

主 编 胡建平
副主编 邢振祥 彭慧卿

C 语言

程序设计

清华大学出版社

C语言 程序设计

主 编 胡建平
副主编 邢振祥 彭慧卿

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

C 语言是目前最为流行的计算机程序设计语言之一,在当今软件开发领域有着十分广泛的应用,是全国高校普遍开设的一门计算机基础课程。本书以程序设计为主线,全面、系统地讲述了 C 语言的算法基础、基本概念及其程序设计的基本方法。

本书组织精练、内容全面、概念清晰、层次分明。讲述力求理论联系实际、循序渐进、深入浅出、通俗易懂,注重培养读者分析问题和程序设计的能力,注重培养良好的程序设计风格和习惯,具有较强的实用性。

本书可作为高等院校计算机程序设计教学用书,也可作为计算机等级考试和工程技术人员自学用书。

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

C 语言程序设计/胡建平主编. —北京:清华大学出版社,2008.7

ISBN 978-7-302-17832-3

I. C… II. 胡… III. C 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 092447 号

责任编辑:庄红权

责任校对:刘玉霞

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 刷 者:北京市昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.75

字 数:430 千字

版 次:2008 年 7 月第 1 版

印 次:2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:030350-01

前 言

C 语言是一种结构化程序设计语言,它功能丰富、表达力强、使用灵活、应用面广、可移植性好,既具有高级语言的特点,又具有低级语言的许多功能;既可以用来编写系统软件,也可以用来编写应用软件。因此,许多高校的高级语言程序设计课程都主要以 C 语言作为程序设计语言。作为一门较为通用的编程语言,C 语言目前越来越得到广泛的应用。

本书是在吸收借鉴已有教材长处的基础上,根据作者多年的教学经验编写而成。全书选材经典,内容丰富,结构清晰,层次分明,通俗易懂。本书讲述力求理论联系实际、循序渐进,注重培养读者分析问题和程序设计的能力,注重培养良好的程序设计风格和习惯。全书通过大量例题验证语法和说明程序设计方法,并且,为了使读者更好地掌握各章节内容,章末配有大量精选的习题。通过本书的学习和解题练习,读者既能迅速掌握 C 语言的基础知识,又能很快学会 C 语言的编程技术,提高解决实际问题的能力。

本书针对非计算机专业初学者的特点编写,教材内容突出 C 语言程序设计的主干知识,淡化分支知识,摒弃末叶知识。本书把提高编程能力、增强编程技巧放在重要地位,在程序设计教学过程中避免陷入学习程序设计语言繁杂的语法和格式,而是将主要精力集中在所要解决的实际问题上,从知识点以及具体问题出发,重点掌握如何通过程序设计来解决问题。

本书中的程序都是在 Visual C++ 下进行调试的,在其他 C 语言环境下基本上都可以运行通过。

全书共分 13 章。第 1 章为 C 语言概述,主要内容包括 C 语言的发展、特点和 C 程序的组成和执行。第 2 章为 C 语言语法基础,主要内容包括数据类型、数据类型转换、运算符与表达式。第 3 章为 C 程序设计初步,主要内容包括算法、算法的特征、算法的表示、数据的输入与输出、顺序程序设计。第 4 章为选择结构程序设计,主要内容包括关系运算符和关系表达式、逻辑运算符与逻辑表达式、选择结构语句。第 5 章为循环结构程序设计,主要内容包括 while 型循环、do-while 型循环、for 型循环、循环的嵌套、其他控制语句。第 6 章为数组,主要内容包括一维数组、二维数组、多维数组、字符数组。第 7 章为函数,主要内容包括函数概念引入、函数定义、函数间的参数传递、函数调用、函数变量的作用域、变量的存储类型。第 8 章为指针,主要内容包括指针的含义、指针变量、指针与数组、指针与函数、指针与字符串、指向指针的指针。第 9 章为预处理,主要内容包括文件包含、宏定义。第 10 章为结构体和

C 语言程序设计

共用体,主要包括结构体、用结构指针操作链表、共用体、枚举类型。第 11 章为位运算,主要包括二进制位运算概述、位运算符。第 12 章为文件系统,主要包括 C 文件的概述、文件的打开与关闭、文件的读写、文件的定位。第 13 章为从 C 转向 C++,主要包括 C++ 程序的结构、对象与类、继承与多态。

本书由胡建平教授担任主编,邢振祥编写第 1、8 章,彭慧卿编写第 7、12 章,戴华林编写第 6 章,李玮编写第 2、3 章,黄新枝编写第 10 章,高晗编写第 4 章,刘琦编写第 5 章,刘榕编写第 9、11 章,杨振舰编写第 13 章。最后胡建平进行统稿,曲建民教授审阅了全书并提出了宝贵意见。

在本书编写过程中,编者参考了大量有关 C 语言程序设计的书籍和资料,在此对这些参考文献的作者表示感谢。

由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者
2008 年 7 月

目 录

第 1 章 C 语言概述	1
1.1 程序与程序设计语言	1
1.1.1 程序的基本概念	1
1.1.2 程序设计语言	2
1.2 C 语言的历史背景	3
1.3 C 语言的特点	4
1.4 简单的 C 程序介绍	5
1.4.1 简单的 C 程序	5
1.4.2 C 程序的结构特点	6
1.4.3 程序设计风格	7
1.5 C 语言编译环境	8
小结	12
习题	12
第 2 章 C 语言语法基础	13
2.1 C 语言字符集和词汇	13
2.1.1 C 语言字符集	13
2.1.2 C 语言词汇	13
2.2 常量与变量	15
2.3 数据类型	15
2.3.1 整型数据	16
2.3.2 实型数据	18
2.3.3 字符型数据	19
2.4 运算符和表达式	21
2.4.1 简单赋值运算符及其表达式	22
2.4.2 算术运算符及其表达式	23
2.4.3 复合赋值运算符及其表达式	24
2.4.4 长度测试运算符	25
2.4.5 逗号运算符及其表达式	25
2.5 数据类型转换	26

C 语言程序设计

小结	28
习题	28
第 3 章 C 程序设计初步	31
3.1 算法	31
3.1.1 算法的概念	31
3.1.2 算法描述	32
3.2 结构化程序设计方法简介	34
3.3 C 语言语句分类	35
3.4 数据的输入输出	37
3.4.1 printf 函数(格式输出函数)	37
3.4.2 scanf 函数(格式输入函数)	39
3.4.3 字符输入输出函数	41
3.5 顺序程序设计	42
小结	44
习题	44
第 4 章 选择结构程序设计	47
4.1 关系运算符和关系表达式	47
4.1.1 关系运算符	47
4.1.2 关系表达式	48
4.2 逻辑运算符和逻辑表达式	49
4.2.1 逻辑运算符	49
4.2.2 逻辑表达式	50
4.3 if 语句	51
4.3.1 单分支结构 if 语句	51
4.3.2 双分支选择结构 if... else 语句	53
4.3.3 多分支选择结构 if... else if 语句	54
4.3.4 if 语句的嵌套	55
4.4 switch 语句	57
小结	59
习题	60
第 5 章 循环结构程序设计	64
5.1 goto 语句	64
5.2 while 语句	65
5.3 do... while 语句	67
5.4 for 语句	69
5.5 循环的嵌套	71

5.6	break 和 continue 语句	72
5.6.1	break 语句	72
5.6.2	continue 语句	73
5.7	程序举例	74
	小结	76
	习题	76
第 6 章	数组	82
6.1	一维数组	82
6.1.1	一维数组的定义	82
6.1.2	一维数组元素的引用	83
6.1.3	一维数组的初始化	84
6.1.4	一维数组程序举例	85
6.2	二维数组	90
6.2.1	二维数组的定义	90
6.2.2	二维数组元素的引用	91
6.2.3	二维数组的初始化	93
6.2.4	二维数组程序举例	94
6.3	字符数组	97
6.3.1	字符数组的定义	97
6.3.2	字符数组的初始化	98
6.3.3	字符串和字符串结束标志	99
6.3.4	字符数组的输入输出	99
6.3.5	字符串处理函数	101
6.3.6	字符数组程序举例	105
	小结	108
	习题	109
第 7 章	函数	114
7.1	概述	114
7.1.1	C 程序的一般结构	114
7.1.2	函数分类	115
7.2	函数的定义	116
7.2.1	函数定义的一般形式	116
7.2.2	函数的返回值	119
7.3	函数调用	120
7.3.1	函数调用的格式和执行过程	120
7.3.2	形式参数与实际参数的数据传递	121
7.3.3	函数声明	123

C 语言程序设计

7.4	函数的嵌套与递归调用	126
7.4.1	函数的嵌套调用	126
7.4.2	函数的递归调用	127
7.5	数组名作为函数参数	130
7.6	变量的作用域	133
7.6.1	局部变量	133
7.6.2	全局变量	134
7.7	变量的存储类型	137
7.7.1	静态存储变量	138
7.7.2	动态存储变量	140
7.8	内部函数和外部函数	140
	小结	142
	习题	142
第 8 章	指针	148
8.1	概述	148
8.2	指针变量	149
8.2.1	指针变量的定义	149
8.2.2	指针变量的引用	150
8.2.3	指针的运算	153
8.3	指针与函数	155
8.3.1	指针作为函数参数	155
8.3.2	指针型函数	157
8.3.3	函数指针变量	158
8.4	指针与数组	161
8.4.1	指向数组元素的指针	161
8.4.2	通过指针引用数组元素	162
8.4.3	指向多维数组的指针和指针变量	165
8.4.4	指向数组的指针变量作函数参数	169
8.5	指针与字符串	171
8.6	指针数组	175
8.7	指向指针的指针	178
8.8	main 函数的参数	182
8.9	动态存储分配	183
	小结	185
	习题	187
第 9 章	预处理	192
9.1	宏定义	192

9.1.1 无参宏定义	192
9.1.2 带参宏定义	195
9.2 文件包含	198
小结	199
习题	199
第 10 章 结构体和共用体	201
10.1 结构体类型与变量	201
10.2 结构体成员的访问和初始化	204
10.2.1 结构体成员的访问	204
10.2.2 结构体变量初始化	205
10.2.3 嵌套结构的初始化	206
10.3 结构体数组	207
10.3.1 结构体数组的定义	207
10.3.2 结构体数组的初始化	207
10.3.3 结构体数组元素的访问	208
10.4 指向结构体类型数据的指针	210
10.4.1 指向结构体变量的指针	210
10.4.2 指向结构体数组的指针	212
10.4.3 结构体指针变量作函数参数	213
10.5 用指针处理链表	215
10.5.1 单向链表	215
10.5.2 链表的操作	216
10.6 共用体	219
10.6.1 共用体的概念	219
10.6.2 共用体变量的定义和引用	219
10.7 枚举类型	222
10.7.1 枚举类型的定义	222
10.7.2 枚举元素的值	223
10.8 用 typedef 进行类型定义	224
10.8.1 类型定义的形式	224
10.8.2 类型定义的使用	224
小结	226
习题	227
第 11 章 位运算	233
11.1 位运算概述	233
11.2 位运算符	233
小结	238

习题	238
第 12 章 文件系统	241
12.1 文件概述	241
12.1.1 C 语言中的文件	241
12.1.2 缓冲文件系统	242
12.1.3 文件指针	243
12.2 文件的操作	243
12.2.1 文件的打开/关闭	243
12.2.2 文件结束标志 EOF 和文件结束检测函数 feof	244
12.2.3 字符读写函数 fgetc 和 fputc	245
12.2.4 字符串读写函数 fgets 和 fputs	247
12.2.5 格式化的读写函数 fscanf 和 fprintf	248
12.2.6 成块读写函数 fread 和 fwrite	250
12.3 随机读写文件	251
小结	253
习题	253
第 13 章 从 C 转向 C++	255
13.1 C++ 程序的结构	255
13.2 对象与类	256
13.2.1 类	256
13.2.2 对象	258
13.2.3 构造函数和析构函数	260
13.3 继承与多态	262
13.3.1 类的继承	262
13.3.2 多态性和虚函数	264
13.3.3 抽象类	265
小结	265
习题	265
附录 A 标准字符与 ASCII 代码对照表	267
附录 B 运算符的优先级和结合性	268
附录 C C 常用库函数	270

C 语言概述

语言是人类交流思想的工具。在人与计算机打交道的时候,要让计算机按人们预先安排的步骤进行工作,就要解决人与计算机交流的问题。人与计算机进行交流的语言,称为程序设计语言。C 语言是国内外广泛流行的高级程序设计语言,既可用它编写各种复杂的应用软件;也能用它编写包括操作系统在内的系统软件;它既具有多种高级语言的特点,又具有汇编语言的功能。C 语言程序具有良好的可移植性和较高的运行速度,这使得 C 语言广泛被人们接受。随着计算机的广泛使用,C 语言在各个领域的应用也越来越广泛。

本章主要从程序设计的角度,结合 C 语言的特点和发展,介绍有关程序设计的基本概念以及 C 语言程序的基本结构等内容。

1.1 程序与程序设计语言

1.1.1 程序的基本概念

计算机本身是无生命的机器,要使计算机为人类完成各种各样的工作,就必须让它执行人们预先设计好的相应程序。

1. 程序

人们为了用计算机来解决实际问题,一般总是要编写程序。所谓程序,实际上是用计算机语言描述的某一问题的解决步骤,是符合一定语法规则的符号序列。它表达了人们解决问题的过程,通过在计算机上运行程序,向计算机发出一系列指令,告诉计算机要处理什么以及如何处理,便可按人们的要求解决特定问题。

一个程序一般应包含以下两方面内容:一是对数据的描述,在程序中要指定数据的类型和数据的组织形式,即数据结构;二是对操作步骤的描述,也就是算法。

2. 程序设计

程序设计的目的是用计算机解决问题。所谓程序设计就是把解题步骤用程序设计语言描述出来的工作过程。用计算机解决问题大体上经过以下几个步骤。

C 语言程序设计

1) 问题分析

用计算机来解决问题,首先要通过对问题的分析,以便确定在解决这个问题过程中要做什么?分析问题,弄清楚要解决的问题并给出问题的明确定义是解决问题的关键。

2) 算法设计

在弄清要解决的问题之后,就要考虑如何解决它,即如何做?这就是算法设计。算法设计分两个步骤:

(1) 确定数据结构。根据任务提出的要求、指定的输入数据和输出结果,对问题进行抽象,抽取出能够反映本质特征的数据并对其进行描述,确定存放数据的数据结构。

(2) 确定算法。针对设计好的存放数据的数据结构考虑如何进行操作以获得问题的结果,即确定解决问题、完成任务的步骤。

3) 编写源代码程序

根据确定的数据结构和算法,使用选定的程序设计语言编写程序代码,简称编程。

4) 调试和运行程序

通过对程序的调试消除由于疏忽而引起的语法错误或逻辑错误;用各种可能的输入数据对程序进行测试,使之对各种合理的数据都能得到正确的结果,对不合理的数据能进行适当的处理。

程序设计既是一门科学,又是一门艺术。就像练习写作一样,必须不断地编程实践并且大量阅读他人程序,来积累经验,才能形成良好的程序设计风格,不断提高程序设计能力。

1.1.2 程序设计语言

程序设计语言就是用户用来编写程序的语言,它是人与计算机之间交换信息的工具。当今程序设计语言发展非常迅速,新的程序设计语言层出不穷,其功能越来越强大。根据程序设计语言与计算机硬件的联系程度分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

1. 机器语言

最早的计算机语言是机器语言。机器语言是一条条计算机硬件可以直接识别和运行的二进制形式的指令,每一条二进制指令表示一个功能。最初的程序是用机器语言编写的,机器语言编写的程序是由二进制代码组成的代码序列。使用机器指令进行程序设计要求程序设计者具有深入的计算机专业知识,对机器的硬件有充分的了解。

由于机器语言程序是直接针对计算机硬件的,用机器语言编写的程序,计算机可以直接执行,执行效率高。但用机器语言编写的程序的可读性差,而且由于不同类型机器的机器指令不同,因此程序的可移植性差,所编写的程序只能在相同的硬件环境下使用,大大地限制了程序的通用性。另外,用机器语言描述问题的处理方式也与人们习惯的思维方式有较大差距。

2. 汇编语言

为便于理解与记忆,人们采用一些“助记符号”来表示机器语言中的机器指令,这样便形成了汇编语言。助记符一般都是采用一个操作的英文字母的缩写,与机器语言相比,便于识别和记忆。

不同类型的计算机对应的指令系统也是不同的。由于汇编语言采用了助记符,因此,它比机器语言直观,容易理解和记忆。用汇编语言编写的程序也比机器语言程序易读、易检查、易修改。但是,计算机不能直接识别源程序,必须由一种专门的翻译程序将汇编语言源程序翻译成机器语言程序后,计算机才能识别并执行。另外,虽然汇编语言的可读性比机器语言好,但同样也存在机器语言的缺点,尤其是描述问题的方式与人们的习惯相差太远。

3. 高级语言

机器语言和汇编语言都是面向机器的语言,一般称为低级语言。低级语言对机器的依赖性太大,人们在使用它设计程序时,要求对机器比较熟悉。用它们开发的程序通用性差,普通的计算机用户很难胜任这一工作。

为了克服低级语言的这一缺点,随着计算机技术的发展以及计算机应用领域的不断扩大,从20世纪50年代中期开始逐步发展了面向问题的程序设计语言,称为高级语言。高级语言与具体的计算机硬件无关,其表达方式更接近人类自然语言的表述习惯,具有很强的可读性。高级语言的一条语句通常对应于多条机器指令,所以用高级语言编写程序要比低级语言容易得多,并大大简化了程序的编制和调试,使编程效率得到大幅度的提高。高级语言的显著特点是独立于具体的计算机硬件,通用性和可移植性好。

必须指出,用任何一种高级语言编写的程序(称为源程序),都要通过编译程序翻译成机器语言程序(称为目标程序)后计算机才能执行,或者通过解释程序边解释边执行。

1.2 C语言的历史背景

C语言是由B语言发展而来的,它的根源可以追溯到ALGOL 60程序设计语言,但B语言只有单一的字符类型,因过于简单等原因而未能流行。1972—1973年间,贝尔实验室的Dennis. M. Richie和Brian. W. kernighan对B语言进一步改进,设计出C语言。C语言充分吸收了BCPL和B语言的优点(精炼,接近硬件),同时也克服了它们的缺点(过于简单,数据无类型,功能较差等)。1973年,两人合作用C语言改写了UNIX系统的90%以上的内容,即UNIX第5版(原来的UNIX系统是两人用汇编语言编写的)。

贝尔实验室对C语言进行了多次改进,1975年,随着UNIX第6版公布,C语言受到人们普遍注意,它的突出优点得到计算机界的认可。C语言可以独立于UNIX系统和PDP机存在,并且可以移植到各种大、中、小、微型机上,这使得UNIX系统得到普遍推广。随着UNIX操作系统的日益广泛使用,C语言也迅速发展。因此可以说C语言和UNIX是一对孪生兄弟,相辅相成。

1978年,Brian W. Kernighan与Dennis M. Ritchie合作编写了经典著作*The C Programming Language*,书中详细阐述了C语言,人们把它称为标准C,它是目前所有C语言版本的基础。1983年美国国家标准化协会(ANSI)对C语言问世以来的各种版本进行扩充,对C语言进行标准化,即ANSI C。现在流行的C语言版本比较多,如Microsoft C、Turbo C、Quick C、Borland C等,本书将以标准C为基础进行介绍。

在C的基础上,1983年又由贝尔实验室的Bjarne Stroustrup推出了C++。C++进一步扩充和完善了C语言,成为一种面向对象的程序设计语言。C++提出了一些更为深入

C 语言程序设计

的概念,它所支持的面向对象的概念容易将问题空间直接地映射到程序空间,为程序员提供了一种与传统结构程序设计不同的思维方式和编程方法,因而也增加了整个语言的复杂性,掌握起来有一定难度。但是,C是C++的基础,C++语言和C语言在很多方面是兼容的。因此,掌握了C语言,再进一步学习C++就能以一种熟悉的语法来学习面向对象的语言,从而达到事半功倍的目的。

C语言的各种版本基本内容相同但有差别,因此使用C语言编程时,应该了解所用的C编译系统的特点和规定。

1.3 C语言的特点

一种程序设计语言之所以能够存在和发展,并具有生命力,总有其独到的优点。C语言具有多方面的特点,现介绍其主要特点。

1. 运算符丰富,语言表达能力强

C语言包含多种类型的运算符,共有算术、逻辑等运算符34种,它可以把括号、赋值、强制类型转换、取变量地址及内容等都作为运算符进行处理,从而使运算符类型丰富,表达式类型多样。灵活地使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

2. 具有结构化的控制语句

程序的逻辑结构可以分为顺序、选择和循环3种基本结构。C语言具有诸如if...else、for、do...while、while、switch...case等结构化语句,便于采用自顶向下、逐步细化的结构化程序设计技术。C语言还可以用函数作为程序的模块单位,实现程序的模块化。C语言有良好的结构化语言,符合现代编程风格的要求。

3. 语言简洁、紧凑,使用方便、灵活

ANSI C规定了32个关键字、9种控制语句,程序书写形式自由,主要用小写字母表示。用C语言编写的程序比较简练,源程序短,工作量小。

4. 数据类型丰富,具有现代化语言的各种数据结构

C语言的数据类型有整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型等。可以实现各种复杂的数据结构的运算,诸如链表、指针、栈等,尤其是它的指针类型数据更为灵活多样,可以指向变量、数组、结构、函数等。

5. C语言的语法限制不太严格,程序设计自由度大

一般高级语言的语法检查比较严格,能查出几乎所有的语法错误,而C语言放宽了对语法的检查,灵活性更大。如整型、字符型可以通用。

6. C语言兼有高级语言和低级语言的特点

C语言允许直接访问物理地址,能进行位(bit)操作,能实现汇编语言的大部分功能,可以直接对硬件进行操作。而且,C语言支持多种数据类型,程序中各个模块的功能都可以用C语言编写的函数来实现。这些说明C语言同时具有低级语言和高级语言的功能,它的这种双重特点,使它既是良好的系统描述语言,又是通用的程序设计语言,因此有人把它称为

中级语言。

7. 能使编译程序产生执行效率高的代码

用 C 语言编写的程序生成的目标代码质量高,程序的可读性强,执行速度快,是汇编语言执行速度的 80%~90%。

8. 用 C 语言编写的程序可移植性好

汇编语言依赖于机器硬件,用汇编语言编写的程序不可移植。相对于汇编语言,C 程序有很好的移植性。

以上只是 C 语言的一般特点,至于它内部的其他特性将在以后各章作详细介绍。总之,由于 C 语言的诸多优点,程序员使用 C 语言编写程序会感到限制少、自由度大、功能强,可以编写出任何类型的程序。现在,C 语言已经为越来越多的人学习和使用。

1.4 简单的 C 程序介绍

本节以几个简单的 C 程序为例子,让读者对 C 语言有个初步的认识。其中提及的概念、名称等在以后都会有详细的介绍。

1.4.1 简单的 C 程序

例 1.1 打印一个字符串。

```
#include <stdio.h>          /* 包含头文件 stdio.h */
void main()                 /* 主函数首部 */
{                            /* 主函数体开始 */
    printf("This is a C program.\n"); /* 输出一个字符串 */
}                            /* 主函数体结束 */
```

运行结果:

```
This is a C program.
```

这是一个最简单的 C 程序,其功能是在屏幕上显示一个字符串。

说明:

- (1) 在 main 之前的一行称为预处理命令,被包含的文件通常是由系统提供的,其扩展名为 .h,因此也称为头文件或首部文件。
- (2) main 是主函数的函数名,表示这是一个主函数。函数体用大括号 {} 括起来。
- (3) 每一个 C 源程序都必须有且只能有一个主函数(main 函数)。
- (4) 函数调用语句 printf 函数的功能是把要输出的内容送到显示器去显示。
- (5) printf 函数是一个由 C 系统函数库定义的标准输出函数,可在程序中直接调用。
- (6) /* */ 之间的文字是注释内容,在程序编译和执行期间不起任何作用,只是提高了程序的可读性,它可以出现在程序的任意位置,通常占用一行或在某行的后面。注释的内容

C 语言程序设计

必须放在“/ * ”和“ * /”之间。

(7) \n 是控制字符,表示换行,即在输出最终结果后换行。C 程序中每条语句都以分号结尾。

例 1.2 从键盘输入两个整数,求其中较大数。

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a,b,c;
    int max(int x,int y);          /* 函数声明 */
    printf("输入两个数: \n");
    scanf("%d %d\n",&a,&b);      /* 从键盘输入两个整数 */
    c= max(a,b);                  /* 调用 max 函数 */
    printf("结果为: %d\n",c);
}

/* 定义 max 函数 */
int max(int x,int y)             /* 定义 max 函数,函数值为整型,形式参数 x,y 为整型 */
{
    int z;
    if(x>y) z=x;
    else z=y;
    return(z);                  /* 将 z 的值返回,通过 max 带回调用处 */
}
```

程序的功能是从键盘输入两个整数 a 和 b,求其中较大者,然后输出结果。

在 main 函数中定义了 3 个整型变量,以备后面程序使用。为了更清楚地显示提示信息,用 printf 函数将“输入两个数:”在屏幕上显示出来;scanf 函数的功能是从键盘获得两个整数 a 和 b,通过调用 max 函数,判断 a,b 中的较大者,并把它赋给变量 c,然后显示程序运算结果。

本程序中包含两个函数:主函数 main 和被调用的函数 max。max 函数是将 x 和 y 中的较大者的值赋给变量 z。return 语句将 z 的值返回到主函数 main。其中“%d”表示输入输出的“格式字符串”,用来指定输入输出的数据类型和格式,“%d”表示以十进制整数形式输入输出,&a 和 &b 中的“&”的含义是取地址。

运行本程序时,首先在显示器屏幕上给出提示语句“输入两个数:”,这是由执行部分的第一行完成的。用户在提示下从键盘上键入两个数,如 5、9,按下回车键,接着在屏幕上显示:“结果为: 9”。

1.4.2 C 程序的结构特点

通过前面的两个例子可以看到,C 程序具有以下结构特点:

(1) C 程序由函数组成,一个 C 程序包含有一个且只有一个主函数(main 函数),还可以包含多个其他函数。例如在例 1.2 中就有两个函数: main 函数和 max 函数。被调用的函数可以由程序员根据自己的需要编写(max 函数),也可以是系统提供的库函数(printf 函数和 scanf 函数)。那么,一个程序要完成多种功能,就可以用各个函数来实现。因此,函数