

大学计算机文化基础

张国庆 周双娥 主编

Windows 95

Office 97

WPS

MS-DOS

Internet



科学出版社

前 言

随着信息时代的到来,计算机已进入到人们生活的各个方面。以 Windows 95 为代表的可视化操作系统、以所见即所得为标志的中文 Word、以快捷方便见长的中文 Excel,以及飞速发展的计算机网络技术等等,正逐步形成了信息时代独特的计算机文化。

本书正是基于这一特点,重点介绍了计算机文化所包含的几个重要的具有代表性的信息工具,从计算机基础知识到网络技术的发展及应用,从 MS-DOS 到 Windows 95,从 WPS 文字处理软件到中文 Word……读者不仅可以从本书中了解学习到基本、实用的计算机基础知识,而且可以从了解计算机文化的演变与逐步发展过程,为进一步学习其他计算机的相关知识奠定了基础。

本书共分八章,第一章介绍了计算机基础知识;第二章介绍了 Windows 95;第三章介绍了中文 Word;第四章介绍了中文 Excel;第五章介绍了网络技术基础知识;第六章介绍了 MS-DOS;第七章介绍了 WPS 文字处理软件;第八章介绍了汉字输入法。

本书体现了科学性、先进性、理论性与普及性、应用性、操作性相结合的原则,做到理论联系实际,内容丰富、详实,结构严谨,体系合理,适合大中专院校本、专科学生使用,也可供成人与职业学校学生、计算机培训班学员及广大计算机爱好者、自学者使用。

本书由张国庆、周双娥主编,高东发、郑德义副主编。其中第一章与第六章由郑德义编写,第二章由周双娥编写,第三章由张国庆编写,第四章与第五章由高东发编写,第七章与第八章由岳从远编写。

由于编写时间仓促,水平有限,缺点疏漏在所难免,敬请广大读者不吝批评指正,以便再版时予以修订。

编者

1999 年 5 月于武汉

第一章 计算机基础知识

电子计算机是一种能快速、准确、自动地对预先存储的程序或数据进行计算与处理的电子装置(俗称电脑)。电子计算机按其原理可分为电子模拟计算机和电子数字计算机两大类。前者所处理的电信号在时间上是连续的,这种信号称为模拟量;后者所处理的电信号在时间上是断续的,这种信号称为数字量。我们通常所说的计算机是指电子数字计算机。

计算机按规模和功能可分为大型主机、小型计算机、个人计算机、工作站、巨型计算机、小巨型计算机六大类。

1.1 计算机的发展简述及应用

1.1.1 计算机的发展简述

世界上公认的第一台计算机 ENIAC(埃尼阿克)是电子数值积分计算(Electronic Numerical Integrator and Computer)的缩写。它诞生于1946年2月15日的美国宾夕法尼亚大学。同年6月,数学家冯·诺依曼等人针对该机发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》论文,阐述了以下几个观点:

(1) 采用二进制表示机器指令和数据。

(2) 硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成,并定义了它们的功能。

(3) 将程序(指令序列和数据)事先存入存储器中,按程序中的指令序列顺序执行。

这些观点高度总结了计算机工作原理,称为冯·诺依曼结构。

尽管不同型号的计算机的具体结构不同,但它们的基本组织却十分相似,当前的计算机都是从冯·诺依曼结构这一经典模型发展起来的。计算机在50多年的发展中,经历了四个时代。

1. 第一代计算机(1946~1957年)

- 使用元器件:电子管,故称电子管计算机时代。
- 存储器:主存储器使用水银延迟线,静电存储器;辅助存储器使用磁鼓、磁带。
- 系统软件:机器语言、汇编语言,无操作系统。

2. 第二代计算机(1958~1964年)

- 使用元器件:晶体管,故称晶体管计算机时代。
- 存储器:主存储器为磁芯;辅助存储器为磁鼓、磁带与磁盘。
- 系统软件:高级语言、管理程序、监控程序(后两者为操作系统的一部分)。

3. 第三代计算机(1965~1970年)

- 使用元器件:中小规模集成电路,故称中小规模集成电路计算机时代。
- 存储器:主存储器仍以磁芯为主,后有半导体存储器;辅助存储器为磁带、磁盘。
- 系统软件:各种高级语言,软件系统化,操作系统形成。

4. 第四代计算机(1971年以后)

- 使用元器件:大、超大规模集成电路,故称大、超大规模集成电路计算机时代。
- 存储器:主存储器为半导体存储器;辅助存储器为磁盘、光盘。
- 系统软件:面向对象的高级语言、数据库管理系统,操作系统更加完善。

5. 新一代计算机

新一代计算机的主要研究内容包括:新的计算机体系结构(非冯·诺依曼结构);新的计算机元器件(包括新材料、新工艺);计算机的逻辑判断与推理能力;计算机的学习能力。

1.1.2 计算机的应用

计算机的主要应用领域可归纳为:

- (1) 科学计算:完成科学、工程中的数值求解。例如,卫星轨迹、房屋抗震强度的计算。
- (2) 数据处理:把数据进行记录、分类、排序、制表。例如,情报检索、人口普查等。
- (3) 实时控制:对生产现场进行自动控制。例如,炼钢炉温控制、全自动洗衣机。
- (4) 人工智能:用计算机代替人脑的思维。例如,机器人模式识别。
- (5) 计算机辅助设计、制造与教学:用计算机帮助人类完成各种设计(CAD);使用计算机对生产设备进行管理、控制和操作(CAM);用计算机进行辅助教学(CAI),人机对话的功能实现了因人施教。
- (6) 娱乐:利用多媒体技术,将游戏机、家庭影院与电脑合为一体,开辟了计算机应用的一个新的领域,深受广大青少年的喜爱,促进了个人电脑的迅速普及。

1.2 计算机的运算基础

计算机处理信息时采用二进制,为了阅读方便,也采用八、十六进制。为了适应人们的习惯,输入与输出仍采用十进制,由计算机自动完成二进制与十进制的相互转换。

1.2.1 计算机使用的进位计数制

1. 十进制

十进制有以下4个基本法则:

- (1) 具有十个基本数码:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。
- (2) 以10为基数,每个数位具有一定的位置值(权):

$$\dots 10^4 10^3 10^2 10^1 10^0 \cdot 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} \dots$$

- (3) 进退位:逢十进一,退一当十。
- (4) 具有按权的展开式:

$$\begin{aligned}(N)_{10} &= a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m} \\ &= a_n \times 10^n + a_{n-1} \times 10^{n-1} + \dots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 + a_{-1} \times 10^{-1} + \dots + a_{-m} \times 10^{-m} \\ &= \sum_{i=n}^{-m} a_i \times 10^i\end{aligned}$$

$$\text{例如: } (876.54)_{10} = 8 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1}$$

2. 二进制

二进制也具有与十进制相同的法则:

- (1) 具有两个基本数码:0,1。

(2) 以 2 为基数, 每个数位具有一定的位置值(权):

$$\dots 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0 \cdot 2^{-1} 2^{-2} 2^{-3} \dots$$

(3) 进退位: 逢二进一, 退一当二。

(4) 具有按权的展开式:

$$(N)_2 = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \cdot a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$$

$$= a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + a_{-2} \times 2^{-2} + \dots + a_{-m} \times 2^{-m}$$

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

$$\text{例如: } (101.01)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

3. 八进制

八进制有 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 等 8 个基本数码, 逢八进一, 具有按权的展开式。例如:

$$(357.01)_8 = 3 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 0 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2}$$

4. 十六进制

十六进制有 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 等 16 个基本数码。

表 1.1 是计算机 4 种常用进位计数值的表示方法。

表 1.1 4 种常用进位制的表示

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0	8	1000	10	8
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	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

1.2.2 不同数制间的转换

1. 二进制数转换为十进制数

一个二进制数转换为十进制数的方法是: 将二进制数按权展开, 即得到相应的十进制数。

例如:

$$(1011.11)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (11.75)_{10}$$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换成二进制数的方法是: 整数部分除以 2 取余, 小数部分乘以 2 取整, 将整数部分和小数部分分别转换。

例 1.1 求十进制数 175 的二进制表示。

用 2 逐次进行除法:

例 1.2 求十进制数 0.8125 的二进制表示。

用 2 逐次进行乘法:

余数		整数部分	
2	175	1	低位
2	87	1	
2	43	1	
2	21	1	
2	10	0	
2	5	1	
2	2	0	
2	1	1	高位
	0		
		0.8125	
		$\times) \quad 2$	
		.6250	1.....高位
		$\times) \quad 2$	
		.2500	1
		$\times) \quad 2$	
		.5000	0
		$\times) \quad 2$	
		.0000	1.....低位

即 $(175)_{10} = (10101111)_2$

即 $(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$

在十进制小数转换为二进制小数的过程中,如果出现小数部分不归0的情况,则应按精度要求多算出一位小数,然后对最后一位小数进行“0舍1入”处理。

当十进制数既有整数部分,又有小数部分时,可将整数部分和小数部分分别按各自的方法转换,然后合并在一起。

例 1.3 求十进制数 175.8125 的二进制形式。

由于 $(175)_{10} = (10101111)_2$

$(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$

故 $(175.8125)_{10} = (10101111.1101)_2$

3. 二进制、八进制、十六进制之间的转换

(1) 二进制数与八进制数之间的转换。由于 3 位二进制数正好对应于一位八进制数,即 $2^3=8$,因此,将二进制数转换成八进制数的方法是:3 位并成 1 位。当二进制数为整数时,从低位开始,每 3 位二进制数用相应的一位八进制数表示;若最高位不足 3 位时,则在前面补上“0”,凑成 3 位,再用相应的一位八进制数表示。当二进制数为小数时,则从小数点后的最高位开始,每 3 位二进制数用一位八进制数表示,最后不足 3 位则用“0”补足成 3 位。

将八进制数转换成二进制数的方法是:将 1 位八进制数扩成对应的 3 位二进制数。

例 1.4 将二进制数 1010000101 转换成八进制数。

$(1010000101)_2 = \underline{001} \underline{010} \underline{000} \underline{101} = (1205)_8$

例 1.5 将八进制数 306.12 转换成二进制数。

$(306.12)_8 = \underline{011} \underline{000} \underline{110} \cdot \underline{001} \underline{010} = (11000110.00101)_2$

(2) 二进制数与十六进制数之间的相互转换。二进制数与十六进制数间的相互转换方法为:“4 位合并成 1 位”,“1 位扩充成 4 位”。

例 1.6 将二进制数 111011110001 转换成对应的十六进制数。

$(111011110001)_2 = \underline{1110} \underline{1111} \underline{0001} = (\text{EF}1)_{16}$

例 1.7 将十六进制数 40D.08 转换成二进制数。

$(40D.08)_{16} = \underline{0100} \underline{0000} \underline{1101} \cdot \underline{0000} \underline{1000} = (10000001101.00001)_2$

例 1.8 将十六进制数 1E7.6 转换成对应的十进制数。

方法一:可根据十六进制按权展开式求和获得十进制数。

方法二:可先将十六进制数转换为二进制数,再将二进制数转换为对应的十进制数。

$(1E7.6)_{16} = (\underline{0001} \underline{1110} \underline{0111} \cdot \underline{0110})_2 = (487.375)_{10}$

1.2.3 布尔(逻辑)运算

计算机内部的信息是以二进制代码表示的,两种可能的取值为0和1。用0表示“假”、“非”,用1表示“真”、“是”,这种取值范围为0或1的变量称为逻辑变量。

基本逻辑运算有“与”、“或”和“非”。

1. 逻辑与

运算符通常为“ $\cdot$ ”或“AND”,它是一个二元运算,如 $A \cdot B$ 或 $A \text{ AND } B$ 。

逻辑与的运算规则为:

$$0 \cdot 0 = 0, 0 \cdot 1 = 0, 1 \cdot 0 = 0, 1 \cdot 1 = 1$$

即只有当逻辑变量 A、B 均为真时,逻辑表达式 $A \cdot B$ 才为真。

2. 逻辑或

运算符通常为“+”或“OR”,它也是一个二元运算,如 $A+B$ 或 $A \text{ OR } B$ 。

逻辑或的运算规则为:

$$0+0=0, 0+1=1, 1+0=1, 1+1=1$$

即只有当逻辑变量 A、B 都为假时,逻辑表达式 $A+B$ 才为假。

3. 逻辑非

运算符习惯用“ $\neg$ ”(上杠)或“NOT”,它是一个一元运算,如 $\bar{A}$ 或 NOT A。

逻辑非的运算规则为:

$$\bar{0}=1, \bar{1}=0$$

即当运算对象为假时,运算结果为真;当运算对象为真时,运算结果为假。

4. 真值表

逻辑变量与逻辑表达式取值的对照表称为真值表(表 1.2)。

表 1.2 逻辑运算真值表

A	B	$A \cdot B$	$A+B$	$\bar{A}$
0	0	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0

1.3 计算机中的数据表示

计算机中的数据可分为两类:一类为数值数据;另一类为非数值数据。

1.3.1 字符(非数值)数据在计算机中的表示

非数值数据包括文字、符号、图像、声音等,在这里我们只讨论文字、符号这两类,习惯上称之为字符数据。

1. ASCII 码

为了让计算机识别字母、数码和各种符号,必须对其进行二进制编码。目前计算机普遍采用美国信息交换标准代码,简称 ASCII 码。它采用 7 位二进制,定义了 128 种符号,在计算机

中用一个字节存储,最高位为 0,详见表 1.3。

表 1.3 美国信息交换标准码(ASCII)
(American Standard Code for Information Interchange)

字符	Binary	字符	Binary	字符	Binary	字符	Binary
NUL	00000000	SP	00100000	@	01000000	`	01100000
SOH	00000001	!	00100001	A	01000001	a	01100001
STX	00000010	"	00100010	B	01000010	b	01100010
ETX	00000011	#	00100011	C	01000011	c	01100011
EOT	00000100	\$	00100100	D	01000100	d	01100100
ENQ	00000101	%	00100101	E	01000101	e	01100101
ACK	00000110	&	00100110	F	01000110	f	01100110
BEL	00000111	'	00100111	G	01000111	g	01100111
BS	00001000	(	00101000	H	01001000	h	01101000
HT	00001001	)	00101001	I	01001001	i	01101001
LF	00001010	*	00101010	J	01001010	j	01101010
VT	00001011	+	00101011	K	01001011	k	01101011
FF	00001100	,	00101100	L	01001100	l	01101100
CR	00001101	-	00101101	M	01001101	m	01101101
SO	00001110	.	00101110	N	01001110	n	01101110
SI	00001111	/	00101111	O	01001111	o	01101111
DLE	00010000	0	00110000	P	01010000	p	01110000
DC1	00010001	1	00110001	Q	01010001	q	01110001
DC2	00010010	2	00110010	R	01010010	r	01110010
DC3	00010011	3	00110011	S	01010011	s	01110011
DC4	00010100	4	00110100	T	01010100	t	01110100
NAK	00010101	5	00110101	U	01010101	u	01110101
SYN	00010110	6	00110110	V	01010110	v	01110110
ETB	00010111	7	00110111	W	01010111	w	01110111
CAN	00011000	8	00111000	X	01011000	x	01111000
EM	00011001	9	00111001	Y	01011001	y	01111001
SUB	00011010	:	00111010	Z	01011010	z	01111010
ESC	00011011	;	00111011	[	01011011	{	01111011
FS	00011100	<	00111100	\	01011100		01111100
GS	00011101	=	00111101	[	01011101	}	01111101
RS	00011110	>	00111110	~	01011110	~	01111110
US	00011111	?	00111111	—	01011111	DEL	01111111

在 ASCII 码中,控制字符 33 个(表中前 32 个与表中最后一个),其他为可视(可打印)字符。通常在汇编语言中使用十六进制表示 ASCII 码,而在高级语言程序设计中习惯用十进制表示 ASCII 码。下面列出具有代表性的 ASCII 码字符在各种进位制中的表示,应牢记。

响铃(BEL): $(00000111)_2$ 、 $(07)_{10}$ 、 $(07)_{16}$

换行(LF): $(00001010)_2$ 、 $(10)_{10}$ 、 $(0A)_{16}$

回车(CR): $(00001101)_2$ 、 $(13)_{10}$ 、 $(0D)_{16}$

空格(SP): $(00100000)_2$ 、 $(32)_{10}$ 、 $(20)_{16}$

数码 0(0): $(00110000)_2$ 、 $(48)_{10}$ 、 $(30)_{16}$

大写字母 A(A): $(01000001)_2$ 、 $(65)_{10}$ 、 $(41)_{16}$

小写字母 a(a): $(01100001)_2$ 、 $(97)_{10}$ 、 $(61)_{16}$

2. 国标码

使用计算机处理汉字时,必须对汉字进行编码。1981 年我国公布的国家标准 GB2312-80《信息交换用汉字字符集(基本集)》共收集了 6763 个汉字(一级汉字 3755 个,二级汉字 3008 个),各种符号 682 个,共计 7445 个汉字和符号。

国标码使用 2 个字节对 7445 个汉字、符号进行编码,每个字节的最高位置 0,使其在 00000000~01111111 范围内取值,而实际上只使用了 21H~7EH(H 表示十六进制)的 94 个数值,双字节编码容量为 $94 \times 94 = 8836$,满足了 7445 个汉字、符号的需要。

3. 机内码

2 个字节表示的国标码,无法在计算机上实现,因为计算机按字节表示数据,没有标志区别某个字节是汉字的一部分还是 ASCII 码。为了解决这一矛盾,在每个字节的最高位置 1,作为国标码在计算机内的编码,这种双字节高位 1 的编码叫机内码。

4. 区位码(外码)

汉字输入编码(拼音、五笔、区位等)统称外码。若将国标码双字节(每个字节有 94 个编码)按十进制重新进行流水编码,就形成了区位码。在区位码中规定高字节称为区号(1~94 区),低字节称为位号(1~94 位),区号与位号组成 4 位十进制数的汉字区位码,它是唯一无重的汉字输入码。

1~9 区:682 个各种国标码符号。

10~15 区:预留国标码扩充各种符号与汉字。

16~55 区:一级汉字(最常用汉字 3755 个,按拼音字母顺序存放)。

56~89 区:二级汉字(次常用汉字,按偏旁部首的笔画顺序存放)。

89~94 区:机动。

例如,区位码 1601 表示汉字“啊”的输入编码,其中 16 表示区号,01 表示位号。“欢迎”的区位码为 2722 和 5113。

5. 国标码、机内码与区位码三者之间的转换

以下给出三种编码的十进制转换示意图(图 1.1)、十六进制转换示意图(图 1.2)。只要知道其中一种编码值可导出其他两种编码值。

(1) 十进制转换示意图

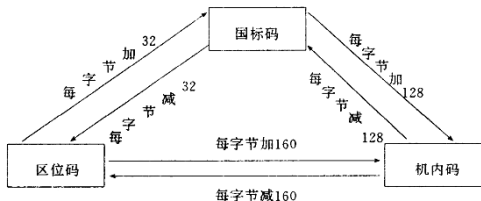


图 1.1 十进制转换示意图

例 1.9 已知汉字“啊”的区位码为 1601,求对应的国标码与机内码的十进制编码。

$$\begin{aligned}
 1601(\text{区位}) &\Rightarrow \begin{matrix} 16+32 \Rightarrow 48 \\ 01+32 \Rightarrow 33 \end{matrix} \Rightarrow 4833(\text{国标}) \\
 1601(\text{区位}) &\Rightarrow \begin{matrix} 16+160 \Rightarrow 176 \\ 01+160 \Rightarrow 161 \end{matrix} \Rightarrow 176161(\text{机内})
 \end{aligned}$$

(2) 十六进制转换示意图

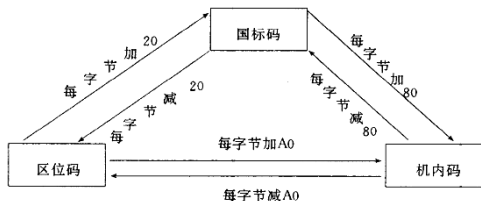


图 1.2 十六进制转换示意图

例 1.10 某汉字的机内码为 $(\text{BFC3})_{16}$,求对应的国标码的十六进制编码。

$$\begin{aligned}
 \text{BFC3}(\text{机内}) &\Rightarrow \begin{matrix} \text{BF}-80 \Rightarrow 3\text{F} \\ \text{C3}-80 \Rightarrow 43 \end{matrix} \Rightarrow 3\text{F}43(\text{国标})
 \end{aligned}$$

(3) 汉字“啊”的各种编码。表 1.4 列出汉字“啊”的 3 种编码以及 3 种进制中的编码值,分析二进制编码规律,不难总结 3 种编码的设计思想。

表 1.4 汉字“啊”的各种编码

编 码	十 进 制	十 六 进 制	二进制(左为高字节,右为低字节)	
区位码	1601	1001	00010000	00000001
国标码	4833	3021	00110000	00100001
机内码	176161	B0A1	10110000	10100001

1.3.2 数值数据在计算机中的表示

数值数据能进行算术运算,它们在计算机中的表示形式称为机器数。机器数分为定点数和浮点数两类。为了减少运算器的硬件开销,通常只设计一个加法器,而减法运算是将操作数转换成补码进行加法运算,乘除运算是加、减的倍运算,它们可用软件方法来实现,也可用乘除部件的硬件方法来实现。本节涉及原码、反码与补码的表示。

1. 定点数

小数点固定的数称为定点数。因为有符号数的符号是用其最高位表示的(正负号用 0 或 1 表示),为了表示方便,一般总是把小数点固定在有效数字的前面或末尾,使其成为隐含的小数点。

当小数点固定在有效数字首位之前时,所能表示的数是纯小数。例如,设 01101001 中的第一位是符号位,则此数为 $+0.1101001$ 。如果小数点固定在有效数字末尾,所表示的数是纯整数。例如,设 01101001 中的首位是符号位,则此数为 $+1101001$ 。

2. 浮点数

小数点的位置不固定的数称为浮点数。通常,一个二进制数 N 可表示为

$$N = \pm S \times 2^{\pm P}$$

其中, N 、 S 、 P 均为二进制数。 S 称为 N 的尾数, S 前面的符号称为数符, P 称为 N 的阶码, P 前面的符号称为阶符。阶符和阶码组成阶码部分, 数符和尾数构成尾数部分。

阶符	阶码 P	数符	尾数 S
----	--------	----	--------

阶码部分 | 尾数部分

尾数 S 是绝对值小于 1 的纯小数, 阶码是整数。浮点数的精度是由尾数部分决定的, 其数值表示范围由阶码部分决定。同样字长的二进制, 用浮点表示法所能表示的数的范围远远大于定点数所能表示的范围。

3. 原码、反码与补码

机器数有三种表示形式, 即原码、反码和补码。

(1) 原码: 数值 0 表示正, 数值 1 表示负, 其余位表示数的本身。

整数 X 的原码定义为:

$$[X]_{\text{原}} = \begin{cases} X & 0 \leq X \leq 2^n \\ 2^n + |X| & -2^n < X \leq 0 \end{cases}$$

其中 n 为二进制的位数。

例 1.11 设 $X_1 = +1010111$, $X_2 = -1010111$, 求 X_1 和 X_2 的原码。

$$[X_1]_{\text{原}} = 01010111, [X_2]_{\text{原}} = 11010111$$

(2) 反码: 正数的反码与其原码相同, 负数的反码除符号位外, 逐位取反 ($0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$)。

例 1.12 设 $X_1 = +1010111$, $X_2 = -1010111$, 求 X_1 和 X_2 的反码。

$$[X_1]_{\text{反}} = 01010111, [X_2]_{\text{反}} = 10101000$$

(3) 补码: 正数的补码与原码相同, 负数的补码等于该数的反码最末位加 1。

例 1.13 设 $X_1 = +1010111$, $X_2 = -1010111$, 求 X_1 和 X_2 的补码。

$$[X_1]_{\text{补}} = 01010111, [X_2]_{\text{补}} = 10101001$$

1.4 微型计算机

进入 20 世纪 70 年代之后, 超大规模集成电路技术的飞速发展开创了个人微机的新纪元。

1.4.1 微机 CPU 的发展概况

微型计算机的核心部件微处理器(CPU)的更新换代促进了微电脑突飞猛进的发展。下面以 Intel 公司 CPU 的发展变化概述微型计算机的发展历史。

1971~1975 年, Intel 公司先后推出 4004(4 位字长)、8008(8 位字长)与 8080(8 位字长)微处理器, 在美国掀起了电脑业余爱好者购买散件、在家里组装计算机的热潮, 成为电脑进入家庭的前奏。比较有影响的苹果公司推出了 Apple 计算机, 成为打开微机市场的急先锋, 同时引起了电脑巨人 IBM 公司的高度关注。

1976~1980 年, Intel 推出 8086(16 位)、8088(准 16 位)微处理器。IBM 公司利用 8088 CPU 推出了个人计算机 IBM PC, 正式宣布 IBM 公司进军微机市场。1983 年再次推出 IBM PC 改进型 IBM PC/XT, 从而带动了个人电脑的蓬勃发展。各个电脑公司纷纷推出与其功能

相同的兼容机。

1982年,Intel 推出真 16 位微处理器 80286,1984 年 IBM 公司推出新的个人计算机 IBM PC/AT。

1985 年,Intel 推出 32 位 CPU 80386,1986 年 Compaq 公司率先推出 AT386 微机。

1989 年,Intel 公司推出 80486 微处理器(32 位),带动了 486 微机的迅速发展。

1993 年 3 月,Intel 推出了新一代 CPU——Pentium,习称 80586,但出于专利保护,命名英文商标 Pentium,简称 P5(64 位机),而且首次给它起了雄伟的中文名——奔腾。

1995 年 11 月,Intel 的 Pentium Pro 微处理器正式问世,大大改进了 P5 的速度。

1996 年 11 月,Intel 推出 Pentium MMX (Multi Media eXtension)。丰富、逼真的色彩,快速的图形、图像处理功能,完美的音频,平滑的视频播放能力,为个人电脑进军娱乐界打下了基础。1997 年 5 月,Intel 再次推出 Pentium Pro MMX(称为 Pentium II 型)微处理器。

高性能的 CPU 不仅带动了微机的更新换代,同时也促进了软件行业的迅速崛起,用途更广、操作更方便的计算机系统不断问世。

1.4.2 微机系统的基本组成

一个完整的微机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。分类如图 1.3 所示。

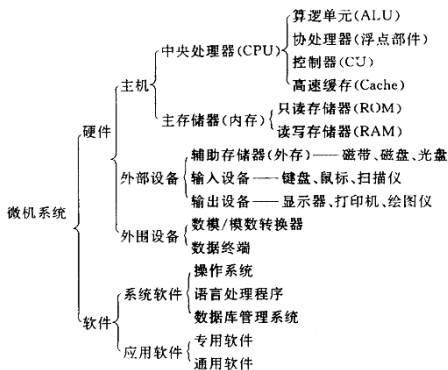


图 1.3 微机系统分类示意图

1.4.3 微机的硬件系统

硬件(Hardware)是指计算机系统物理实体。从逻辑结构看,硬件可由 CPU、内存储器、I/O 接口电路、外部设备与总线五大部分组成。

1. 中央处理器 CPU

中央处理器(Central Process Unit)又称微处理器,用来执行程序指令,完成各种运算和控制功能。它包括算术逻辑运算部件、数值协处理器、控制器与高速数据缓存器 4 个部分。

(1) 算术逻辑运算部件。算术逻辑运算部件又称算运算单元(ALU),它的功能是完成二进制

算术运算与逻辑运算,但对浮点运算速度较慢(用软件方法实现)。

(2) 数值协处理器(浮点部件)。数值协处理器又称高速浮点运算器,在应用软件控制下可提供整数、实数、组合型十进制数等多种数据格式,能实现加、减、乘、除及对数、指数、三角函数等多种运算,具有数据范围大、精度高、运算速度快等特点。486 以下的 CPU 不包含该功能,而是以一个特定芯片作为选件。

(3) 控制器。控制器的作用是实现对指令的控制,解释指令的操作码和地址码,控制器指挥整个计算机工作。

(4) 高速缓存器(Cache)。Cache 用来解决系统存取这一瓶颈问题,将经常存取的文件放入高速缓存器中,可以减少在内存中存取数据的时间。一般 Cache 容量较小,从 8~1024KB 不等。Cache 读取数据的速度比内存读取数据快一倍,386 以上的 CPU 均有 Cache。

CPU 有两个重要指标:一是 CPU 中运算器能同时处理二进制的位数(字长),如 80386、80486 均为 32 位机;二是时钟频率(内部工作节拍),它的单位为 MHz,如 60,90, ..., 266 不等,数字越大,执行指令的速度就越快。

2. 内存储器(随机存储器)

内存储器又叫主存储器,简称内存(主存)。内存是保存大量的程序和数据信息,并能在计算机运行中自动高速完成指令和数据的存储。

(1) 存储容量。为了反映存储器(包括外存)的大小,引进了存储单位,它们是:

- 位(Bit):二进制的最小单位,也是存储器的最小单位,能存储一个二进制信息 0 或 1。
- 字节(Byte):8 个二进制位组成的存储单元。通常用 B 来表示字节。
- 千字节(KB):1024 个字节记为 1KB。
- 兆字节(MB):1024K 字节记为 1MB。
- 千兆字节(GB):1024M 字节记为 1GB。

若干个存储单元组成的集合为存储单元体(存储容量)。

(2) 内存的分类。在执行期间,程序或数据存放在内存中,各个存储单元的内容可通过指令随机访问,这样的存储器称为随机存储器(RAM)。另一种存储器叫只读存储器(ROM),里面存放事先写入的程序和数据,仅能读出,不能写入。RAM 中的信息在停电后自动消失,而 ROM 中的仍然保留。

由于结构、价格等原因,主存的容量很有限,为了满足计算机的需要,采用了大量的辅助器或称为外存储器,如磁盘、光盘等。

(3) 主存储器的组成。为了区分存储体内的存储单元,必须将它们逐一进行编号,称为地址。地址与存储器单元之间一一对应,且是存储单元的唯一标志。地址与存储体的关系如图 1.4 所示。

随机存储器 RAM 是由几个芯片组成一个内存条(长约 10cm、宽约 1cm、高约 2.5cm 的印刷电路板)。每个内存条容量为 2、4、8、16、32MB 不等,多个内存条的不同组合实现用户所需的 RAM 的容量。如用户需要 32MB,可由 4 个 8MB 的内存条组成,也可选择 2 个 16MB 内存条组成,也允许用户只选择一个 32MB 的内存条组成。内存条的插脚分为 30、72 与 168 线 3 种标准,以 72 线为多,逐步过渡到 168 线。存储速度以纳秒(ns)为单位,数值越小速度越快,如 90ns、70ns、60ns、35ns 不等。

3. I/O 接口电路

I/O 表示输入设备与输出设备。接口是外部设备(各种输入、输出总称)连接 CPU 的重要

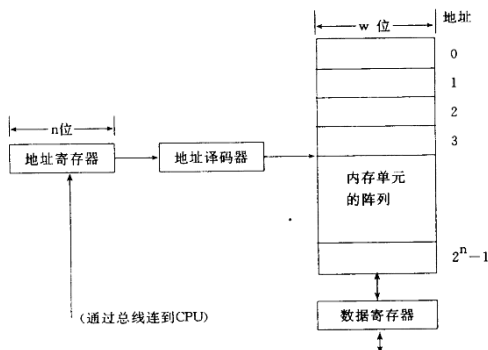


图 1.4 主存的简化框图

电子部件，它通常将所需的功能做到一小块电路板上(习惯称卡)。如连接显示器到主机上时，先将显示器电缆信号连接到显示接口卡上，由接口卡再连到主机上。

接口的主要功能是：把输入、输出设备接收和发送的数据与 CPU 所处理的数据格式匹配起来；向 CPU 传送设备的各种状态(忙、等待、就绪)；协调 CPU 运算处理速度、传送速度快与 I/O 设备处理数据、传递数据慢的矛盾。接口按传送数据的通信方式，可分为串行传送(一次只传送一个二进制位)与并行传送(一次传送多个二进制位)。

4. 总线

总线是计算机设备与 CPU 之间、设备与设备之间传递数据信息时的公共通道(电子线路)。它可分为地址、数据与控制总线三大类。目前微机采用的总线标准有 ISA、EISA、VESA 与 PCI 4 种。高性能的微机应选 PCI 总线，也允许一个系统同时使用两种总线。总线的技术参数有：最高时钟频率(MHz)；数据传送宽度(Bit)；数据传输率(MB/s)；连接设备的个数。

5. 外部设备

微机的外部设备种类繁多，按其功能可分为输入设备、输出设备与外部存储器。

(1) 输入设备

① 键盘。键盘是最常用和最基本的输入设备，常见的有 101 键盘和 Win95 键盘两种。用户的命令、程序与数据可通过键盘输入到计算机。

② 鼠标器。作为一种输入设备，鼠标器具有较强的绘制图形的快速定位功能。使用鼠标器需要有相应的驱动程序。鼠标器可分为机械式与光电式两类，从按键数目可分为两键与三键。

③ 扫描仪。一种图像输入设备，它可将图像输入到计算机。扫描仪有台式与手动式两类。使用扫描仪时需要有相应的驱动程序与接口卡。

(2) 输出设备。输出设备是将计算机处理和计算后所得的结果，以人们可以识别的形式(如字符、数据和图表等)记录、打印和显示出来的设备。输出设备有：

① 显示器。一般分为单显与彩显两类，按尺寸可分为 14、17、21 英寸，主要指标有点距、扫描方式与分辨率等。

显示器接口卡可分为MDA、EGA、VGA(TVGA、SVGA)与GUI等工作方式,显示卡配有显示缓存,其容量大小直接影响显示速度与色彩。

② 打印机。一种硬拷贝输出设备,可分为点阵打印机(9针、24针)、喷墨打印机(单色与彩色)和激光打印机。

③ 绘图仪。一种图形输出设备,可分为笔式与喷墨式两类,按走纸方式又可分为平面式和滚筒式。

(3) 外部存储器。磁盘、光盘是计算机外部存储器。磁盘可分为硬盘与软盘,硬盘与硬盘驱动器作为一个整体密封在防尘盒内,硬盘片不能从驱动器中取出,硬盘的容量从10MB~10GB不等。软盘则可从驱动器中取出,方便携带,按尺寸可分为5.25英寸(标准容量为1.2MB)和3.5英寸(标准容量为1.44MB)两类。磁盘存储器是利用磁化技术,将数据存储在磁性材料的磁表面上。

光盘可分为只读(CD-ROM)、追记(WORM)与可擦写3类。光盘的尺寸为12cm,单面标准容量为680MB。光盘通过激光束照射在记录媒介上,使介质发生微小的物理变化来记录信息。光驱读出信息的速度可分为2、4、8、16、24、32倍数,数值越大,读出信息的速度越快。

1.4.4 微机的软件系统

软件是程序、文档与使用说明三者的总称。

软件可分为系统软件与应用软件两大类。系统软件处于硬件与应用软件之间,具有计算机系统各种应用所需的通用功能,如高速使用硬件、数据处理、通信控制、数据保护、故障检测等。软件系统可分为操作系统、语言处理程序、数据库管理系统、软件开发支持几大类。应用软件是计算机所有应用程序的总称,它通常是某个应用领域而开发的专用软件,如数值计算软件包、统计分析、声、图、文字等信息处理以及CAD、CAI等软件。

1.4.5 操作系统

操作系统(Operating System)是为了提高计算机的利用率、方便用户使用计算机、加强计算机响应时间而配备的一套软件系统。

操作系统统一管理计算机软件、硬件资源,合理地组织计算机的工作流程,协调系统各部分之间、系统与用户之间以及各个用户之间的关系,为用户提供一个功能强大、使用方便的虚拟机器。操作系统可看成是用户与计算机的接口。

1. 操作系统的功能

为了实现物理计算机资源的控制,操作系统必须具有以下管理功能:

- 处理机管理:解决多道系统中的多个程序的并发执行时,中央处理机CPU时间的分配策略、实施以及资源的回收。
- 存储管理:解决内存的分配、保护、覆盖与交换。
- 设备管理:按一定的分配策略把通道、I/O设备分配给请求输入输出操作的作业或进程,并启动设备完成实际的输入输出操作。
- 信息(文件)管理:实现对计算机系统软件资源的管理。文件的管理功能是对文件进行存储和检索、方便灵活的操作以及共享、保密和保护等。
- 提供用户使用计算机的接口:操作系统使用两种服务方式为用户提供接口。一种是提供各种操作命令的作业控制语句,方便用户去组织和控制自己的作业运行;另一种是程序级的

各种服务,提供给用户一组系统调用(功能调用),用户可在自己的程序中直接使用这些调用。

2. 操作系统的分类

操作系统按其使用功能可分为六大类,它们是:

- 实时操作系统:对外来信息以足够快的速度处理并作出反应的操作系统。
- 批处理操作系统:采用批量化处理作业,按一定的组合或秩序去执行的操作系统。
- 单用户操作系统:计算机系统中只能执行一个程序的操作系统,例如 MS-DOS。
- 分时操作系统:将 CPU 的时间轮流分配给多个终端用户,犹如每个用户拥有一台计算机的操作系统,如 UNIX 操作系统。
- 网络操作系统:提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统。
- 分布式操作系统:一台系统包含多台处理机,每个处理机完成系统中指定的一部分功能的操作系统。

按 CPU 进行分类,前四类为单 CPU,后两类为多 CPU;按操作系统提供给用户的界面又分为字符方式与图形方式。

3. 常用的微机操作系统

由于微机的主要用户是个人,操作系统的功能相对简单。从操作系统对处理器的调度管理来看,微机操作系统分为单任务系统与多任务系统,前者 CPU 的利用率低,后者的利用率高。下面介绍 4 种常用的微机操作系统。

(1) MS-DOS (PC-DOS 或 DR-DOS)操作系统。MS-DOS 是 Microsoft 公司为 IBM PC 系列个人计算机开发的单用户单任务操作系统。PC-DOS (IBM 公司)与 DR-DOS (Novell 公司)同 MS-DOS 基本兼容,从 1981 年至今共经历过 6 次版本变动,它适合从 286CPU (16 位)到 586CPU (64 位)各种类型的微机。

(2) OS/2 操作系统。OS/2 是 IBM 公司为 IBM 公司生产的 PS/2 系列微机开发的 32 位结构个人机操作系统。它属于单用户多任务具有图形用户界面(GUI)的操作系统,从 1987 年至今经过了 3 次版本变动。

(3) Windows 操作系统。Windows 是 Microsoft 公司为 PC 机开发的图形用户界面,用于取代 MS-DOS 的单用户多任务操作系统。它于 1985 年推出 Windows 1. X 版本;1987 年推出 Windows 2. X 版本;1990 年推出 Windows 3. 0 以及 3. 1 版本;1993 年 5 月,微软公司又推出了 Windows NT 系统(NT 为新技术缩写),它是真正 32 位结构的操作系统;1995 年推出 Windows 95 (Windows 4. 0);1998 年又推出了 Windows 98。

(4) UNIX 操作系统。UNIX 是美国 AT&T 公司 Bell 实验室为小型机开发的多用户多任务的操作系统。先后被移植到各种型号的大中型计算机,微软公司将它移植到微机上,称为 Xenix。它是目前唯一能在各种型号的计算机上运行的操作系统。

1. 4. 6 高级语言与语言处理程序

人与计算机进行交流必须借助特定的语言——计算机语言(又称程序设计语言)。计算机语言可分为四大类,它们是:

1. 用计算机指令表达的机器语言

机器语言中每一个语句(机器指令)都是用二进制代码形式表示的,是唯一不需要翻译而直接被计算机识别的程序设计语言。不同的 CPU,其机器语言也不相同。

2. 用助记符表达机器指令的汇编语言

汇编语言将机器指令的操作码与地址码用符号来表示,它的每条语句与机器指令一一对应,不同的CPU,其汇编语言也不相同。因此,用汇编语言编写的程序需经语言处理程序(汇编程序)将其翻译成机器语言,方能执行。

3. 不依赖于机器具体指令形式的高级语言

高级语言接近自然语言和数学语言,独立于机器,具有易学、方便调试等特点。由于它的每一个语句可对应不同机器的指令序列,因而必须经过语言处理程序翻译后,方能在机器上运行。常见的高级语言有Basic、Pascal、C、Fortran、Cobol、Prolog等。

4. 面向对象的可视化程序设计语言

近十年来,软件日新月异,高级语言也层出不穷,简化程序设计、方便用户开发的高级语言纷纷登台亮相。它们是微软公司推出的Visual Basic、Visual C、Visual FoxPro(数据库程序设计语言)以及Delphi(Borland公司)新一代高级语言。它们有如下特点:

- 建立在Windows操作系统平台上。
- 提供可视化编程(方便用户设计用户界面,并可见运行效果)。
- 面向对象程序设计(所谓对象是指一个或一组数据以及处理这些数据的方法和过程的集合)。

特别值得一提的是1995年下半年由美国SUN公司推出的Java语言是一种类似于简化的C语言,主要用于开发Internet应用程序,被称为有史以来最卓越的编程语言,同年被美国《时代》杂志评为十大科技产品之一。

通常将各种高级语言编写的程序称为源程序,经语言处理程序翻译后可在机器上直接运行的程序称为目标程序,而语言处理程序称为编译(解释)程序。将源程序翻译成目标程序并产生目标代码的处理程序称为编译程序;将源程序逐条翻译逐条执行并不产生目标程序的处理程序称为解释程序。

1.5 PC机的基本配置、操作与维护

本节对Pentium系列的CPU或K5、K6型号的CPU所组装的微机的基本配置进行讨论。

1.5.1 PC机的基本配置

从物理结构看,微机可由主机箱以及机箱内的主板、电源、磁盘和光盘驱动器、接口电路和主机箱以外的输入输出设备构成。

(1) 机箱:分为立式与卧式两类。机箱内包含一个主机电源与一组可插接的信号线。

(2) 主板:又称系统板,是位于机箱(卧式)底部的一块大型印刷电路板,它包括中央处理器、只读存储器、随机存储器、已标准化的基本接口电路、一些扩展槽、各种插接端口、各种开关跳线及系统总线。主板的种类五花八门,选择时应考虑日后升级的需要。

① 中央处理器:主板上最大、脚最多的芯片,芯片上有电风扇进行散热。CPU的管脚连接到主板的数据、地址与控制总线上,这些总线经编码构成一组组接口与I/O设备连接。

② 只读存储器ROM:主板上ROM芯片,用于存储基本输入、输出系统(ROM-BIOS),提供了最基本的操作系统服务,如加电自检、装入引导、标准设备驱动与时钟等各种程序。

③ 随机存储器RAM:主板上可允许用户选择8~128MB的存储器。

④ 基本标准设备的接口电路:主板已包含键盘、一线两盘(两个软盘驱动器)、二线四盘