

第1章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

计算机是人类历史上最伟大的发明之一，它的历史不过短短的 60 多年，却已经渗透到人类社会的各个领域，在人们的生产、生活中发挥着巨大的作用。

1.1.1 计算机的发展

世界上第一台电子数字式计算机于 1946 年 2 月 15 日在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行，名字叫 ENIAC（Electronic Numerical Integrator and Computer，电子数值积分计算机），如图 1.1 所示。

机器被安装在一排 2.75 米高的金属柜里，使用了 17000 多个真空电子管，耗电 174 千瓦，占地 170 平方米，重达 30 吨，每秒钟可进行 5000 次加法运算，可以在千分之三秒时间内做完两个 10 位数乘法。虽然它的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机，但是在当时，它的运算速度可以说是奇迹，并且运算的精确度和准确度也是史无前例的。ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础，开辟了计算机科学技术的新纪元，有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。



图 1.1 世界上第一台电子计算机

从第一台电子计算机诞生至今，依据计算机所采用的电子器件的不同，计算机的发展可划分为四个时代：电子管时代，晶体管时代，中小规模集成电路时代，大规模、超大规模集成电路计算机时代。

1. 第一代计算机——电子管计算机（1946~1955）

第一代计算机采用的主要逻辑元件是电子管，主存储器开始时采用水银延迟线，后来采用磁鼓磁芯存储器，外存储器一般采用磁带。软件方面，用机器语言和汇编语言编写程序，但还没有操作系统。这一时期计算机的特点是体积庞大、运算速度低、成本高、耗电量高、可靠性差、维护困难。这个时期的计算机主要用于军事和科学研究领域的科学计算。

2. 第二代计算机——晶体管计算机（1955~1965）

第二代计算机采用的主要逻辑元件是晶体管，主存储器采用磁芯存储器，存储器采用磁带和磁盘。软件方面有了 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等高级程序设计语言，开始使用操作系统。这一时期计算机速度达到每秒几十万次，体积减小、重量减轻、耗电量减少、可靠性增强。这时计算机的应用已由军事和科学计算领域扩展到数据处理和事务处理。

3. 第三代计算机——集成电路计算机（1965~1970）

第三代计算机采用集成电路代替了分立元件，用半导体存储器代替了磁芯存储器，存储

器使用磁盘。软件方面，操作系统进一步完善，高级语言数量增多。这一时期计算机速度达到每秒几百万次，计算机的体积、重量进一步减小，可靠性有了进一步提高。这时计算机主要用于科学计算、数据处理以及过程控制。

4. 第四代计算机——超大规模集成电路计算机（1971 年至今）

第四代计算机是从 1971 年开始，至今仍在继续发展。第四代计算机的逻辑元件采用大规模、超大规模集成电路，主存储器使用半导体存储器，外存储器采用大容量的软硬磁盘，并引入光盘。软件方面，操作系统不断发展和完善，数据库管理系统进一步发展。这一时期，数据通信、计算机网络已有很大发展，微型计算机迅速普及，遍及全球。计算机的运算速度达到几百万亿次，体积、重量及功耗进一步减小，存储容量、可靠性等又有了大幅度提高。这是计算机发展最快的一个时期，目前计算机主要朝着巨型化、微型化、网络化、智能化、多媒体化等方向发展。

5. 新一代计算机

从 20 世纪 80 年代开始，日本、美国及欧洲共同体都相继开展了新一代计算机（FGCS）的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统，也就是说，新一代计算机由以处理数据信息为主，转向以处理知识信息为主，如获取、表达、存储及应用知识等，并有推理、联想、学习和解释等人工智能方面的能力，能帮助人类开拓未知的领域和获得新的知识。

1.1.2 计算机的特点

计算机之所以广泛普及并得以飞速的发展，是因为计算机本身具有诸多的特点。具体表现在如下几个方面：

（1）运算速度快。计算机运算速度是计算机最重要的性能指标之一，现代计算机的处理速度可以达到每秒几十万亿次到几百万亿次。

（2）运算精度高。数据的运算精度主要取决于计算机的字长，可以通过增加字长来提高数值运算的精度，字长越长，运算精度越高。

（3）强大的存储能力。计算机具有完善的存储系统，可以存储大量的数据，包括大量数字、文字、图像、声音等各种信息。

（4）逻辑判断能力。计算机具有逻辑判断能力，能够实现判断和推理，并能根据判断结果执行相应命令或操作，可以解决复杂的问题。

（5）自动功能。计算机内部的操作、控制是根据人们事先编制的程序自动控制运行的，一般不需要人工干预，除非程序本身要求用人机对话方式去完成特定的工作。

1.1.3 计算机的应用

随着计算机的广泛普及和快速发展，计算机已成为一种不可缺少的信息处理工具，使其在科研、生产、军事及生活等领域得到广泛应用，概括起来有以下几个主要方面。

（1）科学计算。科学计算是计算机应用的一个重要领域，在科学研究与工程设计中经常会遇到大量复杂的数值计算，例如航天飞机轨道计算、天气预报计算、石油勘探和桥梁设计等领域都存在复杂的数学问题，利用计算机采用数值方法进行计算可以很好地解决这类问题。没有快速精确的计算机计算，就不可能有今天快速发展的尖端科学技术。

（2）信息处理。信息处理是目前计算机应用最广泛的领域，信息处理已广泛地应用于办

公自动化、计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等行业,信息处理极大地提高了各行业的工作效率和管理水平。

(3) 实时控制。实时控制系统是指计算机能及时采集检测数据,按最优方案对动态过程实现自动控制。以计算机为中心的控制系统被广泛地用于操作复杂或危险的场合,如太空飞船、航天飞机、卫星的发射和飞行控制等。

(4) 计算机辅助系统。计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学等内容,计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)就是用计算机帮助人们进行产品和工程设计;计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture, CAM)就是使用计算机进行生产设备的控制、操作和管理;计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)就是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用制作工具或高级语言来开发制作,它使教学更生动形象,使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。

(5) 人工智能。人工智能(Artificial Intelligence, AI)用计算机来模拟人的思维,如判断、推理等智能活动,使计算机具有自适应学习和逻辑推理的功能,将人脑进行的演绎推理的思维过程、规则和采取的策略、技巧等编制成算法程序,形成计算机存储的公理和规则,自动进行求解。

(6) 计算机网络通信。计算机网络通信是目前计算机应用最为广泛的一个方面,世界上许多国家和地区的计算机网络已经与国际互联网 Internet 相连,形成全球性的网络系统。我国已经在科研、金融、邮电、教育、政府部门等多个领域建立了计算机网络。使用计算机网络可以方便地和世界各地的朋友交流,获得世界各地的信息。

1.2 数据在计算机内的表示

在现实社会中,信息的一般表现形态为数据、文本、声音和图像。在计算机中,无论何种信息,它们的表现形式都是“0”、“1”数据,即二进制数。

计算机中采用二进制数是由计算机所使用的元器件性质决定的,计算机中用低电位表示数码“0”,高电位表示数码“1”。在计算机中采用二进制数据,具有运算简单、电路实现方便、成本低廉等优点。

1.2.1 计算机中的常用数制

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。现实生活中使用的是十进制数,计算机中使用的都是二进制数,有时也会使用八进制和十六进制数。

(1) 十进制。

十进制数有 0~9 共 10 个数码,十进制数的进位规则为“逢十进一”。

(2) 二进制。

二进制是计算机采用的数制,二进制数只有 0 和 1 两个数码,进位规则为“逢二进一”。

(3) 八进制。

八进制数有 0~7 共 8 个数码,进位规则为“逢八进一”。由于 $8=2^3$,因此 1 位八进制数对应 3 位二进制数。

(4) 十六进制。

十六进制数有 16 个数码,常用的阿拉伯数字 0~9 只有 10 个数码,另外使用 A、B、C、

D、E、F 表示其余 6 个数码。十六进制数进位规则为“逢十六进一”。由于 $16=2^4$ ，因此 1 位十六进制数对应 4 位二进制数。

二进制数较长，书写时常采用八进制数或十六进制数表示。例如二进制数 10110011B 写成八进制数是 263O，写成十六进制数是 C3H。有时也用下标来表示数的进制，如 $(10110011)_2 = (263)_8 = (C3)_{16}$ 。

1.2.2 不同数制之间的转换

1. 二进制数转换为十进制数

要将二进制数转换为十进制数只需要将二进制数按权展开，然后相加即可。二进制数按权展开可以表示为：

$$(B)_2 = B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

$$= \sum_{i=-m}^{n-1} B_i \times 2^i$$

其中，B 为任意一个二进制数，m 和 n 为正整数，分别表示小数点右边和左边的位数，i 为数位序数， B_i 表示第 i 位上的数码（数字）。

每种进制数中包含的数码个数称为基数，如二进制数的基数为 2。以基数为底数，位序数为指数的幂称为某一数位的权，如 2^i 表示二进制数中第 i 位的权。

【例 1.1】把 $(1011.011)_2$ 转换成十进制数。

$$(1011.011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 8 + 0 + 2 + 1 + 0 + 0.25 + 0.125 = 11.375$$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换为二进制数时要把整数部分和小数部分分别进行转换，然后再合并成一个数。

（1）整数部分：十进制整数转换为二进制整数采用的方法是“除 2 取余”，即在一个十进制数中反复进行除以 2 和保留余数的操作，直到商为 0 结束，得到的余数即为二进制数各位的数码。

【例 1.2】将十进制数 25 转换为二进制数。

2	25	余数	(低位)
2	12	1	
2	6	0	
2	3	0	
2	1	1	
	0	1	
			(高位)

得到 $(25)_{10} = (11001)_2$

这里最先得到的余数是最低位，最后得到的余数是最高位。

（2）小数部分：十进制小数转换为二进制小数采用的方法是“乘 2 取整”，即在一个十进制小数中反复进行乘以 2 和保留整数的操作，直到余数为 0 结束，得到的整数即为二进制数各位的数码。有些小数乘 2 后结果始终不为 0，可以取近似值，达到所需精度即可。

【例 1.3】将十进制数 0.3125 转换成二进制数。

0.3125	取整	(高位)
$\times 2$		
0.6250	0	
$\times 2$		
1.2500	1	
$\times 2$		
0.5000	0	
$\times 2$		
1.0000	1	(低位)

得到 $(0.3125)_{10} = (0.0101)_2$

这里先得到的整数是最高位，最后得到的整数是最低位。

3. 二进制数与八进制数、十六进制数的相互转换

二进制数转换成八进制数是将二进制数从小数点开始分别向左（对二进制整数）或向右（对二进制小数），每 3 位组成一组，不足 3 位补 0。然后将 3 位二进制数写成对应的八进制数即可。

【例 1.4】将二进制数 $(10110001.111)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccc} \underline{010} & \underline{110} & \underline{001.111} \\ 2 & 6 & 1.7 \end{array}$$

即二进制数 10110001.111 转换成八进制数结果为 261.7。反过来，将每位八进制数分别用 3 位二进制数表示，就可完成八进制数到二进制的转换。

二进制数转换成十六进制数是将二进制数从小数点开始分别向左（对二进制整数）或向右（对二进制小数），每 4 位组成一组，不足 4 位补零。然后将 4 位二进制数写成对应的十六进制数即可。

【例 1.5】将二进制数 $(10110001.111)_2$ 转换成十六进制数。

$$\begin{array}{ccc} \underline{1011} & \underline{0001.1110} \\ B & 1.E \end{array}$$

即二进制数 10110001.111 转换成十六进制数结果为 B1.E。反过来，将每位十六进制数分别用 4 位二进制数表示，就可完成十六进制数到二进制的转换。

二进制数、八进制数、十进制数、十六进制数对照关系如表 1.1 所示。

1.2.3 计算机中常用编码

计算机中经常处理的信息不仅包括数值数据，还使用大量的非数值型数据，如字符和汉字等，这些数据在计算机中都以二进制数的形式来表示。像这样将输入到计算机中的各种数值和非数值型数据用二进制数进行表示的方式称为编码。

1. BCD 码

人们通常习惯采用十进制数，因此在计算机输入和输出数据时也采用十进制数，而计算机内部多采用二进制数表示和处理数据，这样在计算机中需要把十进制数转换为二进制数。把

十进制数的每一位分别写成二进制数形式的编码,称为二—十进制编码,即 BCD(Binary Coded Decimal)码。

表 1.1 二进制数、八进制数、十进制数、十六进制数对照表

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
0	000	0	0	8	1000	10	8
1	001	1	1	9	1001	11	9
2	010	2	2	10	1010	12	A
3	011	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F

2. ASCII 码

ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange)是美国信息互换标准代码的简称。标准 ASCII 码为 7 位二进制编码,计算机中采用一个字节(8 位二进制数)表示一个 ASCII 码,其中最高位为“0”,低 7 位为 ASCII 编码。7 位二进制数可表示 128 个不同的字符,其中包括大小写英文字母、数字、标点符号和控制符。如表 1.2 所示为 ASCII 码表。

表 1.2 ASCII 码表

低四位 B ₃ B ₂ B ₁ B ₀	高三位 B ₆ B ₅ B ₄							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	ANK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
1111	SI	US	/	?	O	↓	o	DEL

3. 汉字编码

在使用计算机进行信息处理时会遇到大量汉字，由于汉字是图形文字，字的数目众多，形状和笔画差异很大，因此需要有多种编码解决汉字的输入、存储、显示和打印等问题。

(1) 汉字的国标码。1980 年国家标准局颁布了《信息交换用汉字编码字符集——基本集》，即国家标准 GB2312-80 方案，简称国标码。其中共收集了汉字、字母、数字和符号共 7445 个，其中汉字 6763 个。在此标准中，每个汉字采用两个字节（共 16 位）表示，两个字节的最高位均置为“0”。

(2) 汉字的机内码。汉字的机内码是在计算机系统内部进行数据的存储、处理和传输过程中使用的代码，机内码也用两个字节表示一个汉字，两个字节的最高位均置为“1”。

(3) 汉字的输入码。汉字的输入码又称外码，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 4 个字母。外码可分为数字编码、拼音编码、字形编码和音形编码等，其中拼音编码是根据汉字读音输入汉字，如智能 ABC、全拼等都是拼音编码，字形编码是根据汉字笔画输入汉字，五笔字型是最典型的外形编码。

(4) 汉字的字形码。汉字输入后，在计算机中采用两个字节的内码进行存储、识别、检索，但显示和输出汉字却不能直接采用内码，因为显示和输出主要是针对人的，在计算机屏幕上显示和打印机打印出来的汉字必须和日常接触的汉字相同。

汉字字形码是汉字字库中存储的汉字字形的信息，用于汉字的显示和打印。汉字字形码分为点阵编码和矢量编码，如图 1.2 所示是汉字字形点阵，这是一个 16 点阵的汉字，将一个汉字分为 16 行 16 列，每个格的信息要用一位二进制码表示，有点的用“1”表示，没有点的用“0”表示。这样从上到下每一行需要 16 位二进制数，占两个字节，如第一行的点阵编码是 0008H，描述整个汉字需要 32 个字节的存储空间。

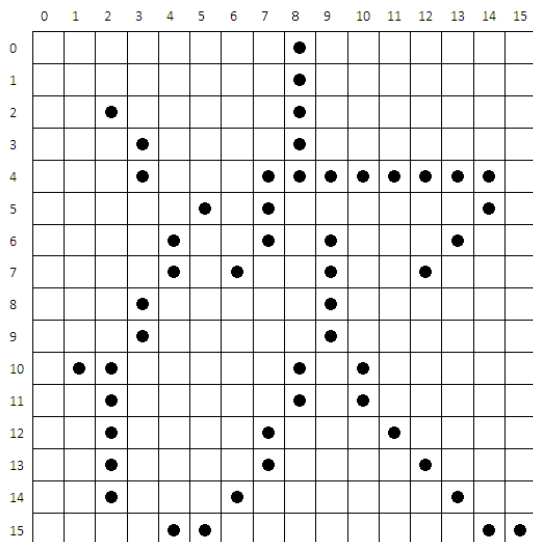


图 1.2 16 点阵汉字字形

不同字体的汉字有不同的字库，如宋体、楷体、黑体各对应不同的字库。输出汉字时，先根据汉字内码从字库中提取汉字的字形数据，然后根据字形数据显示和打印汉字。

1.3 计算机系统的组成

计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。计算机硬件是指计算机系统中，由电子线路和各种机电设备组成的设备实体，是那些看得见摸得着的部件，如主机、输入/输出设备等。计算机软件是指为运行、维护、管理、应用计算机所编制的所有程序以及一些说明这些程序的有关资料的总和。

在计算机技术的发展进程中，硬件的发展为软件提供了良好的环境；而软件的发展又对硬件系统提出了新的要求，促进了硬件的发展，两者相辅相成，互相依赖。

1.3.1 计算机硬件系统

计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成，它的基本结构如图 1.3 所示。

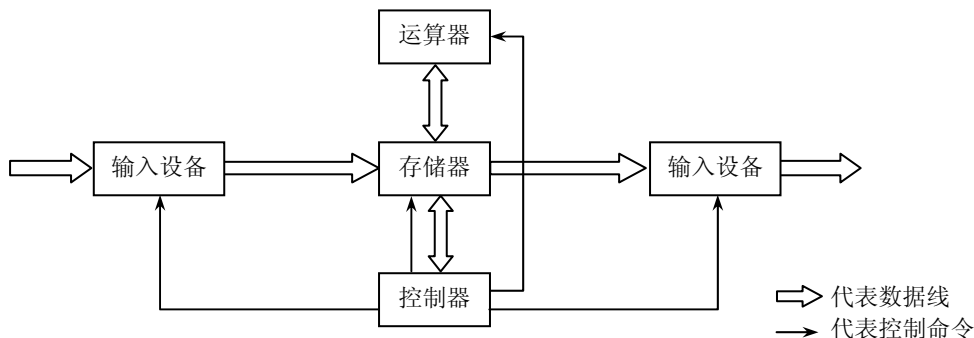


图 1.3 计算机基本结构示意图

1. 运算器

运算器也称算术逻辑单元，简称 ALU。它的功能就是在控制器的控制下，由存储器中取出数据，进行算术运算和逻辑运算，并把结果送到存储器中。计算机中的任何数据处理都是在运算器中进行的。

2. 控制器

控制器由指令寄存器（IR）、指令译码器（ID）、程序计数器（PC）和操作控制器组成。控制器是计算机的控制中心，它的基本功能是按程序计数器所指出的指令地址从内存中取出一条指令，并对指令进行分析，根据指令的功能向有关部件发出控制命令，控制执行指令的操作。计算机就是这样按照事先存储在计算机中的指令组成的程序完成各项操作的。

3. 存储器

存储器是存放程序和数据部件，是计算机的记忆装置。存储器用于存放计算机进行信息处理所必需的数据。存储器中含有大量的存储单元，每个存储单元可以存放 8 位二进制信息，占用 1 个字节（Byte），存储器的容量以字节为基本单位。为了存取存储单元的内容，用存储单元的地址来标识存储单元，CPU 按地址来存取存储器中的数据。

存储器的容量是指存储器中所包含的字节总数，通常用 KB、MB、GB 或 TB 来表示，其中：1KB（千字节）=1024B（字节）

1MB（兆字节）=1024KB（千字节）

1GB（千兆字节）=1024MB（兆字节）

1TB（百万兆字节）=1024GB（千兆字节）

计算机的存储结构分为三级，从内至外依次为高速缓冲存储器、内存储器（也称主存储器）和外存储器（也称辅助存储器）。高速缓冲存储器简称 Cache，位于 CPU 内，存储容量很小，只有十几兆字节，读写速度比内存更快。当 CPU 向内存中写入或读出数据时，这个数据也被存储进 Cache 中。当 CPU 再次需要这些数据时，CPU 就从 Cache 读取数据，而不是访问较慢的内存，当然，如需要的数据在 Cache 中没有，CPU 会再去读取内存中的数据。内存储器容量和速度介于高速缓冲存储器和外存之间，容量可以达到几千兆字节，直接为 CPU 提供数据和指令。外存储器容量最大，容量是内存容量的几百倍，计算机中几乎所有的程序和数据都存放在外存储器中，但是外存储器的速度很慢。三级存储结构从内至外容量越来越大，速度越来越慢，三级存储层次结构如图 1.4 所示。内存储器插在主机板上，称为内连；外存储器通过各种接口连接到主机板，称为外接。

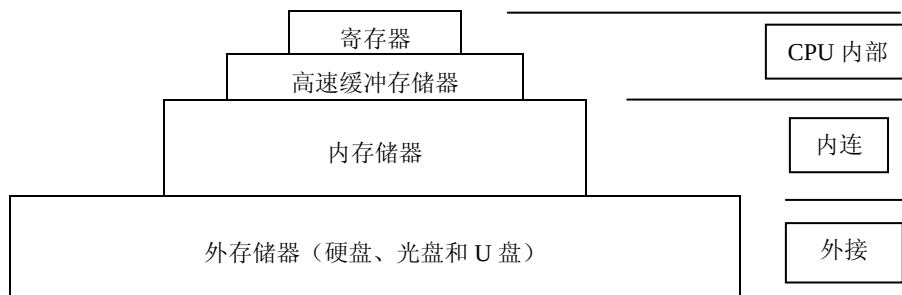


图 1.4 存储器系统的层次结构

4. 输入设备

输入设备用来接收用户输入的数据和程序，并转换为计算机能够识别接受的形式，输入到内存储器中去。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪、声音识别系统、触摸屏、数码相机等。

5. 输出设备

输出设备用于将存储在计算机内部的信息转换成人们能接受的形式。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

1.3.2 计算机软件系统

软件是计算机系统运行、维护以及程序开发所需要的程序集合。计算机的软件非常丰富，通常将计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是计算机系统的必备软件。系统软件管理、监控和维护计算机资源，它支持应用程序的运行。系统软件通常指操作系统、各种计算机语言编译程序、数据库管理系统、网络系统等。

（1）操作系统。操作系统是最重要的系统软件，是对计算机硬件及软件资源进行管理、调度、控制和运行的一组程序，是用户与计算机的接口。用户通过操作系统可以方便地使用计

算机，而不必过问计算机硬件，如图 1.5 所示是操作系统和硬件的关系。Windows 7 是目前最流行的操作系统软件。

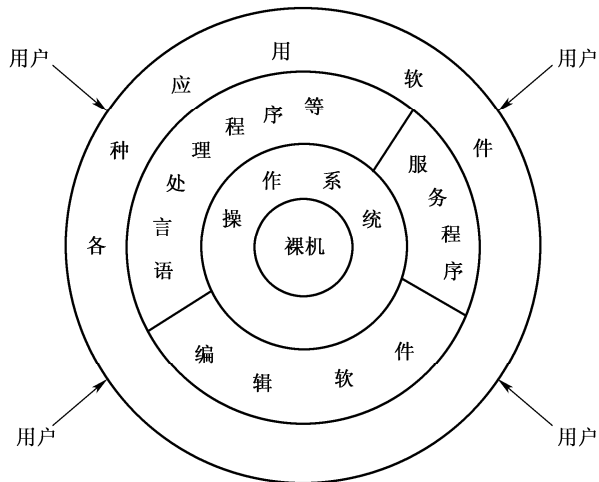


图 1.5 操作系统与软硬件及用户的关系

(2) 计算机语言。计算机语言是程序设计的工具，因此又称为程序设计语言。程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。高级语言是应用最广泛的语言，它采用接近自然语言的字符和表达形式，按照一定的语法规则来编写程序，它使程序员可以完全不需要直接与计算机的硬件打交道，高级语言编写的程序可在不同的计算机系统上运行。高级语言又分为面向过程的和面向对象的两种，最具有代表性的面向过程的语言是 C 语言，目前 C 语言在计算机教学中仍被广泛采用，但在程序设计过程中使用不多；程序设计过程中使用最多的是面向对象的程序设计语言，如 Java、C++ 等。

(3) 数据库管理系统。信息管理是计算机应用的一个重要领域，信息管理的核心就是数据库管理系统。数据库管理系统的主要功能包括数据库的定义、数据库的运行控制和数据库的访问等。常用大型数据库管理系统有 Oracle、Sybase、MS SQL Server 等。

2. 应用软件

应用软件是指除了系统软件以外的所有软件，它是用户利用计算机及其提供的系统软件，为解决各种实际问题而编制的计算机程序。如办公自动化软件 Word 和 Excel、动画软件 FLASH、聊天软件 QQ、多媒体播放软件、下载软件等各种工具软件均属于应用软件，还有像图书馆管理系统、学生管理系统、销售管理系统、财务管理系统等这样一些专用软件也属于应用软件。

1.4 微型计算机主要配置

微型计算机体积小，便于携带，价格低廉，而且功能上能够满足普通单位和家庭的需要，是目前应用最广泛的机型。常用的微型计算机有台式电脑，还有体积更小的笔记本电脑，如图 1.6 所示，著名台式电脑品牌有 IBM、联想等。

微型计算机硬件结构如图 1.7 所示。



图 1.6 微型计算机

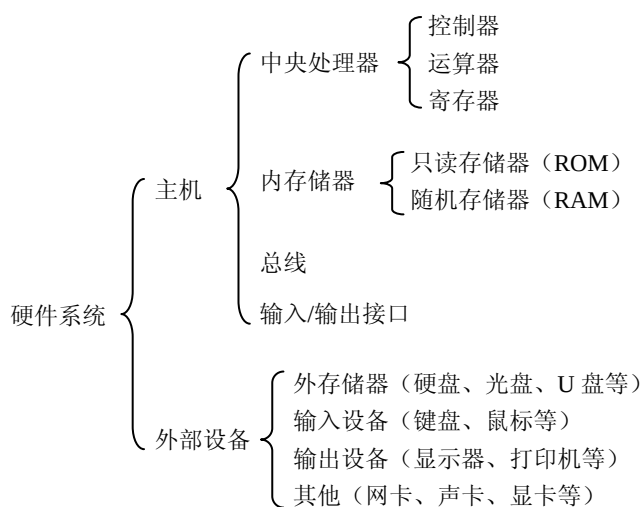


图 1.7 微型计算机硬件基本组成

1.4.1 主机

通常把 CPU、内存、总线、输入/输出接口构成的子系统称为主机。主机中包含了除输入/输出设备及外存储器以外的所有电路部件，是一个能够独立工作的系统。

1. CPU

中央处理器（Central Processor Unit, CPU）主要包括运算器和控制器两大部件，它是计算机的核心部件，CPU 是一个体积不大但集成度非常高、功能强大的芯片，也称为微处理器。计算机的所有操作都受 CPU 控制，相当于计算机系统的“司令部”，所以它的品质直接影响着整个计算机系统的性能。平常所说的 Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium IV 就是指不同型号的 CPU。目前两大 CPU 生产厂商是 Intel 和 AMD。

描述 CPU 性能的主要技术指标有主频、字长和高速缓冲存储器容量等。主频是计算机的频率，它在很大程度上决定着计算机的运算速度，主频越高，运算速度越快。字长指的是 CPU 一次处理二进制数的位数，常见字长有 32 位和 64 位，字长越长，CPU 速度越快。高速缓冲存储器是比内存速度更快的存储器，用来保存 CPU 最常用的数据。分为一级缓存和二级缓存，通常两级缓存都位于 CPU 内部，高速缓冲存储器容量越大，CPU 速度越快。

Intel® Core™ i7 的主频已达 3.9 GHz，字长 64 位，支持 32G 内存，高速缓存已达到三级，其中第三级高速缓存容量达 8 MB，如图 1.8 所示。

2. 内存

内存储器能和 CPU 直接交换数据，它的品质直接影响着整个计算机系统的性能。内存储器容量越大，计算机的速度越快。内存储器由半导体器件构成，包括随机存储器 RAM（Random Access Memory）和只读存储器 ROM（Read Only Memory）。

RAM 有两个特点，一个特点是可读写性，就是说对 RAM 既可以读，又可以写。读操作时不破坏内存已有内容，写操作时才改变已有内容。另一个特点是易失性，掉电时所储存的数据全部丢失，因此计算机每次启动时都要对 RAM 重新配置。通常所说的内存指的就是 RAM，如图 1.9 所示是内存条，容量有 16G 和 32G。



图 1.8 CPU

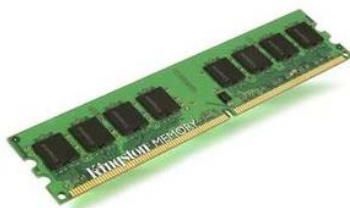


图 1.9 内存

ROM 用于存放计算机的基本程序和数据，掉电时存放的信息不丢失。通常只能从 ROM 中读出数据，在特定的情况下才可以写入数据。

3. 主板

主板也称系统板，是一块印刷电路板，它为所有硬件提供了接口或插槽，计算机通过主板把 CPU 和其他硬件连接成一个完整的系统，实现各部分之间数据的传输和协同工作。

主板上排列了许许多多的电容、电阻等电子元件，以及供安装 CPU、内存、显卡等部件的插槽，还有数据线接口、USB 接口等。电脑运行时，对系统内存、存储设备和其他 I/O 设备的操控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，参见图 1.10。

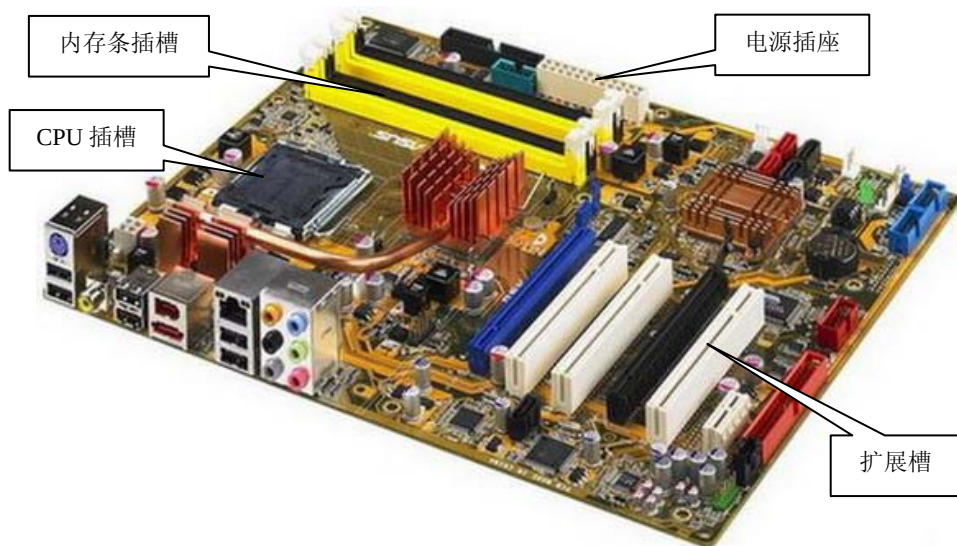


图 1.10 主板

4. 板卡

主机与外部设备间通常需要一些专用的设备把二者连接起来，这类连接设备就是板卡，下面介绍一些常见的板卡。

(1) 显示适配卡。显示适配卡简称显卡，一般被插在主板的扩展槽内，通过总线与 CPU 相连。当 CPU 要显示图形的时候，首先将信号送至显卡，由显卡的图形处理芯片把它们翻译成显示器能够识别的数据格式，并通过显卡后面的接口和显示电缆传给显示器。显示器的显示方式是由显卡来控制的。显卡上通常会有显示存储器 (VRAM)，显示存储器越大，显卡所能显示的色彩越丰富，显示效果越好。

(2) 声卡。声卡 (Sound Card) 也叫音频卡，声卡是多媒体技术中最基本的组成部分，是实现声波信号和数字信号相互转换的一种硬件。声卡的基本功能是把来自话筒、磁带等的模拟音频信号转换成数字音频信号传入计算机，并把计算机上的数字音频信号转换成模拟音频信号输出到耳机、扬声器等音响设备。

(3) 网卡。网卡，也称 NIC (Network Interface Card，网络接口卡)，它把计算机中的信息转换成适合在网络上传输的信息，并按照一定的规则在计算机和网络之间收发这些信息。目前最常用的是以太网网卡，按传输速度划分，可分为 10M 以太网卡、10/100M 自适应以太网卡以及 1000M (千兆) 以太网卡三种，应用最广泛的是 10/100M 自适应以太网卡。

1.4.2 外设

1. 键盘和鼠标

键盘是计算机中最常用的输入设备，用于文字信息的输入。

鼠标是另一种常用的输入设备，它可以对当前屏幕上的光标进行定位，并通过按键和滚轮装置对光标所在位置的屏幕元素进行操作，鼠标操作简便、高效，多用于 Windows 操作系统环境，参见图 1.11。



图 1.11 键盘和鼠标

2. 显示器

显示器是最主要的输出设备，用户可以通过显示器方便地观察输入/输出信息，它由一根视频电缆与主机内的显卡相连。目前常用的显示器有 CRT 显示器和 LCD 显示器两类。图 1.12 是两种显示器的示例图。

CRT 显示器全名是阴极射线管显示器，它的价格相对较低，显示色彩美观，但是体积大；LCD 显示器即液晶显示器，体积小，重量轻，价格相对较高。著名显示器品牌有三星、飞利浦和 LG 等。

分辨率是显示器的一个重要性能指标，指的是屏幕上所能显示的基本像素点的最大数目，一般把它分解成水平分辨率和垂直分辨率。例如，某显示器的分辨率为 1680×1240 ，即表示

该显示器的每行可显示 1680 个点，而在垂直方向上每屏可显示 1240 根扫描线。



图 1.12 显示器

3. 打印机

打印机用于把计算机内的信息输出到纸上，它通过一根电缆与主机后面的打印机接口相连。打印机有三种类型：针式打印机、喷墨打印机和激光打印机，其性能是逐级递增的。针式打印机的特点是耗材（色带）便宜且更换容易，打印时噪音大。喷墨打印机耗材（墨水）昂贵，打印噪音小，速度快。激光打印机与喷墨打印机类似，但造价高。目前广泛应用的是激光打印机，著名品牌有 HP、EPSON 等，如图 1.13 所示。

4. 外存储器

在计算机系统中，外存储器一般用于大量数据和程序的长期存储，常用的有硬盘、光盘、U 盘等。

（1）硬盘。硬盘是微型计算机中最重要的外部存储设备，由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成。这些碟片外覆盖有铁磁性材料。绝大多数硬盘都是固定硬盘，被永久性地密封固定在硬盘驱动器中。硬盘的存储容量很大。选购硬盘时主要考虑的是硬盘的容量和转速，硬盘容量常选择 500G 以上，目前硬盘容量已达到 2TB，转速是 15000 转/分，如图 1.14 所示。



图 1.13 激光打印机



图 1.14 硬盘

硬盘通常固定在机箱内部，拆装很不方便，移动硬盘很好地解决了这个问题。移动硬盘大多使用 USB 接口，拆装方便，容量也达到上百万兆，体积又比较小，应用较广泛。

（2）光盘驱动器和光盘。光盘驱动器简称光驱，是专门用来读取光盘信息的设备。根据光盘存储技术，光驱分为只读光盘驱动器（CD-ROM）、可写光盘驱动器（CD-R）、可擦写光盘驱动器（CD-RW）、DVD 只读光盘驱动器（DVD-ROM）和 DVD 可擦写光盘驱动器（DVD-R/RW）等。光驱的技术指标主要是速度，速度一般以倍速为单位，单倍速的速度是 150KB/S，光驱的速度以此为基准，如 56 倍速即表示光驱的速度是基准速度的 56 倍。CD-ROM

速度通常是 60 倍速，DVD-ROM 速度通常是 16 倍速，如图 1.15 所示。

光盘通常是在聚碳酸酯基片上覆以极薄的铝膜形成的，是多媒体数据的重要载体，具有容量大、易保存、携带方便等特点。光盘的直径有 12cm 和 8cm 两种，厚度有 1mm 和 1.2mm 两种。

光盘的种类和驱动器种类相对应，也分为只读光盘（CD-ROM）、可写光盘（CD-R）、可擦写光盘（CD-RW）、DVD 只读光盘（DVD-ROM）和 DVD 可擦写光盘（DVD-R/RW）等。只读光盘（CD-ROM）在制作时已由厂家写入了数据，并永久保留在光盘上，其存储容量通常是 650MB。可写光盘（CD-R）的数据可以由用户一次写入，写入后可以读出，但不可以修改。可擦写光盘（CD-RW）像磁盘一样，可以多次重复擦写。

DVD（Digital Video Disc）是一种能存储高质量视频、音频信号和超大容量数据的新一代光盘媒体介质，之前用于存储一种压缩格式的影视信息，现在也用于存储计算机数据。通常一片光盘可存储 4.7GB 以上的数据。

（3）U 盘。U 盘是目前常用的外部存储器，采用一种可读写、非易失的半导体存储器——闪存存储器作为存储媒介，通过通用串行总线接口（USB）与主机相连。目前闪存可擦写次数都在 100 万次以上，数据至少可以保存 10 年，存取速度也比较快。一般的容量是 16GB、32GB 等，人们通常可以用 U 盘复制一个文件到另外一台计算机，也可以使用 U 盘备份数据。U 盘体积特别小，携带方便，存储容量也很大，价格便宜，应用特别广泛，如图 1.16 所示。



图 1.15 DVD 光驱



图 1.16 U 盘

习题一

一、单选题

- 世界上第一台电子计算机是（ ）年诞生的。
A. 1945 B. 1949 C. 1946 D. 1948
- 以电子管为部件构成的计算机是（ ）计算机。
A. 第一代 B. 第二代 C. 第三代 D. 第四代
- ASCII 是（ ）。
A. 美国信息互换标准代码 B. 条件码
C. 二~十进制编码 D. 二进制码
- 下列字符中，ASCII 码值最小的是（ ）。
A. a B. A C. X D. 6
- 一台完整的微型机由存储器、输入设备、输出设备和（ ）组成。
A. 硬盘 B. 中央处理器 C. 软盘 D. 键盘

6. 系统软件中最重要的是 ()。
- A. 操作系统 B. 语言处理程序
C. 工具软件 D. 数据库管理系统
7. 计算机可以直接执行的语言是 ()。
- A. 高级语言 B. 人类语言 C. 汇编语言 D. 机器语言
8. 一个字节由 () 位二进制数组成。
- A. 8 B. 1 C. 16 D. 32
9. () 是存储器的基本单位。
- A. KB (KiloByte) B. 字 (Word)
C. 字符 (Character) D. 字节 (Byte)
10. 1MB 的磁盘存储空间是 ()。
- A. 1024B B. 1024KB C. 1024 字节 D. 1 百万个字节
11. 计算机存储的数据全是采用 () 表示。
- A. BCD 码 B. 二进制 C. 十进制 D. 十六进制
12. 在内存中, 每个基本单位都被赋予一个唯一的序号, 这个序号称为 ()。
- A. 字节 B. 编号 C. 地址 D. 容量
13. 与十进制数 87 等值的二进制数是 ()。
- A. 1010101 B. 1010111 C. 1010001 D. 1000111
14. ROM 是 ()。
- A. 可读写存储器 B. 随机存储器
C. 只读存储器 D. 高速缓存
15. 下列设备中, 不属于标准输出设备的是 ()。
- A. 打印机 B. 显示器 C. 扫描仪 D. 绘图仪
16. 在下列设备中, 不是输入设备的是 ()。
- A. 扫描仪 B. 键盘 C. 鼠标 D. 扬声器
17. 下列存储器中, 断电后存储器的信息会丢失的是 ()。
- A. ROM B. RAM C. 硬盘 D. 软盘
18. CPU 包括 ()。
- A. 内存和控制器 B. 控制器和运算器
C. 存储器和运算器 D. ROM 和 RAM
19. 微型计算机的发展是以 () 的发展为特征的。
- A. 主机 B. 软件 C. 微处理器 D. 控制器
20. CPU 处理的数据基本单位为字, 一个字长的二进制位数是 ()。
- A. 8 B. 16
C. 32 D. 与 CPU 的芯片型号有关

二、填空题

1. 第四代计算机使用的电子器件是_____。
2. 计算机由_____、控制器、_____、输入设备和输出设备五部分组成。
3. 存储器分为内存储器和外存储器, 其中_____能被 CPU 直接访问, _____不能被

CPU 直接访问。

4. 一个完整的计算机系统包括_____和_____。
5. 与十进制数 72.125 等值的二进制数是_____。
6. 与二进制数 10010111.101 等值的十进制数是_____。
7. 与二进制数 1100101111 等值的八进制数是_____。
8. 与十进制数 187 等值的八进制数是_____。
9. 与二进制数 1100101110 等值的十六进制数是_____。
10. 与十进制数 184 等值的十六进制数是_____。