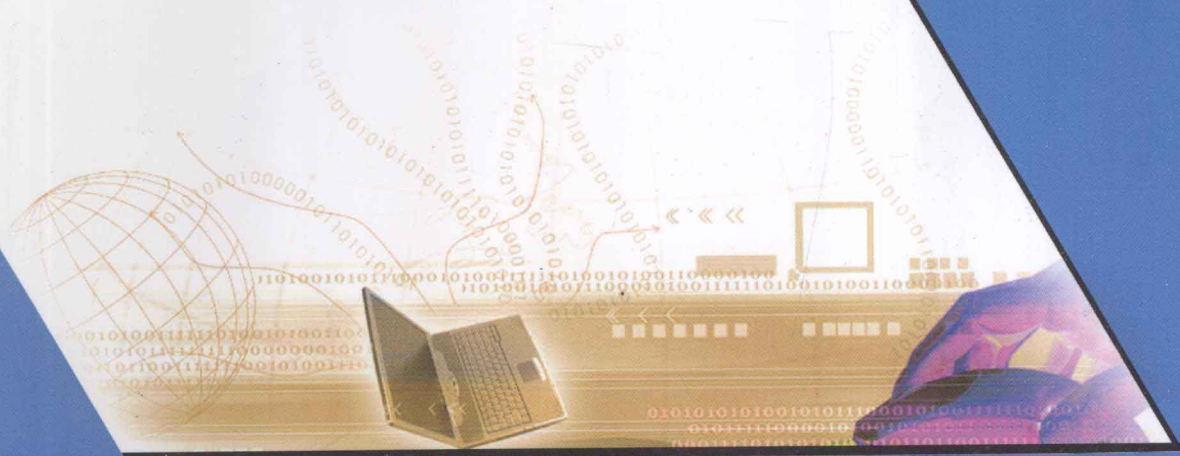




普通高等学校“十一五”精品规划教材



C 语言程序设计上机指导与习题选解

C YUYAN CHENGXU SHEJI
SHANGJI ZHIDAO YU XITI XUANJIE

李 峰 谢中科 主 编

 復旦大學 出版社
<http://www.fudanpress.com.cn>

普通高等学校“十一五”精品规划教材

C 语言程序设计 上机指导与习题选解

主 编 李 峰 谢中科

復旦大學 出版社

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计上机指导与习题选解/李峰,谢中科主编. —上海:
复旦大学出版社,2011.1
ISBN 978-7-309-07721-6

I. C… II. ①李…②谢… III. C 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 227515 号

C 语言程序设计上机指导与习题选解

李 峰 谢中科 主编
出品人/贺圣遂 责任编辑/张志军

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路 579 号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
浙江省临安市曙光印务有限公司

开本 787 × 1092 1/16 印张 12.5 字数 282 千
2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-07721-6/T · 393
定价: 20.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书是《C 语言程序设计》配套的实验教材,也可以独立使用。本书共分两个部分。第一部分为 C 语言上机指导,精选 13 个实验,覆盖了 C 语言的所有知识要点、经典算法、编程方法和技巧;实验案例特别讲解调试工具的使用方法、编译错误和调试错误的处理方法;每个实验之后精选的实验题有助于学生巩固知识,提高编程能力和创新能力,提供的综合实验进一步强调提高学生综合运用所学知识解决复杂问题的能力,有助于对知识点的融会贯通。对实验内容提供了参考解答,便于学生自学。第二部分为《C 语言程序设计》各章习题参考解答。

本书内容丰富,实践性强,深入浅出,循序渐进,注重培养读者的程序设计能力及良好的程序设计风格和习惯。可作为本科院校计算机程序设计语言的实践教学用书,也可作为从事计算机应用、程序设计人员的参考书和各类考试的培训教材。

前 言

程序设计是高等学校重要的计算机基础课程,它以编程语言为平台,介绍程序设计的思想和方法。通过该课程的学习,学生不仅要掌握高级程序设计语言的知识,更重要的是在实践中逐步掌握程序设计的思想和方法,培养学生根据具体问题设计求解方案和使用程序设计语言编程的应用能力。因此,这是一门以培养学生程序设计基本方法和技能为目标,以编程能力为重点的特色鲜明的课程。

C语言是当今世界上应用最广泛、最具影响的程序设计语言之一。它语言简洁,数据类型丰富,表达能力强,运算符多且用法灵活,控制流程和数据结构新颖,程序结构性和可读性强。尤其是 Visual C++ 6.0 以上版本开发环境的自动缩进格式,更有利于培养读者良好的编程风格。它既具有高级语言程序设计的特点,又具有汇编语言的功能;既能有效地进行算法描述,又能对硬件直接进行操作;既适合于开发系统软件,又适合于编写应用程序。C语言本身还具有整体语言紧凑整齐、设计精巧、编辑方便、编译与目标代码运行效率高、操作简便、使用灵活等许多鲜明的特点。

C语言是一门实践性很强的课程,该课程的学习具有其自身的特点:一听、二读、三练,重点是练。学生一般听得懂,看得懂,就是不会编程。所以必须通过大量的编程训练,在实践中掌握语言知识,培养程序设计能力,并逐步理解和掌握程序设计的思想和方法。因此,C语言程序设计的教学重点是培养学生的问题求解能力和实践编程能力。C语言教材应以程序设计为中心来组织内容。

本书是以C语言知识要点为线索、以程序设计为中心来组织内容的。每个实验分3个部分:实验目的、调试案例和实验内容。实验目的讲述实验要了解、理解和掌握的知识要点,调试案例讲解编程方法、调试工具使用和出错处理方法。实验内容加强学生对知识要点的理解、领悟、直到掌握的过程。

全书共分两部分,第一部分为C语言上机指导,精选13个实验,覆盖了C语言的所有知识要点、经典算法、编程方法和技巧;实验案例特别讲解调试工具的使用方法、编译错误和调试错误的处理方法;每个实验之后精选的实验题有助于学生巩固知识,提高编程能力和创新能力,提供的综合实验进一步强调提高学生综合运用所学知识解决复杂问题的能力,有助于对知识点的融会贯通。对实验内容提供了参考解答,便于学生自学。第二部分为《C语言程序设计》各章习题及参考解答。全书的调试案例、实验内容和习题解答均在 Visual C++ 6.0 集成开发环境中上机调试通过。

全书由李峰和谢中科主编并统稿,参加本书编写的人员有:李峰、谢中科、邓泽林、

左丽芳、甘正佳、胡宁静、孟爱国,同时,严振峰、易永荣、魏斌、张雪祥等做了很多辅助工作。

《C 语言程序设计上机指导与习题选解》作为《C 语言程序设计》的配套参考书,作者精选实例,详细讲解实例中出现编译错误的处理方法和连接错误的调试方法。通过学习、模仿、练习的实践过程,逐步熟悉 Visual C++ 6.0 的集成编译环境,理解和掌握程序设计的思想和方法,及程序调试方法。

编 者

2010 年 9 月

目 录

第一部分 C 语言上机指导	1
第 1 章 C 语言上机实验	1
1.1 熟悉 C 语言程序开发环境	1
1.2 数据描述	4
1.3 顺序结构程序设计	6
1.4 选择结构程序设计	10
1.5 循环结构程序设计	16
1.6 函数和编译预处理	20
1.7 数组	26
1.8 数组和函数综合程序设计	31
1.9 指针	37
1.10 指针、函数和数组综合程序设计	42
1.11 结构体和共用体	46
1.12 文件	49
1.13 综合程序设计	53
第 2 章 上机实验内容参考答案	64
2.1 熟悉 C 语言程序开发环境	64
2.2 数据描述	65
2.3 顺序结构程序设计	66
2.4 选择结构程序设计	68
2.5 循环结构程序设计	71
2.6 函数和编译预处理	74
2.7 数组	78
2.8 数组和函数综合程序设计	81
2.9 指针	85
2.10 指针、函数和数组综合程序设计	87
2.11 结构体和共用体	91
2.12 文件	94
2.13 综合程序设计	101
第二部分 习题及参考答案	114
第 1 章 引论	114
1.1 习题	114
1.2 参考答案	114

第 2 章 数据类型与表达式	115
2.1 习题	115
2.2 参考答案	115
第 3 章 C 语言程序的控制结构	116
3.1 习题	116
3.2 参考答案	125
第 4 章 函数	134
4.1 习题	134
4.2 参考答案	139
第 5 章 数组与字符串	142
5.1 习题	142
5.2 参考答案	150
第 6 章 指针	164
6.1 习题	164
6.2 参考答案	169
第 7 章 结构体与共用体	179
7.1 习题	179
7.2 参考答案	183
第 8 章 文件的输入和输出	188
8.1 习题	188
8.2 参考答案	190

第一部分 C 语言上机指导

第 1 章 C 语言上机实验

1.1 熟悉 C 语言程序开发环境

1.1.1 实验目的

1. 掌握编辑 C 语言程序的方法,熟悉开发、运行 C 语言程序的全过程。
2. 在 Visual C++ 6.0 编译环境下练习对 C 语言源文件进行编译和简单查错。

1.1.2 调试案例

建立第 1 个 C 语言程序,在屏幕上显示“You are welcome!”。

【操作步骤】

在计算机的磁盘上建立一个新文件夹,用于存放 C 语言程序,如 E:\c_exercise。

(1) 启动 Visual C++ 6.0。单击“开始|所有程序|Microsoft Visual Studio 6.0|Microsoft Visual C++ 6.0”,进入 Visual C++ 6.0 编程环境。

(2) 新建文件。执行“文件|新建”命令,打开“新建”对话框,单击对话框左上角的文件标签,选择“C++ Source File”选项,在对话框右半部分的“位置”文本框中输入文件的存储路径,或单击右边的省略号(…)来选择路径,如 E:\c_exercise,在“文件名”文本框中输入文件名 error1_1.c。

(3) 编辑和保存。在源程序编辑区输入程序代码,并保存为 error1_1.c。

【源程序 error1_1.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("You are welcome!\n");
}
```

(4) 编译。执行“组建|编译(error1_1.c)”命令,在弹出的信息提示框中单击【是】按钮,开始编译,信息窗口中显示出编译错误信息,如图 1-1 所示。

(5) 找出错误。在信息窗口中双击第 1 条错误信息,编辑窗口左边出现一个箭头,指向出错的程序,如图 1-1 所示,箭头指向第 4 行,错误为“newline in constant”,意思是:此字符串在本行未结束,“)”前少了双引号。一般错误出现在箭头所指的当前行或上一行。

(6) 改正错误。在“)”前加上双引号。

(7) 重新编译。信息窗口显示出“error1_1.obj-0 error(s), 0 warning(s)”,说明编译正确。如果显示错误信息,必须改正后重新编译。如果显示警告信息,说明程序中的错

误并未影响目标文件的生成,通常也应改正。

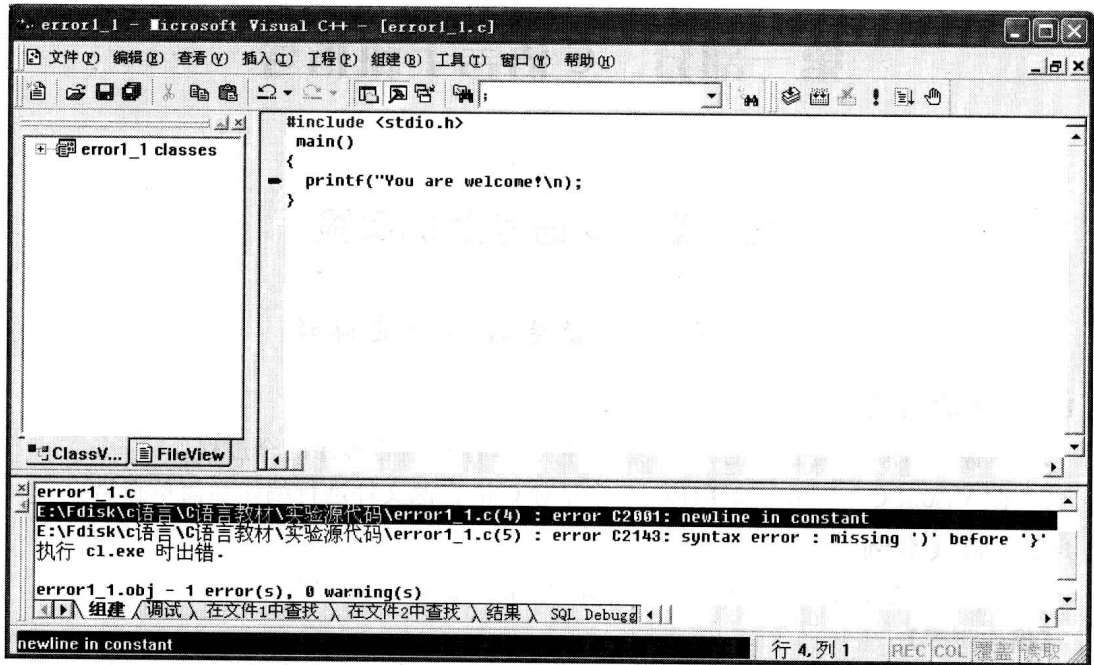


图 1-1 编译产生的错误信息

(8) 连接。执行“**组建|组建(error1_1.exe)**”命令,开始连接,并在信息窗口显示连接信息,信息窗口显示“error1_1.exe - 0 error(s), 0 warning(s)”表示连接成功,得到可执行文件 error1_1.exe。如果信息窗口有连接错误信息,必须改正后重新编译、连接。

(9) 运行。执行“**组建|执行(test.exe)**”命令,弹出运行窗口,如图 1-2 所示,显示运行结果“You are welcome!”。其中,“Press any key to continue”提示用户按任意键退出运行窗口,返回到 Visual C++ 6.0 编辑窗口。

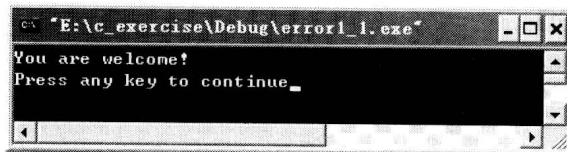


图 1-2 运行结果窗口

(10) 关闭程序工作空间。执行“**文件|关闭工作空间**”命令,屏幕出现提示时,单击【**是**】(Y)按钮,退出当前的程序编辑窗口。

(11) 打开文件。执行“**文件|打开**”命令,在文件夹 E:\c_exercise 中选择文件 error1_1.c,或在文件夹 E:\c_exercise 中直接双击文件 error1_1.c。

(12) 查看 C 语言源文件、目标文件和可执行文件的存放位置。经过编辑、编译、连接和运行后,在文件夹 E:\c_exercise 中存放有 error1_1.c 等文件,如图 1-3 所示;在文件夹 E:\c_exercise\Debug 中存放有 error1_1.obj 和 error1_1.exe 等文件,如图 1-4 所示。



图 1-3 文件夹 E:\c_exercise

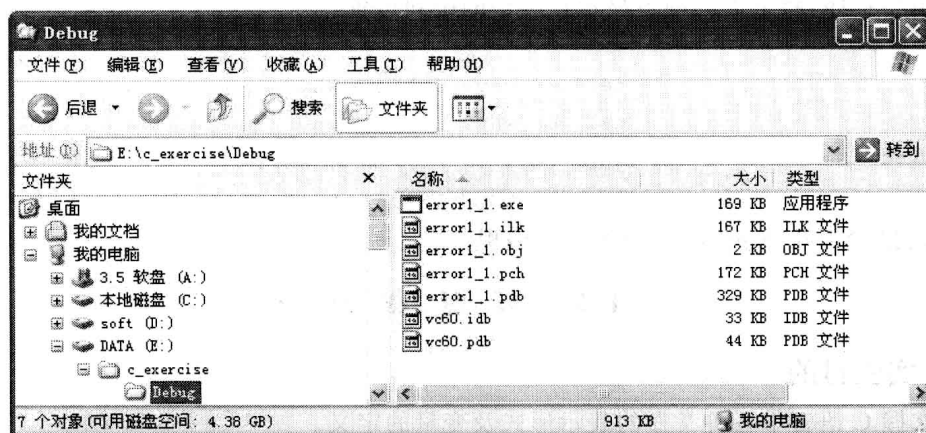


图 1-4 文件夹 E:\c_exercise\Debug

1.1.3 实验内容

1. 编写程序,实现在屏幕上显示以下文字。

```
The dress is long.  
The shoes are big.  
The trousers are black.
```

思考:如何在屏幕上显示数字、汉字等信息?

2. 编写程序,打印如下图案。

```
a  
aa  
aaa  
aaaa
```

3. 改正 error1_2.c 中的错误,在屏幕上显示商品价格表:

商品名称	价格
TCL 电视机	¥ 7600
美的空调	¥ 2000
SunRose 键盘	¥ 50.5

【源程序 error1_2.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
printf("商品名称      价格\n");
printf("TCL 电视机      ¥ 7600");
printf("美的空调        ¥ 2000");
printf("SunRose 键盘     ¥ 50.5");
}
```

4. 编写程序,将下面的内容显示在屏幕的中间位置。

```
*****
tell me why? tell me why?
tell me why? tell me why?
just tell me why, why, why?
*****
```

思考:最少用几条 printf() 语句完成编程?

1.2 数据描述

1.2.1 实验目的

1. 掌握 C 语言中各种常量的表示形式及变量的定义。
2. 掌握 C 语言中各种运算符的作用、优先级和结合性,能熟练运用各种表达式。
3. 掌握不同类型数据运算时数据类型的转换规则,了解表达式语句,尤其是赋值语句。
4. 掌握简单的语法错误的查找和改正方法。

1.2.2 调试案例

改正源程序 error2_1.c 中的错误,求两个给定整数的和。

【源程序 error2_1.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
int a,b;
a=5;
b=-15;
sum=a+b;
printf("sum=%d\n",sum);
}
```

运行结果(改正后程序的运行结果)

```
sum=-10
```

【调试步骤】

(1) 打开源程序 error2_1.c。

(2) 编译。执行“组建|编译(error2_1.c)”命令,出现第 1 条错误信息:

```
Cannot open include file: 'stdoi.h': No such file or directory
```

双击该信息,箭头指向源程序的第 1 行,这一行中的“stdoi.h”文件不能打开,仔细检查发现“stdoi.h”应为“stdio.h”,改正后重新编译,产生一条新的错误信息:

```
'sum': undeclared identifier
```

双击该信息,箭头指向源程序的第 7 行。该信息的意思是“sum”变量没有被定义。在源程序的第 4 行中将 sum 定义为 int 类型,重新编译,编译正确。

(3) 连接。执行“组建|组建(error2_1.exe)”命令,开始连接,连接正确。

(4) 运行。执行“组建|执行(error2_1.exe)”命令,弹出运行窗口,运行结果为:

```
sum=-10
```

结果正确,调试完毕。

1.2.3 实验内容

1. 已知 $a=150, b=20, c=45$, 编写程序, 求 $a/b, a/c$ (商) 和 $a\%b, a\%c$ (余数), 输出示例为:

```
a/b 的商= 7
```

```
a/c 的商= 3
```

```
a%b 的余数= 10
```

```
a%c 的余数= 15
```

2. 已知 $a=160, b=46, c=18, d=170$, 编写程序, 求 $\frac{(a+b)(c-d)}{b-c}$, 输出示例为:

```
(a+b)/(b-c)*(c-d)=-1064.000000
```

3. 设变量 a 的值为 0, b 的值为 -10, 编写程序实现: 当 $a > b$ 时, 将 b 赋给 c ; 当 $a \leq b$ 时, 将 a 赋给 c 。输出示例为:

```
c=-10
```

[提示: 用条件运算符。]

4. 当 n 为 24 时, 编程求出 n 的个位数字、十位数字的值。输出示例为:

```
24 的个位数字是 4, 十位数字是 2
```

思考: 如果 n 是 3 位数或 4 位数时, 怎样求它的各位数字?

5. 改正源程序 error2_2.c 中的错误。假设 i 的初始值为 1, j 的初始值为 2, 求下列表达式(k)的值。

(1) $i+=j$

(2) $i--$

(3) $i*j/i$

(4) $i\%++j$

输出示例为:

(1) $i=3, j=2, k=3$

(2) $i=0, j=2, k=1$

(3) $i=1, j=2, k=2$

(4) $i=1, j=3, k=1$

【源程序 error2_2.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
    i=1; j=2;
    k=(i+=j)
    printf("(1) i=%d,j=%d,k=%d\n",i,j,k);

    i=1;j=2;
    k=i-- ;
    printf("(2) i=%d,j=%d,k=%d\n",i,j,k);

    i=1; j=2;
    k=i*j/i;
    printf("(3) i=%d,j=%d,k=%d\n",i,j,k);

    i=1; j=2;
    k=i%++j;
    printf("(4) i=%d,j=%d,k=%d\n",i,j,k);
}
```

1.3 顺序结构程序设计

1.3.1 实验目的

1. 熟悉掌握 C 语言的表达式语句、空语句和复合语句。
2. 熟悉掌握函数调用语句,尤其是各种输入输出函数调用语句。
3. 熟悉掌握顺序结构程序中语句的执行过程。
4. 能设计简单的顺序结构程序。
5. 掌握简单 C 语言程序的查错方法。

1.3.2 调试案例

改正源程序 error3_1.c 中的错误。根据三角形的 3 条边计算三角形的面积,其中三角形的 3 条边 a,b,c 从键盘输入,计算三角形的面积的公式为

$$s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

其中, $p = \frac{a+b+c}{2}$ 。

【源程序 error3_1.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
    double a, b, c, s, p;
```

```

printf("input a,b,c:");
scanf("%lf,%lf,%lf",a,b,c);    /* double 类型数据的输入格式字符必须用%lf */
p=(a+b+c)/2;
s=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))
printf("s=%f\n",s);
}

```

运行结果(改正后程序的运行结果)

```

input a,b,c:3.0,4.0,5.0
s=6.000000

```

说明:运行结果中有下划线的内容,表示用户从键盘输入的数据,每行按 Enter 键结束;其余内容为输出结果。本书其他实验都遵循这一规定。

【调试步骤】

(1) 打开源程序 error3_1.c。




(2) 本例使用工具栏来完成编译、连接和运行操作。右击工具栏或菜单栏,出现完整工具箱菜单,如图 3-1 所示。在“编译微型条”前打√,该工具条就出现在工具栏的下方,如图 3-2 所示,其中,第 1 个按钮表示“编译”,第 2 个按钮表示“组建”,第 4 个按钮表示“执行”。



图 3-1 完整的工具箱菜单

(3) 单击“编译”按钮,编译时出现第 1 条错误信息是:

missing ';' before identifier 'printf'

双击该信息,箭头指向源程序的第 9 行,错误信息的意思是:标识符“printf”前丢失了分号。我们发现末尾丢失了分号。



编译 组建 执行

图 3-2 编译微型条

补上分号,重新编译,发现信息输出框中有多条警告(Warning)信息。第 1 条 Warning 是:

```
'sqrt' undefined
```

意思是第 8 行中的 sqrt 没定义。sqrt 是开平方的数学函数名,使用该函数必须在程序中包含头文件 math.h,因此,需在源程序第 1 行后插入:

```
#include <math.h>
```

另外 3 条 Warning 是:

```
local variable 'c' used without having been initialized
```

```
local variable 'b' used without having been initialized
```

```
local variable 'a' used without having been initialized
```

意思是变量 a,b,c 没有初始化。双击警告信息,仔细查看,发现 scanf 函数的输入项不是地址,而是变量名。在 a,b,c 前分别加上“&”。重新编译,无错误和警告。

(4) 单击【组建】按钮,连接正确。

(5) 单击【执行】按钮,从键盘输入 a,b,c 的数据,得出运行结果。注意:因为 scanf 函数的格式控制符之间用逗号分隔,所以,数据之间必须用逗号分隔。

1.3.3 实验内容

1. 键盘输入与屏幕输出练习。

【源程序】

```
#include <stdio.h>
main()
{
    char a,b;
    int c;
    scanf("%c%c%d",&a,&b,&c);
    printf("%c,%c,%d\n",a,b,c);
}
```

(1) 要使上面程序的输出语句在屏幕上显示 1, 2, 34, 则从键盘输入的数据格式应为以下备选答案中的_____。

A) 1 2 34 B) 1, 2, 34 C) '1','2',34 D) 12 34

(2) 在与上面程序的键盘输入相同的情况下,要使上面程序的输出语句在屏幕上显示 1 2 34, 则应修改程序中的哪条语句? 怎样修改?

(3) 要使上面程序的键盘输入数据格式为 1,2,34, 输出语句在屏幕上显示的结果也为 1,2,34, 则应修改程序中的哪条语句? 怎样修改?

(4) 要使上面程序的键盘输入数据格式为 1,2,34, 而输出语句在屏幕上显示的结果为 '1', '2',34, 则应修改程序中的哪条语句? 怎样修改?

[提示:利用转义字符输出字符单引号字符。]

(5) 要使上面程序的键盘输入无论用下面哪种格式输入数据,程序在屏幕上的输出结果都为 '1', '2',34, 则应修改程序中的哪条语句? 怎样修改?

第 1 种输入方式:1,2,34↵ (以逗号作为分隔符)

第 2 种输入方式:1_2_34↵ (以空格作为分隔符)

第 3 种输入方式:1 2 34↵ (以 Tab 键作为分隔符)

第 4 种输入方式:1↵

2↵

34↵ (以回车符作为分隔符)

2. 从键盘输入两个八进制数,计算两数之和并分别用十进制和十六进制数形式输出。输入输出示例为:

Enter a and b:20 30

d:40

x:28

3. 从键盘输入两个实数 a 和 x ,按公式: $y = a^5 + \sin(ax) + \ln(a+x) + e^{ax}$,计算并输出 y 的值。输入输出示例为:

Enter a, x:1.0,0.0

y=2.000000

4. 改正源程序 error3_2.c 中的错误。从键盘输入 3 个整数 a, b, c ,计算这 3 个整数的和 s ,并以“ $s = a + b + c$ ”和“ $a + b + c = s$ ”的形式输出 a, b, c 和 s 的值。请不要删除源程序中的注释。输入输出示例为:

3 4 5

12=3+4+5

3+4+5=12

【源程序 error3_2.c】

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int a,b,c,s;
    scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
    s = a+b+c;
    printf("d=%d+%d+%d\n",a,b,c);    /* 输出 s=a+b+c */
    printf("%d+%d+%d=%d\n",s);      /* 输出 a+b+c=s */
}
```

5. (选做)已知 $a = 2.5, b = 9.4, c = 4.3$,编程求 $ax^2 + bx + c = 0$ 的解 x_1 和 x_2 。输入输出示例为:

$x_1 = -0.533003, x_2 = -3.226996$

[提示:可用求根公式 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ 。]

6. (选做)从键盘输入 3 个变量的值,其中 $a = 10, b = 20, c = 30$,然后将 3 个变量交换,使得 $a = 20, b = 30, c = 10$ 。输入输出示例为:

10 20 30

a=20 b=30 c=10