



高职高专“十二五”规划教材
基于工学结合的高职高专计算机系列教材

C Yuyan Chengxu Sheji Anli Jiaocheng

C语言程序设计案例教程

张传学 ◎ 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

高职高专“十二五”规划教材
基于工学结合的高职高专计算机系列教材

C 语言程序设计案例教程

主 编 张传学
副主编 方 鹏

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书以大量的实例帮助读者掌握程序设计的思想,学会程序设计的方法,训练程序设计的能力,达到解决程序设计实际问题的能力。

本书共分 13 章。前 12 章介绍了 C 语言的结构和语法规则、数据类型及其运算,C 程序结构、循环语句、数组、函数、指针、结构体、文件等内容。其中穿插了部分应用实例。第 13 章以“学生成绩管理系统”这一综合实训项目为例,详细讲解软件开发的基本过程和方法。

本书最大的特点是,基础够用,并把基础理论、项目实践和综合应用有机统一,摒弃了“以计算机二级考试为主线”的教材编写方式,采用任务驱动的新模式,突出实用技能和动手训练,内容更加新颖、实用。

本书是一本技能型、应用型、工程型的教材,可作为高职高专层次各类学校的程序设计课程教材,也可作为计算机岗位培训的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计案例教程/张传学 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.2
ISBN 978-7-5609-6841-4

I. C… II. 张… III. C 语言-程序设计-高等学校:技术学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 250794 号

C 语言程序设计案例教程

张传学 主编

策划编辑:黄金文

责任编辑:黄金文

封面设计:范翠璇

责任校对:张琳

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉众欣图文照排

印 刷:武汉市新华印刷有限责任公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15.5

字 数:365 千字

版 次:2011 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:26.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

基于工学结合的高职高专计算机系列教材

编 委 会

主 任: 陈 晴

副 主 任: 张传学 林文学 王 彦 郝 梅

编 委:(以姓氏笔画为序)

万世明 万学斌 方 鹏 王玉华 王 健 尹汪宏

龙 翔 孙 毅 孙晓云 张 辉 张文华 张春霞

张理武 明平象 明志新 周从军 钟 立 涂玉芬

唐新国 龚雄涛 谭 阳 蔡 明 戴 歆 戴远泉

执行主任: 黄金文

执行编委:(以姓氏笔画为序)

朱建丽 余 涛

前 言

C语言是目前国际上最流行和使用最广泛的计算机高级编程语言之一,因其简洁、表达能力强、功能丰富、可移植性好和目标程序质量高,受到编程人员的普遍青睐。现在我国绝大部分高职院校都把C语言作为计算机类及其相关专业的一门程序设计基础语言。

目前,高职教育的《C语言程序设计》教材版本繁多,但普遍存在的问题是针对性不强、技能训练的实践性不够,过于重视语法、技巧及考证。高等职业教育是针对一线岗位培养应用型人才的,高职教育是否办出成效、办出特色,其评判标准之一就是学生能否利用所学知识解决实际工作的问题。为了更好地适应高等职业教育的人才培养目标,本书采用了教材建设的一种新模式:以应用为宗旨、以能力培养为核心,结合本岗位的项目(任务)驱动来掌握课程知识点,随后再做课程项目设计练习,通过实践提高程序设计的能力。

本书融合了作者多年的教学实践和项目开发经验,具有以下特点。

(1) 基础知识以够用为度。以高职的基本要求和培养规格为编写依据,内容全面、结构合理、文字简练。

(2) 采用以任务驱动的方式,引导学生完成每个项目,在此过程中掌握知识点,学会相应的技能。

(3) 配有任务,便于在教学过程中边讲边练、讲练结合,提高学生的动手能力。

(4) 教学环节实现“六个合一”,即:“教室、工作室合一;学生、职员合一;教师、项目经理合一;课内、课外合一;产品、作品合一;育人、创收合一”。

(5) 引导学生从具体问题出发,将主要精力集中在所要解决的实际问题上,对繁杂的语法和格式则适可而止。

(6) 在编写方法上打破以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了“以计算机二级考试为主线”的教材编写方式,采用任务驱动的新模式,突出实用技能和动手训练,内容更加新颖、实用。

(7) 强调理论与实际的结合,精选项目,并将知识点融于项目中,可读性、可操作性和实用性强。注重项目的实用性、普遍性,全书紧密围绕“学生信息管理系统”案例,从简单到复杂,一步一步引导学生完成,同时达到举一反三的效果,让教材的内容贴近现实。

(8) 注重现实社会发展和就业的需求,以培养岗位群的综合能力为目标,充实训练模块的内容,强化应用,有针对性地培养学生的职业技能。

本书以 Visual C++ 6.0 为操作环境,通过大量实例讲解了 C 语言程序设计的基本思想、方法和解决实际问题的技能。全书共分为 13 章。前 12 章介绍了 C 语言的结构和语法规则、数据类型及运算, C 程序结构、数组、函数、指针、结构体、文件、链表等内容。第 13 章以“学生信息管理系统”这一综合实训项目为例,遵循软件开发的一般思路,综合应用本书所介绍的知识,详细讲解软件开发的基本过程和方法。同时还提供了 3 个课程设计。

本书由张传学任主编,参加编写的有张传学、方鹏等。

因时间仓促,编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

作 者

2009 年 8 月 28 日

目 录

第 1 章 认识 C 语言	(1)
1.1 C 语言的发展及其主要特点	(1)
1.2 简单的 C 语言程序介绍	(1)
1.3 C 程序的开发环境	(3)
1.4 C 程序的开发过程	(6)
1.5 书写程序时应遵循的规则	(7)
1.6 C 程序的编写风格要求	(7)
1.7 C 函数	(8)
第 2 章 C 语言程序设计基础	(14)
2.1 C 语言的字符集	(14)
2.2 C 语言的词汇	(15)
2.3 C 语言的数据类型	(16)
2.4 常量	(17)
2.5 整型常量	(18)
2.6 实型常量	(19)
2.7 字符常量	(20)
2.8 字符串常量	(20)
2.9 变量	(21)
2.10 变量的数据类型	(22)
2.11 转义字符	(24)
2.12 数值型数据之间的混合运算	(25)
2.13 强制类型转换	(26)
2.14 复合语句与空语句	(29)
2.15 赋值语句	(29)
第 3 章 运算符	(31)
3.1 C 运算符简介	(31)
3.2 基本的算术运算符	(31)
3.3 表达式	(32)
3.4 自增、自减运算符	(33)
3.5 赋值运算符	(34)
3.6 复合的赋值运算符	(35)
3.7 逗号运算符和逗号表达式	(35)
3.8 字节运算符	(35)

3.9	关系运算符	(36)
3.10	逻辑运算符	(37)
3.11	条件运算符	(40)
3.12	程序设计举例	(40)
第 4 章	输入/输出	(44)
4.1	字符的输入/输出	(44)
4.2	输出函数	(46)
4.3	输入函数	(47)
4.4	字符串的输出	(50)
4.5	字符串的输入	(52)
第 5 章	分支结构	(55)
5.1	常用的流程图符号	(55)
5.2	if 语句的三种形式	(55)
5.3	if 语句的嵌套	(61)
5.4	switch 语句	(63)
5.5	程序举例	(68)
第 6 章	循环结构	(71)
6.1	while 循环语句	(71)
6.2	do-while 循环语句	(73)
6.3	for 循环语句	(74)
6.4	循环的嵌套	(75)
6.5	break 和 continue 语句	(77)
6.6	图形	(78)
6.7	程序举例	(82)
第 7 章	数组	(85)
7.1	一维数组的定义和存储	(85)
7.2	一维数组的初始化	(86)
7.3	一维数组元素的引用	(88)
7.4	二维数组的定义	(89)
7.5	二维数组元素的引用	(90)
7.6	二维数组的初始化	(91)
7.7	字符数组的定义	(91)
7.8	字符串处理函数	(92)
7.9	数组的排序	(94)
7.10	数组元素的删除	(96)
7.11	数组元素的插入	(97)

7.12 程序举例	(99)
第8章 函数	(102)
8.1 函数的概念	(102)
8.2 函数的定义	(103)
8.3 函数的参数	(104)
8.4 函数的返回值	(106)
8.5 函数的调用——控制权的转移	(107)
8.6 被调用函数的声明	(108)
8.7 数组作为函数参数	(110)
8.8 局部变量和全局变量	(116)
8.9 变量的存储类别	(119)
8.10 函数的嵌套调用	(121)
8.11 函数的递归调用	(122)
8.12 多文件系统中的函数调用	(123)
第9章 指针	(129)
9.1 指针的概念	(129)
9.2 指针的操作	(131)
9.3 指向数组元素的指针	(132)
9.4 指针变量的复杂运算	(134)
9.5 指针变量作为函数参数	(136)
9.6 数组名作函数参数	(137)
9.7 字符串指针变量	(140)
9.8 指针与二维数组	(142)
9.9 指针数组	(144)
第10章 结构体及其应用	(147)
10.1 结构体的基本概念	(147)
10.2 结构数组的定义	(150)
10.3 指向结构变量的指针	(152)
10.4 指向结构数组的指针	(153)
10.5 枚举类型	(155)
10.6 类型定义符 typedef	(158)
10.7 学生成绩管理	(158)
第11章 文件	(166)
11.1 文件概述	(166)
11.2 文件指针	(167)
11.3 文件的打开与关闭	(167)

11.4	文件的读/写	(169)
11.5	文件的随机读/写	(175)
11.6	文件检测函数	(175)
11.7	通讯录	(176)
第 12 章	链表及其应用	(186)
12.1	动态存储分配	(186)
12.2	线性链表	(187)
12.3	静态链表	(189)
12.4	动态链表	(190)
12.5	输出链表	(192)
12.6	查找节点	(192)
12.7	对链表的删除操作	(193)
12.8	对链表的插入操作	(194)
12.9	对链表的综合应用	(195)
第 13 章	综合应用实例——学生成绩管理系统	(203)
13.1	系统功能描述	(203)
13.2	函数功能描述	(206)
13.3	源程序	(207)
13.4	课程设计	(225)
附录 1	常用字符与 ASCII 代码对照表	(226)
附录 2	C 语言中的关键字	(227)
附录 3	运算符和结合性汇总表	(228)
附录 4	C 语言常用的库函数	(229)
附录 5	学习 C 语言容易出现错误	(233)
参考文献		(238)

第 1 章 认识 C 语言

计算机语言是用于人和计算机之间通信的语言,是人和计算机之间传递信息的媒介。C 语言是目前国际上使用广泛的高级编程语言之一。本章主要介绍 C 语言程序的结构、书写规则和开发过程。

知识点

- C 语言的结构和语法规则
- C 语言上机指导
- C 语言函数的基本概念

1.1 C 语言的发展及其主要特点

【任务 1.1】利用百度,在网上查找:C,C++,C# 的区别。

【任务 1.2】利用百度,在网上查找 C 语言的发展历史。

【任务 1.3】利用百度,在网上查找 C 语言的主要特点。

1.2 简单的 C 语言程序介绍

从下面例子中可了解一个 C 源程序的基本组成部分和书写格式。

【例 1.1】编写一个加法器,能够实现求任意两个整数的和,并输出结果。

【源程序】

```
#include<stdio.h> /* 扩展名为.h 的文件称为头文件 */
void main() /* 主函数 */
{
    int a,b; /* 定义变量 */
    printf("please input number1 and number2:\n"); /* 显示提示信息 */
    scanf("%d%d",&a,&b); /* 从键盘输入两个整数 a,b */
    printf("number1 add number2 is %d\n",a+b); /* 显示程序运算结果 */
}
```

程序的功能是从键盘输入两个整数 a、b,求这两个整数的和,然后输出结果。

程序运行结果如下:

```
please input number1 and number2:  8    9
number1 add number2 is 17
```

【例 1.2】设计一个程序,显示图 1.1 所示的图形。

```

*****
c语言，我学习，我努力，我进步
*****

```

图 1.1

【源程序】

```

#include<stdio.h>

void main()
{
    printf("*****\n");
    printf("C 语言,我学习,我努力,我进步\n");
    printf("*****\n");
}

```

【例 1.3】求 x 的正弦值。**【源程序】**

```

#include<math.h>                /*include 称为文件包含命令 */
#include<stdio.h>               /*扩展名为 .h 的文件称为头文件 */
main( )                         /*主函数 */
{
    double x,s;                 /*声明部分,定义变量 */
    printf("input number:\n");  /*显示提示信息 */
    scanf("%f",&x);             /*从键盘获得一个实数 x */
    s=sin(x);                   /*求 x 的正弦值,并把它赋给变量 s */
    printf("sine of %f is %f\n",x,s); /*显示程序运算结果 */
}

```

程序的功能是从键盘输入一个数 x,求 x 的正弦值,然后输出结果。

【总结】

(1) C 语言程序(简称 C 程序)是由函数构成的。一个 C 源程序至少包含一个 main 函数,也可以包含一个 main 函数和若干个其他函数。因此,函数是 C 程序的基本单位。被调用的函数可以是系统提供的库函数(例如 printf 和 scanf 函数),也可以是用户根据需要自定义的函数。

C 语言中的函数相当于其他语言中的子程序,可用函数来实现特定的功能。程序中的全部工作都是由各个函数分别完成的。编写 C 程序就是编写一个个函数。C 语言的函数库十分丰富,ANSI C 建议的标准库函数中包括 100 多个函数,Turbo C 和 MSC 4.0 提供 300 多个库函数,C 语言的这种特点使实现程序的模块化变得容易。

(2) 一个 C 程序总是从 main 函数开始执行的,而不论 main 函数在整个程序中的位置如何(main 函数可以放在程序最前头,也可以放在程序的最后;或者在一些函数之前,在另一些函数之后),main 函数是程序的入口。

(3) 在例 1.3 中 main() 之前的两行称为预处理命令,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中来,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了各个标准库函数的函数原型。

凡是在程序中调用一个库函数时,都必须包含该函数原型所在的头文件。在例 1.3 中,使用了 3 个库函数:输入函数 `scanf`,正弦函数 `sin`,输出函数 `printf`。`sin` 是数学函数,其头文件为 `math.h` 文件,因此在程序的主函数前用 `include` 命令包含了 `math.h`。`scanf` 和 `printf` 是标准输入/输出函数,其头文件为 `stdio.h`,故在主函数前也用 `include` 命令包含了 `stdio.h` 文件。

(4) C 程序书写格式自由,一行内可以写几个语句,一个语句可以分写在多行上,C 程序没有行号。

(5) 每个语句和数据定义的最后必须有一个分号,分号是 C 语句的必要组成部分。例如:

```
s=sin(x);
```

这里的分号不可少,但预处理命令语句结束处没有分号(;)。

(6) C 语言本身没有输入/输出语句。输入和输出的操作是由库函数 `scanf` 和 `printf` 等来完成的,C 语言对输入/输出实行“函数化”。

(7) 可以用 `/* ..... */` 对 C 程序中的任何部分作注释。一个好的、有使用价值的源程序都应当加上必要的注释,以增加程序的可读性。

【思考】

- (1) 如果没有 `main`,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (2) 如把 `main` 写成 `Main`,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (3) 在某一语句后少了分号,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (4) 如果没有写上预处理命令 `#include<stdio.h>`,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (5) 在例 1.3 中,如果没有写上预处理命令 `#include<math.h>`,编译程序后出现的错误提示是什么?在预处理命令 `#include<math.h>` 之后加上分号,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (6) 在例 1.2 中,如语句 `printf("*****\n");` 中少了双引号,编译程序后出现的错误提示是什么?
- (7) 在例 1.2 中,如语句 `printf("*****\n");` 中少了“`\n`”,编译程序后会如何?在 C 语言中“`\n`”的作用是什么?

1.3 C 程序的开发环境

C 语言的标准已被大多数 C 和 C++ 的开发环境所兼容,因此可以使用很多开发工具开发自己的 C 语言。本书选用 Visual C++ 6.0。

【上机操作步骤】

【步骤 1】单击菜单“开始\程序\Microsoft Visual studio 6.0\Microsoft Visual C++ 6.0”,出现如图 1.2 所示的对话框。

【步骤 2】单击菜单“文件\新建”,出现如图 1.3 所示的对话框。单击其中的标签“文件”,出现如图 1.4 所示的对话框,单击其中的“C++ Source File”,输入文件名“f”,单击“确定”按钮。

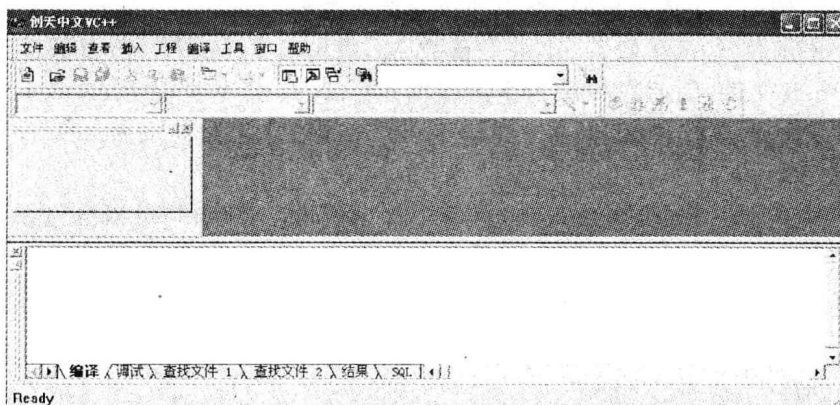


图 1.2

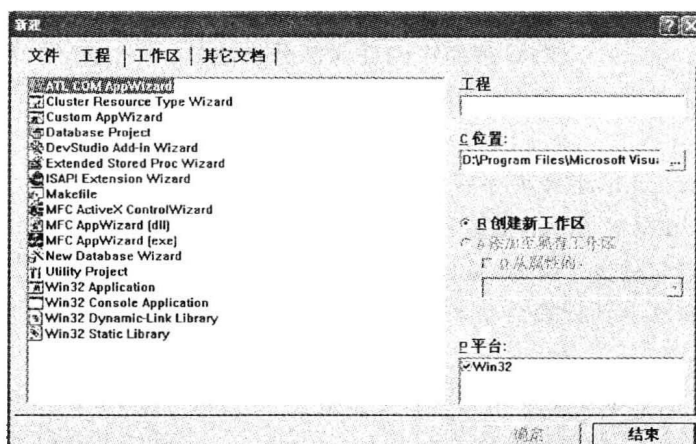


图 1.3

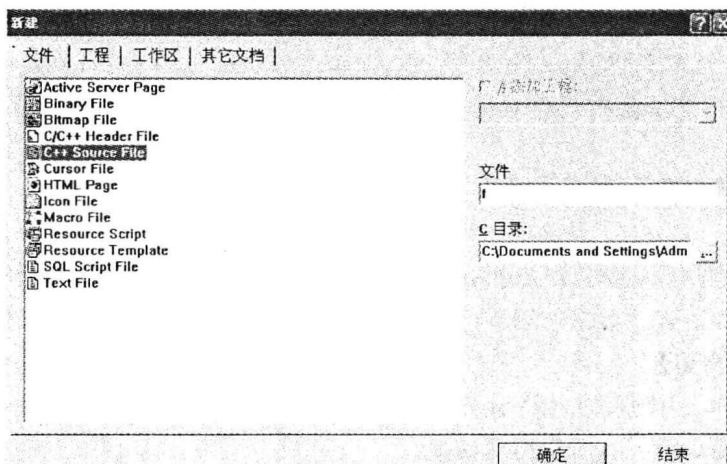


图 1.4

【步骤3】如图1.5所示,在编辑区内输入C程序。完成C程序输入后,单击“保存”按钮,保存文件。

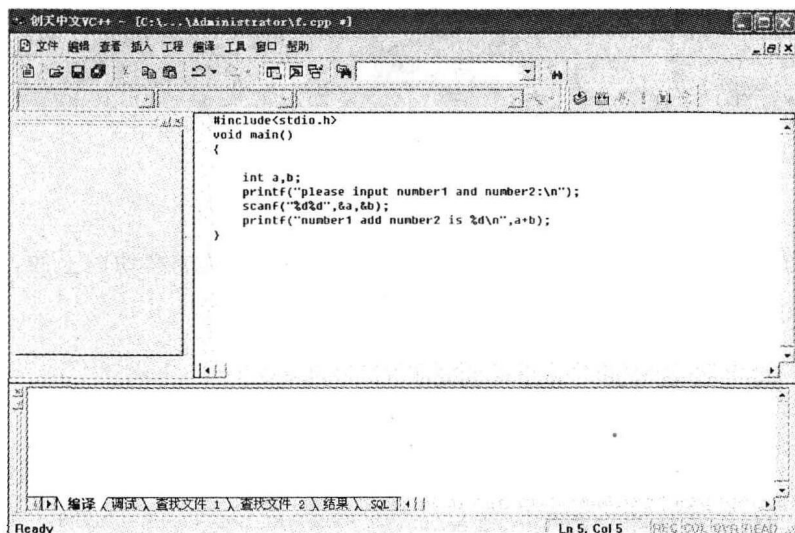


图 1.5

【注意】

如果在文件名中不输入扩展名.c,则VC++6.0将为文件附上默认扩展名.cpp,并按照VC++6.0语言的语法进行检查。由于VC++6.0的语法检查要比C语言的语法更为严格,因此建议读者还是输入文件的扩展名.c。

【步骤4】在Visual C++6.0环境下单击工具图标 (或者使用快捷键Ctrl+F7),编译源程序f.cpp,产生目标文件f.obj,在图1.6所示的对话框中,单击“是”按钮。

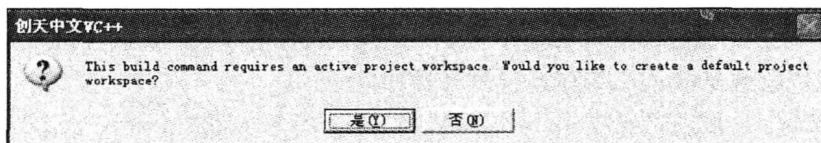


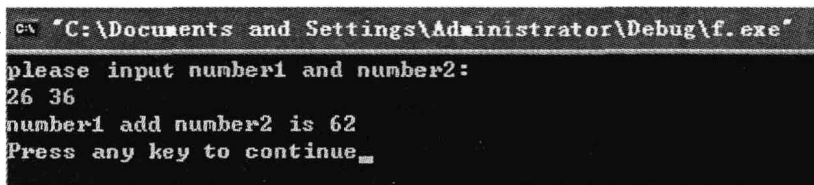
图 1.6

【说明】

编译可以检查程序中是否存在语法错误并生成目标文件(.obj)。如果程序中存在语法错误,则可以通过双击错误提示在程序文件中定位错误所在的代码行。语法错误分为error和warning两类。error是一类致命错误,程序中如果有此类错误则无法生成目标文件,更不能执行。warning则是相对轻微的一类错误,不会影响目标文件及可执行文件的生成,但有可能影响程序的运行结果。因此,建议最好把所有的错误(无论是error还是warning)都一一修正。

【步骤5】单击工具图标 (或者使用快捷键F7),产生可执行文件f.exe。

【步骤6】单击工具执行图标 ! (或者使用快捷键Ctrl+F5),执行程序f.exe,程序运行,如图1.7所示。



```
C:\Documents and Settings\Administrator\Debug\f.exe
please input number1 and number2:
26 36
number1 add number2 is 62
Press any key to continue.
```

图 1.7

【说明】

在图 1.7 所示的窗口中,Press any key to continue 是系统自动加上的,表示程序运行后,按任意键可以返回 VC++6.0 环境中。

【任务 1.4】 上机调试例 1.1 中的程序。

【任务 1.5】 上机调试例 1.2 中的程序。

【任务 1.6】 上机调试例 1.3 中的程序。

【任务 1.7】 在例 1.2 的 printf 语句中更换不同的文字,体会输出语句的输出功能。

【任务 1.8】 参照加法器的例子,编写一个乘法器,能够实现求任意两个整数的积,并输出结果。

【任务 1.9】 编写程序输出下列图案。

```
      *
    *  S  *
      *
```

【任务 1.10】 编写程序输出圣诞树。

【思考】

(1) 在例 1.1 中,如果没有 int a,b;编译后出现的错误提示是什么?在 C 程序设计中要注意什么问题?

(2) 在例 1.1 中,如果语句 scanf("%d%d",&a,&b);写成 scanf("%d%d",a,b);用来读入两个整数给变量 a、b,程序运行结果会如何?

(3) 在例 1.1 中,如果语句 scanf("%d%d",&a,&b);写成 scanf("%d,%d",a,b);用来读入两个整数给变量 a、b,程序运行结果会如何?

(4) 在例 1.1 中,输入源程序后,有的单词为什么会变颜色,在 C 程序设计中有什么特殊的意义?

1.4 C 程序的开发过程

用高级语言编写的程序称为“源程序”(source program)。从根本上说,计算机只能识别和执行由 0 和 1 组成的二进制的指令,而不能识别和执行用高级语言写的指令。为了使计算机能执行高级语言源程序,必须先用一种称为“编译程序”的软件,把源程序翻译成二进制形式的“目标程序”,然后将该目标程序与系统的函数库和其他目标程序连接起来,形成可执行的目标程序。具体过程如图 1.8 所示。

(1) 编辑源程序:使用编辑软件(编辑器),如 EditPlus、UltraEdit 等编写的 C 程序称

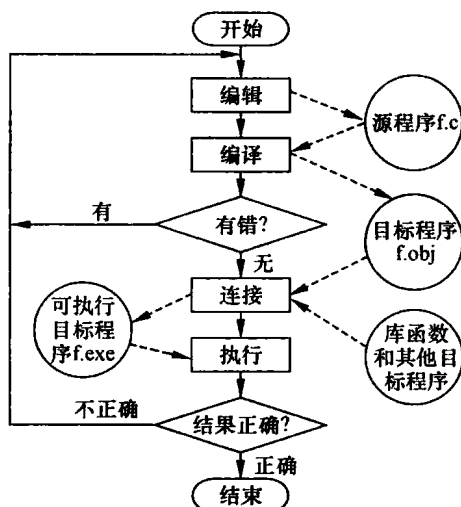


图 1.8

为C源程序。C源程序也可以直接在VC++6.0中编写。C源程序文件的扩展名为.c。在VC++环境下,文件的扩展名为.cpp。

(2) 编译程序:C源程序由编译器转换成二进制目标代码,在编译过程中,以源程序为单位进行编译,对每一个语句进行语法检查。源程序在编译后形成目标文件并保存在.obj文件中。

(3) 连接程序:目标文件不能直接执行,需要把目标文件、函数库和其他目标函数进行连接,生成扩展名为.exe的可执行文件。

(4) 执行程序:可执行文件可以在操作系统下运行。

1.5 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,通常表示了程序的某一层结构。{ }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。

(4) 在编程时应力求遵循这些规则,以养成良好的编程风格。

1.6 C程序的编写风格要求

初学编程,风格很重要。要编写良好风格的程序一般应注意以下几点。

(1) 易读第一,效率第二。因为一个程序,人看的次数要比机器“看”的次数多,所以让人能看懂才是最重要的。

(2) 要将复杂问题模块化,模块化功能尽可能单一。

- (3) 一行只写一句话,特殊的地方要有注释,以便更改和完善。
- (4) 尽量使用库函数,这样一般不会错。
- (5) 限制使用 goto 语句。
- (6) 自上向下,先总体后局部,先要有一个总的轮廓,再细化。
- (7) 避免复杂的条件语句。有时条件本身会自己冲突,或在特殊情况下冲突。
- (8) 在程序正确的情况下提高效率。
- (9) 对输入的数据要检验其合法性。

1.7 C 函数

C 程序是结构化的程序。C 源文件的扩展名一般是 .c(或 .cpp),一个 C 源程序可以由一个或者多个文件组成,而文件可由一个或者多个函数组成。文件是指存放在存储器上以文件名进行管理的一组信息;函数指具有独立功能、按一定格式构成的代码段,可以理解为具有一定功能的程序模块。

函数的原型如下:

函数的返回值 函数名(形式参数表);

函数的调用形式如下:

函数名(参数);

C 程序中必须有一个函数名为 main 的函数,且只能有一个 main 函数。程序运行时从 main 函数开始,最后回到 main 函数。

【例 1.4】在 Visual C++ 环境下新建两个文件,其文件名分别是 a.c 和 b.c,其中 a.c 文件定义一个做乘法的函数 f,以及定义另一个主调函数 main,在主调函数中调用函数 f 以及调用存放在 b.c 文件中的函数 disp,在 main 函数中输出 f 的返回值,如图 1.9 所示。

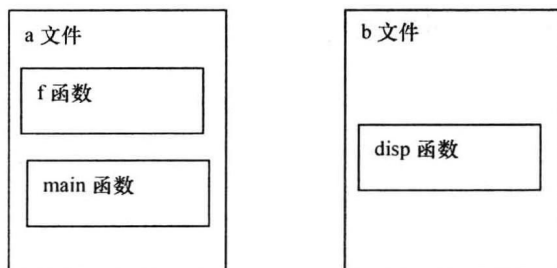


图 1.9

【步骤 1】在 Visual C++ 环境下新建文件,打开 Visual C++ 集成环境。

【步骤 2】单击菜单“文件\新建”,新建一个工程,如图 1.10 所示,选择“Win32 Console Application”,在工程中输入“Myproject”。

【步骤 3】单击“确定”按钮,出现如图 1.11 所示窗口。

【步骤 4】单击“完成”按钮,出现如图 1.12 所示的窗口,窗口显示工程文件的路径。单击“确定”按钮,则进入工程编辑窗口,如图 1.13 所示。工程下只有三个空白的文件夹(注意选择 File View)。