由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备 5 大基本部件组成（如图 1—4 所示），采用存储器存储数据和指令序列（程序），指令依次被执行，控制计算机运行。

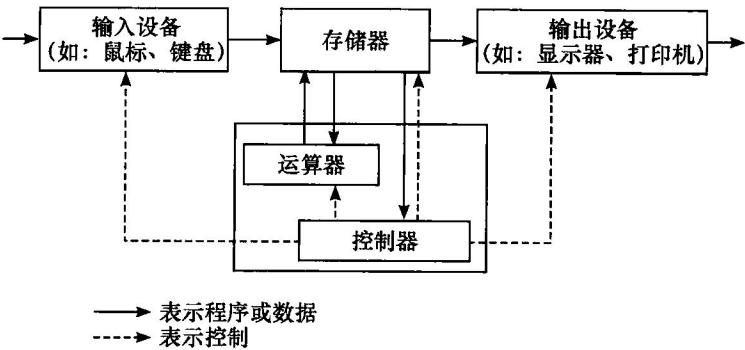


图 1—4 计算机的功能组成

从图 1—4 中可以看出，控制器根据计算机要处理的任务对其他 4 个部件进行控制，它们之间的工作原理可以简单描述如下：

- （1）在控制器的控制下，操作人员通过输入设备把程序和数据输入计算机，存储在存储器中；
- （2）控制器从存储器中取出程序指令，对指令进行分析后，控制运算器执行相应

指令，从存储器中取出初始数据，完成计算，中间结果和最终结果仍然存储在存储器中；

(3) 计算完毕后，通过输出设备将计算结果按需要的形式输出。

计算机可以按编制好的程序自动、连续地工作，中间不需要人工干预，因此具有很高的效率。但是在必要的时候，也可以进行人工干预，例如错误处理等。

1.2.3 计算机系统组成

从前面的叙述可以看到，输入设备、输出设备、存储器和运算器在控制器的控制下协调完成各种任务，但是控制器却是通过分析、执行指令（程序）来实现这种控制的，也就是说，计算机能够完成规定的任务，除了各种看得见、摸得着的物理设备（硬件）外，还有看不见、摸不着的程序和数据（软件）。一个完整的计算机系统是由硬件（Hardware）和软件（Software）两大部分组成的。硬件和软件相互结合才能充分发挥计算机系统的功能。一个完整的计算机系统的基本组成可用图 1—5 来描述。

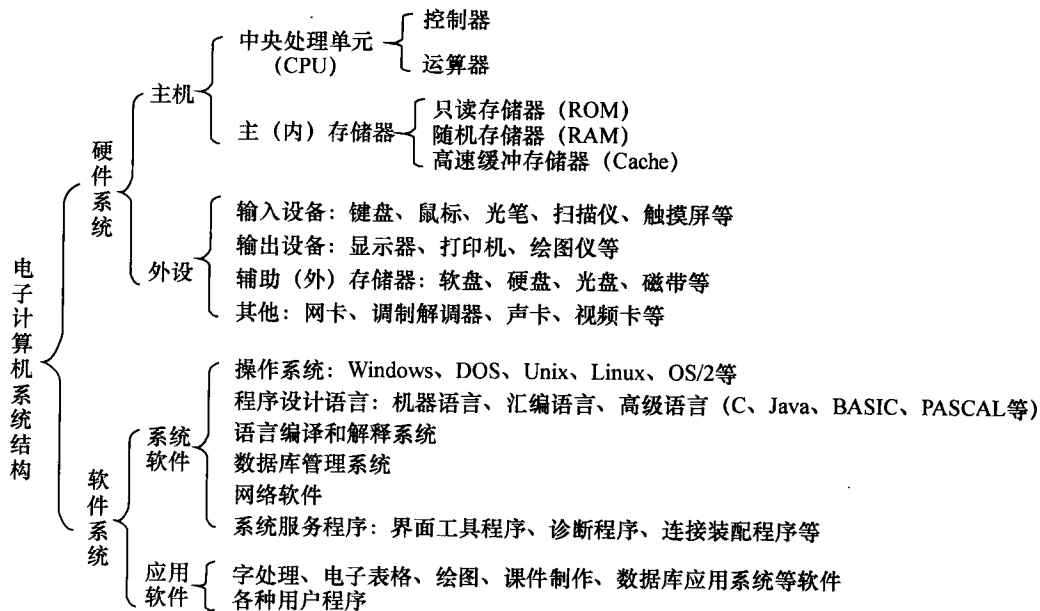


图 1—5 计算机系统的基本组成

1.2.4 计算机中信息的表示

如前所述，通过输入设备可以将数据或程序输入计算机并存储在存储器中。例如，当你在键盘上按下一个数字键或者一个西文字母键时，它们会通过键盘电路送入到计算机的主机中去处理，那么这些信息在计算机中是如何存储的呢？由冯·诺依曼思想可知，计算机采用二进制来处理数据和信息，所以进入计算机的任何数据和信息都要转换成二进制数进行存储、处理和传输，经计算机运算处理后的结果再经过逆变换，还原成人们习惯用的表示方式输出。

1. 二进制数字系统

计算机中为什么使用人们不习惯的二进制而不使用熟悉的十进制呢？大家知道，计算机是由许多电子电路组成的，计算机处理数值运算必须十分准确，所以要求存储数据的物理器件的工作状态必须非常稳定。二进制计数制只有0和1两个数字，计算机采用二进制主要是因为它容易用电子器件的稳定物理状态来表示，如晶体管的导通和截止，磁芯沿不同方向的磁化，电容的充电和放电，开关的接通和断开，等等，都可以表示为1和0。而且二进制运算规则简单，易于在机器中实现。

2. 信息存储单位

计算机内存储的所有数据或信息都是以二进制数表示，二进制数中的0和1是存储信息的最小单位，称为二进制位（bit，比特）。

连续8位二进制数组成一个字节（Byte，简称为B）。字节是计算机中用于衡量存储容量大小的最基本的单位。当容量很大时，用字节作为单位表示起来不方便，因此引入了KB、MB、GB和TB等更大的单位。它们之间的关系是 $1\text{KB}=1\,024\text{B}$ ， $1\text{MB}=1\,024\text{KB}$ ， $1\text{GB}=1\,024\text{MB}$ ， $1\text{TB}=1\,024\text{GB}$ 。 $1\,024$ 等于 2^{10} ，约等于 10^3 ，即1 000，因此也经常称为“千”，如“千兆”等。

计算机处理信息时，一般是以一个字（Word）为整体进行的。字是由若干字节组成的，也就是说它是字节的整数倍。微型计算机的字长有8位、16位、32位、64位等，例如通常所说的32位机，指的是字长是32位的，即4个字节。字长反映了计算机的性能。字长越大，同时存取数的范围就越大，精度越高，内存容量越大，运算速度越快，功能越强。

3. 计算机中数值信息的表示

日常生活中，人们使用的是十进制计数制，所以一般习惯于十进制的表示方法和运算，但到计算机中，数值信息需要转换成二进制数才能进行存储和运算。现在，二进制与十进制的转换是由计算机自动完成的。

除了十进制、二进制外，还有八进制、十六进制，等等，它们都是进位计数制，不同数制的转换也很简单，各种进制之间的关系见表1—1。在计算机中，一般在数字的后面用特定字母表示该数的进制，具体表示方法为：B表示二进制；D表示十进制（D可省略）；Q表示八进制；H表示十六进制。无论是哪种进位制，都涉及两个最基本的概念：基数和权。

基数是指进位制中允许使用的基本数码的个数，例如：

- 十进制允许使用10个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，基数为10。
- 二进制允许使用2个数码：0和1，基数为2。
- 八进制允许使用8个数码：0、1、2、3、4、5、6、7，基数为8。
- 十六进制允许使用16个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，基数为16。

权是数制中每一固定位置对应的单位值。例如十进制中，小数点左边第1位是“个位”，权是 10^0 ；小数点左边第2位是“十位”，权是 10^1 ；小数点左边第3位是“百位”，权是 10^2 。那么十进制数896的值就应该为：

$8 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 6 \times 10^0 = 896$

同样的道理，二进制数 11 100 100 转换为 10 进制为：

$1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 228$

为了表示方便，常用八进制或十六进制表示数值，这样可以缩短数值表示长度，易于读写。因为 8 和 16 分别是 2 的 3 次方和 4 次方，所以八进制和十六进制与二进制之间的换算十分方便。3 个二进制位对应一个八进制位，4 个二进制位对应一个十六进制位，反之亦然。

例如，二进制数 11 100 100 转换成八进制数，可以按 3 位为一组进行转换，见表 1—2，结果为八进制数 344，即 11 100 100B=344Q。又如，二进制数 11 100 100 转换成十六进制数，可以按 4 位为一组进行转换，见表 1—3，结果为十六进制数 E4，即 11 100 100B=E4H。

表 1—1 各种进制之间的关系

十进制	二进制	八进制	十六进制
00	0 000	00	0
01	0 001	01	1
02	0 010	02	2
03	0 011	03	3
04	0 100	04	4
05	0 101	05	5
06	0 110	06	6
07	0 111	07	7
08	1 000	10	8
09	1 001	11	9
10	1 010	12	A
11	1 011	13	B
12	1 100	14	C
13	1 101	15	D
14	1 110	16	E
15	1 111	17	F

表 1—2 二进制数 11 100 100 转换成八进制数

3 位一组	11	100	100	结果
转换成八进制	3	4	4	344

表 1—3 二进制数 11 100 100 转换成十六进制数

4 位一组	1 110	0 100	结果
转换成十六进制	E	4	E4

4. 计算机中非数值信息的表示

除了数值信息，计算机还可以处理文本、图形、图像、声音等其他信息。在计算

机内部, 这些非数值信息必须通过某种编码标准变换成二进制数来处理。所谓“编码”, 就是对各种信息的原形式到二进制数码的变换操作。不同信息按不同规则编码, 同样的信息也可按不同的编码规则用不同的数码表示, 以便计算机进行不同的处理。

(1) 西文信息编码

微型计算机上常用的西文信息 (包括大、小写字母、数字和符号等) 采用的编码是美国标准信息交换码 (American Standard Code for Information Interchange, ASCII), 该编码已被国际标准化组织 (ISO) 确定为国际标准。ASCII 码采用七位二进制数编码, 可表示 $2^7=128$ 种状态, 代表 94 个字符和 34 个控制操作。由于计算机中 8 个二进制位为一个字节, 所以可用一个字节存储一个 ASCII 码, 其中最高位被置为 0, 例如: 大写字母“A”的 ASCII 码是 01000001, 数字“9”的 ASCII 码是 00111001, 符号“!”的 ASCII 码是 00100001。信息传送时, 最高位通常作为奇偶校验位, 以便提高字符信息传输的可靠性。

(2) 汉字信息编码

计算机只识别由 0、1 组成的代码, ASCII 码是英文信息处理的标准编码, 汉字信息处理也必须有一个统一的标准编码。

- 国标码 (也称交换码): 指不同的具有汉字处理功能的计算机系统间交换中文信息时使用的统一标准编码。它以国家标准局 1981 年 5 月公布的《GB2312-1980 信息交换用汉字编码字符集》作为标准, 共对 6 763 个汉字和 682 个图形字符进行了编码。国标码的编码原则为: 汉字用两个字节表示, 每个字节用七位码 (国标码的两个字节的最高位为 0 时会与 1 个字节的 ASCII 码发生冲突, 所以将国标码的两个字节的最高位都置成 1, 这就是所谓的汉字机内码)。

- 机内码: 指计算机内部存储、处理加工汉字时所用的编码。每个汉字的机内码用 2 个字节的二进制数表示。每个字节的最高位为 1, 大约可表示 16 000 多个汉字。

- 机外码 (又称输入码): 指操作人员通过西文键盘上输入汉字所用的信息编码。它由键盘上的字母 (如汉语拼音或五笔字型的笔画部件)、数字 (如区位码) 及特殊符号组合构成。典型的输入码有: 郑码输入法、五笔字型、全拼输入法、双拼输入法、微软输入法、智能 ABC 输入法等, 是用户与计算机进行汉字交流的第一接口。输入码通过键盘被接受后就由汉字操作系统的“输入码转换模块”转换为机内码, 尽管某一汉字在用不同的汉字输入方法时其外码各不相同, 但其内码是统一的,

(3) 文字信息的输出编码

文字信息通过编码变换成计算机能识别的二进制码, 计算机对文字信息的处理就是对其二进制编码进行操作处理, 如: 将对文字信息的编辑、排版、查找、复制、传输等操作转化为与、或、非、异或、移位、分离、合并、比较等逻辑运算。计算机对各种文字信息的二进制编码运算处理后的结果是人无法看懂的, 必须通过字形码 (又称输出编码) 转换为人能看懂且能表示为各种字形字体的文字, 然后在输出设备上输出。字形有两种描述方式, 即点阵描述和矢量描述, 前者缩放效果很差, 而后者可以进行无极缩放。一个字不论笔画多少, 都可以用一组点阵表示, 每个点即二进制的位, 由 0 和 1 可以表示两种不同状态, 用两种状态的明、暗或不同颜色等

特征能够表现字的形和体, 这就是点阵字形码, 如图 1—6 所示。所有字形码的集合构成字库。

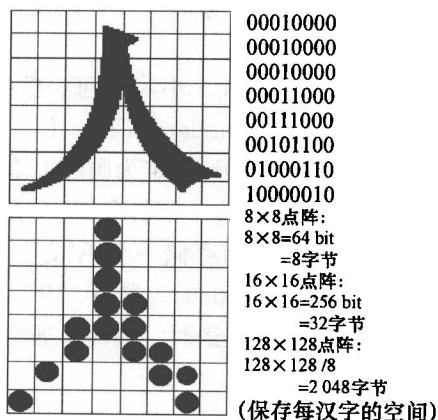


图 1—6 汉字字形点阵表示

根据输出精度的要求不同, 字符点阵密度也不同, 点阵越大, 点数越多, 分辨率越高, 输出的字形越清晰美观。汉字字形点阵有 16×16 点阵、 128×128 点阵, 等等; 不同字体的汉字需不同的字库。早期的计算机中, 点阵字库存储在字模发生器或字模存储器中, 现在一般是存储在字模文件中。字模点阵的信息量是很大的, 所占存储空间也很大, 以 16×16 点阵为例, 每个汉字就要占用 32 个字节。

(4) 多媒体信息编码

图形、图像、声音、视频等多媒体信息在计算机中也是以某种二进制编码表示和存储的, 多媒体信息的编码方法与媒体本身特性有关, 比较复杂。例如, 一个静态图像可以用被称为像素的显示点的矩阵来描述, 一个像素点用一位二进制数表示其亮度, 每一像素点再用一个定长的二进制数表示颜色。

1.3 计算机硬件

一个完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成。硬件是计算机系统的物质基础。计算机的性能主要由硬件配置决定, 包括主板、CPU、内存、硬盘、光驱、显示器、显卡等部件, 了解计算机各部件的基本功能特性, 有助于更好地使用计算机, 也可以帮助我们在选择计算机时做到心中有数。计算机的硬件配置应从自己的实际需求出发有所侧重, 不必过分追求高档。因为计算机技术发展迅速, 时下一台顶级电脑经过 1~2 年后也会被淘汰。

1.3.1 主板

主板 (如图 1—2 所示) 是一块比较大的印刷电路板, 计算机上其他所有部件, 如 CPU、内存、硬盘、风扇、光驱、软驱等, 都要以某种形式和它连接才能工作, 如图

1—3 所示。所以说主板是机箱内非常重要的一个部件。电脑运行时出现的种种问题，很多都和它有关，所以主板一定要以性能稳定为第一。英特尔、精英、富士康这些品牌主板稳定性都很好，华硕、微星等用的也比较多。

1.3.2 中央处理器

运算器和控制器一起称为中央处理器（Central Processing Unit, CPU），它们集成在一块微芯片上。图 1—7 显示了几款 CPU，从计算机外部看不到 CPU，它在计算机的机箱内部，插在计算机的主板上，如图 1—8 所示。

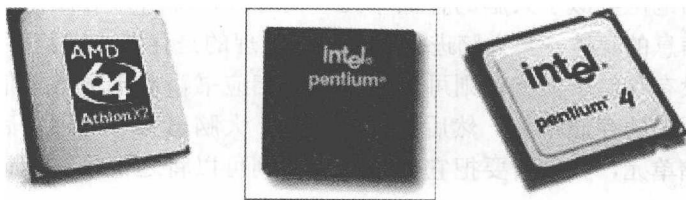


图 1—7 几款 CPU

CPU 是微型计算机系统的控制中心和运算中心，相当于人的大脑的作用。它是决定微型计算机档次的一个最主要的性能指标。CPU 中决定微型计算机性能的主要指标有：

(1) 主频

主频是 CPU 内部时钟晶体振荡频率，用 MHz 或 GHz 表示，它是控制和同步各部件行动的基准。主频越高，CPU 运算速度越快，计算机的工作速度就越快。它是衡量电脑性能的重要指标。用人作比方的话，就是说这个人的

脑子灵活，反应快。如“Intel Pentium 4 3.06GHz”就是指 Intel 公司生产的主频为 3.06GHz 的奔腾 4 CPU 芯片。

(2) 总线性能

总线是 CPU 连接微型计算机各部件的枢纽和 CPU 传送数据的通道。在微型计算机中，CPU 发出的控制信号和处理的数据通过总线传送到系统的各个部分，而系统各部件的协调与联系也是通过总线来实现的。在总线上，通常传送 3 种信号：数据、地址和控制信号，相应地，总线也分为数据总线（Data Bus, DB）、地址总线（Address Bus, AB）和控制总线（Control Bus, CB）。显而易见，微型计算机性能的优劣直接依赖于总线的宽度（总线的条数）、质量以及传输速度，这些可以用总线的带宽、时钟和传输率来衡量。目前总线的带宽已从 16 位扩展到 64 位以上，其传输速率也已经从早期的 MB/s 级达到了 GB/s 级别。

另外 CPU 支持多媒体扩展的能力、高速缓存的容量及速度、生产工艺和插槽类型等也是影响 CPU 性能的指标。

Intel 公司一直是世界上最大的半导体芯片制造商。当前微型机中的 CPU 广泛采用的是 Intel 公司的产品，从 8088/8086、80286、80386、80486、奔腾 586（Pentium）、

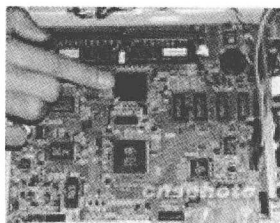


图 1—8 插在主板上的 CPU

Pentium II, Pentium III、Pentium 4 到现在的多核处理器。现在许多公司如 IBM, AMD, Cyrix 也都生产了与 Intel 公司系列 CPU 相兼容的芯片。随着 CPU 型号的升级, 微型计算机的集成度与性能也越来越高。

1.3.3 存储器

冯·诺依曼体系结构的一个核心思想是采用存储器存储数据和指令序列(程序), 所以存储器是非常重要的部件。CPU 从存储器中取出程序(指令), 按顺序执行后, 再将结果存储到存储器中。存储器通常被分为内存储器和外存储器两大类。

内存储器的地位类似于人脑的存储单元, 而外存储器可以看成是书籍、笔记本等其他可以存储信息的媒体。当大脑进行思考时, 处理的是存储于大脑存储单元的信息, 如果所需信息没有存储于大脑, 则可以通过查找相应书籍或笔记本等信息媒体, 把相应信息读取到大脑的存储单元, 然后再进行加工, 大脑思考(处理)后的结果仍然存储在 大脑的存储单元, 如果需要把它们长期保存则可以将之记录在笔记本上, 或者写成书籍等。

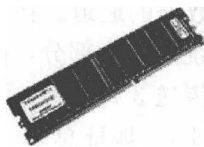
1. 内存储器

内存储器又称主存储器(简称内存或主存), 用于存放当前执行的数据和程序, 是 CPU 直接访问的存储器。内存是以字节为单位存储信息的, 可存放的信息总量称为内存容量。随着计算机软件的不断更新, 系统对内存的要求也越来越高, 内存容量的大小直接影响计算机的整体性能。

内存根据基本功能分为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、只读存储器(Read Only Memory, ROM)和高速缓冲存储器(简称高速缓存, Cache)。

(1) RAM

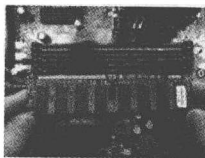
RAM 就是通常所说的内存条, 计算机的内存性能主要取决于 RAM, 如图 1—9 所示。它的特点是其中存放的内容可随时供 CPU 读写, 但断电后, 存放的内容就会全部丢失。内存条通常插入主板上的内存插槽中。目前常见的 RAM 容量有 256MB、512MB、1G、2G 等, 随着计算机的发展, RAM 的容量也在不断增大。



(a) 内存条1



(b) 内存条2



(c) 内存条插入主板上的内存插槽中

图 1—9 内存条

目前市场上的内存品牌主要有: 金士顿、金邦、威刚、现代、胜创、宇瞻、三星等。

(2) ROM

ROM 是一种只能读出不能写入的存储器, 断电后, 其中的内容不会丢失。通常用于存放固定不变的、执行特殊任务的程序。例如, 系统的初始化及引导程序就是由厂家固化在 ROM 中, 每当系统启动时, 首先运行的就是这段引导程序, 以完成系统的一

些初始化工作。目前,常用的只读存储器是可擦除可编程的只读存储器 (EPROM),用户可通过编程器将数据或程序写入 EPROM。

(3) Cache

在微型计算机中, RAM 的存取速度一般会比 CPU 的速度慢一个等级,这一现象严重影响了微型计算机的运算速度。为此,引入了高速缓冲存储器 (Cache),它的存取速度与 CPU 的速度相当。Cache 在逻辑上位于 CPU 与内存之间,其作用是加快 CPU 与 RAM 之间的数据交换速率。Cache 技术的原理是:将当前急需执行及使用频繁的程序段和数据复制到 Cache 中, CPU 读写时,首先访问 Cache。因此, Cache 就像是内存与 CPU 之间的“转接站”。如果 CPU 能在 Cache 中找到大部分要访问的数据,就能大大提高系统的速度。

2. 外存储器

外存储器又称辅助存储器 (简称外存或辅存)。相对于内存来说,外存的容量大,价格便宜,但存取速度慢,主要用于存放待运行的或需要永久保存的程序和数据。它既可以作为输入设备,也可以作为输出设备,是内存的后备和补充。CPU 不能直接访问外存储器,必须将外存储器的内容调入内存后,才能被 CPU 读取。常见的外存有软盘、硬盘、光盘和 U 盘、移动硬盘。它们和内存一样,也是以字节为单位存储信息的。

(1) 软盘存储器

软盘是由磁性材料制作的,通过磁化记录信息。使用时,需要将软盘插入安装在机箱上的软盘驱动器内,通常用“A:”或“B:”来标识软盘驱动器。不过由于软盘驱动器读写数据速度慢,软盘容量小、易损坏,现在已经基本被淘汰。

(2) 硬盘存储器

硬盘存储器是微机中必不可少的外存储器,主要用于存放操作系统及其他系统软件、各种应用软件和用户数据文件等。它是由若干个同样大小的、涂有磁性材料的铝合金圆盘片环绕一个共同的轴心组成。每个盘片上下两面各有一个读写磁头,其写入和读出数据的原理类似于录音机录音和放音过程。从外形看,硬盘如同一个四方形的金属盒子。硬盘一般从“C:”开始标识。硬盘优点是容量大、存取速度快、可靠性高、存储成本低等。图 1—10 所示的就是一个硬盘。从性价比考虑,目前台式机一般配置 160GB 以上的硬盘。另外选择硬盘还要考虑其转速,转速越快,硬盘的存取速度越快,价格相对也高一点。

(3) 移动硬盘和 U 盘

移动硬盘 (如图 1—11 所示) 和 U 盘 (全称为闪存存储器, Flash Memory) (如图 1—12 所示) 是两种可随身携带的外存储器,通过 USB 接口 (USB 是英文 Universal Serial Bus 的缩写,中文含义是“通用串行总线”,是一种高速的通用接口) 与主机相连,可像在软硬盘上一样地读写。它无需驱动器和额外电源,只需从其采用的标准 USB 接口总线取电,可以热拔插,真正做到了即插即用。在 Windows ME/2000/XP/Vista、Mac OS 9.x/Mac OS X、Linux Kernel 2.4 下均不需要驱动程序,可以直接使用。



图 1—10 硬盘



图 1—11 移动硬盘

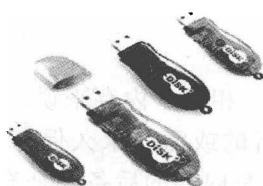


图 1—12 U 盘

移动硬盘的容量一般在几十到上百 GB，容量大，可用来备份数据。U 盘通用性高，容量一般为 256MB~8GB，市场上已有 32GB 的。U 盘读写速度快，一般达到 10Mb/s 以上；很多品牌的 U 盘还带写保护开关、防病毒、安全可靠；体积小、轻巧精致、美观时尚、易于携带，目前已经取代了软盘的地位。

（4）光盘存储器

计算机常用的光盘存储器有 CD 光盘和 DVD 光盘（数字化视频光盘）两种类型。

CD 光盘的容量为 650MB 以上，其特点是价格便宜、制作容易、体积小、容量大、易长期存放等。

DVD 光盘与 CD 光盘外表很相似，但有本质区别。DVD 采用 MPEG-2 的压缩技术来存储数据，它能从单个盘片上读取 4.7GB 至 17GB 的数据量。光盘须放入光驱才能使用，根据光盘类型不同，目前市场上主要有 CD-ROM 光驱和 DVD-ROM 光驱，由于 DVD 光盘容量大，DVD 光驱已成为主流，它可以播放 CD 和 VCD，也可以读取 CD-ROM。

光盘利用激光照射来记录信息，光盘驱动器再将盘片上的光学信号读取出来。光盘存储器容量大、读取速度快、使用方便、价格低。它们又分为只读型光盘、只写一次型光盘和可擦写型光盘。

①只读型光盘：CD-ROM、DVD-ROM，出厂时信息已经写入盘中，用户只能从中读取信息。

②只写一次型光盘：CD-R、DVD-R，这种光盘可由用户写入信息，但只能写一次，写入后信息可以多次读出，不能修改。主要用于保存不允许随意修改的重要档案、历史性资料和文献等。

③可擦写型光盘：CD-RW、DVD-RW，这种光盘类似于磁盘，可以重复读写信

息,是很有发展前途的辅助存储器。

只写一次型光盘和可擦写型光盘通过光盘刻录机进行信息写入或修改,光盘刻录机是一种比光驱更先进的光盘驱动设备,外观类似于光驱,具有光驱的全部功能外,还可以在光盘上写入或擦除数据。光盘刻录机也分为 CD 刻录机和 DVD 刻录机。

1.3.4 输入设备

输入设备的功能是将数据、程序或命令转换为计算机能够识别的形式送到计算机的存储器中。输入设备的种类很多,微型机上最常用的有键盘和鼠标。

(1) 键盘

在微机中,键盘是最常用的输入设备,它通过电缆插入键盘接口与主机相连接。当用户按下一个按键时,在键盘内的控制电路根据该键的位置,把该字符信号转换为二进制码送入主机。随着 USB 接口的广泛应用,很多厂商相继推出了 USB 接口键盘,使键盘也具备了即插即用的功能。

(2) 鼠标

鼠标是利用本身的平面移动来控制显示屏幕上光标移动位置,并向主机输送用户所选信号的一种手持式的常用输入设备,被广泛用于图形用户界面的使用环境中,可以实现良好的人机交互。目前常见的鼠标接口有串口、PS/2 和 USB 三种类型,串口就是串行接口,即 COM 接口,这是最古老的鼠标接口;PS/2 接口是目前最常见的鼠标接口,最初是 IBM 公司的专利,是一种 6 针的圆形接口;USB 接口是高速的通用接口,目前许多鼠标产品采用了 USB 接口,与前两种接口相比,其优点是非常高的数据传输率,完全能够满足各种鼠标在刷新率和分辨率方面的要求,能够使各种中高档鼠标完全发挥其性能,支持热拔插。常用的鼠标有机械式和光电式,目前市场上还出现了无线鼠标和轨迹球。

鼠标上都带有两个键(左、右键)或三个键(左、中、右键),通常使用左键进行一般的输入和控制,如单击、双击、拖曳等,而把右键作为特殊功能之用(可根据人们的使用习惯调整)。在目前已广泛使用的便携式手提计算机中,使用一种与鼠标十分接近的跟踪球来控制输入。

市场上键盘和鼠标的品牌有:双飞燕、LG、罗技、爱国者、微软等。

其他多媒体输入设备有数码照相机、扫描仪、麦克风、录音机、手写笔识别系统、光学字符阅读器和触摸屏等。

1.3.5 输出设备

输出设备的功能是将内存中经 CPU 处理过的信息以人们能接受的形式输送出来。输出设备的种类也很多,显示器、打印机是计算机最基本的输出配置。

(1) 显示器

显示器是一种通过电子屏幕显示输出结果的输出设备。显示器分为两种:以阴极射线管为核心的 CRT 显示器和用液晶显示材料制成的 LCD 显示器。随着液晶显示器

的价格不断下降,它正在逐渐取代 CRT 显示器。图 1—13 显示的是 CRT 显示器和液晶显示器。

显示器有两个指标:一个是屏幕尺寸,用屏幕对角线表示,以英寸为单位,一般使用的是 14、15 英寸,而 17、19、21 英寸等大屏幕显示器常被用于图形和图像处理。另一个是分辨率,屏幕上的所有字符或图形都是由一个个称为像素的显示点组成,分辨率就是指像素的数量。对于相同尺寸的屏幕,像素越密,像素间的距离越小,则像素数量越多,分辨率就越高,图像也就越清晰。

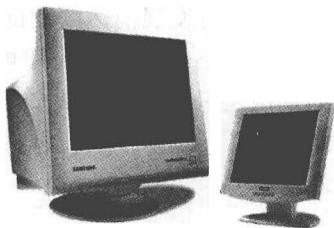


图 1—13 显示器

计算机的显示器与显卡相连。实际上,显示器的显示效果很大程度上取决于显卡,也叫图形加速卡,其作用是控制计算机图形输出。一台好的显示器应能在线支持多种分辨率和色彩模式,采用逐行方式扫描以抑制屏幕闪烁,采用刻蚀屏幕的方法来减少眩光效应,并在各种分辨率下均应支持 72HZ 以上的刷新率和自动多频扫描功能。

由于用户直接面对的就是显示器,因此选择一款好的显示器十分必要。著名的显示器品牌很多,例如:三星、LG、优派、明基、AOC、飞利浦、长城、NEC 等。

(2) 打印机

打印机是将计算机的输出结果打印到纸上的输出设备。按印出方式分为击打式和非击打式两大类。最流行的击打式打印机有点阵式打印机和高速宽行打印机,非击打式打印机主要有喷墨打印机和激光打印机两类,目前击打式已普遍被非击打式所取代。

①点阵打印机:点阵打印机价格较便宜,但其缺点是噪声大、字迹质量不高、针头易坏和打印速度慢等。常用的点阵打印机有 Epson LQ1600、STAR CR3240 等。

②喷墨打印机:喷墨打印机靠墨水通过精制的喷头喷射到纸面上而形成输出的字符或图形。喷墨打印机价格便宜、体积小、打印质量较高,但墨水的消耗量大。目前常用的喷墨机有 HP、Canon 和 Epson 等品牌。

③激光打印机:激光打印机利用的是激光技术和电子照相技术。激光打印机分辨率高,速度快,印出的图形清晰美观,打印时无噪声,但价格高。常用的激光打印机有 HP Laser Jet 系列、Canon Laser Jet 系列等。

其他多媒体输出设备还有投影仪、绘图仪、音箱、VCD 机、语音输出合成器和缩微胶片等。

1.4 计算机软件

计算机的性能主要由硬件配置决定,硬件是计算机系统的物质实体,而软件则是在其上运行的一系列程序,是对硬件功能的完善和扩充,所以其功能的强弱也与所配备的软件有关。

没有配置任何软件的计算机称为“裸机”,裸机几乎不能完成任何功能。用户使用的计算机实际上是经过若干层软件扩充后的计算机,这样的计算机才能变成功能强大