

高等财经院校试用教材

汇编语言程序设计

(IBM PC及兼容国产
微型计算机)

主编 胡久清 副主编 何友鸣

中国财政经济出版社

高等财经院校试用教材
汇编语言程序设计
(IBM PC 及兼容国产微型计算机)
主 编 胡久清
副主编 何友鸣

*
中国财经出版社出版发行
中国财经出版社激光照排
(北京东城大佛寺东街8号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
顺义县向阳胶印厂印刷

*
787×1092毫米 16开 12.625印张 307 000字
1989年6月第1版 1989年6月北京第1次印刷
印数: 1—5 000 定价: 2.60元
ISBN 7-5005-0575-2/F·0531 (课)

编 审 说 明

本书是全国财经类通用教材。经审阅，我们同意作为高等财经院校试用教材出版。书中不足之处，请读者批评指正。

财政部教材编审委员会

一九八八年十二月二十三日

前 言

本书受财政部委托，作为部属高等院校经济信息管理专业或管理信息系统专业四年制本科学生的统编教材，也可作其他高等院校有关计算机应用专业，经济、管理类有关专业的教材或数学参考书，还可供从事计算机应用的技术工作者或管理人员的参考。

本书阐述了 IBM PC 微型计算机（以 Intel 8086 或 8088 或 80286 微处理器构成的机型）和国产兼容机的汇编语言，并以此为工具，较为系统地讲述了汇编语言程序设计的基本概念和方法，包括程序设计的常用方法、子程序、宏功能、位操作及字符串操作、I/O 及中断程序设计。

全书共十章。第一、二章从汇编语言程序设计角度介绍 IBM PC 微机有关成分的作用和性能，如机器指令格式及寻址方式。第三章着重叙述 8086/8088 汇编语言，包括各种语言成分的语法和语义。第四章讲述如何用汇编语言描述顺序、分支、循环等程序结构。第五章讲述子程序设计，包括与主程序的连接和参数的传递方法。第六章为宏功能。第七章讨论程序设计的其他方法，包括位操作、字符串操作等程序设计技术。第八章为 I/O 及中断程序设计。第九章着重介绍 80286 与 8086/8088 汇编语言的异同，以及使用 IBM 宏汇编中 SALUT 程序提供的部分结构语句之方法，因为用它可以书写结构良好的程序，还对 80386 作了简单的介绍。最后一章介绍上机运行汇编语言程序的步骤和方法。每章之后，备有适量的练习题。本书中的例题已在 IBM PC/XT 微机上运行通过。

在编写过程中，我们力求由浅入深，并结合例子加以说明。由于机器指令较多，我们采用了逐步介绍的方法，即在讲述各种程序设计时，分别介绍有关用到的指令，对指令的功能和使用方法，以达到易于记忆和掌握的目的。

本书是按信息专业教学计划规定的 54 学时安排的内容编写的。在使用中，如因受教学时数的限制，对带 * 的章节，可以选讲或只作学生阅读时参考。

本书由何友鸣（第一、二、五、七、十章）、朱兴德（第八章）、方辉云（第四、六章和附录）、胡久清（第三、第九章）执笔，胡久清总纂。在本书的编写作过程中，中南财经大学信息系的同志们提出了许多宝贵的意见，中国财政经济出版社和中南财经大学各级领导给予了热情的指导和帮助，中南财经大学教材科同志们作了大力的支持，在此我们一并表示衷心的感谢！

本书编写组

1988 年 12 月

目 录

* 第一章 概论	(1)
1·1 微型计算机	(1)
1·2 计算机系统的基本结构	(1)
1·3 数制和编码	(4)
练习题 1	(9)
第二章 IBM PC 微型计算机	(11)
2·1 IBM PC 机配置和部件简介	(11)
2·2 机器指令及格式	(18)
2·3 寻址方式	(20)
练习题 2	(25)
第三章 汇编语言	(26)
3·1 机器语言程序与符号程序	(26)
3·2 汇编语言的语法和语义	(28)
3·3 汇编程序及汇编语言程序的运行过程	(43)
练习题 3	(44)
第四章 程序设计常用方法	(46)
4·1 顺序程序设计	(46)
4·2 分支程序设计	(49)
4·3 循环程序设计	(54)
练习题 4	(58)
第五章 子程序设计	(59)
5·1 子程序的概念	(59)
5·2 堆栈	(59)
5·3 调用和返回指令	(60)
5·4 子程序设计方法	(62)
*5·5 子程序的嵌套与递归	(64)
*5·6 DOS 功能调用	(69)
练习题 5	(73)
第六章 宏汇编	(74)
6·1 概述	(74)
6·2 宏定义与宏调用	(74)
*6·3 条件汇编	(80)
*6·4 宏嵌套	(83)
练习题 6	(87)

第七章	程序设计的其它方法与技术	(89)
7·1	位操作程序设计	(89)
7·2	字符串操作程序设计	(96)
7·3	程序的浮动与程序连接的技术	(104)
*7·4	十进制运算	(109)
练习题7		(114)
第八章	输入输出及中断程序设计	(116)
8·1	I/O 及中断的概念	(116)
8·2	I/O 指令及 I/O 程序设计	(120)
8·3	使用软中断指令 (调用) 的程序设计	(129)
练习题8		(147)
第九章	80286 汇编语言	(148)
9·1	Intel 80286 微处理器	(148)
9·2	80286 汇编语言	(150)
*9·3	结构化程序设计	(153)
*9·4	80386 简介	(157)
练习题9		(165)
*第十章	汇编语言程序上机过程	(166)
10·1	输入源程序前的准备	(166)
10·2	源程序的输入	(168)
10·3	源程序的汇编	(168)
10·4	建立可执行文件及程序的进行	(170)
练习题10		(177)
附录		(178)
附录一	ASCII 编码表	(178)
附录二	指令系统 (含 80286、80386)	(179)
附录三	汇编语言语法错误一览表 (MASM Messages)	(187)
附录四	系统有关资料	(192)
1.	部分 BIOS、DOS 功能调用	(192)
2.	常用的 DOS 命令	(192)
3.	常用的编辑命令	(193)
4.	常用的查错命令	(194)

* 第一章 概 论

电子计算机 (Computer) 又叫电脑, 是一种具有记忆和逻辑判断能力, 能按人们的意志自动、高速地进行工作的电子设备。随着科学技术的进步, 计算机的应用领域几乎涉及到我们社会生活的各个方面, 形成了一门重要的独立学科——计算机科学。本章对计算机的组成和基本结构以及数的表示作一简要介绍, 使读者初步了解汇编语言 (及汇编语言程序设计) 在计算机中的地位和作用。

1 · 1 微型计算机

微型计算机除了具有计算机的一般特点以外, 还有自己的特点, 那就是体积小、重量轻、成本低、可靠性高、环境要求不高、适应性强。积木式的组合使它搬动自如, 可根据不同的实际需要灵活方便地组成各种规模系统。所以它充满活力, 走进社会各个单位、学校、办公室甚至家庭之中, 广泛地被人们使用。

微型机的核心组成部分是微处理器。自美国 Intel 公司 1971 年制造出单片 4 位 (我们把二进制的一位称为 bit) 微处理器 4004 以来, 已经历了十多年的发展历程。第一代微处理器有 4004、8008 等。第二代微处理器的主要代表是 8080, 它大约在 1974 年为 Intel 公司由 8008 发展而成, 这是 8 位的; 随后, 还有 Zilog 公司制造的 Z80, Motorola 公司的 6800。Intel 公司在 1975 年推出了 8085, 这是 8080 的增强型。直到 1978 年以前, 8080 基本特点并无多大改变, 我们称之为第三代微处理器。1978 年, Intel 公司首先发表了 16 位微处理器 8086。此后, 又有 80186, 80286 等, Zilog 公司在 1979 年有 Z8000, Motorola 公司在 1980 年有 MC68000, 接着有 68010。我们称这种 16 位处理为第四代。近年来又推出了 32 位的微处理器如 Intel 的 80386, Motorola 的 68020 等, 以这种微处理器构成的微型机将成为今后微型计算机的主力。

Intel 公司是微处理器的权威公司, 而 IBM PC 计算机 (Personal Computer) 及其兼容机如国产 0520 和 0530 系列机已经是今天广为流行的微型计算机, 它采用微处理器 Intel 8088 或 8086。

本书讲述微处理器 Intel 8086 / 8088 的汇编语言, 并以此为工具, 讲述汇编语言程序设计。

1 · 2 计算机系统的基本结构

所有的计算机有一个共同的工作方式: 按照明确规定的步骤 (我们把这些步骤叫做“程序”, 而程序又是由一条条命令——又称指令组成的), 把一种形式的数据转变成另一种形式。可以说, 计算机是一个黑匣, 输入的是已知数据, 输出的就是结果, 如图 1-1 所示, 这就是计算机系统。一个完整的电子计算机系统, 由硬件和软件两大部分组成。由于计算机

的组织与结构已在相应的课程中学过，在这里，按汇编语言程序设计的需要，仅作简单的介绍。

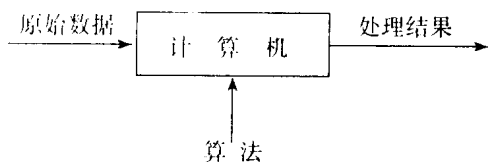


图 1-1 计算机系统

一、硬件 (Hardware)

硬件又称硬设备，指计算机的物理实体。它主要包括存储器、算术逻辑部件、控制器、输入和输出设备五大部件。

存储器 (Memory unit) 是计算机的记忆装置。用于存储代码、数据和程序以及对

代码进行存取。

存储器有磁芯和半导体两种。现代计算机都是半导体存储器，但种类、型号及规格极多，它可以是随机存取（读写）存储器（称 RAM: Random Access Memory），也可以是只读存储器（称 ROM: Read-Only Memory）。RAM 的数据能够读出，而且在程序控制下能够修改，它还有静态和动态两种（详细讨论在后面各章）；ROM 则只能读出，不可修改，由于它能十分有效地储存那些完全调试好、使用又频繁的程序，所以在微机中被广泛采用。ROM 又有掩膜型 ROM、可编程 PROM、可改写 EPROM 之分。

存储器由若干存储单元组成，存储单元是存放信息的地方，单元号码即为地址码，单元数目就是存储容量。

存储容量的大小及存取速度的快慢是计算机性能的一个重要标志。

存储器分内存和外存。内存也叫主存，与外存相比，它的容量较小，而存取速度较快。而外存 (Mass storage unit) 则容量较大而速度较慢，且其内容必须调入内存后才能被计算机处理。所以外存也称辅助存储器或次级存储器。

算术逻辑部件 (ALU) 是直接完成各种算术和逻辑运算及其辅助操作（取数、送数等）的装置。主要由能完成各种基本运算的“加法器”和能保存代码的“寄存器（包括累加器）”等组成。Inter 8086 / 8088 有 8 个 16 位通用寄存器，可以存放操作数、访问地址和 16 位算术运算及逻辑运算。

控制器是指挥协调计算机各组成部分按一定次序有节奏地工作的装置。它是全机的控制中心，它的主要职能是自动地执行程序中各条指令。它采用“存储和程序控制”的方式，即按存储在存储器中的程序的安排，一步步地命令存储器把参与运算的数据传送到算术逻辑部件，命令算术逻辑部件对该数据进行相应运算，再把结果送到存储器或者输出，从而实现程序所要解决的任务。

控制器由指令寄存器、地址计数器、译码器、地址形成部件、节拍发生器、时钟、中断机构及程序状态字（含指令计数器）等组成。

人们一般把运算器和控制器称为中央处理单元 CPU (Central Processing Unit)，把主存储器和 CPU 称为处理机（微型机称微处理器）或主机。

为此，计算机提供了一系列机器指令（称为指令系统或机器语言），用来表示求解问题的步骤，命令机器进行相应的操作。关于指令的详情，将在以后各章叙述。

一般说来，计算机的指令系统越完善，它的功能也就越强。但这不能看成唯一的标志，我们还必须把指令系统与计算机整个体系结构合起来考虑。

输入、输出设备（记为输入/输出或 I/O 设备）是计算机和外界通讯的装置。

输入设备（Input device）是向计算机送入数据、程序及各种信息的工具。对于快速输入设备，一般要将数据累积成组后再送给处理机（这叫缓冲），这是为了提高处理机的效率。

输出设备（Output device）是把处理后的数据（结果）从计算机送回外界。它可以通过终端或打印机等显示、打印出来，或者产生用来启动和控制别的设备的输出信号，也可以绘成图表，发出声音等。

现代计算机一般设有通道和中断装置，这使得 I/O 设备与 CPU 之间，输入、输出设备之间能并行工作，这样能充分发挥 CPU 和主存储器的效率。输入/输出设备及外存储器等，就是计算机系统的外部设备。

这样，电子计算机的一般结构可以如图 1-2 所示。

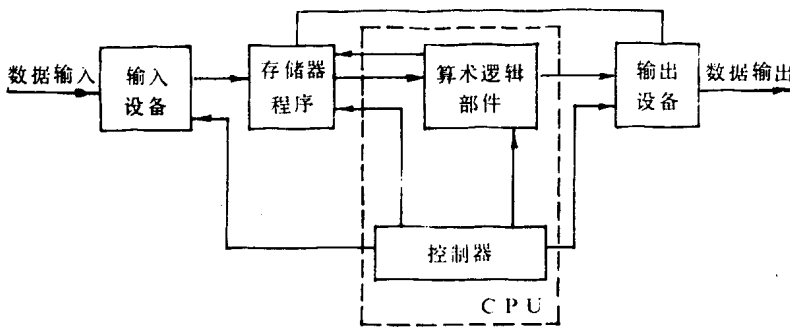


图 1-2 计算机结构

二、软件（Software）

软件又称软设备或程序系统，它是指使用和发挥计算机效能的各种程序（包括数据和数据库）的总称。通常把软件大体上分成系统软件和应用软件两大类。前者用于对计算机系统实际运行的控制、管理和服务；后者则是为了用计算机系统解决一个特定问题而编的程序。

系统软件其一是操作系统，用于管理整个系统资源；其二是程序设计工具集，提供给用户进行程序设计，例如各种程序设计语言的编译或解释程序、编辑程序、数据库管理系统、程序包等；其三是维护、诊断程序，用于计算机本身的维护。

应用软件泛指人们实际问题所编制的应用程序。由于计算机应用广泛，因而面向相应领域问题的应用程序也就层出不穷，这些是需广大用户支持和开发的。

在计算机飞速发展的当今年代，软件公司应运而生。各种各样的系统软件、软件工具、应用软件已大量投放市场，软件已成为计算机整体中最重要、最关键的部分。

从计算机与用户的关系来看，计算机系统的组成层次可图示为图 1-3。

硬件在系统的最内层，只是硬件的机器称为裸机。靠近裸机的外层是核心软件，再外层是机器提供给用户的软件工具，最外层是用户程序。

硬件可以说是系统的实际执行部分，软件可以说是系统的指挥部分。系统软件是用户编写和处理程序的工具，应用软件则是解决某个用户具体问题的程序。从用户角度来说，既要有一个能完成用户要求的计算机系统（包括硬件及系统软件），又要有一个求解问题的应用

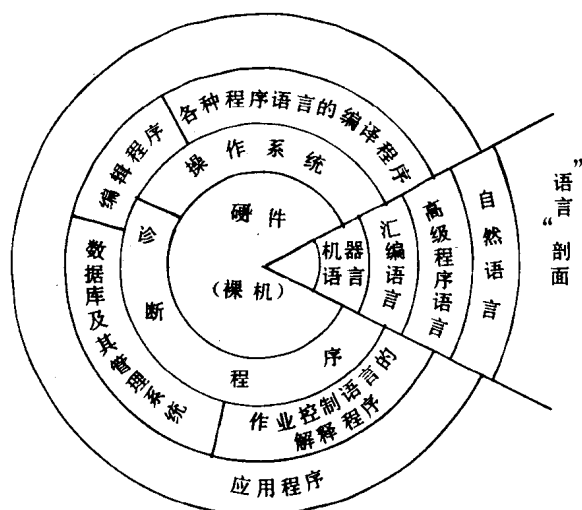


图 1-3 计算机系统层次

程序。

从“语言”的角度看，由内到外是机器语言、汇编语言、高级程序语言以及未来使用的自然语言。

这里强调指出，由于计算机只能认识二进制形式表示的机器语言，程序员用一系列“0”、“1”组成的指令来编写程序是相当麻烦的，为此产生了汇编语言。汇编语言与机器语言相比，便于记忆也易于修改，可读性较好。与高级语言相比，它要了解机器的细节，编写程序较麻烦费事，可读性差，但有与机器语言一样的灵活性，一般编写的程序较精炼，执行效率较高，适宜于书写时控制程序或系统程序，或运行效率较高的应用程序。

1 · 3 数制和编码

到目前为止，在所有的计算机里，数据和程序都是以二进制代码表示的，它所能直接处理的数据，也只能是二进制代码形式，作为汇编语言程序设计，对数据的二进制表示及与通常的数据表示间转换的了解是必不可少的。在日常生活中，通常使用的十进制数制。但实际上数的进制很多。

一、数制及其转换

(一) 十进制 (Decimal)

阿拉伯数字和十进制是我们最熟悉、最常用又感到最方便的。十进制记数法中的 0、1、2、…、9 叫基数码，进位是“逢 10 进 1”，“10”便是这个进制的基数。分析一下十进制中的数，相邻两位数之间总是相差 10 倍，即数位是按 10 的升幂自右至左顺序排列，这样任何一个十进数可以写成：

$$S = \pm [K_n \times 10^n + K_{n-1} \times 10^{n-1} + \cdots + K_1 \times 10^1 + K_0 \times 10^0 + K_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 10^{-m}]$$

$$= \pm \sum_{i=-m}^n K_i \times 10^i \quad (1)$$

(1) 式中: m 、 n 为正整数; K_i 为基数码 $0 \sim 9$ 中之一个; 10 为十进制基数。

根据推理, 我们可写 (1) 为

$$S = \pm \sum_{i=-m}^n K_i \times R^i \quad (2)$$

(2) 中的 R 为任意一种计数制的基础。明显 $R = 10$ 时就是十进制。于是:

$$S \text{ 为二进制时 } R = 2, S = \pm \sum_{i=-m}^n K_i \times 2^i \quad (3)$$

$$S \text{ 为八进制时 } R = 8, S = \pm \sum_{i=-m}^n K_i \times 8^i$$

$$S \text{ 为十六进制时 } R = 16, S = \pm \sum_{i=-m}^n K_i \times 16^i$$

可见实际上任意进制的数在理论上都存在。

(二) 二进制 (Binary)

同十进制类似, 二进制基数码只有 0 、 1 两个, 进位是“逢二进一”, 基数为 2 。依 (3) 式有:

$$S_2 = \pm (K_n \times 2^n + K_{n-1} \times 2^{n-1} + \cdots + K_1 \times 2^1 + K_0 \times 2^0 + K_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 2^{-m})_{10} \quad (4)$$

从 (4) 式可见二进制数位是按 2 的升幂自右至左排列。脚标“ 2 ”、“ 10 ”是标志进制的, 在计算机科学中, 由于远不止一种十进制, 所以数据一般要带上进制标志。今后我们会看到除脚标表示外, 数据后面带上专门字符如二进制为 B 、八进制用 O 或 Q 、十进制用 D 、十六进制用 H 等, 也是一种表示方法。

二进制的算术运算和十进制类似但比十进制简单得多:

加法逢 2 进 1 :

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=10$$

加法借 1 为 2 :

$$0-0=0 \quad 1-0=1 \quad 1-1=0 \quad 10-1=1$$

乘法可归结为相加和移位:

除法可归结为相减和移位:

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times) 11 \\ \hline 1011 \\ +) 1011 \\ \hline 100001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 101 \\ 1001 \overline{) 101101} \\ \underline{-) 1001} \\ 1001 \\ \underline{-) 1001} \\ 0 \end{array}$$

(三) 八进制和十六进制 (Octadic, Hexadeciam)

很明显, 八进制的基数码为 $0 \sim 7$, 进位是“逢八进一”, 基数为 8 ; 十六进制的基数码为

	余数	低位	
2 125	1		K_0
2 62	0		K_1
2 31	1		K_2
2 15	1		K_3
2 7	1		K_4
2 3	1		K_5
1	1	高位	K_6

$$\therefore (125)_{10} = (1111101)_2$$

即整数的转换原则是“除 2 取余”。

对于小数，从 (4)，例如：

$$(0.5625)_{10} = (K_{-1} \times 2^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 2^{-m}) \quad (6)$$

其中 m 为正整数， $K_{-1}, \cdots, K_{-m}$ 为二进制数码 0、1 之一。现在要确定 $K_{-1}, \cdots, K_{-m}$ 。

对 (6) 两边乘 2 有：

$$(1.1250)_{10} = K_{-1} + (K_{-2} \times 2^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 2^{-m-1}) \quad (7)$$

很明显，(7) 式右边后半部分 (括号中的) 一定为小数，依转换原理， $K_{-1} = 1$ 。如此继续，可求 $K_{-2}, K_{-3}, \cdots, K_{-m}$ ，从而实现转换，具体方法为：

0.5625		高位
× 2	$K_{-1} = 1$	
1.1250		
× 2	$K_{-2} = 0$	
0.2500		
× 2	$K_{-3} = 0$	
0.5000		
× 2	$K_{-4} = 1$	
1.0000		低位

$$\therefore (0.5625)_{10} = (0.1001)_2$$

即小数的转换原则是“乘 2 取整”。注意只乘小数部分，直到全部为 0 时止，不能全为 0 时根据精度要求按 0 舍 1 入求取。

既有整数又有小数的十进制数，转换成二进制数时只须对整、小数部分分别转换然后合并。

(2) 十进制转换成八或十六进制 方法同上，整数部分除 8 或除 16 取余，小数部分乘 8 或乘 16 取整，这里就不举例了。

请注意，在 IBM PC 中，二进制代码 (包括数据和指令) 是用十六进制形式书写的。

(3) 二进制、八进制和十六进制数转换成十进制数 它们可依展开式 (1) 写成基数

的各次乘幂和的形式，然后求值。例如：

$$(11.01)_2 = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ = 3 + \frac{1}{4} = (3.25)_{10}$$

注意，结果写成小数形式为好，一般不要写成分数。结果要带上进制标识。又如：

$$(72.4)_8 = 7 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} \\ = (58.5)_{10}$$

$$(32A1.1F)_{16} = 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 1 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2} \\ = (12961.12109)_{10}$$

当小数取四位有效值时，结果为 $(12961.1211)_{10}$ 。

(4) 二、八、十六进制之间的转换很容易，我们只要记住每三位或四位对应八或十六进制一位即可。例如：

$$(1101001.1101)_2 = (151.61)_8 = (69.D)_{16}$$

$$(72.35)_8 = (111010.011101)_2 = (3A.74)_{16}$$

二、数的定点和浮点表示方法

在 IBM PC 计算机中，对数有以下两种表示方法：

(一) 定点表示

参加运算的数有正有负，为完整地表示它们，除数据外还应指定符号位。一般将符号位固定设置在数据位的前面，并规定符号位固定设置在数据位的前面，并规定符号位值“1”为负“0”为正。

定点数一般有两种情况，或者为纯小数，即小数点固定于符号位之后；或者为整数，即小数点固定于数据末尾。采用数据为定点表示法的计算机称为定点机，IBM PC 机为整数的定点表示法。它有 8 位和 16 位两种字长的定点数。

除符号位外，数值部分称尾数。对于 8 位字长的定点数所能表示的最大数为 2^7-1 ，大于它称为溢出，最小数为 -2^8-1 ，小于它以零处理，称为机器零。

例如： $(65)_{10} = (1000001)_2$ 的定点表示可图示如下 (8 位字长)：

7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1

数符

尾数

(二) 浮点表示

我们知道，同一个数，如 824.379 可写成小数点位置不同的形式： 82437.9×10^{-2} ， 82.4379×10^1 ， 0.824379×10^4 等等，而它们的值却没有变，这就是浮点表示。可以看出，它们是通过 10 的不同幂去乘数值部分实现的。“10”叫基，幂叫阶码，幂的正负号叫阶符，整个数的符号叫数符。在浮点表示中，小数点的位置是随阶码及阶符而变动的。反之，一个数的阶码和阶符确定后，小数点的位置也就确定了。任意一个数的浮点表示由以下几部分完成：

阶 符	阶 码	数 符	尾 数
-----	-----	-----	-----

其中阶符和数符各占一位，依然是 0 正 1 负，阶码和尾数部分的位数视情况而定（这些都对二进制而言）。如 0.0111 可写成为 $2^{-1} \times 0.1110$ ，浮点表示为：

1	01	0	1110
---	----	---	------

阶符 阶码 数符 尾数

一般地一个二进制数 N 可表为：

$$N = 2^J \cdot S$$

其中： J 为二进制整数，是 N 的阶码， S 为尾数，是一个二进制小数。

我们改动阶符和阶码，使尾数永远成“0.×××…”的形式。具有 m 位阶码 J 、 n 位尾数 S 的浮点数 $N = 2^J \cdot S$ 在机器中表示为：

J _f	J	S _f	S
----------------	---	----------------	---

阶符 1 位 阶码 m 位 数符 1 位 尾数 n 位

这样浮点机的表示范围为：

$$|N| < 2^{2^{m-1}}(1-2^{-n})$$

对二进制，为保证数的精确度，浮点机中一般采用规格化（又称科学记数法）的形式。它的要求是保证尾数第一位为“1”，例如 0.0111 写为 0.1110×2^{-1} 为规格化形式，是唯一的。其余各种写法均为非规格化。可见规格化一个数通过改变阶值来完成。

IBM PC 机的浮点数为 16 位字长。

三、BCD 码与字符编码

（一）BCD 码

由于人们习惯用十进制数字来书写数据，而机器硬件又只能处理二进制数，因此可用四位二进制表示一位十进制数字，这种表示称为十进制的 2 进制表示，或称 BCD 码。常用的 8421 BCD 码，例如：

十进制数	8421 BCD 码
6	0110
19	0001 1001

（二）字符编码

BCD 码只能解决十进制数的二进制代码形式的表示，为了让计算机能表示人们习惯用的字符如文字（字母）、标点符号、运算符号等等，因此便有所谓字符编码，如我国汉字的国家标准 GB2312（区位码），美国标准信息交换码 ASCII 等。IBM PC 机使用的是 ASCII 码。一个字符的二进制代码为 7 位，具体见附录一。

练习题 1

1. 试述微型计算机的发展和它的特点。
2. 计算机硬件主要部件是什么？

3. 中央处理器 (CPU) 由哪几部分组成? 它们的主要功能是什么?
4. 什么叫计算机的内存和外存? 有什么不同?
5. 什么叫计算机的软件? 举例说明有何用途?
6. 你是怎样理解汇编语言在计算机中的地位和作用的。
7. 将下列十进制数转换为二进制和十六进制数 (按 0 舍 1 入的规则取至二进制小数点后六位)。
463, -98, 0.468, 5789, 46, -10348.25
8. 将下列二进制数转换成十六进制和十进制数。
-1111101101, 11100010101.11011, 0011011.01011
9. 将下列十六进制数转换为十进制和二进制数。
37, 12AO, -5F, 4D, FF, BD, BD, 12E, F
10. 将下列十进制数表示成二进制浮点规格化形式的数 (取二进制小数点后六位)。
8463, -431, 0.0324, -6.046

第二章 IBM PC 微型计算机

前面我们对计算机作了一般介绍,本章将从汇编程序的角度,讲述 IBM PC 微型计算机的有关特性、指令格式及寻址方式。

2·1 IBM PC 机配置和部件简介

前面指出,计算机朝着微型方向迅速发展,广泛地深入到社会的各个领域,已经越来越成为人们的必不可少的工具。而微机的应用尤以 IBM PC 最为流行,它还有大量与其兼容机型,如我国的 0520 及 0530 系列(长城、东海、浪潮牌等)机。正因为如此,本书以 IBM PC 机型为对象,介绍其汇编语言,并以它为工具,讲述汇编语言程序设计。

汇编语言程序的运行环境包括两方面:

硬件环境:中央处理机 CPU 和协处理器、存贮器、各种外部设备如打印机、磁盘、显示器等。

软件环境:基本输入输出系统(BIOS)、磁盘操作系统(DOS)等。

对汇编语言程序设计而言,要求程序编码人员对软、硬件环境有较多而深入的了解。具体讲,需要了解机器特点:

存贮器组成,编址基本单元,字节的概念,字长多少,进行操作的单元种类如字、半字、双字等。

地址表示方法及地址变换机构(用于支持虚拟存贮器)。

控制器的功能及相互关系,通用寄存器的数量和特点。

能处理的数据类型及它们的机内格式。

算术逻辑部件和控制器状态,中断、时钟等。

外设特性,可供使用的外设备名及使用方法,如何与算术逻辑部件和控制器协调工作(包括速度匹配),有无通道设施,如何组织通道程序。

我们从这个角度对 IBM PC 机作概括性的介绍,IBM PC 机的基本结构如图 2-1 所示。

美国 IBM 公司从 1981 年起开发成功的 IBM PC 微机被称为第三代个人计算机,它以具有 16 位运算能力的 Intel 8086/8088 微处理器为核心,配置了极丰富的系统软件、应用系统和多类扩充件。

IBM 个人计算机有多种型号,其中 IBM PC 及 IBM PC/XT 机使用的处理器是 8086/8088; IBM PC/XT 286 及 IBM PC/AT 机使用的处理器是 80286 (16 位); IBM PC 386 机使用的是 32 位处理器 80386。

一、配置情况

IBM PC 机的系统硬件配置如表 2-2 所示。它的最小硬件配置是键盘、CRT 显示器和