

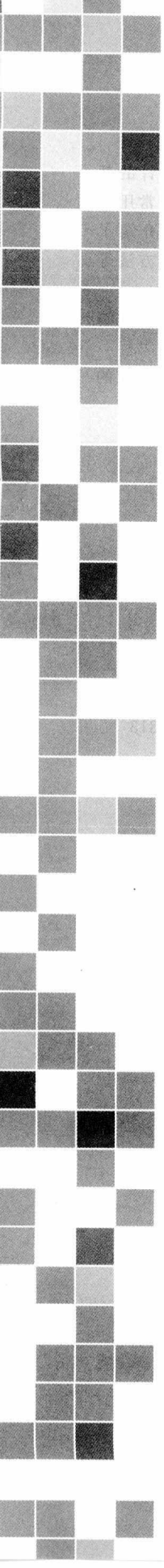
21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

汇编语言程序设计教程

王晓虹 毕于深 编著

清华大学出版社





21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

汇编语言程序设计教程

王晓虹 毕于深 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 Intel 80x86 CPU 指令系统与 Microsoft 宏汇编为背景,系统地介绍了汇编语言程序设计的基本理论和方法。本书共 12 章,前 9 章的主要内容包括宏汇编语言程序设计的基础知识、指令系统、常用伪指令、汇编语言语法规则和程序设计方法、子程序与多模块编程、宏功能程序设计。后 3 章主要介绍了 8086、8088 汇编语言的应用,包括输入输出程序设计、中断的基本概念及其开发应用技巧、文件编程方法等内容。

为方便读者自学,在各章后面增加了理解与练习或课外阅读,通过例题分析,加强对汇编语言的理解与掌握。

本书可作为高校计算机专业本科生的教材及相关专业本科生的教材,也可作为教师、非计算机专业的研究生及计算机应用技术人员参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

汇编语言程序设计教程/王晓虹,毕于深编著.--北京:清华大学出版社,2015

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材

ISBN 978-7-302-41342-4

I. ①汇… II. ①王… ②毕… III. ①汇编语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 209090 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:时翠兰

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20.25 字 数:490 千字

版 次:2015 年 10 月第 1 版 印 次:2015 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:35.00 元

产品编号:063844-01

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的进一步完善,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材要配套,同一门课程可以有多本具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材,教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会

联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

汇编语言程序设计是计算机及相关专业必修的一门主要专业基础课程。同其他高级语言相比,汇编语言是面向机器的低级语言。由于汇编语言可以直接对硬件资源进行编程,因此汇编语言具有更高的执行效率,更能充分发挥计算机硬件的功能和特点。

本教材在涵盖汇编语言基本内容的基础上,突出精讲多练,鼓励学生自主学习,在保证知识的连续性、完整性的同时,对传统的教材内容进行了较大的改动,力求内容精炼、突出重点、注重应用。

本书共分为 12 章。第 1~9 章以 Intel 80x86 系列微机为背景,系统地介绍了汇编语言的基本概念、语法规则和程序设计方法。第 10~12 章介绍了汇编语言的应用,包括输入输出及其程序设计方法、中断的基本概念及其开发应用技巧、文件编程方法等内容。

为鼓励学生自主学习和增加对学习内容的选择性,一般在每章后面增加了理解与练习或课外阅读的内容。理解与练习是针对重点、难点问题,通过举例和例题分析,使读者在概念上和应用技巧上进一步加深理解和掌握;课外阅读的内容一般不作为教学内容要求,可通过自学扩大知识的深度和广度。

本书第 1~3 章由辽宁石油化工大学的毕于深执笔,第 4~12 章由辽宁石油化工大学的王晓虹执笔,全书内容由王晓虹、毕于深组织和审核。

本书中的错误和不妥之处敬请批评指正。

编 者

2015 年 6 月于辽宁石油化工大学

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 微型计算机系统组成	1
1.1.1 微型计算机硬件基本结构	1
1.1.2 微机软件系统	2
1.2 计算机语言	2
1.2.1 机器语言	3
1.2.2 汇编语言	3
1.2.3 高级语言	4
1.3 汇编语言的应用范围	4
习题 1	5
第 2 章 汇编语言基础知识	6
2.1 数据类型	6
2.1.1 数制及相互转换	6
2.1.2 计算机中数和字符的表示	7
2.1.3 数据类型	10
2.2 Intel 8086/8088 CPU 结构与可编程寄存器	12
2.2.1 8086/8088 CPU 功能结构	12
2.2.2 CPU 内部寄存器组	13
2.3 存储器	16
2.3.1 存储器的组成	16
2.3.2 存储器的段结构	16
2.3.3 逻辑地址与物理地址	18
2.3.4 堆栈	19
2.4 理解与练习	19
2.4.1 内存数据存取规则	19
2.4.2 计算机中的数据	20
2.4.3 溢出的概念	20
习题 2	21

第3章 寻址方式与指令系统	23
3.1 寻址方式	23
3.1.1 隐含寻址	23
3.1.2 立即寻址	23
3.1.3 寄存器寻址	23
3.1.4 存储器操作数的寻址方式	24
3.1.5 段基址的隐含约定	26
3.1.6 隐含段的改变	26
3.2 指令系统	27
3.2.1 指令系统概述	27
3.2.2 传送类指令	28
3.2.3 算术运算类指令	31
3.2.4 位操作指令	36
3.2.5 转移类指令	37
3.2.6 串操作指令	40
3.2.7 处理器控制类指令	42
3.3 理解与练习	43
3.3.1 关于十进制调整指令	43
3.3.2 乘除法指令的理解	46
3.3.3 逻辑运算与移位指令的应用	47
3.3.4 指令对标志位的影响	49
习题3	50
第4章 汇编语言	53
4.1 汇编语言语句种类及格式	53
4.1.1 语句种类	53
4.1.2 语句格式	54
4.2 汇编语言的数据	55
4.2.1 常数	55
4.2.2 变量	56
4.2.3 标号	59
4.2.4 段名和过程名	59
4.3 汇编语言的符号	59
4.3.1 等值语句	60
4.3.2 等号语句	60
4.4 汇编语言运算符	60
4.4.1 算术运算符	61
4.4.2 逻辑运算符	62

4.4.3	关系运算符	63
4.4.4	属性值返回运算符	63
4.4.5	属性修改运算符	66
4.4.6	运算符的优先级	67
4.5	程序中断的定义	68
4.5.1	段定义伪指令	68
4.5.2	段指定伪指令	71
4.6	常用伪指令	71
4.6.1	汇编地址计数器和定位伪指令	71
4.6.2	源程序结束伪指令	72
4.6.3	模块命名伪指令	73
4.6.4	基数控制伪指令	73
4.7	理解与练习	73
4.7.1	ASSUME 伪指令的理解	73
4.7.2	关于段寄存器的初始化	74
4.7.3	例题分析	76
习题 4		78
第 5 章	顺序结构程序设计	82
5.1	程序设计方法概述	82
5.1.1	程序设计的步骤	82
5.1.2	程序的基本控制结构	84
5.1.3	程序设计方法	85
5.2	汇编语言源程序的基本格式和编程步骤	85
5.3	顺序结构程序设计举例	88
5.4	DOS 系统功能调用	90
5.4.1	系统功能调用方法	90
5.4.2	常用系统功能调用	91
5.5	汇编语言程序的调试	94
5.6	理解与练习	95
5.6.1	输入输出数据处理	95
5.6.2	使用功能调用进行输出显示时屏幕格式的控制	96
5.6.3	程序的汇编、连接及调试	96
习题 5		105
第 6 章	分支结构程序设计	109
6.1	灵活运用转移指令	109
6.1.1	无条件转移指令	109
6.1.2	条件转移指令	110

6.2 分支结构程序设计	111
6.2.1 分支结构	111
6.2.2 分支结构程序设计举例	112
6.3 多分支结构程序设计	114
6.3.1 地址跳转表法	114
6.3.2 指令跳转表法	115
习题 6	117
第 7 章 循环结构程序设计	118
7.1 循环程序的控制方法	118
7.1.1 循环程序的结构	118
7.1.2 循环控制方法	118
7.2 单重循环程序设计	120
7.2.1 循环次数已知的单重循环	120
7.2.2 循环次数未知的单重循环	122
7.3 多重循环程序设计	123
7.3.1 多重循环程序设计	124
7.3.2 多重循环程序设计举例	126
习题 7	129
第 8 章 子程序与多模块编程	133
8.1 子程序概念	133
8.1.1 子程序的定义	133
8.1.2 子程序的调用和返回	134
8.2 子程序设计方法	137
8.2.1 现场的保护和恢复	137
8.2.2 主程序与子程序之间的参数传递方法	138
8.2.3 子程序说明文件	143
8.2.4 子程序设计及其调用举例	143
8.3 嵌套与递归子程序	145
8.3.1 子程序嵌套	145
8.3.2 递归子程序	148
8.4 多模块编程	150
8.4.1 模块的划分	150
8.4.2 程序的连接	151
8.5 课外阅读	155
8.5.1 可重入子程序、浮动子程序和协同子程序	155
8.5.2 汇编语言与 C 语言的连接	156
习题 8	163

第 9 章 宏功能程序设计	165
9.1 宏的概念	165
9.2 宏定义和宏调用	166
9.2.1 宏定义	166
9.2.2 宏调用	167
9.3 参数的使用	168
9.3.1 宏定义与宏调用中参数的使用	168
9.3.2 宏操作符	171
9.3.3 宏中标号的处理	173
9.4 宏嵌套	175
9.4.1 宏定义中嵌套宏定义	175
9.4.2 宏定义中嵌套宏调用	176
9.5 重复汇编和条件汇编	177
9.5.1 重复汇编伪指令	177
9.5.2 条件汇编伪指令	179
9.6 宏库的使用	181
9.6.1 宏库的建立	181
9.6.2 宏库的使用	182
9.7 课外阅读	183
9.7.1 结构	183
9.7.2 记录	188
习题 9	191
第 10 章 输入输出程序设计	193
10.1 输入输出的概念	193
10.1.1 外部设备与接口电路	193
10.1.2 I/O 接口及编程结构	194
10.2 I/O 指令	195
10.2.1 输入指令	195
10.2.2 输出指令	195
10.3 I/O 传送方式	196
10.4 I/O 程序举例	198
习题 10	199
第 11 章 中断	201
11.1 中断的概念	201
11.2 PC 中断系统	201
11.3 中断管理和运行机制	204

11.3.1	中断向量表	204
11.3.2	中断优先级	205
11.3.3	中断响应过程	206
11.3.4	中断指令	206
11.4	中断的开发与应用	206
10.4.1	开发用户自己的中断	207
11.4.2	修改或替换系统中断	209
11.4.3	在应用程序中调用系统中断	212
11.5	课外阅读	212
11.5.1	PC 时钟系统及时钟中断	212
11.5.2	DOS 用户中断	215
习题 11		216
第 12 章	文件操作编程	218
12.1	文件操作的有关概念	218
12.1.1	文件名字串和文件句柄	218
12.1.2	文件指针与读写缓冲区	219
12.1.3	文件属性	219
12.2	常用的文件操作系统功能调用	219
12.2.1	建立并打开文件	220
12.2.2	打开文件	220
12.2.3	关闭文件	221
12.2.4	读文件或设备	221
12.2.5	写文件或设备	221
12.2.6	改变文件指针	221
12.3	文件操作编程	222
12.4	课外阅读	225
12.4.1	打开文件和关闭文件的作用	225
12.4.2	系统内部句柄的分配和管理	226
习题 12		227
附录 A	出错信息	228
附录 B	8086/8088 指令系统	234
附录 C	BIOS 调用说明	244
附录 D	DOS 功能调用说明	255
附录 E	IBM PC 的键盘输入码和 CRT 显示码	264
附录 F	习题答案	266
参考文献		309

汇编语言是面向机器的语言,用汇编语言设计程序,可以充分利用和发挥计算机硬件的特性和优势,因此,汇编语言在计算机应用中拥有重要的地位。本章介绍汇编语言的定义、特点、应用范围及计算机系统的组成。

1.1 微型计算机系统组成

微型计算机系统包括硬件和软件两部分。

1.1.1 微型计算机硬件基本结构

微型计算机的硬件系统主要由微处理器(CPU)、存储器(RAM、ROM)、I/O 接口、输入/输出设备、系统总线等构成。总线结构是微机体系结构的特点之一,微处理器、存储器、I/O 接口电路等通过系统总线连接起来,构成了主机部分,I/O 设备通过 I/O 接口实现与主机的信息交换。典型的微型计算机的硬件系统结构如图 1.1 所示。

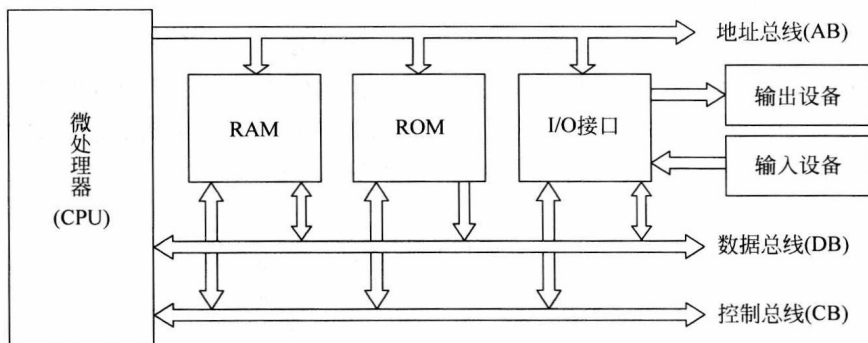


图 1.1 微型计算机系统硬件结构示意图

1. 微处理器

微处理器是一片集成电路。它是微机系统的核心部件,其主要功能是实现算术逻辑运算以及对全机进行控制。微处理器主要包括运算器和控制器。其中,运算器又称算术逻辑部件,可以完成各种算术运算、逻辑运算以及移位、传输等操作。控制器又称控制部件,它向计算机的各部件发出相应的控制信号,使 CPU 内、外各部件间协调工作,是全机的指挥控制中心。

2. 存储器

存储器是计算机的存储和记忆装置,用来存储程序或数据,由存储单元构成。存储器包括只读存储器 ROM 和随机读写存储器 RAM。ROM 中固化着基本输入输出设备的驱动程序和微机启动自检程序等,称为 BIOS 系统程序,是操作系统软件的组成部分。RAM 又称为内存(内存),是由多片集成电路组成的一个个内存条,可方便地在主板上插拔。RAM 用来存放程序和数据,任何要执行的程序和要处理的数据必须先装入 RAM 才能工作。

3. I/O 接口

I/O 接口是计算机与 I/O 设备之间信息交换的桥梁。I/O 接口是由多种集成电路芯片及其他电子器件组成的电路。它是主机与外设、外设与外设之间的硬件接口,不同的外设,通过配套的接口电路实现数据缓冲、传送以及信号转换等。

4. 总线(BUS)

总线是一组公共数据线、地址线和控制信号线。它把系统中的各个设备及部件连接起来,构成微机的硬件系统。总线在工作时,数据及各种信息传送等是分时操作的。计算机采用总线结构,各部件均挂接在系统总线上,使得系统结构简单、易于维护,并为系统功能的扩充或升级提供了很大的灵活性。

5. 外部设备

外部设备一般包括外部存储器(软盘、硬盘)及实现人与计算机交换信息的输入输出装置(如键盘、显示器、打印机等)。外部设备必须通过 I/O 接口才能与系统总线相连。

1.1.2 微机软件系统

微机软件系统分为系统软件 and 用户软件两个层次。

系统软件是由计算机生产厂家提供给用户的一组程序,它又可分为两类:一类是面向机器的系统程序(操作系统),主要作用是对系统的硬、软件资源进行有效的管理,建立计算机的工作环境;另一类是面向用户的软件,对用户编制的程序进行编辑、编译、连接,加工成计算机能直接执行的目标程序。软件系统的构成如图 1.2 所示。



图 1.2 微机软件系统的构成

1.2 计算机语言

当人们使用计算机来完成某些任务时,就必须告诉它怎样具体地处理这些任务。同计算机进行这种交流的工具是什么呢?就是计算机语言。人们利用计算机语言告诉计算机某

个问题应如何处理,先做什么,后做什么,即人们用计算机语言安排好处理步骤,每一步都是用计算机语言描述的,这种用计算机语言描述的处理步骤,称为程序。计算机执行程序时,就按处理步骤,完成人所规定的任务。

计算机语言可分为三类,即机器语言、汇编语言和通用语言,前两类是面向机器的,一般称为低级语言;后一类是面向程序设计人员的,一般称为高级语言。

1.2.1 机器语言

虽然可以使用各种语言编写程序,但计算机却只能识别在设计机器时事先规定好的机器指令。

机器指令即指挥计算机完成某一基本操作的命令,它们均由 0 和 1 二进制代码串组成。机器指令的一般格式为:

操作码字段	地址码字段
-------	-------

操作码字段指出该指令执行何种操作,地址码字段指出被操作的数据(操作数)和操作结果的存放位置。

例如,将地址为 0000 0100B 的字节存储单元中的内容加 3,若用 Intel 8086/8088 机器指令来完成该操作,则相应的机器指令为:

```
10000011
00000110
00000100
00000011
```

这条指令共 4 个字节,其中前两个字节的二进制代码是操作码,表示要进行“加”操作,并指明了以何种方式取得两个加数;第三个字节二进制代码指出了第一个加数存放在偏移地址为 00000100B 的内存单元,最后一个字节二进制代码指出第二个加数为 3。

机器指令也常被称为硬指令,它是面向机器的,即不同的计算机规定了自己所特有的、一定数量的基本指令(指令系统)。用机器指令进行描述的语言叫作机器语言,用机器语言编写的程序称为机器语言程序或目标程序。目标程序中的二进制机器指令代码称为目标代码。

使用任何语言编写的程序最终都要转换成机器语言程序,才能被计算机识别、理解并执行。

1.2.2 汇编语言

由于机器指令是用二进制表示的,编写、阅读和调试程序都相当困难。于是,人们想出了用助记符表示机器指令的操作码,用变量代替操作数的存放地址,还可以在指令前冠以标号,用来代表该指令的存放地址等。这种用符号书写的、与机器指令一一对应的、并遵循一定语法规则的符号语言就是汇编语言。用汇编语言编写的程序称为汇编语言源程序。例如,对于上面的例子,用汇编语言来书写就成为:

```
MOV SI,0004H
```

```
ADD BYTE PTR [SI], 3
```

由于汇编语言是为了方便用户而设计的一种符号语言,因此,用它编写出的源程序并不能直接被计算机识别,必须将它翻译成机器语言程序,即目标程序才能被计算机执行。这个翻译工作是由系统软件提供的一个语言加工程序完成的。这个把汇编语言源程序翻译成目标程序的程序称为汇编程序,汇编程序进行翻译的过程叫作汇编。这里,汇编程序相当于一个翻译器,它加工的对象是汇编语言源程序,加工的结果是目标程序,如图 1.3 所示。

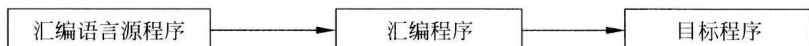


图 1.3 汇编语言源程序翻译成目标程序

为了能让汇编程序正确完成翻译工作,必须告诉它源程序从什么位置开始存放、汇编到什么位置结束、数据应放在什么位置、数据类型是什么等。这就要求源程序中有一套告诉汇编程序如何进行汇编的命令,这种汇编命令称为伪指令。由此可见,指令助记符、语句标号、数据变量、伪指令及它们的使用规则构成了整个汇编语言的内容。

与机器语言相比,汇编语言易于理解和记忆,所编写的源程序容易阅读和调试。汇编语言的魅力还在于程序占用内存少、执行速度快,并且可直接对硬件编程,能充分发挥计算机的硬件功能。

1.2.3 高级语言

高级语言是用接近自然语言的符号对计算机操作步骤进行描述的计算机语言,如 Pascal、C 语言等。目前计算机高级语言有数百种之多。高级语言的特点是程序容易编码和调试,科学计算和事物处理能力强,且与机器硬件无关,通用性强;但生成目标代码长,占用内存多,执行速度较慢。

上述的高级语言是面向过程的程序设计语言,随着计算机软件技术的发展,出现了面向对象的可视化程序设计语言,例如 Java、C++、Delphi 等,这种语言是将数据(属性)及数据的处理过程(方法)封装起来,用对象加以描述。程序设计者通过实现对象,完成软件的开发,但数据处理过程的具体实现采用的仍是面向过程的方法。

1.3 汇编语言的应用范围

汇编语言是计算机所能提供的最快、最有效的语言,也是能够利用计算机所有硬件特性的唯一语言。汇编语言主要应用在实时性要求高、对硬件设备进行控制的场合,如过程控制、媒体接口、通信等用高级语言难以实现的操作,必须使用汇编语言。

目前系统软件的研制虽然已有不少采用高级语言,但给出的目标程序往往还是采用汇编语言的形式,而且还有不少系统软件,必须使用汇编语言编写。汇编语言程序是系统软件的核心成分之一。因此,对于开发、应用计算机的技术人员,必须掌握汇编语言,才能分析、修改和扩充计算机系统软件,增加计算机功能。

汇编语言程序设计是从事计算机研究的基础,是计算机研究和应用的技术人员必须掌握的一门技术。由于汇编语言与计算机硬件特性有关,因此,要学习汇编语言就必须首先了

解机器的硬件资源的结构和使用情况、数据类型及表示方法等。第2章将从程序设计的角度出发,介绍有关的知识。

习 题 1

- 1.1 目前流行的微型计算机中,CPU 的种类有哪些?
- 1.2 试说明微机的硬件和软件系统的构成。
- 1.3 总线包括哪些? 它们的作用是什么?
- 1.4 什么是机器语言? 什么是汇编语言? 机器语言、汇编语言与高级语言有哪些优缺点?
- 1.5 什么是汇编程序? 什么是汇编语言源程序? 汇编程序和汇编语言源程序有何不同?
- 1.6 什么是汇编?“汇编”的含义是什么?
- 1.7 在什么情况下适合使用汇编语言进行程序设计?