

第1章 | C语言概述

关键字 +

历史背景

特点

Turbo C

基本操作

在本章中,读者将了解 C 语言的历史背景和主要特点;接触到几个简单的 C 语言程序实例,并通过这些实例学习 C 语言程序的格式、构成及基本要求;熟悉 C 语言程序的编写及运行环境——Turbo C 的基本操作。本章从一个比较浅的层次,让读者尽快掌握 C 语言程序设计的精髓。

1.1 C 语言的历史背景

C 语言是国际上广泛使用的计算机高级语言,既可用来写系统软件,也可用来写应用软件。在 C 语言诞生以前,早期的操作系统等系统软件(包括 UNIX 操作系统)主要是采用汇编语言编写的。但是,汇编语言存在明显的缺点——依赖计算机硬件,程序的可读性、可移植性都比较差。为了提高程序的可读性和可移植性,人们希望能找到一种既具有一般高级语言特性,又具有低级语言底层操作能力的语言来编写系统软件,于是 C 语言在 20 世纪 70 年代初应运而生了。

最初的 C 语言只是为 UNIX 操作系统的描述和实现提供一种工作语言而设计的。1972 年,C 语言投入使用,1973 年,K.Thompson 和 D.M.Ritchie 两人合作把 UNIX 的 90%以上的操作系统用 C 语言改写。后来,C 语言又做了多次改进,但主要还是在贝尔实验室内部使用。随着 UNIX 的广泛使用,C 语言也迅速得到推广。1978 年以后,C 语言版本已先后移植到大、中、小、微型机上,已独立于 UNIX 了。后来,随着微型计算机的日益普及,C 语言又被多次改进,出现了许多 C 语言版本。由于没有统一的标准,所以使得这些 C 语言版本之间出现了一些不一致的地方。为了改变这种情况,美国国家标准研究所(ANSI)为 C 语言制定了一套 ANSI 标准,也就是现行的 C 语言标准。现在,C 语言已风靡全世界,成为世界上应用最广泛的几种计算机程序设计语言之一。

1.2 C 语言的特点

C 语言发展如此迅速,而且成为最受欢迎的语言之一,是因为它具有优于其他语言的特点。

(1) 语言简洁、紧凑,使用方便、灵活。

C 语言共有 32 个关键字,9 种控制语句,程序书写形式自由。

(2) 数据类型丰富。

C 语言的数据类型有整型、实型、字符型、数组、指针、结构体、共用体等,能实现各种复杂的运算。

(3) 运算符丰富。

C 语言有多达 40 余种运算符。丰富的数据类型与众多的运算符相结合,使 C 语言具有表达灵活和效率高的优点。

(4) 可移植性好。

用 C 语言编写的程序基本上不做修改就能运行于各种型号的计算机和各种操作系统中。

(5) 能直接操纵硬件。

C 语言能实现汇编语言的大部分功能,可以直接对硬件进行操作。这是其他高级语言所

不能实现的。

C 语言是一种功能很强的语言，但是，也有一些不足之处——它的语法限制不太严格，程序安全性较低，运算符功能强但难记、难掌握。因此，学习 C 语言不妨先学基本部分，先编写一些简单的程序，基本部分熟练后再全面掌握 C 语言。

1.3 简单的 C 语言程序介绍

为了说明 C 语言源程序结构的构成，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。虽然有关内容还未介绍，但从中可以了解到组成一个 C 语言源程序的基本构成和书写格式。

程序文本【1.1】 输出一行信息：hello,world!。

```
#include "stdio.h"
main()
{
    printf("hello,world! ");
}
```

程序运行结果如下：

```
hello,world!
```

这是一个最简单的 C 语言程序。第 1 行的“#include "stdio.h"”会在第 3 章中介绍，在此只需记住，在程序中用到系统提供的标准输入/输出函数时，应在程序开头加上它；第 2 行的 main() 是 C 语言程序中“主函数”的名字。每一个 C 语言程序都必须有一个 main() 函数，每一个函数都要有函数名和函数体，函数体用大括号 {} 括起来；第 4 行的 printf 是系统提供的标准输出函数（在第 3 章中介绍），圆括号中的双引号括起来的字符串按原样输出。执行程序后，输出“hello,world!”。

程序文本【1.2】 求两个整数之和。

```
#include "stdio.h"
main()                /*求两个整数之和*/
{
    int a,b,s;         /*这是声明部分，定义 a,b,s 为整型变量*/
    a=1;               /*将 1 赋给 a，从这行开始的 4 行是 C 语句*/
    b=2;               /*将 2 赋给 b*/
    s=a+b;             /*将 a+b 的和赋给 s*/
    printf("%d",s);    /*输出 s 的值*/
}
```

程序运行结果如下：

```
3
```

本程序各行右侧的/*.....*/表示注释部分。注释是对程序某部分的解释，在运行时不起作用。注释既可以出现在一行的最右侧，也可以单独成为一行，可根据需要写在程序的任何一行中。第 4 行的“int a,b,s;”用来定义变量，是声明部分。第 5 行和第 6 行是两个赋值语句，使 a 和 b 的值分别为 1 和 2。第 7 行执行 a+b 的运算，并把结果“3”赋给变量 s。第 8 行是

输出语句，printf 函数中逗号后的“s”表示要输出的变量，逗号前双引号中的“%d”表示输出变量的格式。执行程序后，输出“3”。

程序文本【1.3】 求两个整数中的较大者。

```
#include "stdio.h"
main()                      /*主函数*/
{
    int a,b,c;               /*定义 a,b,c 为整型变量*/
    scanf("%d%d ", &a, &b);  /*输入 a,b 的值*/
    c=max(a,b);              /*调用 max 函数，将得到的值赋给 c*/
    printf("%d",c);          /*输出 c 的值*/
}
int max(int x, int y)        /*定义 max 函数*/
{
    int z;                   /*在 max 函数中定义 z 为整型变量*/
    if (x>y) z=x;             /*如果 x>y，则将 x 的值赋给 z*/
    else z=y;                 /*否则将 y 的值赋给 z*/
    return(z);               /*将 z 的值返回到函数的调用处*/
}
```

程序运行结果如下：

```
3 6      (输入 3 和 6，分别给 a 和 b)
6          (输出两个数中的较大者)
```

本程序包括两个函数：main()函数和被调用的 max 函数。max 函数的作用是将 x 和 y 中较大者赋给 z，函数最后的 return 语句是将 z 的值返回给主函数 main()中调用 max 函数的地方。

程序第 5 行的 scanf 是系统提供的标准输入函数（在第 3 章中介绍），将用户从键盘输入的两个数值分别赋给变量 a 和 b。第 6 行中调用 max 函数，调用时将实际参数 a 和 b 的值分别传递给形式参数 x 和 y，执行 max 函数后得到一个返回值，这个值会返回到调用位置，即这行中的“=”后，代替原来的“max(a,b)”，然后将这个值赋给 c。第 7 行输出 c 的值。

为了区分结果中的输入和输出信息，将用户输入的信息加了下划线，如上面运行结果中的“3 6”表示用户从键盘输入 3 和 6，然后按回车键。输出结果中第 2 行的“6”表示显示在屏幕上的信息。

通过以上几个例子，可以得到如下结论。

(1) C 语言程序是由函数组成的。一个 C 语言程序必须包含且只能包含一个 main()函数，同时可以包含若干个其他函数。程序的全部工作都是由各个函数分别完成的。函数是 C 语言程序的基本单位。

(2) 程序总是从 main()函数开始执行。main()函数和其他函数在程序中的先后位置不影响程序的执行过程。由 main()函数开始调用其他函数，其他函数间也可以相互调用，最终返回 main()函数结束程序。

(3) 一个函数由函数首部和函数体两部分组成。函数首部即函数的第 1 行，包括函数名、函数类型、函数参数名和参数类型。函数名后面必须跟一对圆括号，括号内写函数的参数名及其类型。函数可以没有参数，如“main()”。函数体即函数首部下第一对大括号内的部分。

函数体一般包括声明部分和执行部分。

(4) 一条语句和声明部分的最后必须出现分号，分号是语句中不可缺少的组成部分。

(5) C 语言既允许一行写几条语句，也允许一条语句拆开写在几行上。

(6) 可以用 /*.....*/ 对程序中的任何一行进行注释，以增加程序的可读性。注释不影响语句的功能。

(7) 程序习惯使用英文小写字母书写，也可以使用大写字母，但大写字母习惯上另有其他用途。

1.4 C 语言程序的上机步骤

C 语言有许多集成开发环境，可以把程序的编辑、编译、连接和运行等操作全部集中在一个界面上。Turbo C 是其中较常用的一种。本书将以 Turbo C 编译程序为例，讲述 C 语言程序的上机步骤。

1. 运行 C 语言程序的一般过程

(1) 启动 Turbo C，进入集成开发环境。

(2) 编辑（或修改）源程序。

(3) 编译。若编译成功，则进行下一步操作；否则，返回（2）修改源程序，并重新编译，直到编译成功。

(4) 连接。若连接成功，则进行下一步操作；否则，根据错误提示进行修改，并重新连接，直到连接成功。

(5) 运行。通过观察结果验证程序的正确性。若出现逻辑错误，则返回（2）修改源程序，并重新编译、连接和运行，直到程序正确。

(6) 退出 Turbo C 集成开发环境。

2. Turbo C 的启动

可以通过在 Windows 系统中双击主程序文件 TC.EXE 来启动 Turbo C。主程序文件 TC.EXE 在 Turbo C 的安装文件夹中。

启动成功后，屏幕上将显示 Turbo C 的主菜单窗口，如图 1.1 所示。



图 1.1 Turbo C 的主菜单窗口

在 Turbo C 主菜单窗口中，用“F10”键和光标移动键可以从主菜单中选择所需的功能。一般为了防止与其他用户混淆，用户应该建立一个专用的工作目录，来存放自己的文件。

当需设定用户文件的存放目录时，应选“File”菜单，即将亮块移到“File”后按下回车键，即会弹出“File”下拉菜单，如图 1.2 所示。



图 1.2 Turbo C 的“File”菜单

将光标移至“Change dir”选项并按回车键，则弹出一个子目录提示框。用户可在该提示框中输入用户文件的存放目录，输入完后按回车键即可，如输入“D:\user”(D 盘中已创建好 user 文件夹)，如图 1.3 所示。



图 1.3 设定用户文件存放目录

设定好用户文件的存放目录后，用户编写的源文件将会保存在这里。最后，还需要设定编译、连接后的可执行文件的存放目录。用刚才的方法，选择“Options”下拉菜单中的“Directories”选项并按回车键，将弹出子菜单，从中选择“Output directory”选项并输入“D:\user”。这里设定的就是编译、连接后的可执行文件所存放的目录，如图 1.4 所示。

3. 编辑源程序

在“File”下拉菜单中，选择“New”选项，系统将会弹出一个空白编辑窗口，可在此编辑源程序，如图 1.5 所示。

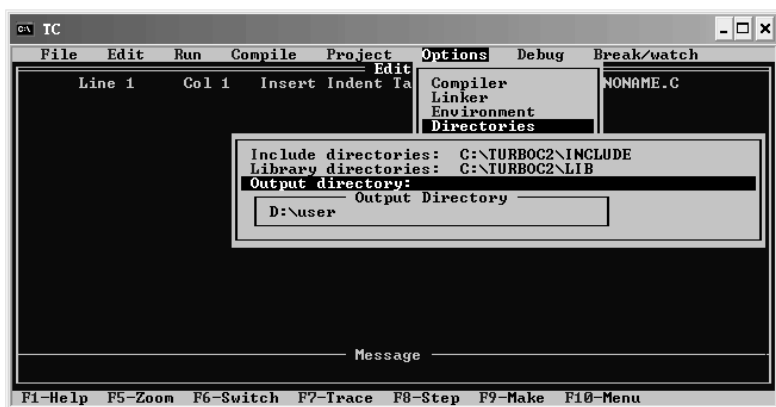


图 1.4 设定可执行文件存放目录

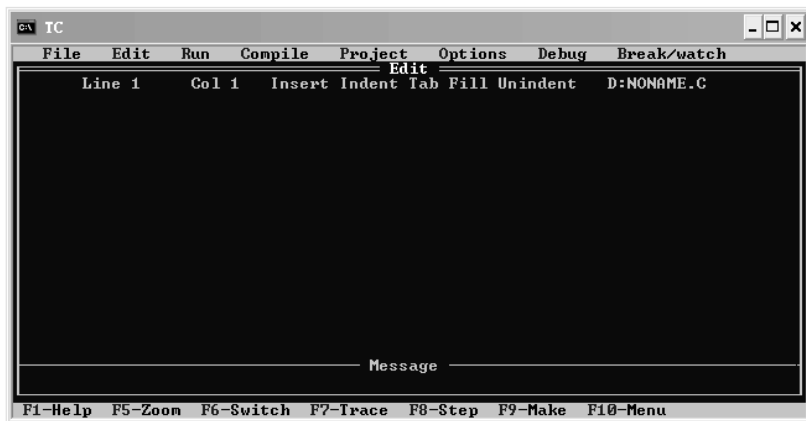


图 1.5 空白编辑窗口

编辑过程中用到的常用编辑键如下。

(1) 光标移动键，可上、下、左、右移动光标。“Home”键可将光标移至行首，“End”键可将光标移至行末。

(2) “Delete”键，删除光标所在的字符；“Backspace”键，删除光标左侧的字符。

(3) “Insert”键，控制工作状态是否为插入状态。按下“Insert”键可看到屏幕编辑窗口上有“Insert”时为插入状态，此时可在屏幕当前光标处插入要输入的字符。在插入状态下，再按一下“Insert”键可取消插入状态，状态行上的“Insert”标志消失，此时输入的字符将覆盖光标处的字符。

4. 编译和连接

选择“Compile”下拉菜单，如图 1.6 所示。选择“Make EXE file”选项对当前编辑窗口的源程序文件进行编译并生成目标文件（扩展名为.OBJ），连接后生成可执行文件（扩展名为.EXE）。若发现语法错误即进行修改。



图 1.6 “Compile”下拉菜单

5. 运行

按“Esc”键返回主菜单，选择“Run”下拉菜单，在菜单中选择“Run”选项，即可运行已生成的可执行文件。若发现结果不对就要重新修改源程序。程序运行后，可在“Run”下拉菜单中选择“User Screen”选项查看结果，运行结果界面如图 1.7 所示。查看后按任意键返回编辑窗口。



图 1.7 运行结果界面

6. Turbo C 的退出

在“File”下拉菜单中，选择“Quit”选项，可退出 Turbo C 集成开发环境。

1.5 C 语言趣味程序实例 1

题目：歌星大奖赛

在歌星大奖赛中，有 10 个评委为参赛的选手打分，分数为 1~100 分。选手最后得分为：去掉一个最高分和一个最低分后其余 8 个分数的平均值。请编写一个程序实现。

(1) 问题分析与算法设计

这个问题的算法十分简单，但是要注意在程序中判断最大、最小值的变量是如何赋值的。

(2) 程序代码

```
#include "stdio.h"
int main()
{
    int integer,i,max,min,sum;
    max=-32768; /*假设当前的最大值 max 为 C 语言整型数的最小值*/
    min=32767; /*假设当前的最小值 min 为 C 语言整型数的最大值*/
    sum=0; /*将求累加的变量的初值置为 0*/
    for(i=1;i<=10;i++)
    {
        printf("Input number %d=",i);
        scanf("%d",&integer); /*输入评委的评分*/
        sum+=integer; /*计算总分*/
        if(integer>max)max=integer; /*通过比较筛选出最高分*/
        if(integer<min)min=integer; /*通过比较筛选出最低分*/
    }
    printf("Canceled max score:%d\nCanceled min score:%d\n",max,min);
    printf("Average score:%d\n", (sum-max-min)/8); /*输出结果*/
}
```

(3) 运行结果

```
Input number1=90
Input number2=91
Input number3=93
Input number4=94
Input number5=90
Input number6=99
Input number7=97
Input number8=92
Input number9=91
Input number10=95
Canceled max score:99
Canceled min score:90
Average score:92
```

(4) 思考题

题目条件不变,但考虑同时对评委评分进行裁判,即在 10 个评委中找出最公平(评分最接近平均分)和最不公平(与平均分的差距最大)的评委,程序应该怎样实现?

1.6 项目开发实例

项目: 学生成绩管理系统——界面设计

(1) 项目描述

学生成绩管理是学校教学管理中十分重要且又相当复杂的管理工作之一。为了保证学校

的信息流畅、工作高效，有必要设计一个学生成绩管理系统。

学生成绩管理系统需完成一系列的功能，包括录入学生成绩信息、显示学生成绩信息、查询学生成绩信息、修改学生成绩信息、学生成绩排列等。

本节要实现的功能为实现学生成绩管理系统的菜单界面。在菜单界面中应列出所有的功能选项，以供用户选择。在用户选择特定的选项后，进入该功能。

(2) 项目分析

程序的主要功能为显示欢迎信息并列出学生成绩管理系统的主要功能供用户选择。主要功能包括：

- 添加学生成绩信息；
- 查找学生成绩信息；
- 删除学生成绩信息；
- 修改学生成绩信息；
- 学生成绩排序；
- 统计学生成绩信息；
- 保存成绩；
- 读取所有学生成绩信息。

(3) 项目实施

通过对上述知识的了解，来实现“学生成绩管理系统界面设计”工作。

(4) 程序代码

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>

/*以下为自定义函数声明语句*/
void choose();          /*选择功能函数*/
void insert();          /*插入学生成绩信息*/
void search();          /*查找学生成绩信息*/
void del();             /*删除学生成绩信息*/
void modify();          /*修改学生成绩信息*/
void order();           /*按成绩平均分排序*/
void total();           /*学生成绩信息统计*/
void write();           /*将学生成绩信息保存在文件中*/
void read();            /*从文件中读取所有学生成绩信息*/

void main() /*主函数*/
{
    printf("\n\n");

    printf("\t\t|-----student-----|\n");
    printf("\t\t\t 1.添加学生成绩信息\t\t\t\t\t|\n");
```


(5) 用 C 语言编写好程序后, 可以用不同的 C 语言编译系统对它进行编译。目前所用的编译系统多采用集成开发环境, 编辑、编译、连接和执行等步骤在一个集成环境中完成。

复习题 1

1. 一个 C 语言程序是由 () 组成。
A. 一个主程序及若干个子程序 B. 一个主程序
C. 一个主函数及若干个子函数 D. 一个主函数
2. 以下叙述不正确的是 ()。
A. 一个 C 语言程序可由一个或多个函数组成
B. 一个 C 语言程序必须包含一个 main() 函数
C. 在 C 语言程序中, 注释只能位于一条语句的最后面
D. C 语言程序的基本组成单位是函数
3. main() 函数在源程序中的位置是 ()。
A. 必须在最开始 B. 必须在子函数的后面
C. 可以任意 D. 必须在最后
4. 一个 C 语言程序的执行是从 ()。
A. 该程序的第一个函数开始, 到最后一个函数结束
B. 该程序的 main() 函数开始, 到最后一个函数结束
C. 该程序的 main() 函数开始, 通常也在 main() 函数结束
D. 该程序的第一个函数开始, 到 main() 函数结束
5. 下列说法中正确的是 ()。
A. C 语言程序书写时, 不区分大小写字母
B. C 语言程序书写时, 一行只能写一条语句
C. C 语言程序书写时, 一条语句可分成几行书写
D. C 语言程序书写时每行必须有行号
6. 请根据自己的认识, 写出 C 语言的主要特点。
7. 用户编写的 C 语言程序上机运行时要经过哪些步骤?

程序设计实践 1

1. 编写程序, 输出以下信息:
* * * * *
* Turbo C *
* * * * *
2. 编写程序, 用 “*” 输出字母 “E” 的图案。