

程序设计与问题求解

实验指导书

《程序设计与问题求解》教改项目组

2014 年 08 月

目 录

《程序设计与问题求解》教改项目组	1
实验一 熟悉上机环境和顺序结构编程	3
一、实验目的	3
二、实验内容和步骤	3
三、实验报告内容及要求	5
实验二 选择结构程序设计	6
一、实验目的	6
二、实验内容	6
三、实验报告内容及要求	7
实验三 循环结构程序设计	8
一、实验目的	8
二、实验内容	8
三、实验报告内容及要求	8
实验四 有序数据的编程	9
一、实验目的	9
二、实验内容	9
三、实验结果与分析	10
实验五 模块化程序设计	10
一、实验目的	10
二、实验内容	10
三、实验结果与分析	11
实验六 结构体与文件编程	12
一、实验目的	12
二、实验内容	12
三、实验结果与分析	12
实验七 指针与递归编程	13
一、实验目的	13
二、实验内容	13
三、实验结果与分析	14
实验八 指针与简单有序链表编程	15
一、实验目的	15
二、实验内容	15
三、实验结果与分析	16
实验九 综合编程设计	17
一、实验目的	17
二、实验内容	17
三、实验结果与分析	18

实验一 熟悉上机环境和顺序结构编程

一、实验目的

1. 了解和使用 VC 集成开发环境 ；
2. 熟悉常用的功能菜单命令 ；
3. 学习使用 VC 环境的帮助 ；
4. 学习完整的 C 程序开发过程；
5. 理解简单的 C 程序结构 。

二、实验内容和步骤

1.熟悉 VC 环境，练习自己的第一个程序

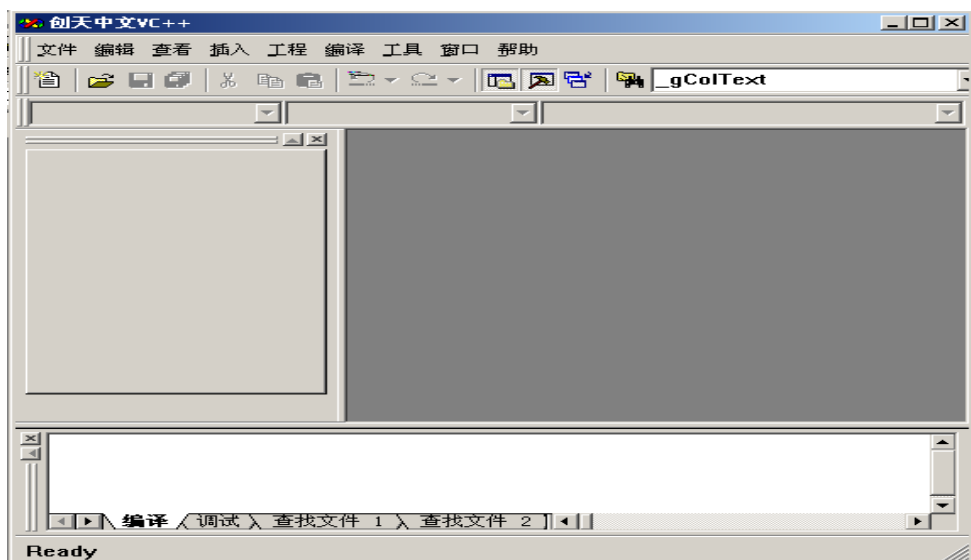
使用 Visual C++ 6.0 集成环境来编辑、编译并运行下面简单 C 程序：

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("haha, my first C program.\n");
    return 0;
}
```

2.实验步骤

(1) 启动 VC 环境

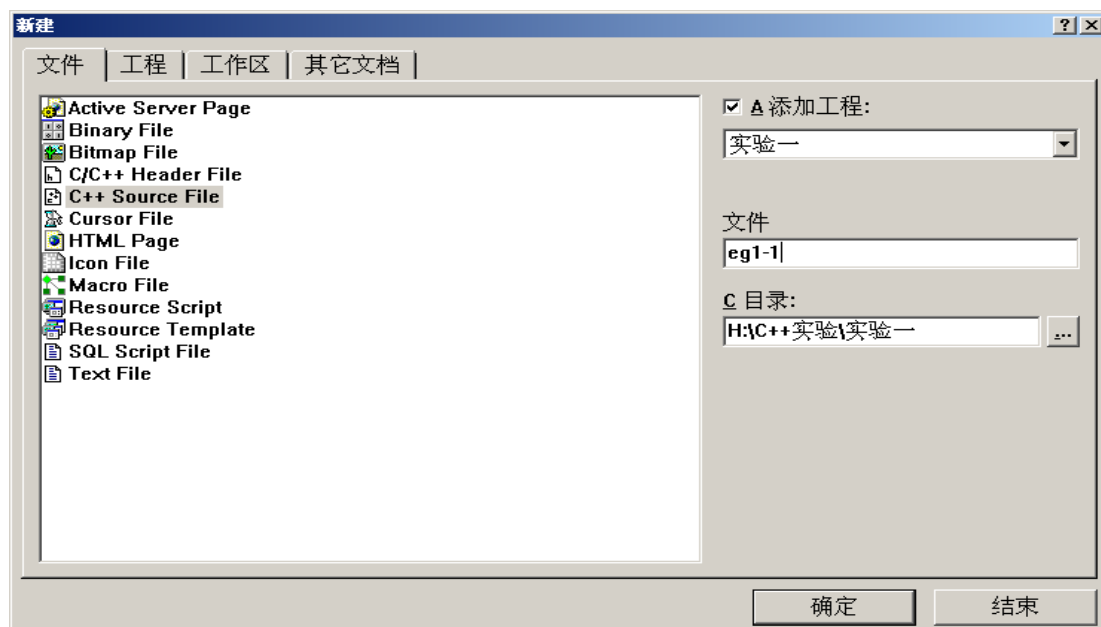
选择菜单“开始/程序/Microsoft Visual Studio 6.0/Microsoft Visual C++ 6.0”,得到 Visual C++ 6.0 启动后的用户界面,如图所示。



(2) 创建新文件

单击菜单“文件/新建”，显示对话框。在此对话框的列表栏中，有“文件、工程、工作区、其他文档”4个选项。

注意系统进入的时候是“工程”一栏被选中，简单起见，我们要用鼠标选中“文件”，会弹出下拉式菜单。在菜单里用鼠标选中“C++ source file”，然后在右边的文件框里填入你要创建的文件名，如 eg1_1.c。然后点击确定。



(3) 在“C++源程序编辑”窗口下编辑 C 源程序。在编辑窗口键入 C 源程序。如下图所示，键入上面程序。



(4) 编译连接和运行源程序 选择菜单项“编译”，出现“编译”的下拉菜单，在该下拉菜单中选择“编译 eg1-1.c”菜单项，这时系统开始对当前的源程序进行编译，在编译过程中，将所发现的错误显示在屏幕最下方的“编译”窗口中。所显示的错误信息中指出该错误所在行号和该错误的性质。我们可根据这些错误信息进行修改。

编译无错误后，可进行连接生成可执行文件（.exe），这时选择“编译”下拉菜单中的“构件 eg1-1.exe”选项。“编译”窗口出现信息说明编译连接成功，并生成以源文件名为名字的可执行文件（eg1-1.exe）。

执行可执行文件的方法是选择“编译”菜单项中“执行 eg1-1.exe”选项。这时，运行该可执行文件，并将结果显示在另外一个显示执行文件输出结果的窗口中。

(5) 关闭工作区，为下个实验做准备。

单击菜单“文件”中的“关闭工作区”选项，关闭工作区。注意：这一步很重要，不然其他的程序做不了，所以建议同学们每做完一个实验都要关闭工作区，这样可以一次做多个实验!!

3. 简单的数据输入和运算实验

(1) 输入下面的程序，然后运行并分析结果。

```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int x=6, y;
    printf(" x=%d\n",x);
    y = ++x;
    printf(" x=%d,y=%d\n",x,y);
    x=6; y=x++;
    printf("x=%d,y=%d\n",x,y);
    y = --x;
    printf(" x=%d,y=%d\n",x,y);
    x=6; y=x--;
    printf("x=%d,y=%d\n",x,y);
}
```

(2) 输入下面的程序，然后运行并分析结果。

```
#include<iostream.h>
void main()
{
    int a=20, b=6;
    a+=a; printf("a=%d\n",a);
    a=20; a-=a; printf("a=%d\n",a);
    a=20; a*=a; printf("a=%d\n",a);
    a=20; a/=b; printf("a=%d\n",a);
    a=20; a%=b; printf("a=%d\n",a);
    a=20; a=a-b; printf("a=%d\n",a);
    a=10; b=4;
    a+=a*=a-=a/b; printf("a=%d\n",a);
}
```

(3) 编写一个程序，要求：提示输入 3 个数；显示这 3 个数，求他们的平均值并输出。

三、实验报告内容及要求

- 1、要用专用实验报告纸书写；
- 2、给出二中的 3 (1) 2) 的实验结果，（如有和自己预期的结果不一致的要分析）；
- 3、给出二中的 3 (3) 的源程序代码，运行结果，输入和输出数据并分析；
- 4、实验中遇到的问题和解决问题的方法。

实验二 选择结构程序设计

一、实验目的

1. 正确使用关系表达式和逻辑表达式表示条件
2. 掌握选择语句 if, switch 语句的使用方法
3. 学会用选择语句构成的选择结构程序设计

二、实验内容

1. 调试程序

改正下列程序的错误。输入三角形的 3 条边 a、b、c, 如果能够出三角形, 输出面积 area 和周长 perimeter; 否则, 输出 “Can Not make a triangle! ”。三角形面积公式:

$area = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ 其中 $s = (a+b+c)/2$;

(sqrt 为系统提供的求平方根的函数, 包含在数学头文件中)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(){
    double a,b,c;
    double area,perimeter,s;

    printf("Enter 3 sides of the triangle:\n");
    scanf("%f%f%f",a,b,c);
    if(a+b>c || b+c>a || a+c>b)
        s=(a+b+c)/2;
        area=sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
        perimeter=a+b+c;
        printf("area=%.2f;perimeter=%.2f\n",area,perimeter);
    else
        printf("Can Not make a triangle!\n");
    return 0;
}
```

2. 身高预测

每个做父母的都关心自己孩子成人后的身高, 据有关生理卫生知识与数理统计分析表明, 影响小孩成人后的身高的因素包括遗传、饮食习惯与体育锻炼等。小孩成人后的身高与其父母的身高和自身的性别密切相关。

设 faHeight 为其父身高, moHeight 为其母身高, 身高预测公式为

男性成人时身高 = $(faHeight + moHeight) \times 0.54cm$

女性成人时身高 = $(faHeight \times 0.923 + moHeight) / 2cm$

此外, 如果喜爱体育锻炼, 那么可增加身高 2%; 如果有良好的卫生饮食习惯, 那么可增加身高 1.5%。编程从键盘输入用户的性别 (用字符型变量 sex 存储, 输入字符 F 表示女性, 输入字符 M 表示男性)、父母身高 (用实型变量存储, faHeight 为其父身高, moHeight 为其母身高)、是否喜爱体育锻炼 (用字符型变量 sports 存储, 输入字符 Y 表示喜爱, 输入字符 N 表示不喜爱)、是否有良好的饮食习惯等条件 (用字符型变量 diet 存储, 输入字符 Y 表示良

好，输入字符 N 表示不好)，利用给定公式和身高预测方法对身高进行预测。

编程要求：有用户输入输出提示信息。

3. 简单计算器

用 `switch` 语句编程设计一个简单的计算器程序，要求根据用户从键盘输入的表达式：

操作数 1 运算符 `op` 操作数 2

计算表达式的值，指定的算术运算符为加 (+)、减 (-)、乘 (*)、除 (/)。

编程要求：程序能进行浮点数的算术运算，有用户输入输出提示信息。

提示：因为除法中的除数不能为 0，因此关键在于如何比较浮点变量 `data2` 和常数 0 是否相等。作为整型变量跟 0 的比较，简单的 `==` 就可以解决。而浮点型等实型变量需要用

`if (fabs(data2) <= 1e-7)`

进行判断（即判断其是否足够小）。若使用函数 `fabs`，需要包含头文件 `cmath.h`

三、实验报告内容及要求

- 1、要用专用实验报告纸书写；
- 2、给出源程序代码，（关键代码行要有简要的注释），运行结果，输入和输出数据并分析；
- 3、实验中遇到的问题和解决问题的方法。

实验三 循环结构程序设计

一、实验目的

1. 学习循环语句的使用方法
2. 学习用循环语句编写程序
3. 学习和使用基础算法--枚举算法

二、实验内容

1. 调试程序

改正下面程序中的错误，使得能够计算 $1+5+9+\cdots+97$ 的值。

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int i,sum;

    for(i=0,i<100,i++){
        sum=sum+i;
    }
    printf("sum=%d\n",sum);
    return 0;
}
```

2. 编写程序

实现从 1 到 20 之间的偶数累加，奇数相乘，并将偶数累加的结果输出，奇数相乘的结果输出。

3. 编写程序

将一面额为 10 元倍数的整钱 (≤ 100 元) 换成 1 元、2 元和 5 元的零钱组合 (每种面值都要有)。输入要换的面额 (如 10 元)，输出所有可能的换法 (如 2 种)。

进阶：若希望换出来的零钱数量越少越好，怎么修改程序可以很快得到最优方案？

三、实验报告内容及要求

- 1、要用专用实验报告纸书写；
- 2、给出源程序代码，（关键代码行要有简要的注释），运行结果，输入和输出数据并分析；
- 3、实验中遇到的问题和解决问题的方法。

实验四 有序数据的编程

一、实验目的

1. 掌握数组的定义、赋值和输入输出方法
2. 学习使用有序数据实现排序等相关算法
3. 掌握字符串的存储和操作方法

二、实验内容

1. 调试程序

改正下面程序中的错误，使得程序具备如下功能：输入一个以回车结束的字符串（少于 80 个字符），将它逆序输出。如输入 *3c school of guet*, 则输出为 *teug fo loohcs c3*。

```
#include <stdio.h>
int main(){
    int i,k,temp;
    char str[];
    printf("input a string:");
    i=0;
    while((str[i]=getchar())!='\n') i++;
    str[i]=0;
    k=i-1;
    for(i=0;i<k;i++){
        temp=str[i];
        str[i]=str[k];
        str[k]=temp;
        k++;
    }
    for(i=0;str[i]!=0;i++) putchar(str[i]);
    return 0;
}
```

2. 编写程序

随即产生 N 个正整数 ($10 < N \leq 20$) 存入数组 a 中，输出 a 中的最大值，最小值及求出其平均值（保留两位小数）。

3. 餐饮服务质量调查打分

在商业和科学研究中，人们经常需要对数据进行分析并将结果以直方图的形式显示出来。例如，一个公司的主管可能需要了解一年来公司的营业状况，比较一下各月份的销售收入状况。如果仅给出一大堆数据，这显然太不直观了，如果能将这些数据以条形图（直方图）

的形式表示，将会大大增加这些数据的直观性，也便于数据的分析与对比。下面以顾客对餐饮服务打分为例，练习这方面的程序编写方法。假设有 40 个学生被邀请来给自助餐厅的食品和服务质量打分，分数划分为 1~10 这 10 个等级（1 表示最低分，10 表示最高分），试统计调查结果，并用*打印出如下形式的统计结果直方图。

Grade	Count	Histogram
1	5	*****
2	10	*****
3	7	*****
...		

提示：

- 定义数组 `score` 存放打的分数
- 定义数组 `count` 为计数器(`count[0]`不用)
- 计算统计结果：设置一个循环，依次检查数组元素值 `score[i]`，是 1 则将数组元素 `count[1]` 加 1，是 2 则将数组元素 `count[2]` 加 1，依此类推

```
for (i=0; i<STUDENTS; i++)
{
    count[score[i]] ++;
}
```

- 打印统计结果，设置一个循环，按 `count` 数组元素的值，打印相应个数的符号'*' 提示：输入 40 个数据太多，进行测试的时候，可以让计算机生成随机数代替手工输入数据。

三、实验结果与分析

将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法，写在实验报告上。

实验五 模块化程序设计

一、实验目的

1. 掌握函数的定义和调用方法
2. 掌握通过参数在模块间传递数据的方法

二、实验内容

1. 调试程序

改正下面程序中的错误，分别输入 2 个复数的实部与虚部，用函数计算 2 个复数积。

```
#include <stdio.h>
float real,imag;// 全局变量，用于存放函数结果
int main(){
    float real1,real2,imag1,imag2;
    printf("input 1st complex num:\n");
    scanf("%f%f",&real1,imag1);
    printf("input 2st complex num:\n");
    scanf("%f%f",&real2,imag2);
    complex_product(real1,imag1,real2,imag2);
    printf("product is %f+%fi\n",real,imag);
    return 0;
}
void complex_product(float x1,y1,x2,y2);
{
    float real,imag;
    real=x1*x2-y1*y2;
    imag=x1*y2+x2*y1;
    return real,imag;
}
```

2. 学生成绩统计（注意保留代码，为后面的实验做准备）

随机产生一个班（全班不少于 30 人）学生某门课的成绩，分别实现下列功能：

- （1）统计不及格人数并打印不及格学生名单；
- （2）统计成绩在全班平均分及平均分之上的学生人数，并打印这些学生的名单；
- （3）统计各分数段的学生人数及所占的百分比。

注：将成绩分为六个分数段，60 分以下为第 0 段，60~69 为第 1 段，70~79 为第 2 段，80~89 为第 3 段，90~99 为第 4 段，100 分为第 5 段。

编程要求：

- 1.较好的用户输入输出提示信息
- 2.使用子函数来实现上述各个功能
- 3.最好不要使用全局变量

提示：

- 1.用 num[i]存放第 i+1 个学生的学号,用 score[i]存放第 i+1 个学生的成绩。设置计数器 count,当 score[i]<60 分时,计数器 count 计数一次,并打印 num[i]和 score[i]。
- 2.先计算全班平均分 aver,当第 i 个学生的成绩 score[i]>=aver 时,打印 num[i]和 score[i]。
- 3.各分数段的学生人数保存在数组 stu 中,用 stu[i]存放第 i 段的学生人数。对于每个学生的成绩,先计算出该成绩所对应的分数段,然后将相应的分数段的人数加 1,即 stu[i]++。

供参考的函数原型如下: 函数功能:从键盘输入一个班学生某门课的成绩及其学号

函数参数:长整型数组 num,存放学生学号 实型数组 score,存放学生成绩

函数返回值:学生总数

```
int ReadScore(long num[], float score[]);
```

函数功能:统计不及格人数并打印不及格学生名单

函数参数:长整型数组 num,存放学生学号
实型数组 score,存放学生成绩
整型变量 n,存放学生总数

函数返回值:不及格人数

```
int GetFail(long num[], float score[], int n);
```

函数功能:计算全班平均分 函数参数:

实型数组 score,存放学生成绩
整型变量 n,存放学生总数

函数返回值:平均分

```
float GetAver(float score[], int n); ... (其他的省略,同学们自己定义)
```

三、实验结果与分析

将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法,写在实验报告上。

实验六 结构体与文件编程

一、实验目的

- 1.学习掌握结构化数据的编程使用
- 2.文本文件的数据输入和存储
- 3.通过从文件读入结构化数据和写回文件来编写实际应用程序

二、实验内容

1. 学生成绩统计（注意保留代码，为后面的实验做准备）

要求有 5 个班级的数据，每个班级至少有 30 名以上的同学，至少有 5 门以上的课程。分别实现下列功能：【注：数据通过随机函数产生】

（1）能够实现各种查询（分别根据学生姓名、学号、班级、课程名称等）。

（2）能够查询每个课程的最高分、最低分及相应学生姓名、班级和学号。【最高分或最低分有多个同学的，都要罗列出来】

编程要求：

- 1.较好的用户输入输出提示信息
- 2.使用子函数来实现上述各个功能
- 3.尽量少用全局变量

4.建议实验指导老师先规划或写出主程序模块名称，学生具体实现功能

提示：定义一个学生成绩信息的结构体类型，然后在此基础上编程。

```
typedef struct {  
    char stu_number[20]; //学号  
    char stu_name[20];   //姓名  
    int class_number;    //班级号  
    int cprog_score;     //C 程序成  
    int eng_score;       //英语成绩  
    int math_score;      //高数成绩  
    int phy_score;       //物理成绩  
    int pe_score;...     //体育成绩
```

} StuInfo; 关于 class_number 班级号属性，可以作为成员，也可以不作为成员，而用 ourgrade[class_number][n] 来表示，也即用二维结构体数组，前面的属性表示班级号，后面的属性表示第 n 个学生的成绩。it's up to you! 例如：

ourgrade[2][10].cprog_score=90; 就是将 3 班的第 11 个同学的 C 程序设计成绩赋值为 90。（当然，下标【0】也可以不用，这样就表示 2 班的第 10 个同学的 C 程序设计成绩）

2. 文件操作

先用记事本在当前目录下创建一个 data.txt 文件，在里面输入保存实验 1 的 5 个班级的学生成绩的数据，存盘关闭；然后写一个程序来打开这个文件，并将文件里面的内容分班级显示在显示器上。

三、实验结果与分析

将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法，写在实验报告上。

实验七 指针与递归编程

一、实验目的

1. 掌握指针与内存地址的关系
2. 掌握指针与字符串编程方法
3. 学习和掌握基本的递归的程序设计方法

二、实验内容

1. main 函数带命令行参数的使用

假设程序编译后生成的可执行文件为 mycal.exe. 在命令行提示符下,通过在 windows 开始菜单执行 cmd 命令,出现: c:\>, 键入 mycal + 100 200 运行的结果为 300; 键入 mycal * 100 200 运行的结果为 20000 等。

- (1) 要求生成的计算器能做+、-、*、/ 四种运算。 要求定义和调用函数 int max(int a,int b);找出并返回 a,b 中较大的数
- (2) 做除法运算的时候要求判断除数是否为零。

2. 调试程序

改正下列程序中的错误。将字符串 s 连接到 t 的后面。如输入 Birthday 和 Happy 。则程序输出 Happy Birthday。

```
#include <stdio.h>
void mystrc(char s,char t);
int main(){
    char s[80],t[80];
    gets(s); gets(t);
    mystrc(s,t);
    puts(t);
    return 0;
}
void mystrc(char s,char t);
{
    while(*t != 0) t++;
    while(*t==*s);
}
```

3. 选做程序

递归程序设计：在一个桌子上顺序摆放有 4 个砝码，已知它们的质量分别是 4，4，5，9 克。现在要将砝码要次序地合并成一堆，规定每次只能选相邻的 2 堆砝码合并成新的一堆，并将新的一堆砝码的总质量记为该次合并的得分。编程求出将这 4 堆砝码合并成一堆的**最大得分**。如上面数据： $((4+4) + 5) + 9 = 43$ 分为**最小得分**。

第一次 8 + 第二次 13 + 第三次 22 = 43。

三、实验结果与分析

将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法,写在实验报告上。

实验八 指针与简单有序链表编程

一、实验目的

1. 掌握指针与内存地址的关系
2. 掌握通过指针动态申请和释放内存的编程方法
3. 学习和掌握单向链表的基本操作

二、实验内容

1. 调试示例

输入若干学生的信息（学号、姓名、成绩），当输入学号为 0 时结束，用单向链表组织这些学生信息后，再按序输出。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
struct stud_node{
    int num;
    char name[20];
    int score;
    struct stud_node *next;
};
int main(){
    struct stud_node *head,*tail,*p;
    int num,score;
    char name[20];
    int size = sizeof(struct stud_node);
    head=tail=NULL;
    printf("input num,name and score:\n");
    scanf("%d",&num);
    while(num != 0)
    {
        p=malloc(size);
        scanf("%s%d",name,&score);
        p->num=num;
        strcpy(p->name,name);
        p->score=score;
        p->next=NULL;
        tail->next=p;
        tail=p;
        scanf("%d",&num);
    }
    for(p=head;p->next != NULL;p=p->next)
```



```
        printf("%d    %s    %d\n",p->num,p->name,p->score);  
    return 0;  
}
```

2. 简单有序链表的创建和查询修改

- (1) 建立一个单链表 21 3 15 27 11 18，并输出该链表；
- (2) 输入序号 n，查找序号为 n 的结点，并输出；
- (3) 输入值 x，查找值为 x 的结点，并输出；
- (4) 插入结点：输入序号 n 和值 x。在序号为 n 的结点后插入 x，并输出该链表；
- (5) 删除结点：输入序号 n，删除序号为 n 的结点，并输出该链表。

三、实验结果与分析

将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法，写在实验报告上。

实验九 综合编程设计

一、实验目的

1. 熟悉和回顾编程的一般方法
2. 循序渐进编写实际编程问题
3. 进一步学习和提高综合编程能力和解决编程中出现的问题的能力

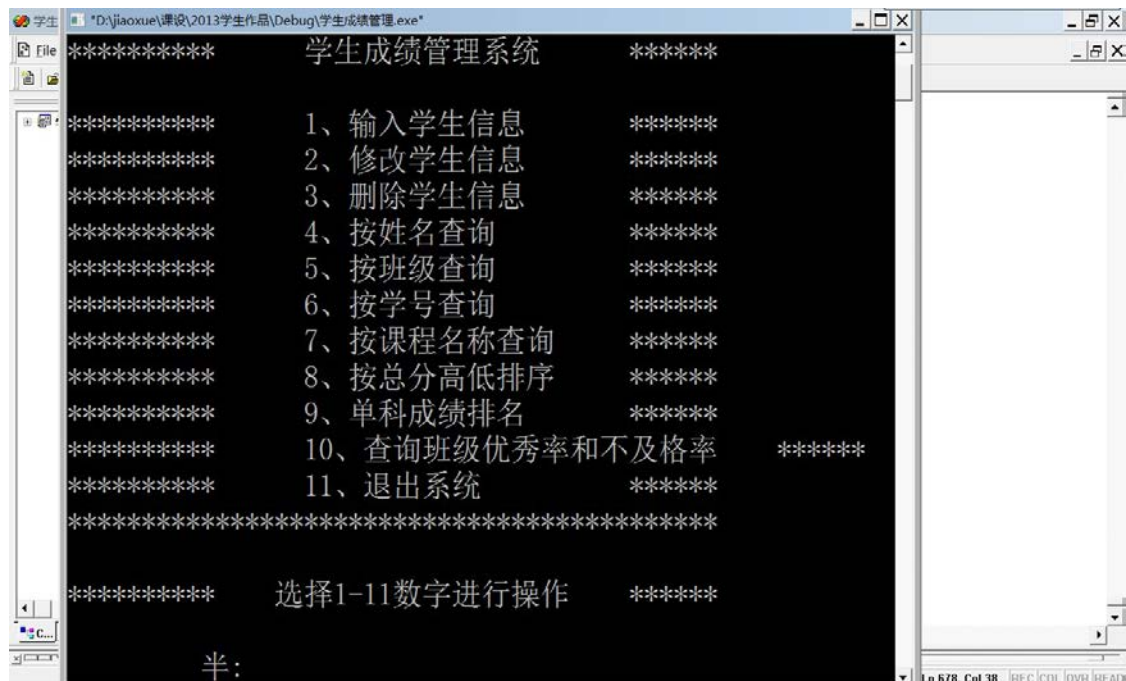
二、实验内容

设计和完成——学生成绩管理信息系统

- 〔1〕 能够实现各种查询（分别根据学生姓名、学号、班级、课程名称等）。
 - 〔2〕 能够实现按照单科成绩、总成绩、平均成绩、学号排序。
 - 〔3〕 能够实现学生信息的插入、删除和修改。
 - 〔4〕 能够查询每个课程的最高分、最低分及相应学生姓名、班级和学号。
 - 〔5〕 能够查询每个班级某门课程的优秀率（90 分及以上）、不及格率，并进行排序。
- 要求至少有 5 个班级的数据，每个班级至少有 30 名以上的同学，至少有 5 门以上的课程。
要求有简单友好的操作界面。

说明：本次试验是综合设计实验，是对这个学期所学内容的一个学习能力的一个总体检验。

- （1）这次实验分成 2 周完成，每 1 周完成 4 个学时的编程工作量；
- （2）这个综合性实验室是在前面的几次实验基础上进行的；
- （3）第 1 周建议完成〔1〕,〔3〕,〔4〕的内容；
- （4）第 2 周建议完成〔2〕,〔5〕和整个模块的测试运行；
- （5）5 个班级的数据分别存储在 5 个数据文件中；
- （6）程序的最终运行结果界面如下（仅供参考）



三、实验结果与分析

- 1, 将源程序、运行结果和分析以及实验中遇到的问题和解决问题的方法，写在实验 报告上。
- 2, 要有流程图，主模块图的说明。
- 3, 要有简单的数据表，变量，文件等相关资料的说明。
- 4, 实验中每个班的同学成绩的数据分别保存为一个文件，也即至少保存5个文件。