

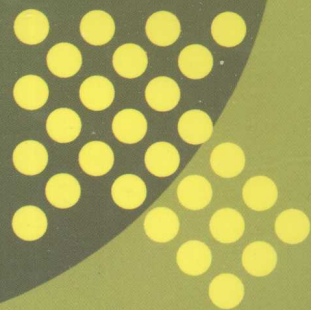
21世纪高等学校规划教材



C语言程序设计实训

——实验指导、课程设计与习题集

罗 勇 孙奕学 主 编
张 瑜 沈锦明 陈义新 副主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

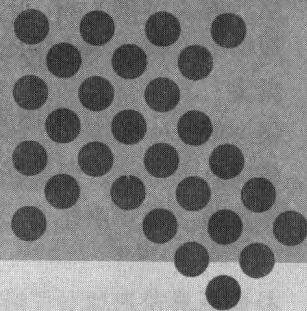
— 21 世纪高等学校规划教材



C语言程序设计实训

——实验指导、课程设计与习题集

主 编 罗 勇 孙奕学
副主编 张 瑜 沈锦明 陈义新
编 写 万晓麟 叶 青
主 审 杜中庆



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为 21 世纪高等学校规划教材,是《C 语言程序设计》(罗勇主编)一书的配套教材。全书共分三部分。第一部分为实验指导书,共十二个实验;第二部分为课程设计,是 C 语言课程完成后的项目综合实训,该部分以“学生成绩管理系统”项目开发实例为主线,详细介绍了软件开发的一般过程;第三部分为 C 语言课程习题集与参考答案。

本书可作为高职高专院校计算机及相关专业 C 语言程序设计课程的辅助教材,也可作为备考计算机等级考试和其他从事计算机编程人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计实训:实验指导、课程设计与习题集 / 罗勇, 孙奕学主编. —北京: 中国电力出版社, 2010

21 世纪高等学校规划教材

ISBN 978-7-5083-9753-5

I. ①C… II. ①罗…②孙… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 212700 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 316 千字

定价 21.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

在“C 语言程序设计”课程教学过程中，实践教学是 C 语言教学过程中一个极为重要的环节，是理论教学的实践性强化过程，是目的性更强、项目驱动的实践学习过程。这一过程包含课后试验和课程设计实训，通过这一实践教学过程，可以强化学生对理论知识的系统掌握，培养学生分析问题、解决问题的能力，使学生逐渐具备利用 C 语言编写程序的能力，以达到“C 语言程序设计”课程最终教学效果。另外，作为课堂教学的补充，课后习题是学生熟练掌握 C 语言基本概念、编程方法的有效途径。

因此，我们编写了《C 语言程序设计实训——实验指导、课程设计与习题集》一书，作为《C 语言程序设计》一书的辅助教材，以完善、加强 C 语言实践教学过程。

全书共分三部分。第一部分为实验指导书，共十二个试验；第二部分为课程设计，是 C 语言课程完成后的项目综合实训，该部分以“学生成绩管理系统”项目开发实例为主线，详细介绍了软件开发的一般过程；第三部分为 C 语言课程习题集与参考答案。

本书全部实例代码都在 Visual C++ 6.0 编译开发环境通过了编译，代码正确。

本书可作为高职高专院校计算机及相关专业 C 语言程序设计课程的辅助教材，也可作为备考计算机等级考试和其他从事计算机编程人员的参考用书。

本书由江西电力职业技术学院的罗勇、孙奕学主编，张瑜、沈锦明、陈义新副主编，万晓麟、叶青参与编写。其中罗勇编写第二部分的课程设计，第三部分的第 1 章、第 2 章和第 3 章；孙奕学编写第一部分的实验一～实验三；张瑜编写第一部分的实验四、实验九、实验十和第三部分的第 4 章、第 9 章及第 10 章；沈锦明编写第一部分的实验五、实验十一和实验十二和第三部分的第 5 章、第 11 章及第 12 章；陈义新编写第一部分的实验六～实验八和第三部分的第 6 章、第 7 章及第 8 章；附录由罗勇、万晓麟和叶青编写。全书由罗勇、孙奕学统稿，由江西电力职业技术学院杜中庆副教授主审。

在编写过程中，戴锐老师对本书提供了许多宝贵意见，另外还得到了计算机信息系全体教师的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平有限、时间仓促，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正，并多多提出宝贵意见。

编 者

2010 年 1 月

目 录

前言

第一部分 实验指导书	1
实验一 Visual C++ 6.0 集成环境认识与程序初步.....	1
实验二 基本数据类型、运算符及表达式.....	6
实验三 数据的输入和输出.....	8
实验四 选择结构程序设计.....	10
实验五 循环结构程序设计.....	14
实验六 数组.....	18
实验七 函数.....	21
实验八 指针.....	25
实验九 编译预处理.....	28
实验十 结构体、共用体和用户自定义类型.....	31
实验十一 位运算.....	37
实验十二 文件.....	38
第二部分 课程设计	42
一、课程设计的目的与要求.....	42
二、课程设计的基本方法和步骤.....	42
三、课程设计考核标准.....	43
四、课程设计实例.....	43
五、课程设计任务书.....	74
第三部分 习题集与参考答案	76
第 1 章 C 语言概述.....	76
第 2 章 基本数据类型、运算符及表达式.....	78
第 3 章 顺序结构程序设计.....	82
第 4 章 选择结构程序设计.....	91
第 5 章 循环结构程序设计.....	103
第 6 章 数组.....	123
第 7 章 函数.....	135
第 8 章 指针.....	146
第 9 章 编译预处理.....	156
第 10 章 结构体、共用体和用户自定义类型.....	160
第 11 章 位运算.....	168
第 12 章 文件.....	173

附录 A	ASCII 码表	181
附录 B	C 语言运算符的优先级和结合性	182
附录 C	C 语言常用库函数	184
附录 D	C 语言的关键字	190
附录 E	全国计算机等级考试二级 C 语言程序设计考试大纲 (2008 年版)	191
附录 F	2008 年 4 月全国计算机等级考试二级 C 语言程序设计笔试试卷 及参考答案	193
参考文献		202

第一部分 实验指导书

实验一 Visual C++ 6.0 集成环境认识与程序初步

一、实验目的

(1) 熟悉 Microsoft Visual C++ 6.0 的运行环境, 了解在该系统上如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。

(2) 通过运行简单的 C 程序, 初步了解 C 程序的特点。

二、预习知识

(1) Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境的各项功能。

(2) 一个完整 C 程序组成。

(3) 一个完整 C 程序的编辑、编译、连接和运行。

(4) 简单的程序调试方法。

三、实验内容

(1) 在计算机 D 盘根目录下创建以班级+学生姓名命名的文件夹, 如 D:\08G48 张三。

(2) 启动软件 Microsoft Visual C++ 6.0, 可采用如下任一方法:

- 方法一: 鼠标左键双击桌面 Visual C++快捷方式图标。
- 方法二: 执行“开始”→“程序”→“Microsoft Visual Studio 6.0”→“Microsoft Visual C++ 6.0”命令。

(3) 启动后的 Visual C++ 6.0 集成开发环境界面如图 1-1 所示。

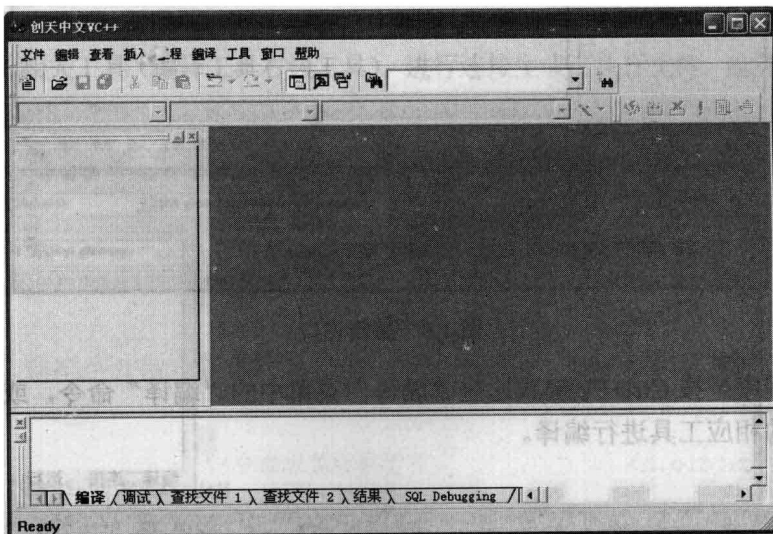


图 1-1 Visual C++ 6.0 集成开发环境界面

(4) 单击“文件”菜单的“新建”命令。

(5) 在打开的“新建”对话框中选择“文件”标签。

(6) 选择 C++ Source File, 选择文件保存位置, 然后在文件输入栏中输入文件名。操作过程如图 1-2 所示。

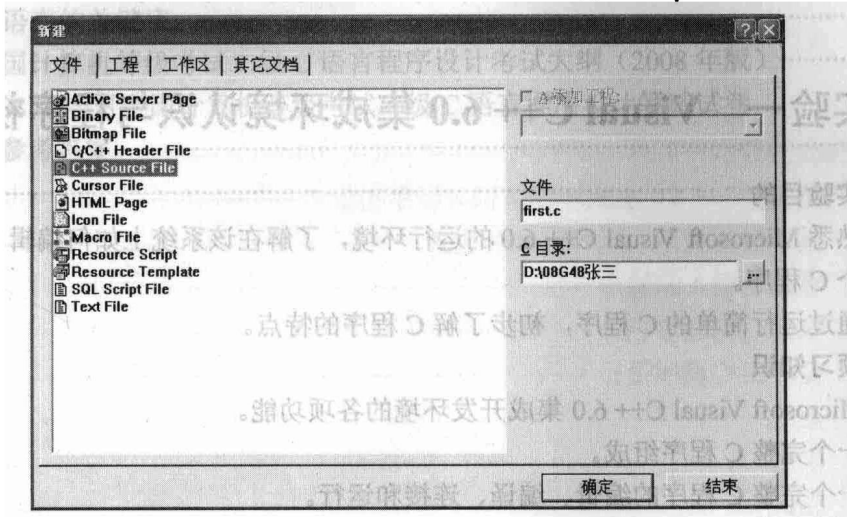


图 1-2 Visual C++ 6.0 新建对话框

(7) 在编辑窗口中输入 C 源程序代码 (教材第 1 章 [例 1.1]), 如图 1-3 所示。

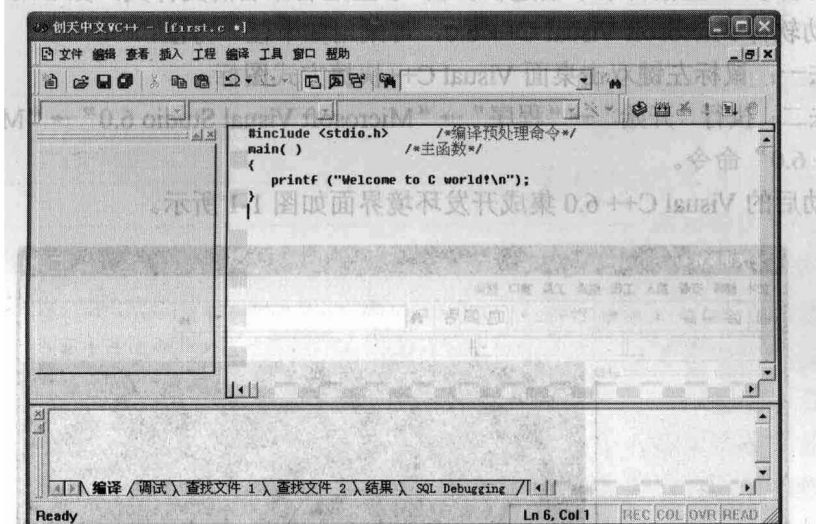


图 1-3 编辑窗口

(8) 编译程序: 按 Ctrl+F7 键或通过“编译”菜单中的“编译”命令, 或如图 1-4 所示, 使用工具栏中的相应工具进行编译。

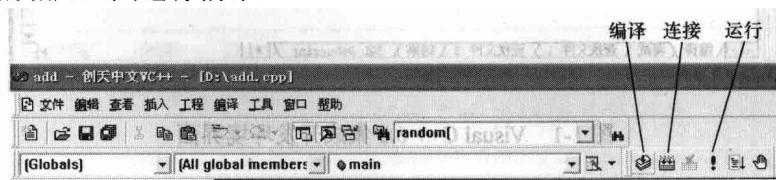


图 1-4 工具栏

(9) 如出现如图 1-5 所示对话框，则选择“确定”按钮；以建立一个默认的项目工作区。

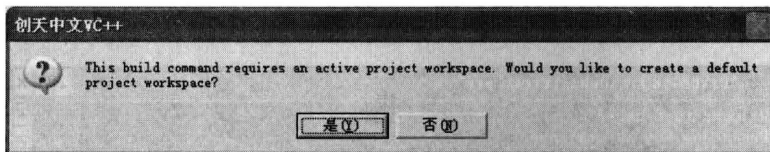


图 1-5 提示建立缺省项目工作区对话框

(10) 编译后的结果如图 1-6 所示，观察输出窗口中的提示信息，若程序有错则找到出错行，修改程序后重新编译。

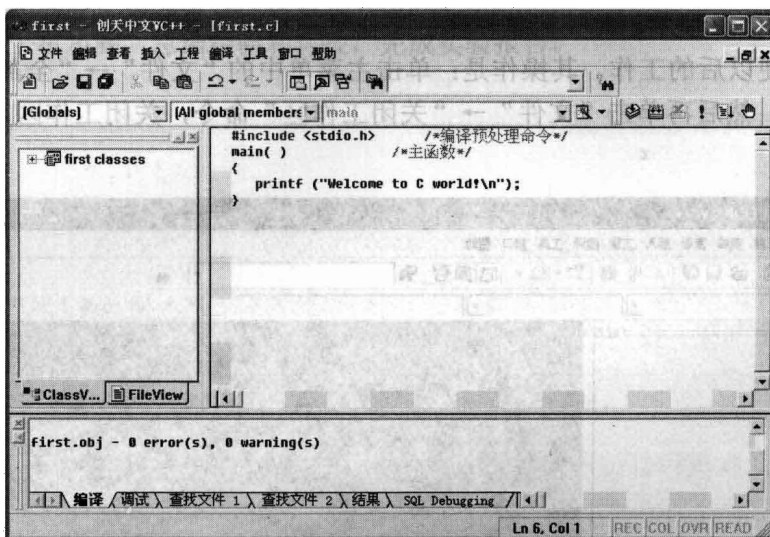


图 1-6 执行“编译”命令后的输出窗口

(11) 连接：若程序没有语法错误，则可按功能键 F7 或执行“编译”菜单中的“构件”命令或通过工具栏中的相关工具（编译工具右边工具），进行连接生成可执行文件。结果如图 1-7 所示。

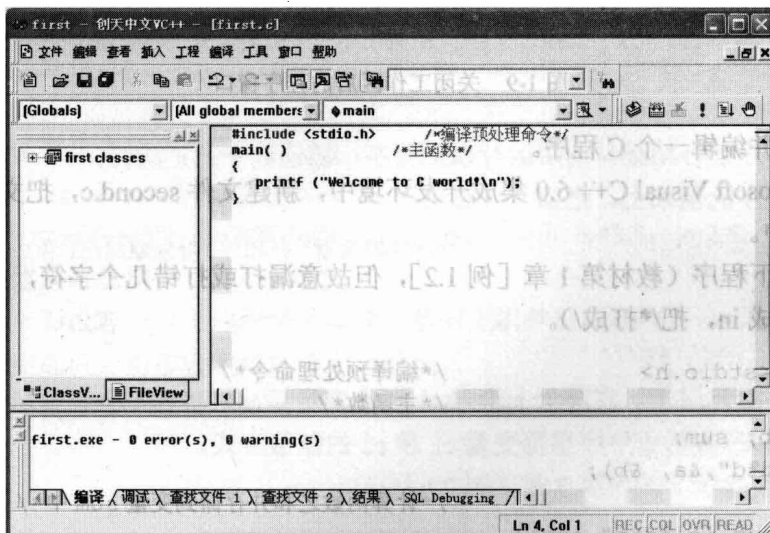


图 1-7 执行“连接”命令后的输出窗口

(12) 运行程序：按组合键“Ctrl+F5”，或通过“编译”菜单中的执行命令，或通过工具栏中的“!”工具运行程序。运行结果如图 1-8 所示。

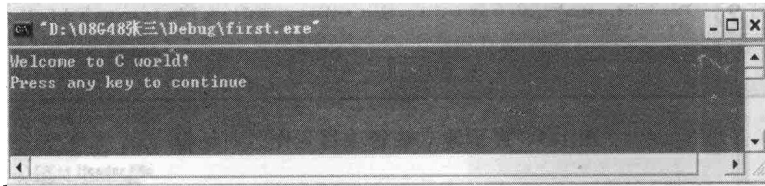


图 1-8 程序运行结果

(13) 保存 C 源程序，并关闭工作区。工作完成后，应该将当前工作保存下来，并关闭工作区，方便以后的工作。其操作是：单击主菜单中的“文件”→“全部保存”命令保存所有的文件，然后再单击“文件”→“关闭工作区”命令，关闭工作区。结果如图 1-9 所示。

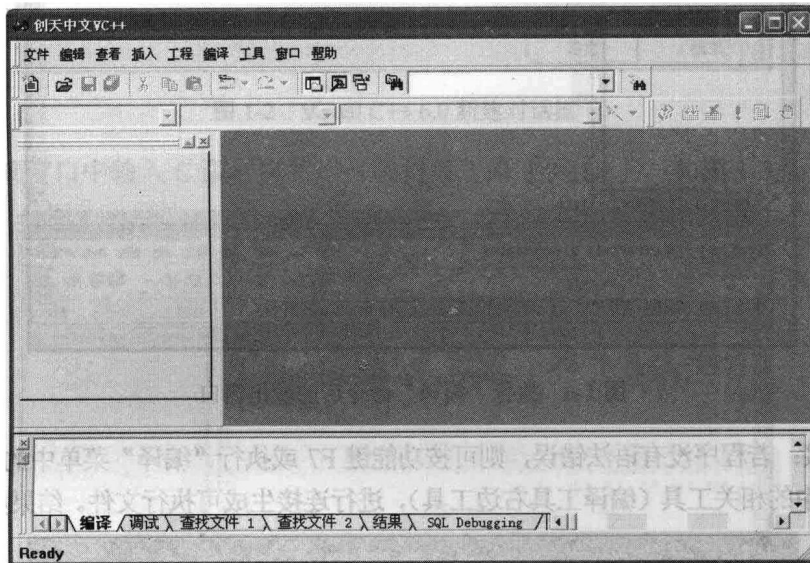


图 1-9 关闭工作区后的程序窗口

(14) 输入并编辑一个 C 程序。

1) 在 Microsoft Visual C++ 6.0 集成开发环境中，新建文件 second.c，把文件保存在 D 盘的学生文件夹中。

2) 输入以下程序（教材第 1 章 [例 1.2]），但故意漏打或打错几个字符，如把 printf 打成 prinif，把 int 打成 in，把 /* 打成 (/)。

```
#include <stdio.h>                /*编译预处理命令*/
main( )                          /*主函数*/
{ int a, b, sum;
  scanf("%d%d",&a, &b);
  sum=a+b;                        /*计算两数之和并存储到变量 sum 中*/
  prinif("sum is %d\n",sum);
}
```

程序运行结果如下：

```
3 5<回车>          (从键盘输入两个整数)
sum is 8
```

3) 按 Ctrl+F7 键进行编译，观察编译输出窗口中的提示信息，若程序有错则找到出错行，修改程序后重新编译。

4) 连接并运行程序，分析运行结果。

四、实验要求及总结

- (1) 结合上课内容，对上述程序先阅读，然后上机并调试程序。
- (2) 实验完成后，由实验教师检查完成情况。
- (3) 整理上机步骤，总结经验和体会，完成实验报告。

实验二 基本数据类型、运算符及表达式

一、实验目的

(1) 掌握 C 语言数据类型，熟悉如何定义一个整型、字符型和实型的变量以及对它们赋值的方法。

(2) 能对变量正确赋值，掌握不同的类型数据之间赋值的规律。

(3) 学会使用 C 的有关算术运算符，以及包含这些运算符的表达式，特别是自加 (++) 和自减 (--) 运算符以及逗号表达式的正确使用。

(4) 初步了解简单 C 语言源程序的编写。

二、预习知识

(1) C 语言的基本数据类型。

(2) 各种不同类型变量的定义方式。

(3) 赋值的相关知识。

(4) 各种运算的优先级和结合方式。

(5) 有关表达式的相关知识。

三、实验内容

(1) 在计算机 D 盘根目录下创建以班级+学生姓名命名的文件夹，如 D:\08G48 张三。

(2) 输入以下程序（教材第 2 章 [例 2.4]）。

```
#include <stdio.h>
main( )
{
    char c1,c2;                /*c1、c2 被定义为字符型变量*/
    c1 = 'a';c2 = 'b';        /*将字符常量'a'和'b'分别赋给 c1 和 c2 */
    printf( "%c %c\n" , c1,c2); /*以字符格式输出这两个小写字母*/
    c1 = c1 - 32; c2 =c2 - 32; /*将两个小写字母转换为大写字母*/
    printf( "%c %c\n" , c1,c2); /*以字符格式输出转换后的两个大写字母*/
}
```

1) 先分析程序运行结果，然后运行以上程序，验证程序的正确性。

2) 在以上程序的基础上，把第 5 行语句：

```
c1 = 'a';c2 = 'b';                /*将字符常量'a'和'b'分别赋给 c1 和 c2 */
```

改为如下语句：

```
scanf("%c%c",&c1,&c2);
```

3) 运行修改后的程序，在键盘上输入 ab 两个字符后，按“回车”键，验证程序结果的正确性，并比较修改前后程序中字符变量 c1 和 c2 的赋值方式。

(3) 输入以下程序（教材第 2 章 [例 2.6]）。

```
#include <stdio.h>
main()
```

```
{
int a,b=325,d;          /*定义 a、b、d 为整型且给 b 赋了初值 325*/
float x=3.14, y;       /*定义 x、y 为实型且给 x 赋了初值 3.14*/
char c1='m',c2;       /*定义 c1、c2 为字符型且给 c1 赋了初值'm'*/
a=x;                  /*将 x 的值赋给 a*/
y=b;                  /*将 b 的值赋给 y*/
d=c1;                 /*将 c1 的值赋给 d*/
c2=b;                 /*将 b 的值赋给 c2*/
printf("%d,%f,%d,%c",a,y,d,c2);
}
```

- 1) 先分析程序运行结果, 然后运行以上程序, 验证程序的正确性。
 - 2) 注意分析程序赋值过程中各种数据类型间的类型转换。
- (4) 输入以下程序。

```
#include <stdio.h>
main( )
{
    int x,y,z;
    x=(y=1);
    z=(x++, ++y), y--;
    printf("%d,%d,%d\n",x,y,z);
}
```

- 1) 先分析程序运行结果, 然后运行以上程序, 验证程序的正确性。
 - 2) 注意自加(++)和自减(--)运算符的正确使用。
- (5) 输入以下程序。

```
#include <stdio.h>
main( )
{
    int x;
    x+=x--x*(x=2);
    printf("x=%d \n",x);
}
```

- 1) 先分析程序运行结果, 然后运行以上程序, 验证程序的正确性。
 - 2) 注意复合赋值运算符的正确使用(包括优先级和结合性)。
- (6) 求下述表达式的值, 编写程序运行, 验证表达式结果的正确性。

- 1) $x+a\%3*(int)(x+y)\%2/4$, 其中 $x=2.5$, $a=7$, $y=4.7$ 。
- 2) $x+'A'+(float)(a+b)/2+(int)x\%(int)y$, 其中 $a=2$, $b=3$, $x=3.5$, $y=2.5$ 。

四、实验要求及总结

- (1) 结合上课内容, 对上述程序先阅读, 然后上机并调试程序。
- (2) 实验完成后, 由实验教师检查完成情况。
- (3) 整理上机步骤, 总结经验和体会, 完成实验报告。

实验三 数据的输入和输出

一、实验目的

- (1) 掌握 `scanf()`、`printf()`、`getchar()`、`getch()`和 `putchar()`函数的使用方法。
- (2) 练习使用 `fflush(stdin)`函数清除键盘输入缓冲区。
- (3) 能使用“\t”、“\n”等转义字符，对输出的结果进行控制。
- (4) 掌握 C 语言中使用最多的一种语句——赋值语句的使用方法。
- (5) 掌握各种类型数据的输入输出的方法，能正确使用各种格式说明符。
- (6) 了解程序编写的步骤。
- (7) 掌握简单顺序结构程序的设计方法。

二、预习知识

- (1) `scanf()`、`printf()`、`getchar()`、`getch()`和 `putchar()`函数的功能和格式。
- (2) `fflush(stdin)`函数的作用和使用方法。
- (3) 顺序结构程序的基本结构及执行。

三、实验内容

- (1) 在计算机 D 盘根目录下创建以班级+学生姓名命名的文件夹，如 D:\08G48 张三。
- (2) 格式输出函数 `printf()`程序上机实验，注意各种格式说明符的正确使用。

1) 输入以下程序，先分析程序运行结果，然后运行以上程序，验证结果的正确性。

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a=5,b=7;
    float x=67.8546,y=-789.124;
    char c='A';
    long n=1234567;
    unsigned u=65535;
    printf("%d%d\n",a,b);
    printf("%3d%3d\n",a,b);
    printf("%f,%f\n",x,y);
    printf("%-10f,%-10f\n",x,y);
    printf("%8.2f,%8.2f,%4f,%4f,%3f,%3f\n",x,y,x,y,x,y);
    printf("%e,%10.2e\n",x,y);
    printf("%c,%d,%o,%x\n",c,c,c,c);
    printf("%ld,%lo,%lx\n",n,n,n);
    printf("%u,%o,%x,%d\n",u,u,u,u);
    printf("%s,%5.3s\n","computer","english");
}
```

2) 若 $a=13,b=14,c=15,x=1.3,y=2.4,z=-3.6,m=2368,n=123456,c1='a',c2='b'$ 。编写程序输出如下结果。

```

a=0 013,b=0 014,c=0 015
x=1.300000,y=2.400000,z=-3.600000
x+y=3.700000,y+x=-1.200000,z+x=-02.300000
m=0 02368,n=0 0123456
c1='a'0r097(ASCII)
c2='b'0r098(ASCII)

```

(3) 格式输入函数 `scanf()`、字符输入函数 `getchar()`、`getch()`和字符输出函数 `putchar()`程序上机实验,注意各种格式说明符的正确使用。

1) 输入以下程序,先分析程序,然后运行该程序,注意正确输入数据并验证结果的正确性;学习使用 `fflush(stdin)`函数,在该程序适当位置加入 `fflush(stdin)`;命令清除键盘输入缓冲区,以解决数据输入困难的问题。

```

#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c,d,e,f, i,j;
char c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7;
scanf("%d%d",&a,&b); printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
scanf("%d, %d",&c,&d); printf("c=%d,d=%d\n",c,d);
scanf("%3d%3d",&e,&f); printf("e=%d,f=%d\n",e,f);
scanf("%c%c",&c1,&c2); printf("c1=%c,c2=%c\n",c1,c2);
scanf("%c,%c",&c3,&c4); printf("c3=%c,c4=%c\n",c3,c4);
scanf("%d%c%d%c",&i,&c5,&j,&c6); printf("i=%d,c5=%c,j=%d,c6=%c\n",i,c5,j,c6);
c7=getchar();printf("c7=%c\n",c7);
}

```

2) 上机编写程序,要求用单字符输入函数 `getchar()`从键盘上随机输入一个英文小写字母,利用单字符输出函数 `putchar()`输出该字母的对应大写字母和 ASCII 值,使用 `getch()`函数实现程序的暂停。

3) 上机编写程序,完成如图 1-10 所示学生成绩管理系统欢迎界面的输出。

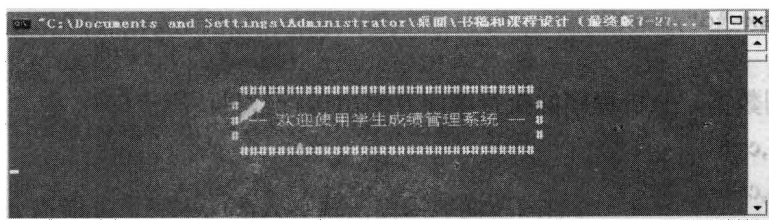


图 1-10 学生成绩管理系统欢迎界面

四、实验要求及总结

- (1) 结合上课内容,对上述程序先阅读,然后上机并调试程序。
- (2) 实验完成后,由实验教师检查完成情况。
- (3) 整理上机步骤,总结经验和体会,完成实验报告。

实验四 选择结构程序设计

一、实验目的

- (1) 了解 C 语言的关系运算和逻辑运算，掌握关系运算符和逻辑运算符的使用方法。
- (2) 学会正确使用关系、逻辑运算符和关系、逻辑表达式。
- (3) 熟练掌握 if 语句和 switch 语句。
- (4) 结合程序掌握一些常用的简单算法。
- (5) 学会调试程序。

二、预习知识

- (1) if、switch 语句的用途和格式规范。
- (2) if 语句和 switch 语句之间的转换。
- (3) break 语句的用途。

三、实验内容

- (1) 在计算机 D 盘根目录下创建以班级+学生姓名命名的文件夹，如 D:\08G48 张三。
- (2) 输入三个整数 a 、 b 、 c ，找出最大数放于 max 中。

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a,b,c,max;           /*定义四个整型变量*/
    scanf("a=%d,b=%d,c=%d",&a,&b,&c);
    if (a>=b) max=a;
    else max=b;
    if (c>max) max=c;
    printf("max=%d",max);
}
```

若输入下列数据，分析程序的执行顺序并写出运行结果：

- 1) $a=4,b=5,c=6$
- 2) $a=5,b=4,c=6$
- 3) $a=6,b=5,c=4$

(3) 根据如下函数：

$$y = \begin{cases} x & (x < 1) \\ 2x - 1 & (1 \leq x < 10) \\ 3x - 11 & (x \geq 10) \end{cases}, \text{ 编写一个完整的程序, 输入 } x, \text{ 输出 } y \text{ 值。}$$

解题思路：

1) 根据输入 x 的不同求 y 的值，使用 if 语句，本题 x 和 y 均取 float 类型（也可取 int 类型）。

2) 分别输入三个分段中的三个数，判断输出结果是否正确，测试程序正确与否。


```
#include<stdio.h>
main( )
{
float x,y;
printf("input x:");
scanf("%f",&x);
if(x<1) y=x;
if(x>=1&&x<10) y=2*x-1;
if(x>=10) y=3*x-11;
printf("y=%f\n",y);
}
```

3) 试将 2) 中的 if 语句结构更改为 if...else...结构, 并调试运行出正确结果。

(4) 输入某学生的成绩, 输出学生的等级, 等级分类如下: (用 if 语句和 switch 语句编写程序。)

90 分以上 (包括 90):	A
80~90 分 (包括 80):	B
70~80 分 (包括 70):	C
60~70 分 (包括 60):	D
60 分以下:	E

1) 用 if...else...嵌套的方法编写程序, 输入数据调试程序的正确性。

```
#include<stdio.h>
main()
{
int score;
char grade;
printf("please input a student score:");
scanf("%d",&score);
if(score>=90) grade='A';
else if(score>=80) grade='B';
else if(score>=70) grade='C';
else if(score>=60) grade='D';
else grade='E';
printf("the student grade is %c\n",grade);
}
```

2) 用 switch 语句编写程序, 输入数据调试程序的正确性。

```
#include<stdio.h>
main()
{
int score;
char grade;
printf("input a student's score:");
scanf("%d",&score);
switch (score/10)
{
case 10:
case 9:grade='A';break;
```