

C 语言概述

计算机语言是人与计算机之间传递信息的媒介。为了使计算机进行各种工作,人们需要有一套用以编写计算机程序的数字、字符和语法规则,由这些数字、字符和语法规则组成计算机各种指令(或各种语句)。这些就是计算机能接受的语言。

几乎所有现代编程语言都脱胎于 C 语言,因此了解 C 语言能够帮助大家快速掌握其他各类编程语言。

1.1 C 语言简介

C 语言是一种结构紧凑、使用方便、程序执行效率高的编程语言,它是目前最流行、使用最广泛的程序语言之一。尽管各种新兴编程语言如 Python、Java 等层出不穷,但 C 语言始终是软件开发人员必学必会的语言,也是计算机工程师、自动化及相关领域的各类工程师必须掌握的语言之一。

C 语言既有一般高级语言的特点,又有低级语言的特性;既能灵活用于科学计算,又能用于数据处理;既能用于编写系统软件,又能用于编写应用程序,可以用在各种不同的应用领域。很多应用平台也都提供了 C 语言的接口,因此 C 语言在计算机技术、网络技术、自动控制技术等多个领域都有广泛的应用。

1.1.1 C 语言的发展过程

C 语言是在 20 世纪 70 年代初问世的。1978 年,美国电话电报公司(AT&T)的贝尔实验室正式发布了 C 语言。同时由 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 合著了著名的 *The C Programming Language* 一书,通常简称为 K&R,也有人称之为 K&R 标准。但是,在 K&R 中并没有定义一个完整的标准 C 语言,后来由美国国家标准协会(American National

Standards Institute)在此基础上制定了一个 C 语言标准,于 1983 年发表,通常称之为 ANSI C。

1.1.2 当代最优秀的程序设计语言之一

早期的 C 语言主要用于 UNIX 系统。由于 C 语言的强大功能和各方面的优点逐渐被人们认识,到了 20 世纪 80 年代,C 语言开始进入其他操作系统,并很快在各类大、中、小和微型计算机上得到广泛的使用,成为当代最优秀的程序设计语言之一。

1.1.3 C 语言的版本

目前流行的 C 语言有以下几种:

- (1)Microsoft C 或称 MS C。
- (2)Borland Turbo C 或称 Turbo C。
- (3)AT&T C。

这些 C 语言版本不仅实现了 ANSI C 标准,而且在此基础上各自做了一些扩充,使之更加方便、完美。

1.1.4 C 语言的特点

(1)C 语言简洁、紧凑,使用方便、灵活。ANSI C 一共只有 32 个关键字、9 种控制语句,程序书写自由,主要用小写字母表示,压缩了一切不必要的成分。ANSI C 中的关键字如表 1-1 所示。

表 1-1 ANSI C 中的关键字

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

注意:在 C 语言中,关键字都是小写的。

(2)运算符丰富,共有 34 种。C 语言把括号、赋值、逗号等都作为运算符处理,从而使 C 语言的运算类型极为丰富,可以实现其他高级语言难以实现的运算。

(3)数据结构类型丰富。

(4)具有结构化的控制语句。

(5)语法限制不太严格,程序设计自由度大。

(6)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。因此有人把它称为中级语言。

(7)生成目标代码质量高,程序执行效率高。

(8)与汇编语言相比,用C语言写的程序可移植性好。

程序员用C语言写程序限制少、灵活性大、功能强,但较学习其他高级语言要困难一些。

1.1.5 C和C++

在C的基础上,1983年,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++目前流行的最新版本是Borland C++、Symantec C++和Microsoft Visual C++。

C++提出了一些更为深入的概念,它所支持的这些面向对象的概念容易将问题空间直接映射到程序空间,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。

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。

1.1.6 C和C#

C#读作C sharp,是微软公司2001年在.NET平台下推出的语言。C#是集合了C、C++的语法规则,结合Basic语言简单易学的特点而开发的新型语言。读者可以在熟悉C语言的前提下继续学习C#。

C#是一种安全的、稳定的、简单的、优雅的,由C和C++衍生出来的面向对象的编程语言。它在继承C和C++强大功能的同时去掉了一些复杂特性(如没有宏及不允许多重继承)。C#综合了VB简单的可视化操作和C++的高运行效率,以其强大的操作能力、优雅的语法风格、创新的语言特性和便捷的面向组件编程成为.NET开发的首选语言。

1.2 简单的C程序介绍

为了说明C语言源程序结构的特点,先看以下几个程序。这几个程序由简到难,表现了C语言源程序在组成结构上的特点。可从这个例子中了解组成一个C语言源程序的基本部分和书写格式。

【例 1.1】输出“hello world!”。

```
/* Chap1_1.c */
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("hello world! \n");
}
```

(1)include 称为文件包含命令。

(2)扩展名为. h 的文件称为头文件。

(3)main 是主函数的函数名,表示这是一个主函数,使用 void 是告诉计算机这个函数不需要返回值,否则 Visual C++ 2010 会给出一个警告。

(4)每一个 C 语言源程序都必须有且只能有一个主(main)函数。

(5)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。

(6)printf 函数是一个由系统定义的标准函数,可在程序中直接调用。

程序的功能是显示“hello world!”字符串,学习显示“hello world!”也是学习各种程序设计语言的第一步。在 main()之前的两行称为预处理命令(详见后述)。预处理命令还有其他几种,这里的 include 称为文件包含命令,其意义是把尖括号<>或引号"内指定的文件包含到本程序来成为本程序的一部分。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。C 语言的头文件中包括各个标准库函数的函数原型。因此,凡是在程序中调用一个库函数的,都必须包含该函数原型所在的头文件。在本例中,使用了输出函数 printf。printf 是标准输入输出函数,其头文件为 stdio. h,在主函数前也用 include<>命令包含 stdio. h 文件。

在例 1.1 中的主函数体又分为两部分:一部分为说明,另一部分为执行。说明是指变量的类型说明,例题中未使用任何变量,因此无说明部分。C 语言规定,源程序中所有用到的变量都必须先说明、后使用,否则将会出错。这一点是编译型高级程序设计语言的一个特点,与解释型的 Basic 语言不同。说明部分是 C 源程序结构中很重要的组成部分。

1.3 C 源程序的结构特点

(1)一个 C 语言源程序可以由一个或多个源文件组成。

(2)每个源文件可由一个或多个函数组成。

(3)一个源程序不论由多少个文件组成,都有一个且只能有一个 main 函数,即主函数。

(4)源程序中可以有预处理命令(include 命令仅为其中的一种),预处理命令通常应放在源文件或源程序的最前面。

(5)每一个说明和语句都必须以分号结尾,但预处理命令、函数头和花括号“{}”之后不能加分号。

(6)标识符、关键字之间必须至少加一个空格以示间隔。若已有明显的间隔符,也可不再加空格来间隔。

1.4 书写程序时应遵循的规则

从书写清晰,便于阅读、理解、维护的角度出发,在书写程序时应遵循以下规则:

- (1)一个说明或一个语句占一行。
 - (2)用{}括起来的部分,通常表示程序的某一层结构。{}一般与该结构语句的第一个字母对齐,并单独占一行。
 - (3)低一层次的语句或说明可比高一层次的语句或说明缩进若干格后书写,以便看起来更加清晰,增加程序的可读性。
- 在编程时应力求遵循这些规则,养成良好的编程习惯。

1.5 C语言的字符集

字符是组成语言的最基本元素。C语言字符集由字母、数字、空格、标点和特殊字符组成。在字符常量、字符串常量和注释中还可以使用汉字或其他可表示的图形符号。

- (1)字母。小写字母a~z共26个,大写字母A~Z共26个。
- (2)数字。0~9共10个。
- (3)空白符。空格符、制表符、换行符等统称为空白符。空白符只在字符常量和字符串常量中起作用。在其他地方出现时,只起间隔作用,编译程序对它们忽略不计。因此在程序中使用空白符与否,对程序的编译不产生影响,但在程序中适当的地方使用空白符将增加程序的清晰性和可读性。
- (4)标点和特殊字符。

1.6 C语言词汇

在C语言中使用的词汇分为六类:标识符、关键字、运算符、分隔符、常量和注释符。

1. 标识符

在程序中使用的变量名、函数名、标号等统称为标识符。除库函数的函数名由系统定义外,其余都由用户自定义。C规定,标识符只能是字母(A~Z,a~z)、数字(0~9)、下划线(_)组成的字符串,并且其第一个字符必须是字母或下划线。

以下标识符是合法的:

a, x, x3, BOOK_1, sum5

以下标识符是非法的:

- 3s 以数字开头。
- s * T 出现非法字符*。

- `-3x` 以减号开头。
- `bowy-1` 出现非法字符`-`(减号)。

在使用标识符时还必须注意以下几点:

(1)标准 C 不限制标识符的长度,但它受各种版本的 C 语言编译系统限制,同时也受到具体机器的限制。例如,在某版本 C 中规定标识符前八位有效,当两个标识符前八位相同时,则被认为是同一个标识符。

(2)在标识符中,大小写是有区别的。例如,BOOK 和 book 是两个不同的标识符。

(3)虽然标识符可由程序员随意定义,但标识符是用于标识某个量的符号,因此,命名应尽量有相应的意义,以便于阅读理解。

2. 关键字

关键字是由 C 语言规定的具有特定意义的字符串,通常也称为保留字。用户定义的标识符不应与关键字相同。C 语言的关键字分为以下几类:

(1)类型说明符。类型说明符用于定义或说明变量、函数或其他数据结构的类型。

(2)语句定义符。语句定义符用于表示一个语句的功能。

(3)预处理命令字。预处理命令字用于表示一个预处理命令。例如,前面例子中用到的 `include`。

3. 运算符

C 语言中含有相当丰富的运算符。运算符与变量、函数一起组成表达式,表示各种运算功能。运算符由一个或多个字符组成。

4. 分隔符

在 C 语言中采用的分隔符有逗号和空格两种。逗号主要用在类型说明和函数参数表中分隔各个变量。空格多用于语句各单词之间作为间隔符。在关键字、标识符之间必须要有一个以上的空格符作为间隔,否则将会出现语法错误。例如,把“`int a;`”写成“`inta;`”,C 编译器会把 `inta` 当成一个标识符处理,其结果必然出错。

5. 常量

C 语言中使用的常量可分为数字常量、字符常量、字符串常量、符号常量、转义字符等多种。在后面章节中将专门予以介绍。

6. 注释符

C 语言的注释以“`/*`”开头并以“`*/`”结尾,在“`/*`”和“`*/`”之间的即注释。程序编译时,不对注释做任何处理。注释可出现在程序中的任何位置,用来向用户提示或解释程序的意义。在调试程序中对暂不使用的语句也可用注释符括起来,待调试结束后再去掉注释符。

1.7 Visual C++ 2010 Express 开发环境的使用

Visual C++ 2010 Express 是由微软公司提供的免费 C++ 开发环境,包括源程序的输入和编辑、源程序的编译和连接、程序运行时的调试和跟踪、项目的自动管理,为程序的开发

提供各种工具,并具有窗口管理和联机帮助等功能。

1. 获取和安装 Visual C++ 2010 Express

Visual C++ 2010 Express 是微软推出的免费的面向学习者的 C++ 开发环境,可以在微软开发者网站上下载。网络安装版的安装程序大小仅为 3.2 MB,双击即可进入安装向导,如图 1-1 所示。

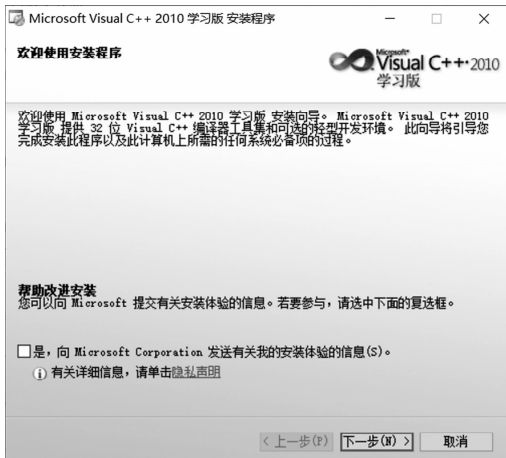


图 1-1 Visual C++ 2010 安装向导

单击“下一步”按钮并接受许可,进入安装界面,如图 1-2 所示。这里需要注意的是,Web 安装程序的安装过程需要网络支持。



图 1-2 安装文件

使用 Visual C++ 2010 环境上机调试程序可分成如下几个步骤:

- (1) 启动 Visual C++ 集成环境。
- (2) 生成项目。
- (3) 生成和编辑源程序,把一个或多个源程序送到各自的文件中。

- (4)将源程序文件加入项目中。
- (5)根据需要改变项目的设置。
- (6)编译、连接和运行程序。

2. 启动 Visual C++ 2010

安装完成后,运行 Microsoft Visual C++ 2010 程序,启动成功后,就进入 Visual C++ 2010 的起始界面,如图 1-3 所示。



图 1-3 Visual C++ 2010 的起始界面

3. 新建项目

在 Visual C++ 2010 中,通常都是使用项目的形式来控制和管理程序文件的,C++ 的项目中存放特定程序的全部信息,包含源程序文件、库文件、建立程序所用的编译器和其他工具的清单。C++ 的项目以项目文件的形式存储在磁盘上。

生成项目的操作步骤为

- (1)执行“文件”→“新建”→“项目”命令,打开“新建项目”对话框,如图 1-4 所示。
- (2)选中“为解决方案创建目录”复选框,以便生成新的项目。在产生新项目时,系统自动生成一个项目工作区,并将新的项目加入该项目工作区中。
- (3)在项目类型清单中,选择“Win32 控制台应用程序”项目,表示要生成一个 Windows 32 位控制台应用程序的项目。
- (4)在“位置”文本框中输入存放项目文件的文件夹路径。例如,图 1-4 所示的项目保存路径为“E:\C 语言程序设计”。
- (5)在“名称”文本框中输入项目名。例如,我们将要创建的项目是 helloworld,就在其中输入 helloworld。

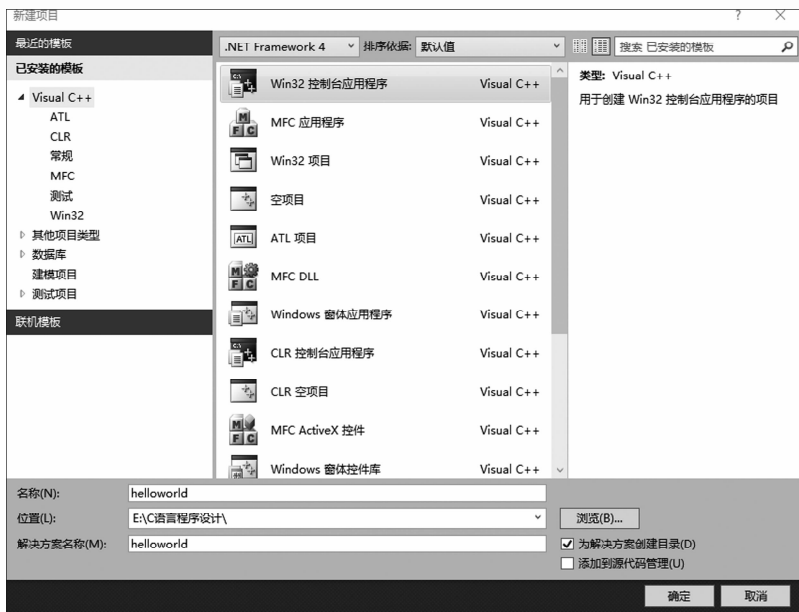


图 1-4 “新建项目”对话框

(6)单击“新建项目”对话框中的“确定”按钮,弹出图 1-5 所示的对话框。选中“空项目”复选框,单击“完成”按钮。

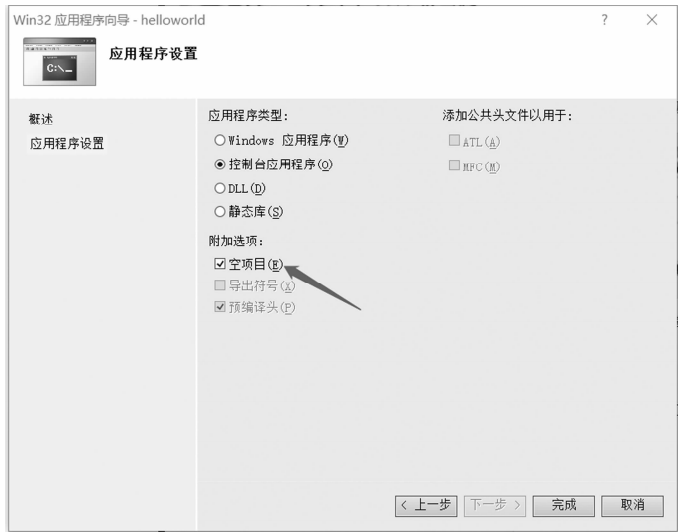


图 1-5 Win32 控制台应用程序的创建

执行完以上 6 个步骤后,系统自动给新创建的项目文件加上文件扩展名“. sln”。此时,系统在文件夹“E:\C 语言程序设计\”中产生了一个项目文件“helloworld. sln”。

4. 生成 C 语言源程序文件并将其加入项目文件

(1)在解决方案资源管理器中,右击源文件,在弹出的快捷菜单中执行“新建项”选项,弹

出“添加新项”对话框,如图 1-6 所示。



图 1-6 “添加新项”对话框

(2)选择 C++ 文件(.cpp)。

(3)输入文件名称,如 helloworld。

(4)单击“添加”按钮,系统会在程序目录中新建一个 helloworld.cpp 文件。

这时就建立了一个新的 C 源程序文件,并加入当前的项目文件中。进入图 1-7 所示的工作窗口就可以编写 C 语言程序了。

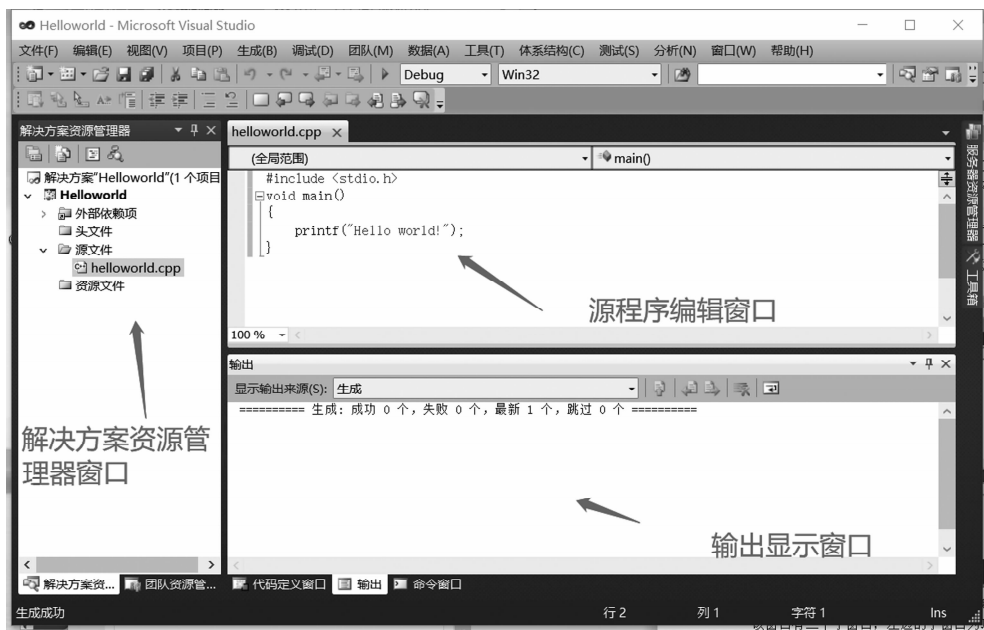


图 1-7 Visual Studio 主窗口

该窗口有3个子窗口,左侧的子窗口为项目工作区窗口;右侧上边的子窗口为源程序编辑窗口,用于输入或编辑源程序;右侧下边的窗口为信息输出窗口,用来显示出错信息或调试程序的信息。

5. 输入和编辑 C 源程序

在源程序编辑窗口中输入 C 语言的源程序代码,如图 1-7 所示。

6. 保存 C 源程序文件

执行“文件”→“保存”命令,将源程序保存到相应的文件中。

7. 编译和连接源程序文件

执行“生成”→“生成解决方案”命令或按“F7”键,将源程序编译或编译连接,产生可执行文件,系统自动加上文件扩展名“.exe”,如 frist.exe。

在编译和连接期间,若出现错误,则在信息输出窗口给出错误或警告信息。改正错误后,重新编译或编译连接源程序,直到没有错误为止,如图 1-8 所示。

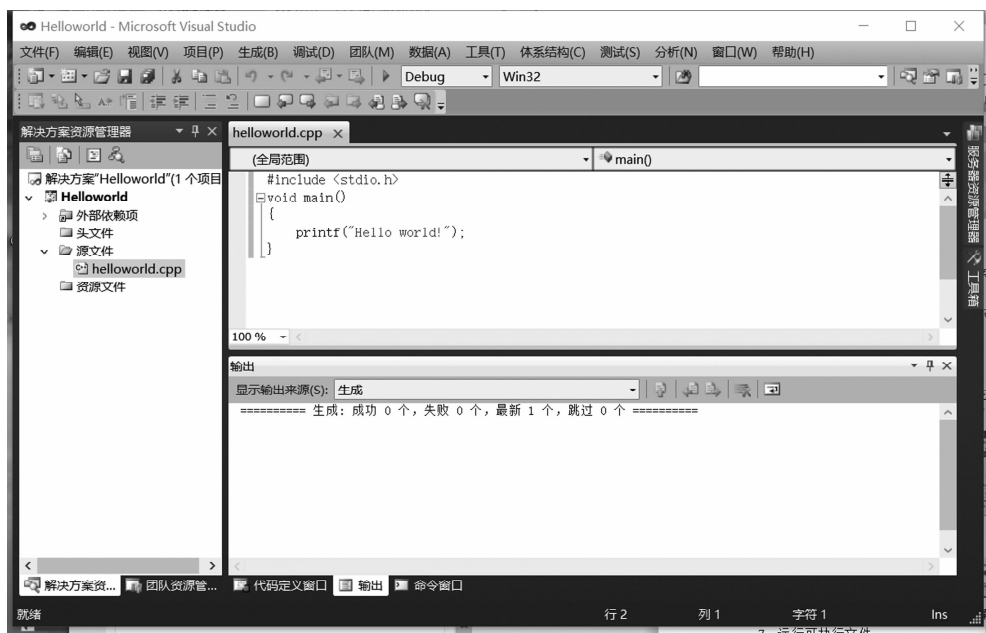


图 1-8 编译和连接源程序文件

8. 运行可执行文件

执行“调试”→“调试开始执行(不调试)”命令,或按“Ctrl+F5”快捷键,进入控制台窗口查看程序的运行结果,如图 1-9 所示。

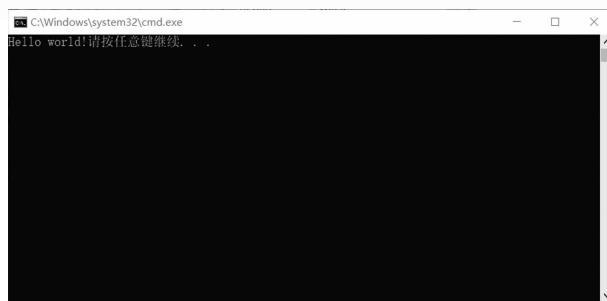


图 1-9 程序执行结果

9. 打开已存在的项目文件

可用两种方法打开已存在的项目文件。

(1) 执行“文件”→“打开”→“项目/解决方案”命令,然后在弹出的对话框中选择要打开的项目文件,如图 1-10 所示。

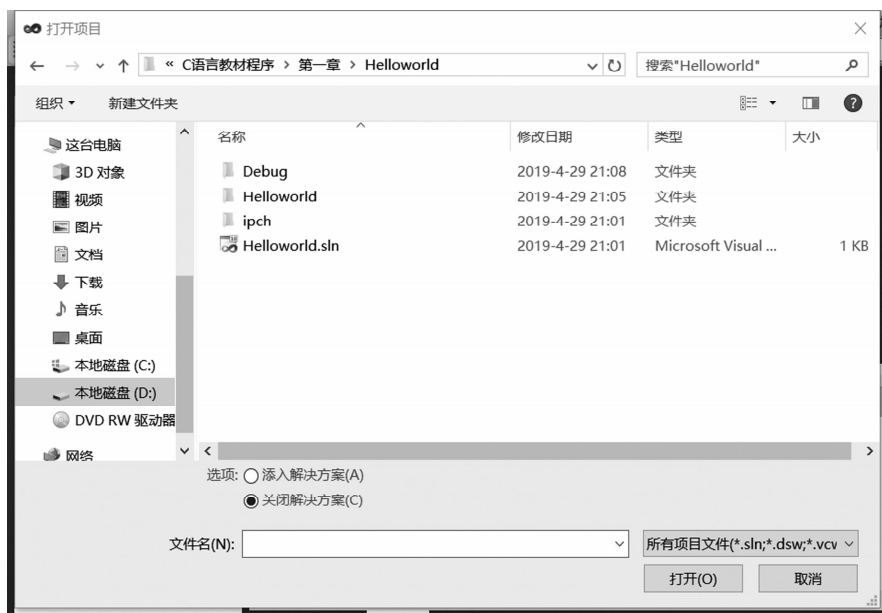


图 1-10 打开已创建的项目文件

(2) 执行“文件”→“最近使用的项目和解决方案”命令,然后选择相应的项目文件。

注意:在调试一个应用程序时,Visual C++ 集成环境一次只能打开一个项目文件。当一个程序调试完成后,要开始输入另一个程序时,必须先关闭当前的项目文件,然后为新源程序建立一个新的项目文件。关闭当前的项目文件的方法是:执行“文件”→“关闭解决方案”命令。

10. 退出 Visual C++ 集成环境

执行“文件”→“退出”命令,可以退出 Visual C++ 集成环境。

注意:在建立C语言源文件时,也可以直接建立.c文件,不需要先建立工程文件,再将.c文件加入。

本章小结

本章介绍了C语言的主要特点、结构、程序书写规则等。

(1)C语言程序的基本单位是函数,一个C语言程序由一个或多个函数组成,有且只有一个main()函数。

(2)C语言程序由一条条语句组成,每条语句以“;”(分号)结束。通常每一行为一句基本语句,由{}括起来的为一复合语句。

(3)注意C语言的语法要求,注意关键字、标示符、常量、运算符、分隔符及注释符的使用。

(4)标准C语言有32个关键字,不能重新定义,并有一些标示符,如printf、scanf等已被系统标准库函数占用,不能再定义为其其他变量名。

(5)编写程序应该规范,建立良好的程序设计习惯。

(6)C语言程序的编写,要先输入、编辑源程序,再对源程序进行编译、连接,最后才可运行。

(7)Visual C++是C语言程序的编辑、编译、连接和运行的一个环境,要熟练掌握源程序的编辑、保存、编译、连接及运行的操作方法,了解程序调试的基本概念。

真题解析

1. 下列叙述中正确的是()。

- A. C程序中的注释只能出现在程序的开始位置和语句的后面
- B. C程序书写格式严谨,要求一行内只能写一个语句
- C. C程序的书写格式自由,一个语句可以写在多行上
- D. 用C语言编写的程序只能放在一个程序文件中

【答案】C

【解析】C程序中注释可以放在任意位置;C语言的语法限制不严格,所以可以将多条语句放在同一行上;C程序可以放在多个程序文件中,并使用include语句进行文件包含。故本题答案为C。

2. 下列选项中()是由C语言提供的合法关键字。

- A. swith
- B. cher
- C. default
- D. Case

【答案】C

【解析】A项和B项为拼写错误,A项应为switch、B项应为char;D项中的大写字母应

为小写字母。故本题答案为 C。

3. 下列叙述中正确的是()。

- A. C 程序的基本组成是语句
- B. C 程序中的每一行只能写一条语句
- C. 简单 C 语句必须以分号结束
- D. C 语句必须在一行内写完

【答案】C

【解析】函数是 C 程序的基本组成单位,C 语言规定一条语句可以写在多行,C 语言允许多条语句写在同一行。故本题答案为 C。

4. C 语言规定,在一个源程序中,main()函数的位置()。

- A. 必须在最开始
- B. 必须在系统调用的库函数的后面
- C. 可以任意
- D. 必须在最后

【答案】C

【解析】程序中可以把 main()函数放在任何位置,但程序是从 main()函数开始执行的。

5. 以下说法正确的是()。

- A. C 程序是从第一个定义的函数开始执行的
- B. 在 C 程序中,要调用的函数必须在 main()函数中定义
- C. C 程序是从 main()函数开始执行的
- D. C 程序中的 main()函数必须放在程序的开始部分

【答案】C

【解析】C 程序总是从程序的 main()函数开始执行。main()函数可以放在 C 程序的任何位置,包括最前面和最后面。C 程序中的函数可以任意地相互调用,它们之间的关系是平等的。

自测练习

一、选择题

1. 以下叙述中,正确的是()。

- A. C 程序的基本组成是语句
- B. C 程序中的每一行只能写一条语句
- C. 简单 C 语句必须以分号结束
- D. C 语言必须在一行内写完

2. C 语言规定,在一个源程序中,main()函数的位置()。

- A. 必须在最开始

- B. 必须在系统调用的库函数的后面
- C. 可以任意
- D. 必须在最后

二、操作题

1. 在 Windows 环境下, 下载并安装 Visual C++ 2010 Express。
2. 编写程序, 在屏幕上打印输出“I love C”。

第 2 章

数据类型与表达式

数据类型是每一种编程语言的基础,C 语言不像 Python,它对数据类型的要求非常严格,也因此成为计算机编程入门的必学语言。在 C 语言中,数据类型可分为基本数据类型、构造数据类型、指针类型和空类型四大类。

本章介绍基本数据类型中的整型、浮点型和字符型,其余类型在以后各章中陆续介绍。

2.1 C 语言的数据类型

1. 基本数据类型

基本数据类型最主要的特点是,其值不可以再分解为其他类型,也就是说,基本数据类型是自我说明的。

2. 构造数据类型

构造数据类型是根据已定义的一个或多个数据类型用构造的方法来定义的。也就是说,一个构造类型的值可以分解成若干个成员或元素。每个成员都是一个基本数据类型或又是一个构造类型。在 C 语言中,构造类型有以下几种:

- 数组类型。
- 结构体类型。
- 共用体(联合)类型。

3. 指针类型

指针是一种特殊的、具有重要作用的数据类型,其值用来表示某个变量在内存存储器中的地址。虽然指针变量的取值类似于整型量,但这是两个类型完全不同的量,因此不能混为一谈。

4. 空类型

在调用函数值时,通常应向调用者返回一个函数值,这个返回的函数值是具有一定数据类型的,应在函数定义中给予说明。但是有一类函数调用后并不需要向调用者返回函数值,这种函数可以定义为“空类型”,其类型说明符为 `void`。

2.2 常量与变量

对于基本数据类型量,按其取值是否可改变又分为常量和变量两种。在程序执行过程中,其值不发生改变的量称为常量,其值可变的量称为变量。它们可与数据类型结合起来分类。例如,可分为整型常量、整型变量、浮点常量、浮点变量、字符常量、字符变量、枚举常量和枚举变量。在程序中,常量是可以不经说明而直接引用的,而变量则必须先定义后使用。

2.2.1 常量和符号常量

在程序执行过程中,其值不发生改变的量称为常量。

- 直接常量(字面常量)。
- 整型常量:12、0、-3。
- 实型常量:4.6、-1.23。
- 字符常量:'a'、'b'。
- 标识符:用来标识变量名、符号常量名、函数名、数组名、类型名、文件名的有效字符序列。
- 符号常量:用标识符代表一个常量。在C语言中,可以用一个标识符来表示一个常量,称为符号常量。

符号常量在使用之前必须先定义,其一般形式为

```
#define 标识符 常量
```

其中, `#define` 也是一条预处理命令(预处理命令都以“#”开头),称为宏定义命令,其功能是把该标识符定义为其后的常量值。一经定义,以后在程序中所有出现该标识符的地方均代之以该常量值。

习惯上符号常量的标识符用大写字母,变量标识符用小写字母,以示区别。符号常量与变量不同,它的值在其作用域内不能改变,也不能再赋值。使用符号常量的好处是含义清楚,能做到“一改全改”。

2.2.2 变量

在C语言程序运行过程中,其值可以改变的量称为变量。一个变量应该有一个名字,在内存中占据一定的存储单元,如图2-1所示。变量定义必须放在变量使用之前,一般放在函

数体的开头部分。要区分变量名和变量值是两个不同的概念。

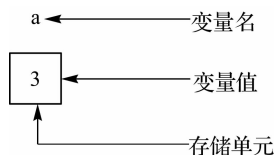


图 2-1 变量及其存储单元

2.3 整型数据

2.3.1 整型常量的表示方法

整型常量就是整常数。在 C 语言中,使用的整常数有十进制、八进制和十六进制 3 种。

1. 十进制整常数

十进制整常数没有前缀。其数码为 0~9。

以下各数是合法的十进制整常数:237、-568、65535、1627。

以下各数不是合法的十进制整常数:023 (不能有前导 0)、23D (含有非十进制数码)。

在程序中是根据前缀来区分各种进制数的。因此,在书写常数时不要把前缀弄错造成结果不正确。

2. 八进制整常数

八进制整常数必须以 0 开头,即以 0 作为八进制数的前缀。数码取值为 0~7。八进制数通常是无符号数。

以下各数是合法的八进制数:015 (十进制为 13)、0101 (十进制为 65)、0177777 (十进制为 65535)。

以下各数不是合法的八进制数:256 (无前缀 0)、03A2 (包含了非八进制数码)、-0127 (出现了负号)。

3. 十六进制整常数

十六进制整常数的前缀为 0X 或 0x。其数码取值为 0~9, A~F 或 a~f。

以下各数是合法的十六进制整常数:0X2A (十进制为 42)、0XA0 (十进制为 160)、0XFFFF (十进制为 65535)。

以下各数不是合法的十六进制整常数:5A (无前缀 0X)、0X3H (含有非十六进制数码)。

4. 整型常数的后缀

在 16 位字长的机器上,基本整型的长度也为 16 位,因此表示的数的范围也是有限的。十进制无符号整常数的范围为 0~65 535,有符号数为 -32 768~+32 767。八进制无

符号数的表示范围为 $0 \sim 0\ 177\ 777$ 。十六进制无符号数的表示范围为 $0X0 \sim 0XFFFF$ 或 $0x0 \sim 0xFFFF$ 。如果使用的数超过了上述范围,就必须用长整型数来表示。长整型数是用后缀“L”或“l”来表示的。例如:

十进制长整常数:158L (十进制为 158)、358000L (十进制为 358000)。

八进制长整常数:012L (十进制为 10)、077L (十进制为 63)、0200000L (十进制为 65 536)。

十六进制长整常数:0X15L (十进制为 21)、0XA5L (十进制为 165)、0X10000L (十进制为 65 536)。

长整数 158L 和基本整常数 158 在数值上并无区别。但对于 158L,因为是长整型量,C 编译系统将为它分配 4 个字节存储空间。而对于 158,在 Turbo C 2.0 中,因为是基本整型,只分配 2 个字节的存储空间;但在 Visual C++ 环境中,默认的整形 int 为长整形 long int,因此仍然占 4 个字节的存储空间。因此,在运算和输出格式上要予以注意,避免出错。本书均以 Visual C++ 系统为例。

无符号数也可用后缀表示,整型常数的无符号数的后缀为“U”或“u”。例如:

358u,0x38Au,235Lu 均为无符号数。

前缀、后缀可同时使用以表示各种类型的数。例如:

0XA5Lu 表示十六进制无符号长整数 A5,其十进制为 165。

2.3.2 整型变量

1. 整型数据在内存中的存放形式

如果定义了一个整型变量 i 如下:

```
int i;
i=10;
```

10 用二进制数表示如下:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	10	10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

则数值是以补码表示的,具体表现如下:

- 正数的补码和原码相同。
- 负数的补码是将该数的绝对值的二进制形式按位取反再加 1。

例如:

求 -10 的补码:

10 的原码:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	10	10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

取反：

11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	01	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

再加 1, 得 -10 的补码为：

11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	01	10
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

由此可知, 左边的第一位是表示符号的。

2. 整型变量的分类

(1) 基本型: 类型说明符为 int, 在内存中占 4 个字节。

(2) 短整型: 类型说明符为 short int 或 short, 在内存中占 2 个字节。

(3) 长整型: 类型说明符为 long int 或 long, 在内存中占 4 个字节。

(4) 无符号型: 类型说明符为 unsigned。

无符号型又可与前三种类型匹配构成如下形式：

- 无符号基本型: 类型说明符为 unsigned int 或 unsigned。
- 无符号短整型: 类型说明符为 unsigned short。
- 无符号长整型: 类型说明符为 unsigned long。

各种无符号类型量所占的内存空间字节数与相应的有符号类型量相同。但由于省去了符号位, 故不能表示负数。

有符号整型变量: 最大表示 $2^{31}-1$ 。

01	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

无符号整型变量: 最大表示 $2^{32}-1$ 。

11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

表 2-1 列出了 Visual C++ 中各类整型变量所分配的内存字节数及表示范围。

表 2-1 各类整型变量所分配的内存字节数及表示范围

类型说明符	数的范围	字 节 数
int	$-2\ 147\ 483\ 648 \sim 2\ 147\ 483\ 647$, 即 $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	4
unsigned int	$0 \sim 4\ 294\ 967\ 295$, 即 $0 \sim (2^{32}-1)$	4
short int	$-32\ 768 \sim 32\ 767$, 即 $-2^{15} \sim (2^{15}-1)$	2
unsigned short int	$0 \sim 65\ 535$, 即 $0 \sim (2^{16}-1)$	2
long int	$-2\ 147\ 483\ 648 \sim 2\ 147\ 483\ 647$, 即 $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	4
unsigned long	$0 \sim 4\ 294\ 967\ 295$, 即 $0 \sim (2^{32}-1)$	4

下面以 13 为例来说明。

int 型：

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	11	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

short int 型:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

long int 型:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	11	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

unsigned int 型:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	11	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

unsigned short int 型:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

unsigned long int 型:

00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	11	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3. 整型变量的定义

变量定义的一般形式为:

类型说明符 变量名标识符,变量名标识符,……;

例如:

int a,b,c; (a,b,c 为整型变量)。

long x,y; (x,y 为长整型变量)。

unsigned p,q; (p,q 为无符号整型变量)。

在书写变量定义时,应注意以下几点:

- (1) 允许在一个类型说明符后定义多个相同类型的变量。各变量名之间用逗号间隔。类型说明符与变量名之间至少用一个空格间隔。
- (2) 最后一个变量名之后必须以分号结尾。
- (3) 变量定义必须放在变量使用之前。一般放在函数体的开头部分。

2.4 实型数据

2.4.1 实型常量的表示方法

实型也称为浮点型,实型常量也称为实数或浮点数。在 C 语言中,实数只采用十进制,

它有两种形式:十进制小数形式和指数形式。

1. 十进制小数形式

由数码 0~9 和小数点组成。例如:

0.0、25.0、5.789、0.13、5.0、300.、-267.8230 等均为合法的实数。

注意:必须有小数点。

2. 指数形式

由尾数、字母 e(或 E)和指数 3 部分组成。例如:

- 2.1E5 (等于 2.1×10^5)。
- 3.7E-2 (等于 3.7×10^{-2})。
- 0.5E7 (等于 0.5×10^7)。
- -2.8E-2 (等于 -2.8×10^{-2})。

以下是不合法的实数:

- 345 (无小数点)。
- E7 (阶码标志 E 之前无数字)。
- -5 (无阶码标志)。
- 53. -E3 (负号位置不对)。
- 2.7E(无阶码)。

标准 C 语言允许浮点数使用后缀。后缀为“f”或“F”即表示该数为浮点数,如 356f 和 356. 是等价的。

2.4.2 实型变量

1. 实型数据在内存中的存放形式

实型数据一般占 4 个字节(32 位)内存空间,按指数形式存储。实数 3.14159 在内存中的存放形式如下:

+	.314159	1
数符	小数部分	指数

(1)小数部分占的位(bit)数越多,数的有效数字越多,精度越高。

(2)指数部分占的位数越多,则能表示的数值范围越大。

2. 实型变量的分类

实型变量分为单精度(float)型、双精度(double)型和长双精度(long double)型 3 类。在 Visual C++ 中实型变量内存分配、有效数字和表示范围如表 2-2 所示。

表 2-2 各类实型变量内存分配、有效数字和表示范围

类型说明符	比特数(字节数)	有效数字	数的范围
float	32(4)	6~7	$10^{-37} \sim 10^{38}$
double	64(8)	15~16	$10^{-307} \sim 10^{308}$
long double	128(16)	18~19	$10^{-4\ 931} \sim 10^{4\ 932}$

实型变量定义的格式和书写规则与整型相同。例如：

float x,y; (x,y 为单精度实型变量)。

double a,b,c; (a,b,c 为双精度实型变量)。

2.4.3 实型常数的类型

实型常数不分单、双精度,都按双精度 double 型处理。

2.5 字符型数据

字符型数据包括字符常量和字符变量。

2.5.1 字符常量

字符常量是用单引号括起来的一个字符。例如：

'a'、'b'、'='、'+'、'？'

都是合法的字符常量。

在 C 语言中,字符常量有以下特点：

(1)字符常量只能用单引号括起来,不能用双引号或其他括号。

(2)字符常量只能是单个字符,不能是字符串。

(3)字符可以是字符集中任意字符。但数字被定义为字符型之后就不能参与数值运算。

例如,'5' 和 5 是不同的。'5' 是字符常量,不能参与运算。

2.5.2 转义字符

转义字符是一种特殊的字符常量。转义字符以反斜线“\”开头,后跟一个或几个字符。转义字符具有特定的含义,不同于字符原有的意义,故称“转义”字符。例如,在前面各例题 printf 函数的格式串中用到的“\n”就是一个转义字符,其意义是“回车换行”。转义字符主要用来表示用一般字符不便于表示的控制代码。

广义地讲,C 语言字符集中的任何一个字符均可用转义字符来表示。表 2-3 中的\ddd 和\xhh 正是为此而提出的。ddd 和 hh 分别为八进制和十六进制的 ASCII 代码。例如,\101 表示字母“A”,\102 表示字母“B”,\134 表示反斜线,\XOA 表示换行等。

表 2-3 常用的转义字符及其含义

转义字符	转义字符的意义	ASCII 代码
\n	回车换行	10
\t	横向跳到下一制表位置	9
\b	退格	8
\r	回车	13
\f	走纸换页	12
\\	反斜线符“\”	92
\'	单引号符	39
\''	双引号符	34
\a	鸣铃	7
\ddd	1~3 位八进制数所代表的字符	
\xhh	1~2 位十六进制数所代表的字符	

2.5.3 字符变量

字符变量用来存储字符常量,即单个字符。

字符变量的类型说明符是 char。字符变量类型定义的格式和书写规则都与整型变量相同。例如:

```
char a,b;
```

2.5.4 字符数据在内存中的存储形式及使用方法

每个字符变量被分配一个字节的内存空间,因此一个字节只能存放一个字符。字符值是以 ASCII 码的形式存放在变量的内存单元之中的。例如:

x 的十进制 ASCII 码是 120,y 的十进制 ASCII 码是 121。对字符变量 a,b 赋予 'x' 和 'y' 值:

```
a='x';
b='y';
```

实际上是在 a,b 两个单元内存放 120 和 121 的二进制代码:

a:

0	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

b:

0	1	1	1	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

所以也可以把它们看成是整型量。C语言允许对整型变量赋以字符值,也允许对字符变量赋以整型值。在输出时,允许把字符变量按整型量输出,也允许把整型量按字符量输出。

整型量为四字节量,字符量为单字节量,当整型量按字符型量处理时,只有低八位字节参与处理。

2.5.5 字符串常量

字符串常量是由一对双引号括起的字符序列。例如,"CHINA","C program", "\$ 12.5"等都是合法的字符串常量。

字符串常量和字符常量是不同的量。它们之间主要有以下区别:

- (1) 字符常量由单引号括起来,字符串常量由双引号括起来。
- (2) 字符常量只能是单个字符,字符串常量则可以含一个或多个字符。
- (3) 可以把一个字符常量赋予一个字符变量,但不能把一个字符串常量赋予一个字符变量,但是可以用一个字符数组来存放一个字符串常量。
- (4) 字符常量占一个字节的内存空间。字符串常量占的内存字节数等于字符串中字节数加1。增加的一个字节中存放字符"\0" (ASCII码为0)。这是字符串结束的标志。

例如,字符串"C program"在内存中所占的字节为:

C		p	r	o	g	r	a	m	\0
---	--	---	---	---	---	---	---	---	----

字符常量'a'和字符串常量"a"虽然都只有一个字符,但在内存中的情况是不同的。

'a'在内存中占1个字节,可表示为:

a

"a"在内存中占2个字节,可表示为:

a	\0
---	----

2.5.6 符号常量

符号常量是以标识符形式出现的常量,符号常量一般使用大写的英文字母表示,以区别于一般小写英文字母所表示的变量。符号常量在使用前必须先定义。定义形式为:

```
#define 符号常量名 变量
```

例如：

```
#define PI 3.1415926
```

这里定义 PI 为符号常量,其值为 3.1415926。

2.6 变量赋初值

在程序中常常需要对变量赋初值,以便使用变量。语言程序中可有多种方法为变量提供初值。本节先介绍在进行变量定义的同时给变量赋以初值的方法。这种方法称为初始化。在变量定义中赋初值的一般形式为：

类型说明符 变量 1=值 1,变量 2=值 2,……;

例如：

```
int a=3;
int b,c=5;
float x=3.2,y=3f,z=0.75;
char ch1='K',ch2='P';
```

应注意,在定义中不允许连续赋值,如 $a=b=c=5$ 是不合法的。

2.7 各类数值型数据之间的混合运算

变量的数据类型是可以转换的。转换的方法有两种:一种是自动转换,另一种是强制类型转换。

1. 自动转换

自动转换发生在不同数据类型的量混合运算时,由编译系统自动完成。自动转换遵循以下规则:

- (1)若参与运算量的类型不同,则先转换成同一类型,然后进行运算。
- (2)转换按数据长度增加的方向进行,以保证精度不降低。例如, int 型和 long 型运算时,先把 int 量转成 long 型后再进行运算。
- (3)所有的浮点运算都是以双精度进行的,即使仅含 float 单精度量运算的表达式,也要先转换成 double 型,再做运算。
- (4)char 型和 short 型参与运算时,必须先转换成 int 型。
- (5)在赋值运算中,赋值号两边量的数据类型不同时,赋值号右边量的类型将转换为左边量的类型。如果右边量的数据类型长度比左边长,那么将丢失一部分数据,这样会降低精度,丢失的部分按四舍五入向前舍入。

图 2-2 所示为数据类型自动转换的规则。

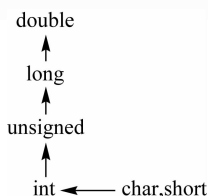


图 2-2 数据类型自动转换的规则

2. 强制类型转换

强制类型转换是通过类型转换运算来实现的。其一般形式为：

(类型说明符)(表达式)

其功能是把表达式的运算结果强制转换成类型说明符所表示的类型。

例如：

(float) a 把 a 转换为实型

(int)(x+y) 把 x+y 的结果转换为整型

在使用强制类型转换时应注意以下问题：

(1) 类型说明符和表达式都必须加括号(单个变量可以不加括号)，如把(int)(x+y)写成(int)x+y 则变成把 x 转换成 int 型之后再与 y 相加了。

(2) 无论是强制类型转换还是自动转换，都只是为了本次运算的需要而对变量的数据长度进行的临时性转换，而不改变数据说明时对该变量定义的类型。

2.8 基本运算符和表达式

C 语言的运算符不仅具有不同的优先级，而且具有结合性。在表达式中，各运算量参与运算的先后顺序不仅要遵守运算符优先级别的规定，还要受运算符结合性的制约，以便确定是自左向右进行运算还是自右向左进行运算。这种结合性其他高级语言的运算符所没有的，因此也增加了 C 语言的复杂性。

2.8.1 C 语言运算符简介

C 语言的运算符可分为以下几类：

- 算术运算符：+、-、*、/、%、++、--。
- 关系运算符：>、<、==、>=、<=、!=。
- 逻辑运算符：&&、||、!。
- 位操作运算符：&、|、~、^、<<、>>。
- 赋值运算符：=、+=、-=、*=、/=、%=、&=、|=、^=、>>=、<<=。
- 条件运算符：?:。

- 逗号运算符: ,。
- 指针运算符: 访问目标运算符 *、取地址运算符 &。
- 求字节数运算符: sizeof。
- 特殊运算符: 括号 (), 下标 [], 成员 (→, .)。

2.8.2 算术运算符和算术表达式

1. 基本的算术运算符

(1) 加法运算符“+”。加法运算符为双目运算符, 即应有两个量参与加法运算, 如 $a+b$, $4+8$ 等, 具有右结合性。

(2) 减法运算符“-”。减法运算符为双目运算符, 但“-”也可作为负值运算符, 此时为单目运算, 如 $-x$, -5 , 等具有左结合性。

(3) 乘法运算符“*”。乘法运算符为双目运算, 具有左结合性。

(4) 除法运算符“/”。除法运算符为双目运算符, 具有左结合性。参与运算量均为整型时, 结果也为整型, 舍去小数。如果运算量中有一个是实型, 则结果为双精度实型。

(5) 求余运算符(模运算符)“%”。求余运算符为双目运算符, 具有左结合性。要求参与运算的量均为整型。求余运算的结果等于两数相除后的余数。

2. 算术表达式和运算符的优先级及结合性

(1) 算术表达式。算术表达式是由算术运算符和括号连接数值型运算对象构成的, 且符合 C 语言的语法规则的式子。运算对象包括常量、变量、函数等。表达式的值是一个数值, 表达式的类型由参加运算的操作数确定。

以下是算术表达式的例子:

- $a+b$ 。
- $(a * 2)/c$ 。
- $(x+r) * 8 - (a+b)/7$ 。
- $++I$ 。
- $\sin x + \sin y$ 。
- $(++i) - (j++) + (k--)$ 。

(2) 运算符的优先级。表达式求值时, 按运算符的优先级别高低顺序执行。算术运算符的优先级别(从高级到低级)如下:

小括号 () → 单目 (+, -) → 双目算数运算符 (*, /, %) → 双目算术运算符 (+, -)

(3) 运算符的结合性。当一个运算对象两侧的运算符优先级别相同时, 算术运算符的结合方向是“自左向右”, 即先左后右。例如, $a+b-c$, 按结合方向 b 先于其左边的加号结合, 执行 $a+b$ 的运算, 然后执行减 c 的运算。

3. 强制类型转换运算符

其一般形式为：

```
(类型说明符)(表达式)
```

其功能是把表达式的运算结果强制转换成类型说明符所表示的类型。例如：

```
(float) a      把 a 转换为实型
(int)(x+y)     把 x+y 的结果转换为整型
```

4. 自增、自减运算符

自增运算符“++”和自减运算符“--”是 C 语言所特有的两个单目算术运算符。其作用是使变量的值增 1 或减 1,但这两种运算符都有前置或后置之分。

- ++i;i 自增 1 后再参与其他运算。
- --i;i 自减 1 后再参与其他运算。
- i++:i 参与运算后,i 的值再自增 1。
- i--:i 参与运算后,i 的值再自减 1。

2.9 赋值运算符和赋值表达式

1. 赋值运算符

赋值运算符就是将一个数据赋给一个变量。例如,“a=5”的作用是执行一次赋值操作(或称赋值运算),把常量 5 赋值给变量 a。也可以将一个表达式的值赋值给一个变量。

赋值运算符如表 2-4 所示。

表 2-4 赋值运算符

符 号	意 义	符 号	意 义
=	赋值号	* =	乘赋值
+=	加赋值	/=	除赋值
-=	减赋值	%=	求余赋值

2. 赋值表达式

由赋值运算符将一个变量和表达式连接起来的式子称为赋值表达式。它的一般形式为：

```
变量 赋值运算符 表达式
```

例如,“a=5+3”是一个赋值表达式,其处理过程是:先计算赋值号右边表达式 5+3 的值,为 8,再将 8 赋给变量 a,表达式“a=5+3”的运算结果包含两种含义:一是该表达式的值是 8,二是变量 a 的值也是 8。

复合赋值运算时赋值号左边的变量与右边的表达式进行运算,其结果赋值给左边的变量。

例如,赋值表达式“ $x+=3$ ”,处理过程为:变量 x 与 3 相加,将其结果赋给变量 x 。所以,“ $x+=3$ ”可以写成“ $x=x+3$ ”。

2.10 逗号运算符和逗号表达式

在 C 语言中逗号也是一种运算符,称为逗号运算符“,”。其功能是把两个表达式连接起来组成一个表达式,称为逗号表达式。

其一般形式为:

表达式 1,表达式 2

其求值过程是分别求两个表达式的值,并以表达式 2 的值作为整个逗号表达式的值。

本章小结

(1)本章主要介绍了基本类型中的 `char`、`int`、`long`、`float`、`double` 等几种。`char` 为字符型,占用 1 字节;`int` 为整形数据,占用 4 字节;`long` 型数据占用 4 字节;`float` 占用 4 字节,精度为 7 位;`double` 占用 8 字节,精度为 15 位。

(2)常量是指在程序运行过程中不变的量,常量分为整形常量、实型常量、字符常量、字符串常量和符号常量 5 种。

(3)标识符只能是由字母、数字或下划线组成的字符序列,且必须以字母或下划线开头。C 语言的 32 个关键字不能作为标识符。

(4)C 语言的变量必须先定义后使用。变量名一般用小写字母表示。

(5)C 语言的运算符从功能上可分为算术、逻辑、关系、赋值、逗号、自增等几种;使用运算符时,应特别注意不同运算符的优先等级及其结合性。

(6)不同数据类型间的转换有自动转换(在不同类型数据的混合运算中,由系统自动实现转换,由少字节类型向多字节类型转换)、强制类型转换(由强制转换运算符完成转换)。

真题解析

1. 下面选项中,均是不合法的用户标识符的选项是()。

A. `AP 0 do`

B. `float la0_ A`

C. `b—a goto int`

D. `._123 temp int`

【答案】C

【解析】合法的标识符只能由字母、数字或下划线组成,且首字符不能是数字。C项中b—a出现非法字符“—”,goto和int均为关键字。故本题答案为C。

2. 以下选项中()是不合法的标识符。

- A. print B. FOR C. &a D. _ _00

【答案】C

【解析】合法的标识符只能由字母、数字或下划线组成。C项中&a出现非法字符“&”。故本题答案为C。

3. 下列选项中,可作为合法标识符的是()。

- A. 1m B. Data C. str+ D. i—1

【答案】B

【解析】在编写程序时,标识符的作用是为函数、变量等命名。标识符的命名规则如下:

- (1)合法的标识符只能由字母、数字或下划线组成。
- (2)标识符的第一个字符必须是字母或下划线,不能是数字。
- (3)要区分字母的大小写,如q和Q是两个不同的变量。

4. 在C语言程序中,可以作为用户标识符的是()。

- A. void define Word B. as_ b3. 224 Else
C. Switch — wer case D. 4b DO SIG

【答案】B

【解析】A项中的void是C语言的关键字。C项中的wer前边的字符是减号,而case是关键字。D项中的4b是以数字开头。

5. 以下选项中不属于字符常量的是()。

- A. 'C' B. "C" C. '\xCC' D. '\072'

【答案】B

【解析】在C语言程序中,用单引号把一个字符或反斜杠后跟一个特定的字符括起来表示一个字符常量。A、C、D项为正确的字符常量。而B项是用双引号括起来的字符,表示一个字符串常量。故本题答案为B。

6. 以下选项中不能作为C语言合法常量的是()。

- A. 'ed' B. 0.1e+6 C. "\a" D. '\011'

【答案】A

【解析】在C语言程序中,用单引号把一个字符或反斜杠后跟一个特定的字符括起来表示一个字符常量。A项中单引号里面有2个字符,所以A项错误。

7. 下列选项中,正确的整型常量是()。

- A. 34.1 B. —80 C. 2,000 D. 1 23

【答案】B

【解析】本题是考查 C 语言的十进制整型常量。A 项后边有小数点,所以不对。C 项和 D 项在数字间有逗号和空格,也显然不对。

8. 若函数中有定义语句“int k;”,则()。

- A. 系统将自动给 k 赋初值 0
- B. 这时 k 中的值无意义
- C. 系统将自动给 k 赋值 -1
- D. 这时 k 中无任何值

【答案】B

【解析】用 int 方法定义变量时,编译器仅为变量开辟存储单元,并没有在存储单元中存放任何值,此时变量中的值是不确定的,称变量值“无意义”。故本题答案为 B。

9. 下列选项中,正确的定义语句是()。

- A. double a;b;
- B. double a=b= 7;
- C. double a=7,b=7;
- D. double ,a,b;

【答案】C

【解析】定义变量 a 和变量 b 为 double 类型,并对其赋初值。变量之间应该以“,”分隔,定义关键字与变量名之间应以空格分隔,语句应以“;”结尾。

10. C 语言中,int 类型变量所占字节数是()。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

【答案】B

【解析】C 语言中 int 类型变量占两个字节,数值范围是 $-32\ 768 \sim +32\ 767$ 。

11. 在 C 语言中定义了一个变量,该变量代表内存中的一个()。

- A. 区域
- B. 单元
- C. 地址
- D. 容量

【答案】C

【解析】C 语言中定义的一个变量代表内存中的一个地址,也就是在内存中分配给这个变量一个单元,用来存放变量的值,这个内存单元的大小根据变量的类型不同而不同。

自测练习

一、选择题

1. 以下叙述中,不正确的是()。

- A. 在 C 程序中,%是只能用于整数运算的运算符
- B. 在 C 程序中,无论是整数还是实数,都能被准确无误地表示
- C. 若 a 是实型变量,C 程序中 a=20 是正确的,因此实型变量允许被整型数赋值
- D. 前缀和后缀运算符作为表达式有不同的作用

2. 若变量 x、y、z 均为 double 类型且已正确赋值,不能正确表示 x/yxz 的 C 语言表达式是()。

- A. $x/y * z$
- B. $x * (1/(y * z))$
- C. $x/y * 1/z$
- D. $x/y/z$

3. 设 a、b、c、d、m、n 均为 int 型变量,且 a=5、b=6、c=7、d=8、m=2、n=2,则逻辑表达式(m=a>b)&&(n=c>d)运算后,n 的值为()。

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

4. 设 w、x、y、z、m 均为 int 型变量,有以下程序段:

```
w=1; x=2; y=3; z=4;
m= (w<x)? w:x; m= (m<y)? m:y; m=(m<z)? m;z;
```

则该程序运行后 m 的值是()。

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1

5. 以下程序的输出结果是()。

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int a=5,b=4,c=6,d;
    printf(" %d\n",d=a>b? (a>c? a:c):(b));
}
```

- A. 5 B. 4 C. 6 D. 不确定

6. 在 C 语言中,如果下面的变量都是 int 类型,则输出的结果是()。

```
sum=pad=5; pad=sum--,pad++,++pad;
printf(" %d\n",pad);
```

- A. 7 B. 6 C. 5 D. 4

7. 以下程序的输出结果是()。

```
#include <stdio.h>
void main(){
    int i=010,j=10;
    printf(" %d, %d\n", ++i, j--);
}
```

- A. 11,10 B. 9,10 C. 010,9 D. 10,9

8. 已知“int i;float f;”,以下选项中正确的语句是()。

- A. (int f)%i; B. int(f)%i; C. int(f%i); D. (int)f%i

9. 若有定义“int x=3,y=2; float a=2.5,b=3.5;”,则下面表达式的值为()。

(x+y)%2 + (int)a/(int)b

- A. 1.0 B. 1 C. 2.0 D. 2

10. 假设所有变量均为整型,则表达式“(a=2,b=5,a++,b++,a+b)”的值为()。

- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

11. 有以下程序:

```
void main(){
    unsigned char a,b,c;
    a=0x3;
    b=a|0x8;
    c=b<<1;
    printf(" %d %d\n",b,c);
}
```

程序运行后的输出结果是()。

- A. -11 12 B. -6 -13 C. 12 24 D. 11 22

12. 若已定义 x 和 y 为 double 类型,则表达式“x=1,y=x+3/2”的值是()。

- A. 1 B. 2 C. 2.0 D. 2.5

二、改错题

下列给定程序中函数 fun()的功能是:输入一圆,其直径为 n,求出周长。请改正程序中的错误,使其得出正确的结果。

注意:不得增行或删行,也不得更改程序的结构。

试题程序如下:

```
#include < stdio.h >
/* * * * * found * * * * */
#define PI 3.14159;
/* * * * * found * * * * */
int fun (int n);
{ /* * * * * found * * * * */
    PI=3.14159;
    return PI * n;
}
main()
{int n;
    scanf(" %d\n",n);
    printf(" %d\n",fun(n));
}
```