



全国 计算机等级考试 过关 宝典

——二级C语言考点精讲及习题集

翟自强 马志强 主编

- ◆按照最新大纲 紧扣考试重点
- ◆精心编排内容 知识易懂易记
- ◆大量模拟习题 细致全面解析
- ◆真题实战热身 助你顺利过关



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

全国计算机等级考试过关宝典—— 二级 C 语言考点精讲及习题集

翟自强 马志强 主 编
王宝和 巩国忠 副主编
吴 迪 张振河



 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书对近5年来全国计算机等级考试C语言程序设计的真题进行了深入分析,并按考试大纲的要求提纲挈领地讲述了C语言的主要内容,使考生能够熟悉二级C语言考试的内容,掌握考试中经常出现的题型和每种题型的解法,从而提高应试复习的效率。本书还根据最新大纲(2008年版)的要求,对二级C语言按考点进行了样题汇编与详解。另外,本书还提供了C语言习题集,并附有最新的历年真题及答案。本书针对性强,特别适合参加二级C语言考试的考生,也可以作为各类大专院校学生学习C语言的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试过关宝典. 二级C语言考点精讲及习题集/翟自强,马志强主编. —天津:天津大学出版社,2009.4

ISBN 978-7-5618-2975-2

I. 全… II. ①翟…②马… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②C语言—程序设计—水平考试—自学参考资料
IV. TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第046848号

出版发行	天津大学出版社
出版人	杨欢
地址	天津市卫津路92号天津大学内(邮编:300072)
电话	发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网址	www.tjup.com
印刷	天津泰宇印务有限公司
经销	全国各地新华书店
开本	185mm×260mm
印张	17.75
字数	431千
版次	2009年4月第1版
印次	2009年4月第1次
印数	1—6 000
定价	30.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

自 1994 年全国计算机等级考试举办以来应试人数逐年增加,已经成为全国范围内参加人数最多、影响最大的考试之一。C 语言是一种重要的计算机语言,具有语言组成简洁、使用灵活方便、执行效率高、可移植性好等特点。因此,在全国计算机等级考试的报考者中,有很多人选择 C 语言。根据教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试(二级)C 程序设计考试大纲》,作者结合多年来 C 语言程序设计教学和二级考试辅导的经验,编写了这本教材。

本书的编写主要遵循以下原则。

能力培养和应试并重的原则。程序设计不仅仅是一种知识,更是一种技能。我们的目标是培养能进行程序设计的人才,因此技能训练是非常必要的。但是等级考试又是一种考试,不仅仅考程序设计的能力,也考有关计算机操作和 C 语言的基本知识。从这个角度来说,相应的教材必须注意有关知识点的讲解。

分解与综合的原则。人们认识复杂事物的一个基本方法是分解与综合,软件开发的过程就遵循了这一原则。对学生来说,一门新课相当于是一个需要接受的新事物,采用“分解与综合”的方法可以使他们感觉到学习更容易。因此本教材各部分内容尽量繁简适中,即每一章、每一节乃至每一个知识点都尽可能保持适量,将难点适当分解,便于学生掌握。

规范化文档的原则。程序设计是软件开发过程的一个基本阶段,软件工程的基本思想之一是规范化文档。一开始就注意培养学生良好的程序习惯十分重要。所以本书编写遵循的第三个原则是规范化文档,每一例题程序都尽可能有良好的风格。

全书共分为三个部分。第一部分主要是对二级 C 语言考纲进行分析。第二部分是对二级 C 语言的考点进行精讲及例题解析。第三部分是二级 C 语言习题题库及答案。另外,本书还介绍了 C 编译环境与上机考试流程。全书最后附有两套历年真题,读者可自我检查学习效果。

本书参编人员:翟自强、马志强、王宝和、巩国忠、吴迪、张振和、田文成、于筱荔、张丹阳、李强、冯光、刘杰、柴君、朱云霞。翟自强、马志强任主编;王宝和、巩国忠、吴迪、张振和任副主编。由于时间仓促,不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

本书面向准备参加全国计算机等级考试二级 C 语言的考生,并适用于普通高校、成人高等教育以及各类培训学校作为考前辅导的培训教材和学生自学使用。

编者

2009.3

目 录

第一部分 二级 C 语言考纲分析

第二部分 二级 C 语言考点精讲及例题解析

第 1 章 C 语言设计的初步知识	(4)
1.1 C 语言基本常识及标识符	(4)
1.2 常量、变量及数据类型	(5)
1.3 运算符和表达式	(9)
1.4 数据类型转换	(15)
1.5 本章例题解析	(16)
第 2 章 顺序结构	(23)
2.1 语句	(23)
2.2 数据输出	(23)
2.3 数据输入	(26)
2.4 本章例题解析	(28)
第 3 章 选择结构	(31)
3.1 if 语句和用 if 语句构成的选择结构	(31)
3.2 switch 语句	(32)
3.3 本章例题及解析	(33)
第 4 章 循环结构	(37)
4.1 while 语句和 while 循环	(37)
4.2 do-while 语句和 do-while 语句构成的循环	(38)
4.3 for 语句和 for 循环	(39)
4.4 循环的嵌套	(40)
4.5 循环中的 break 和 continue 语句	(41)
4.6 本章例题解析	(41)
第 5 章 函数	(47)
5.1 库函数	(47)
5.2 函数的定义和返回值	(48)
5.3 函数的调用	(49)
5.4 函数的说明	(50)
5.5 调用函数和被调用函数之间的数据传递	(50)
5.6 函数的递归调用	(51)
5.7 本章例题解析	(51)

第 6 章 数组	(55)
6.1 一维数组	(55)
6.2 二维数组	(56)
6.3 数组与函数	(58)
6.4 本章例题解析	(59)
第 7 章 指针	(65)
7.1 指针的定义、赋值及指针与简单变量间的运算	(65)
7.2 指针与一维数组	(67)
7.3 指针与二维数组	(71)
7.4 指针与函数	(73)
7.5 二维数组名和指针数组作为实参	(76)
7.6 本章例题解析	(77)
第 8 章 字符串	(83)
8.1 用一个一维字符数组存放字符串	(83)
8.2 字符串的输入和输出	(85)
8.3 字符串数组	(86)
8.4 用于字符串处理的函数	(87)
8.5 本章例题解析	(87)
第 9 章 位运算	(93)
9.1 位运算符	(93)
9.2 位运算符的运算功能	(93)
9.3 本章例题解析	(94)
第 10 章 C 语言中用户标识符的作用域和存储域	(96)
10.1 局部变量、全局变量和存储分类	(96)
10.2 局部变量及其作用域和生存期	(96)
10.3 全局变量及其作用域和生存期	(97)
10.4 函数的存储分类	(98)
10.5 本章例题解析	(99)
第 11 章 编译预处理和动态存储分配	(101)
11.1 编译预处理	(101)
11.2 动态存储分配	(103)
11.3 本章例题解析	(104)
第 12 章 结构体、共用体和用户定义类型	(106)
12.1 用 typedef 说明一种新类型名	(106)
12.2 结构体类型	(106)
12.3 共用体	(113)
12.4 本章例题解析	(115)
第 13 章 对函数的进一步讨论	(119)
13.1 传给 main 函数的参数	(119)

13.2 本章例题解析	(119)
第14章 文件	(122)
14.1 C语言文件的概念	(122)
14.2 文件指针	(122)
14.3 打开文件	(123)
14.4 关闭文件	(124)
14.5 调用 getc(fgetc) 和 putc(fputc) 函数进行输入和输出	(124)
14.6 判文件结束函数 feof	(124)
14.7 fscanf 函数和 fprintf 函数	(125)
14.8 fgets 函数和 fputs 函数	(125)
14.9 fread 函数和 fwrite 函数	(126)
14.10 文件定位函数	(126)
14.11 本章例题解析	(127)
第15章 计算机等级考试 VC++6.0 上机指导	(132)
第16章 考试系统简介	(140)
16.1 登录	(140)
16.2 答题	(142)
16.3 交卷	(144)
第17章 二级C语言上机考试操作步骤	(146)

第三部分 二级C语言习题集

第1章 C语言基础知识	(156)
第2章 顺序结构	(164)
第3章 选择结构	(167)
第4章 循环结构	(177)
第5章 函数	(188)
第6章 数组	(194)
第7章 指针	(201)
第8章 字符串	(208)
第9章 位运算	(223)
第10章 C语言中用户标识符的作用域和存储域	(225)
第11章 编译预处理和动态存储分配	(229)
第12章 结构体、共用体和用户定义类型	(232)
第13章 对函数的进一步讨论及指针、数组、函数综合	(239)
第14章 文件	(247)
全国计算机等级考试二级C语言习题答案	(253)
第1章 C语言基础知识	(253)
第2章 顺序结构	(253)
第3章 选择结构	(253)
第4章 循环结构	(254)

第 5 章 函数	(254)
第 6 章 数组	(254)
第 7 章 指针	(255)
第 8 章 字符串	(255)
第 9 章 位运算	(256)
第 10 章 C 语言中用户标识符的作用域和存储域	(256)
第 11 章 编译预处理和动态存储分配	(256)
第 12 章 结构体、共用体和用户定义类型	(256)
第 13 章 对函数的进一步讨论及指针、数组、函数综合	(257)
第 14 章 文件	(257)
附录一 2008 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 语言笔试试题	(258)
2008 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 语言笔试试题答案	(266)
附录二 2008 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 语言笔试试题	(267)
2008 年 9 月全国计算机等级考试二级 C 语言笔试试题答案	(276)

第一部分 二级 C 语言考纲分析

一、C 语言的结构

- ①程序的构成,main 函数和其他函数。
- ②头文件,数据说明,函数的开始和结束标志。
- ③源程序的书写格式。
- ④C 语言的风格。

分析:这部分考试形式主要是选择题,一般会出 1~2 个题,都是基本概念。注意程序的书写格式。

二、数据类型及其运算

- ①C 的数据类型(基本类型,构造类型,指针类型,空类型)及其定义方法。
- ②C 运算符的种类、运算优先级和结合性。
- ③不同类型数据间的转换与运算。
- ④C 表达式类型(赋值表达式,算术表达式,关系表达式,逻辑表达式,条件表达式,逗号表达式)和求值规则。

分析:这部分考试形式主要是选择题,一般会出 4~5 个选择题和 2~3 个填空题。变量主要搞清楚全局变量(extern)和局部变量(在一个函数中或在一个模块中)。运算符要注意是“左结合”或“右结合”。三种逻辑运算符为!(逻辑非)、&&(逻辑“与”)和|| (逻辑“或”);位运算符为&、|和~。另外,条件表达式和逗号表达式也是常考题型。

三、基本语句

- ①表达式语句,空语句,复合语句。
- ②数据的输入与输出,输入输出函数的调用。
- ③复合语句。
- ④goto 语句和语句标号的使用。

分析:这部分主要讨论基本语句,是编程的基础,一般会出 1~2 个选择题和 1~2 个填空题。注意以下问题:

- ①表达式语句的格式;
- ②数据的输入与输出和函数的调用。因为这些都是基础。

四、选择结构程序设计

- ①用 if 语句实现选择结构。
- ②用 switch 语句实现多分支选择结构。
- ③选择结构的嵌套。

分析:这部分主要讲解了选择结构程序设计,一般会出 2~3 个选择题和 2~3 个填空题。还讲了单支和多支选择的区别和作用。这部分知识会与后面的循环语句结合使用。

五、循环结构程序设计

- ①for 循环结构。
- ②while 和 do while 循环结构。
- ③continue 语句和 break 语句。
- ④循环的嵌套。

分析:这部分主要讨论了循环结构程序设计,一般会出 2~3 个选择题和 2~3 个填空题。

注意以下几个问题:

- ①for(第一语句,第二语句,第三语句)循环中的各语句的执行顺序。
- ②搞清楚当型循环 while 和直到型循环 while 的区别。
- ③转向语句中的 continue(结束本次循环)和 break(结束本层循环)的区别。

六、数组的定义和引用

- ①一维数组和多维数组的定义、初始化和引用。
- ②字符串与字符数组。

分析:这部分主要讨论了数组和字符串的概念和运用,一般会出 3~4 个选择题和 2~3 个填空题。

注意以下几个问题:

- ①一维数组中,用起泡法或选择法排序属于常考题型;
- ②二维数组初始化时,要正确赋值,行列转换也是常考题目;
- ③注意字符数组的长度要多算 1 位,因为字符数组最后要加“\0”。

七、函数

- ①库函数的正确调用。
- ②函数的定义方法。
- ③函数的类型和返回值。
- ④形式参数和实在参数,参数值的传递。
- ⑤函数的正确调用、嵌套调用、递归调用。
- ⑥局部变量和全局变量。
- ⑦变量的存储类别(自动,静态,寄存器,外部),变量的作用域和生存期。
- ⑧内部函数与外部函数。

分析:这部分主要讨论了函数的相关知识,一般会出 4~5 个选择题和 3~4 个填空题,同时,也是编程的重点。函数之间传递参数有传值和传地址两种方式。搞清楚局部变量和全局变量的区别,同时也要搞清变量的四种存储类别以及内部函数(本文件的其他函数访问,前加 static)和外部函数(可为其他文件调用,前加 extern)的区别。

八、编译预处理

- ①不带参数的宏定义,带参数的宏定义。
- ②“文件包含”处理。

分析:这部分主要讨论了预编译,一般会出 1~2 个选择题和 1~2 个填空题。

这部分好掌握,明确以下两条:

- ①宏定义#define 后面的就直接带入,再计算。
- ②#include 文件包含用双引号和尖括号的区别。

九、指针

①指针与指针变量的概念,指针与地址运算符。

②变量、数组、字符串、函数、结构体的指针以及指向变量、数组、字符串、函数、结构体的指针变量。通过指针引用以上各类型数据。

③用指针作函数参数。

④返回指针值的指针函数。

⑤指针数组,指向指针的指针,MAIN 函数的命令行参数。

分析:这部分主要讲解了指针的用法,既是难点,又是重点,要灵活掌握。一般会出 5~6 个选择题和 3~4 个填空题。难点有指针数组、数组指针和指针的指针。这方面的典型题有:指针中的选择排序和冒泡排序,字符串的拷贝和倒序输出。这章的知识要和数组结合起来学习,融会贯通。

十、结构体与共用体

①结构体和共用体类型数据的定义方法和引用方法。

②用指针和结构体构成链表,单向链表的建立、输出、删除与插入。

分析:这部分主要讲解结构体与共用体的知识,一般会有 2~3 个选择题和 1~2 个填空题。结构体所占内存的长度等于各成员占的内存长度之和。共用体变量所占的内存长度等于最长的成员的长度。

十一、位运算

①位运算符的含义及使用。

②简单的位运算。

分析:这部分主要讲解位运算的知识,一般会出 1~2 个选择题和 0~2 个填空题。

主要掌握以下知识:

①原码、反码和补码的相互转换。

②掌握位运算符“&”、“|”、“^”、“~”和左移、右移命令的应用。

十二、文件操作

本部分只要求缓冲文件系统(即高级磁盘 I/O 系统),不要求非标准缓冲文件系统(即低级磁盘 I/O 系统)。

①文件类型指针(FILE 类型指针)。

②文件的打开与关闭(fopen, fclose)。

③文件的读写(fputc, fgetc, fputs, fgets, fread, fwrite, fprintf, fscanf 函数),文件的定位(rewind, fseek 函数)。

分析:这部分主要讲解文件操作的知识,一般会出 1~2 个选择题和 0~1 个填空题。主要掌握文件的打开和关闭、文件的读写和文件的定位。不要求熟练编写程序,但是,应能读懂有关文件操作的程序。上机编程题中就涉及文件的操作。

第二部分 二级 C 语言 考点精讲及例题解析

第 1 章 C 语言设计的初步知识

1.1 C 语言基本常识及标识符

1.1.1 基本概念

①C 语言是用接近人们习惯的自然语言和数学语言作为语言的表达形式。

②main 是主函数名,C 语言规定必须用 main 作为主函数名。

③main 后的一对圆括号中可以是空的,但这一对圆括号不能省略。

④一个 C 程序可以包含任意多个不同名的函数,但必须有一个而且只能有一个主函数。

⑤一个 C 程序总是从主函数开始执行。

⑥函数体用“{”开始,用“}”结束,语句的数量不限。定义语句用分号“;”结束。

⑦C 程序中的每一条执行语句都必须用“;”结束,分号是 C 语句的一部分,不是语句之间的分隔符。

⑧在程序中可以对程序进行注释,注释部分必须用符号“/*”和“*/”括起来。“/*”和“*/”必须成对地出现,“/”和“*”之间不可以有空格。注释可以用西文,也可以用中文。注释可以出现在程序中任意合适的地方。注释部分对程序的运行不起作用。

⑨C 语言源程序经过 C 语言编译程序编译之后生成一个后缀为 .obj 目标文件。最后还要由称为“连接程序”的软件,把此 .obj 文件与 C 语言提供的各种库函数连接起来生成一个后缀为 .exe 的可执行文件,如图 2-1-1 所示。

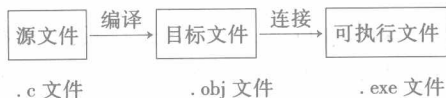


图 2-1-1

1.1.2 标识符

1. 标识符组成

①标识符可用作变量名、符号名、函数名、数组名、文件名。

②合法的标识符由字母、数字和下画线组成,并且第一个字符必须为字母或下画线。

③在标识符中的大写字母和小写字母被认为是两个不同的字符。

④对于标识符的长度一般取前 8 个字符有效,如果长于 8 个字符,多余的字符将不被识别。

2. 标识符分类

1) 关键字 C 语言规定了一批标识符,它们在程序中都有固定的含义,不能另作它用(如 main、int)。关键字共 32 个(注意:应全部小写),见表 2-1-1。

表 2-1-1 关键字

auto	break	case	char	const	continue	default	do
double	else	enum	extern	float	for	goto	if
int	long	main	register	return	short	signed	sizeof
static	struct	switch	typedef	union	unsigned	void	while

2) 预定义标识符 这些标识符也都有特定的含义,如 C 语言提供的库函数(如 printf、scanf)和预编译处理命令(如 define)等。C 语言语法允许把这类标识符另作它用,但这将使这些标识符失去系统规定的原意,因此,建议用户不将此类标识符另作他用。

3) 用户标识符 用户标识符一般用来给变量、函数、数组或文件命名。

如果用户标识符与关键字相同,程序在编译时将给出出错信息;如果与预定义标识符相同,系统并不报错,只是该预定义标识符将失去原定含义。

1.1.3 算法

算法应当具有以下五个特性。

1) 有穷性 一个算法应包含有限个操作步骤。

2) 确定性 算法中每一条指令必须有确定的含义。

3) 可行性 算法中指定的操作都可以通过已经实现的基本运算执行有限次后实现。

4) 有零个或多个输入 在计算机上实现的算法是用来处理数据对象的,在大多数情况下这些数据对象需要通过输入得到。

5) 有一个或多个输出 算法的目的是为了求“解”,这些“解”只有通过输出才能得到。

1.2 常量、变量及数据类型

1.2.1 常量

在程序运行过程中,其值不能被改变的量称为常量。在 C 语言中,常量分为整型常量、实型常量、字符常量和字符串常量。

整型常量和实型常量也称数值型常量,它们有正、负的区分。基本整型常量只用数字表示,必须不带小数点,如:12、-1、0 等。实型常量通常用带小数点的数表示,如:3.14159、-2.71828、0.0 等。‘A’、‘d’则是字符型常量。

1. 整型常量

在 C 语言中,整型常量可以用十进制、八进制和十六进制形式表示。对各进制规定如下:

①十进制基本常量用一串连续的数字表示。

②八进制数用数字 0 开头(注意:不是字母 o)。因此,在 C 程序中不能在一个十进制整数前面加前导零。注意八进制数只能用合法的八进制数字表示,不能写成 018,因为数字 8 不是八进制数字。

③十六进制数用数字 0 和字母 x(或大写字母 X)开头。注意十六进制数只能用合法的十六进制数字表示,字母 a、b、c、d、e、f,既可用大写也可用小写。

2. 实型常量

在 C 语言中可以用两种形式表示一个实型常量。

1) 小数形式 即数学中常用的实数形式,由数字和小数点组成(注意:必须要有小数点),如 0.123、.123、123. 等都是合法的实型常量。

2) 指数形式 在数学中,一个数可以用幂的形式表示,如 2.3026 可以表示为 0.23026×10^1 、 2.3026×10^0 、 23.026×10^{-1} 等形式。在 C 语言中,则以“e”或“E”后跟一个整数来表示以 10 为底的幂数。2.3026 可以表示为 0.23026E1、2.3026e0、23.026e-1。

注意以下问题:

①字母 e(或 E)之前必须要有数字;

②e 或 E 后面的指数必须为整数;

③在字母 e(或 E)的前后以及数字之间不得插入空格。

3. 字符常量

(1) 基本表示方式

C 语言中,一个字符常量代表 ASCII 字符集中的一个字符,在程序中用单引号把一个字符括起来作为字符常量,如 'a'、'4' 等。

注意以下问题:

①单引号中的大写字母和小写字母代表不同的字符常量;

②单引号中的空格符 ' ' (此处用□来代表一个空格)也是一个字符常量,但不能写成 '' (两个连续的单引号);

③字符常量只能包含一个字符,因此 'abc' 是非法的;

④字符常量只能用单引号括起来,不能用双引号括起来。

字符常量在内存中占一个字节,存放的是字符的 ASCII 代码值。C 语言规定,所有字符常量都作为整型量处理。在计算机内部,字符对应的整数值就是 ASCII 码。

(2) 转义字符常量

转义字符总是以一个反斜线开头后跟一个特定的字符,用来代表某一个特定的 ASCII 字符,这些字符常量也必须括在一对单引号内。表 2-1-2 列出 C 语言中的转义字符。

注意以下问题:

①转义字符常量(如 '\n'、'\101'、'\141')只代表一个字符;

②反斜线后的八进制数可以不用 0 开头,如 '\101' 代表的就是字符常量 'A', '\141' 代表的是字符常量 'a',也就是说在一对单引号内,可以用反斜线后跟一个八进制数来表示一个 ASCII 字符;

③反斜线后的十六进制数只可由小写字母 x 开头,不允许用大写字母 X,也不能用 0x 开头,如: '\x41' 代表字符常量 'A'、'\x6d' (也可写成 '\x6D') 代表字符常量 'm',在一对单引

号内也可以用反斜线后跟一个十六进制数来表示一个 ASCII 字符。

表 2-1-2 转义字符

字符形式	功能	字符形式	功能
\n	回车换行	\"	双引号
\t	横向跳若干格(代表“TAB”键)	\ddd	三位八进制数代表的一个 ASCII 字符
\v	竖向跳格		
\b	退格符(代表“backspace”键)	\xhh	二位十六进制数代表的一个 ASCII 字符
\\	反斜杠字符“\”		
\'	单引号(撇号)字符	\0	空值

(3) 字符串常量

字符串常量是由双引号括起来的一串字符。在 C 语言中,系统在每个字符串的最后自动加入一个字符'\0'作为字符串的结束标志。

注意字符常量和字符串常量是有区别的,例如:字符常量在内存中占一个字节;而"ABC\n"、"Z"是字符串常量,前者占五个字节,后者占两个字节的存储空间,其中一个字节用来存放'\0'。两个连续的双引号""也是一个字符串常量,称作“空串”。但要占一个字节的存储空间来存放'\0'。

(4) 符号常量

可以用一个符号来代表一个常量,但是这个符号名必须在程序中特别“指定”。

例 1.2.1 计算圆面积。

```
#include "stdio.h"
#define PI 3.14159 /* 定义符号名 PI 为 3.14159 */
main()
{ float r,s;
  r=5.0;s=PI*r*r;printf("s=%f\n",s);}
```

程序运行结果: s=78.539749

程序中用#define 命令行(注意:不是语句,后面没有分号)定义 PI 代表一串字符 3.14159。在对程序进行编译时,凡出现 PI 的地方,编译程序均用 3.14159 这一串字符替换。这种符号名通常采用大写字母。用 define 定义时,必须用#号作为一行的开头,在#define 命令行的最后不得加分号结束。把#define 命令行中定义的符号名称为符号常量。

1.2.2 变量

值可以改变的量称为变量。

注意以下问题:

- ①程序中所用到的每一个变量都应该有一个名字作为标识,属于用户自定义标识符;
- ②变量名的命名规则应遵守标识符命名规则;
- ③程序中所要用到的变量应该先定义后使用,否则编译时报错。

像常量一样,变量也区分类型,如整型变量、实型变量、字符型变量等。C 语言在定义变量的同时说明该变量的类型,系统在编译时就能根据定义及其类型为它分配相应数量的存储空间。

1. 整型变量

(1) 整型数据的分类

整型常量和整型变量可以分为基本型(int)、短整型(short int)、长整型(long int)和无符号型(unsigned)四种,它们占用的字节数和数值范围如表 2-1-3 所示。表中方括号内的单词可写也可不写,各单词的先后次序无关紧要。单词 signed 用来说明“有符号”,不写 signed 也隐含为有符号。

表 2-1-3 整型数据

类型名称	占用字节数	数值范围
[signed] int	2	-32768 ~ 32767
[signed] short [int]	2	-32768 ~ 32767
[signed] long [int]	4	-2147483648 ~ 2147483647
unsigned [int]	2	0 ~ 65535
unsigned short [int]	2	0 ~ 65535
unsigned long [int]	4	0 ~ 4294967295

若要表示一个长整型常量,应该在一个整型常量后面加一个字母后缀 l 或 L。这些常量在内存中占四个字节。

注意以下问题:

①一个足够大的数,如 465 356,虽然面值是在长整型数的范围内,但由于数字后面未加后缀字母 L,因此并不能代表一个长整型数。

②无论是短整型还是长整型数,都被识别为有符号整数。无符号整数在数字的末尾应该加上字母后缀 u 或 U。若是长整型无符号整数常量,则应该加后缀 lu 或 LU。无符号常量不能表示成小于 0 的负数,例如:-200U 是不合法的。

(2) 整型变量的定义

整型变量在使用前必须定义,格式如下:

```
int a;           /* 定义一个基本型整型变量 a */
long int b;      /* 定义一个长整型变量 b */
```

注意以下问题:

①C 语言规定,可以在定义变量的同时给变量赋初值,称为变量初始化,如:int i = 1, j = 0, k = 2。

②一个定义语句必须以一个“;”号结束。在一个定义语句中也可以同时定义多个变量,变量之间用逗号隔开。

2. 实型变量

C 语言中实型变量分为单精度型和双精度型两类,分别用类型名 float 和 double 定义。计

算机系统为 float 类型的变量分配 4 个字节的存储单元,为 double 类型的变量分配 8 个字节的存储单元。

注意以下问题:

①实型的变量只能存放实型数,不能用整型变量存放一个实数,也不能用实型变量存放一个整数。

②在程序中一个实数可以用小数形式表示,也可以用指数形式表示,但在内存中实数一律是以指数形式存放的。

③在计算机内存中可以精确地存放一个整数,但整型数值的存放范围较小,使用实型数的范围大,但往往存在误差。

④可以给实型变量赋初值,如:float a = 1.5, b = 0.0。

3. 字符变量

C 语言中,字符变量用关键字 char 进行定义,在定义的同时可以赋初值。

字符变量在内存中占一个字节,字符变量可以存放 ASCII 字符集中的任何字符。所以字符变量可以作为整型变量处理,可以参与对整型变量允许的任何运算。

例如:char c1, c2, c3; int k = 5; c1 = '1'; c1 ++; c2 = 'A'; c3 = (c2 + 32 + k) % 25。

1.3 运算符和表达式

1.3.1 基本的算术运算符

1. 算术运算符组成

算术运算符如下:

+、-、*、/、%

加、减、乘、除、求余运算符

说明如下:

①这些运算符需要两个运算对象,故称为双目运算符。

②除求余运算符外,运算对象可以是整型,也可以是实型。

③求余运算符的运算对象只能是整型。在“%”运算符左侧的运算数为被除数,右侧的运算数为除数,运算结果是两数相除后所得的余数。当运算量为负数时,符号与被除数相同。例如,17% -3 的结果为 2, -19%4 的结果为 -3。

④“+”和“-”也可用作单目运算符,运算符必须出现在运算量的左边。

注意以下问题:

①双目运算符两边运算数的类型必须一致才能进行操作。所得结果的类型与运算数的类型一致。例如,1.0/2.0 运算结果为 0.5;1/2 运算结果为 0。

②如果双目运算符两边运算数的类型不一致,如一边是整型数,一边是实型数时,系统将自动把整型转换为实型数,使运算符两边的类型达到一致后,再进行运算。

③在 C 语言中,所有实型数的运算均以双精度方式进行。若是单精度数,则在尾数部分补 0,使之转化为双精度数。