实验8 结构体与共用体

**班别：**2021级计算机类1班  **学号：2021463030114**  **姓名：侯文辉**

1. **实验目的**
2. 掌握结构类型的概念与定义方法。
3. 掌握结构变量的定义与基本使用方法。
4. 掌握结构数组的概念以及结构数组作为函数参数的编程方法。
5. 掌握结构指针的概念以及结构指针作为函数参数的编程方法。
6. **实验内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 第1题 （文件名：exp8\_1.c） | |
| 1、题目内容 | 编写C语言代码，实现以下功能：  输入平面上两个点P1(x1,y1)和P2(x2,y2)的坐标，以这两个点为左上角和右下角可以确定一个矩形，输出这个矩形的周长。要求平面上点的坐标和矩形都用结构体来表示。 |
| 2、算法设计 |  |
| 3、源代码 | #include <stdio.h>  #include <math.h>  typedef struct  {      int x1;      int y1;      int x2;      int y2;      int c;  }coordinate;  int main()  {      coordinate P1;      printf("请输入P1 x坐标");      scanf("%d",&P1.x1);      printf("请输入P1 y坐标");      scanf("%d",&P1.y1);      printf("请输入P2 x坐标");      scanf("%d",&P1.x2);      printf("请输入P2 x坐标");      scanf("%d",&P1.y2);      P1.c=(abs(P1.x1-P1.x2)+abs(P1.y1-P1.y2))\*2;      printf("周长=%d",P1.c);      return 0;  } |
| 4、运行结果  (贴运行结果截图) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 第2题（文件名：exp8\_2.c） | |
| 1、题目内容 | 编写C语言代码，实现以下功能：  有N名学生，每个人的信息包括学号、姓名和语文、数学、英语、平均分等内容（用结构体表示 ），输出平均分排名倒数第2的学生信息。 |
| 2、算法设计 |  |
| 3、源代码 | #include <stdio.h>  #define N 4  typedef struct  {      int stu\_num;      char name[15];      int chinese;      int math;      int english;      float avg;  }mark\_info;  int main (void)  {      mark\_info stu[N];      for(int i=0;i<N;i++)      {          printf("请输入第%d名学生的学号",i);          scanf("%d",&stu[i].stu\_num);          printf("请输入第%d名学生的名字",i);          scanf("%s",&stu[i].name);          printf("请输入第%d名学生的语文成绩",i);          scanf("%d",&stu[i].chinese);          printf("请输入第%d名学生的数学成绩",i);          scanf("%d",&stu[i].math);          printf("请输入第%d名学生的英语成绩",i);          scanf("%d",&stu[i].english);          stu[i].avg=(stu[i].chinese+stu[i].english+stu[i].math)/3.0;      }      for (int i=0;i<N;i++)      {          for(int k=0;k<N-i-1;k++)          {              if(stu[k].avg>stu[k+1].avg)              {                  mark\_info temp;                  temp=stu[k];                  stu[k]=stu[k+1];                  stu[k+1]=temp;              }          }      }      printf("倒数第二名的学生学号为%d 姓名为 %s",stu[1].stu\_num,stu[1].name);  } |
| 4、运行结果  (贴运行结果截图) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 第3题文件名：exp8\_3.c | |
| 1、题目内容 | 编写一个C程序，实现以下功能：  定义一个学生结构体Student(含学号、姓名、年龄、身高)和一个函数sort(struct Student \*p)，该函数使用选择排序法按年龄由小到大排序。在主函数中输入10个学生的学号、姓名、年龄和身高，调用sort函数对学生数据排序，最后输出排序后的学生全部信息。 |
| 2、算法设计 |  |
| 3、源代码 | #define N 3  #include <stdio.h>  typedef struct Student  {      int num;      char name[15];      int age;      int height;  };  void sort(struct Student \*p);  void input(struct Student \*p);  void output(struct Student \*p);  int main()  {      struct Student stu[N];      struct Student \*p=stu;      input(p);      sort(p);      output(p);  }  void input(struct Student \*p)  {      for(int i=0;i<N;i++)      {          printf("请输入第%d名学生的学号:",i);          scanf("%d",&p[i].num);          printf("请输入第%d名学生的名字:",i);          scanf("%s",&p[i].name);          printf("请输入第%d名学生的年龄:",i);          scanf("%d",&p[i].age);          printf("请输入第%d名学生的身高:",i);          scanf("%d",&p[i].height);      }  }  void output(struct Student \*p)  {      for(int i=0;i<N;i++)      {          printf("第%d名学号是: %d 名字是: %s 年龄是: %d 身高是 %d\n",i,p[i].num,p[i].name,p[i].age,p[i].height);      }  }  void sort(struct Student \*p)  {      for (int i=0;i<N;i++)      {          struct Student temp\_struct;          int temp=p[i].age;          int temp\_Mark=i,k=i+1;          for (k=i+1;k<N;k++)          {              if (temp>p[k].age)              {                  temp\_Mark=k;                  temp=p[k].age;              }          }          temp\_struct=p[i];          \*(p+i)=\*(p+temp\_Mark);          p[temp\_Mark]=temp\_struct;      }  } |
| 4、运行结果  (贴运行结果截图) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 第4题文件名：exp8\_4.c | |
| 1、题目内容 | 编写一个C程序，实现以下功能：  定义一个学生结构体Student(含学号、姓名、成绩和成绩等级)和一个函数SetGrade(struct Student \*p, int \*a, int \*b, int \*c, int \*d, int \*e)，该函数具有设置成绩等级、统计各等级人数和返回平均成绩的功能。在主函数中输入10个学生的学号、姓名和成绩，调用SetGrade函数设置成绩等级、统计各等级人数和返回平均成绩，最后输出学生全部信息。成绩等级规则为：大于等于90—A，大于等于80—B，大于等于70—C，大于等于60—D，60以下—E。 |
| 2、算法设计 |  |
| 1. 源代码 | #include <stdio.h>  #define N 2  typedef struct Student  {      int num;      char name[15];      int mark;      char grade;  };  double SetGrade(struct Student \*p, int \*a, int \*b, int \*c, int \*d, int \*e);  int main()  {      struct Student stu[N];      int A=0,B=0,C=0,D=0,E=0;      double avg=0;      int \*a=A,\*b=B,\*c=C,\*d=D,\*e=E;      a=&A;b=&B;c=&C;d=&D;e=&E;      struct Student \*p=stu;      for(int i=0;i<N;i++)          {              printf("请输入第%d名学生的学号:",i);              scanf("%d",&p[i].num);              printf("请输入第%d名学生的名字:",i);              scanf("%s",&p[i].name);              printf("请输入第%d名学生的成绩:",i);              scanf("%d",&p[i].mark);          }      avg=SetGrade(p, a, b,c, d,e);      printf("平均成绩=%.2f\n",avg);      printf("A:%d B:%d C:%d D:%d E:%d",A,B,C,D,E);      for(int i=0;i<N;i++)      {          printf("第%d名学号是: %d 名字是: %s 成绩是: %d 等级是: %c \n",i,p[i].num,p[i].name,p[i].mark,p[i].grade);      }  }  double SetGrade(struct Student \*p, int \*a, int \*b, int \*c, int \*d, int \*e)  {      struct Student \*q=p;      int sum=0;      for(int i=0;i<N;i++)      {          if ((\*q).mark>=90)          {              (\*q).grade='A';              (\*a)++;          }          else if ((\*q).mark>=80&&(\*q).mark<90)          {              (\*b)++;              (\*q).grade='B';          }          else if ((\*q).mark>=70&&(\*q).mark<80)          {              (\*c)++;              (\*q).grade='C';          }          else if ((\*q).mark>=60&&(\*q).mark<70)          {              (\*d)++;              (\*q).grade='D';          }          else if ((\*q).mark<60)          {              (\*e)++;              (\*q).grade='E';          }          sum+=(\*q).mark;          q++;      }      return (double)sum/N;  } |
| 4、运行结果  (贴运行结果截图) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 第5题文件名：exp8\_5.c | |
| 1、题目内容 | 编写一个C程序，实现以下功能：  使用本学期所学习的结构化程序设计思想，设计并实现一个“学生信息管理系统”，系统功能与技术要求如下：  （1）系统基本功能：输入、增加、修改、删除、浏览、查找、排序、统计等。  （2）系统必须使用结构体等数据结构表示系统中管理的数据对象。  （3）其他要求：至少两层菜单。提供良好的人机界面，方便用户进行相关操作。  （4）学生信息内容由自己设定。 |
| 2、算法设计 |  |
| 3、源代码 | #include <stdio.h>  #include <string.h>  typedef struct  {      int num;      char name[15];      int age;      int height;  }Student;  void input(int i,Student \*p,int \*student\_Num);  void add(Student \*p,int \*student\_Num);  void change(Student \*p,int \*student\_Num);  void delete(Student \*p,int \*student\_Num);  void browse(Student \*p,int \*student\_Num);  void sort(Student \*p,int \*student\_Num);  void search(Student \*p,int \*student\_Num);  void statistics(Student \*p,int \*student\_Num);  void Delay(int nCount)  {    for(; nCount != 0; nCount--);//原理是让cpu计数，空载，cpu算完就算一段延迟  }  int main()  {      int Student\_Num=1;      printf("------------------------------------------------------------\n");      printf("------------------欢迎来到学生信息管理系统------------------\n");      printf("---------------------如有卡顿请回车一下---------------------\n");      printf("---------------------有bug也请原谅一下----------------------\n");      printf("------------------------------------------------------------\n");      Delay(0xffffffff);//delay延迟      system("cls");      printf("------------------------------------------------------------\n");      printf("---------------------输入学生信息以开始---------------------\n");      printf("------------------------------------------------------------\n");      Delay(0xffffffff);      system("cls");      printf("请输入学生个数:");      scanf("%d",&Student\_Num);      Student stu[999];      int \*student\_Num;      student\_Num=&Student\_Num;      Student \*p;      p=&stu;      for (int t;t<\*student\_Num;t++)//采用多次循环input      {        input(t,p,student\_Num);      }      int contral=1;      system("cls");      while(1)      {        printf("------------------------------------------------------------\n");        printf("-----------------请输入对应数字实现对应功能-----------------\n");        printf("---------------------1-增加学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------2-修改学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------3-删除学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------4-浏览学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------5-查找学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------6-排序学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------7-统计学生信息-------------------------\n");        printf("---------------------8-退出查询系统-------------------------\n");        printf("------------------------------------------------------------\n");        int fun\_Num=0;        scanf("%d",&fun\_Num);        switch (fun\_Num)        {        case (1):          add(p,student\_Num);          system("cls");//清楚显示内容函数          break;        case (2):          change(p,student\_Num);          system("cls");          break;        case (3):          delete(p,student\_Num);          system("cls");          break;        case (4):          browse(p,student\_Num);          char s=0;          printf("输入#退出浏览");          while(s=getchar()!='#');          break;        case (5):          search(p,student\_Num);          system("cls");          break;        case (6):          sort(p,student\_Num);          system("cls");          break;        case (7):          statistics(p,student\_Num);          system("cls");          break;        default:          break;        }        system("cls");        if(fun\_Num==8)        {          printf("exit successfully!");          break;        }      }    }  void input(int i,Student \*p,int \*student\_Num)  {      printf("请输入第%d位学生的学号",i);      scanf("%d",&p[i].num);      printf("\n");      printf("请输入第%d位学生的名字",i);      scanf("%s",&p[i].name);      printf("\n");      printf("请输入第%d位学生的年龄",i);      scanf("%d",&p[i].age);      printf("\n");      printf("请输入第%d位学生的身高",i);      scanf("%d",&p[i].height);      printf("\n");  }  void browse(Student \*p,int \*student\_Num)  {    for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)    {      printf("第%d位学生的姓名为%s 学号为%d 年龄为%d 身高为%d\n",i,p[i].name,p[i].num,p[i].age,p[i].height);    }  }  void change(Student \*p,int \*student\_Num)  {    browse(p,student\_Num);    printf("\n");    printf("请输入你要修改学生的序号");    int change\_Stu\_Num=0;    scanf("%d",&change\_Stu\_Num);    printf("请输入第%d位学生的学号",change\_Stu\_Num);    scanf("%d",&p[change\_Stu\_Num].num);    printf("请输入第%d位学生的名字",change\_Stu\_Num);    scanf("%s",&p[change\_Stu\_Num].name);    printf("请输入第%d位学生的年龄",change\_Stu\_Num);    scanf("%d",&p[change\_Stu\_Num].age);    printf("请输入第%d位学生的身高",change\_Stu\_Num);    scanf("%d",&p[change\_Stu\_Num].height);  }  void delete(Student \*p,int \*student\_Num)  {    browse(p,student\_Num);    printf("\n");    printf("请输入你要删除学生的序号");    int change\_Stu\_Num=0;    scanf("%d",&change\_Stu\_Num);    for (;change\_Stu\_Num<\*student\_Num;change\_Stu\_Num++)    {      p[change\_Stu\_Num]=p[change\_Stu\_Num+1];    }    (\*student\_Num)--;  }  void sort(Student \*p,int \*student\_Num)  {    printf("请输入对身高/年龄排序，年龄扣1,身高扣2:");    int flag\_ageortall=0;    scanf("%d",&flag\_ageortall);    printf("请输入升序还是降序，升序扣1，降序扣2:");//升从小到大    int flag\_upordowm=0;    scanf("%d",&flag\_upordowm);    switch (flag\_ageortall)    {    case 1:          switch (flag\_upordowm)          {          case 1:            for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)            {                Student temp\_struct;                int temp=p[i].age;                int temp\_Mark=i,k=i+1;                for (k=i+1;k<\*student\_Num;k++)                {                    if (temp>p[k].age)                    {                        temp\_Mark=k;                        temp=p[k].age;                    }                }                temp\_struct=p[i];                \*(p+i)=\*(p+temp\_Mark);                p[temp\_Mark]=temp\_struct;            }            break;          case 2:            for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)            {                Student temp\_struct;                int temp=p[i].age;                int temp\_Mark=i,k=i+1;                for (k=i+1;k<\*student\_Num;k++)                {                    if (temp<p[k].age)                    {                        temp\_Mark=k;                        temp=p[k].age;                    }                }                temp\_struct=p[i];                \*(p+i)=\*(p+temp\_Mark);                p[temp\_Mark]=temp\_struct;            }            break;          default:            break;          }          break;    case 2:      switch (flag\_upordowm)          {          case 1:            for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)            {                Student temp\_struct;                int temp=p[i].height;                int temp\_Mark=i,k=i+1;                for (k=i+1;k<\*student\_Num;k++)                {                    if (temp>p[k].height)                    {                        temp\_Mark=k;                        temp=p[k].height;                    }                }                temp\_struct=p[i];                \*(p+i)=\*(p+temp\_Mark);                p[temp\_Mark]=temp\_struct;            }            break;          case 2:            for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)            {                Student temp\_struct;                int temp=p[i].height;                int temp\_Mark=i,k=i+1;                for (k=i+1;k<\*student\_Num;k++)                {                    if (temp<p[k].height)                    {                        temp\_Mark=k;                        temp=p[k].height;                    }                }                temp\_struct=p[i];                \*(p+i)=\*(p+temp\_Mark);                p[temp\_Mark]=temp\_struct;            }            break;          default:            break;          }      break;    default:      break;    }  }  void search(Student \*p,int \*student\_Num)  {    printf("------------------------------------------------------------\n");    printf("---------------------请输入要查询的内容---------------------\n");    printf("---------------------------1-姓名---------------------------\n");    printf("---------------------------2-学号---------------------------\n");    printf("---------------------------3-年龄---------------------------\n");    printf("---------------------------4-身高---------------------------\n");    printf("------------------------------------------------------------\n");    int search\_Context=0;    char name1[999];    int flag=0;    int index[\*student\_Num];    int temp;    char s;    scanf("%d",&search\_Context);    printf("请输入查询的内容:");    switch (search\_Context)    {    case 1:    scanf("%s",&name1);      for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(strcmp(p[i].name,name1)==0)        {          index[i]=1;          flag++;        }      }      if(flag==0)printf("查询不到内容\n");      else printf("查询到以下信息\n");      for (int k=0;k<\*student\_Num;k++)      {        if(index[k]==1)        {          printf("第%d位学生的姓名为%s 学号为%d 年龄为%d 身高为%d\n",k,p[k].name,p[k].num,p[k].age,p[k].height);        }      }      printf("输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    case 2:      scanf("%d",&temp);      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(temp==p[i].num)        {        index[i]=1;        flag++;        }      }      if(flag==0)printf("查询不到内容");      else printf("查询到以下信息\n");      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(index[i]==1)        {          printf("第%d位学生的姓名为%s 学号为%d 年龄为%d 身高为%d\n",i,p[i].name,p[i].num,p[i].age,p[i].height);        }      }      printf("输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    case 3:      scanf("%d",&temp);      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(temp==p[i].age)        {        index[i]=1;        flag++;        }      }      if(flag==0)printf("查询不到内容");      else printf("查询到以下信息\n");      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(index[i]==1)        {          printf("第%d位学生的姓名为%s 学号为%d 年龄为%d 身高为%d\n",i,p[i].name,p[i].num,p[i].age,p[i].height);        }      }      printf("输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    case 4:      scanf("%d",&temp);      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(temp==p[i].height)        {        index[i]=1;        flag++;        }      }      if(flag==0)printf("查询不到内容");      else printf("查询到以下信息\n");      for(int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        if(index[i]==1)        {          printf("第%d位学生的姓名为%s 学号为%d 年龄为%d 身高为%d\n",i,p[i].name,p[i].num,p[i].age,p[i].height);        }      }      printf("输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    default:      printf("输入有误,输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    }    flag=0;  }  void add(Student \*p,int \*student\_Num)  {    input((\*student\_Num),p,student\_Num);    (\*student\_Num)++;  }  void statistics(Student \*p,int \*student\_Num)  {    printf("------------------------------------------------------------\n");    printf("---------------------请输入要统计的内容---------------------\n");    printf("---------------------------1-年龄---------------------------\n");    printf("---------------------------2-身高---------------------------\n");    printf("------------------------------------------------------------\n");    int flag=0;    double sum=0,avg=0;    char s;    scanf("%d",&flag);    switch (flag)    {    case 1:      for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)      {        sum+=p[i].age;      }      avg=sum/(\*student\_Num);      printf("平均年龄为:%f\n",avg);      printf("输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    case 2:      for (int i=0;i<\*student\_Num;i++)        {          sum+=p[i].height;        }        avg=sum/(\*student\_Num);        printf("平均年龄为:%f\n",avg);        printf("输入#以退出查询");        while(s=getchar()!='#');        break;      default:      printf("输入有误,输入#以退出查询");      while(s=getchar()!='#');      break;    }    sum=0,avg=0;  } |
| 4、运行结果  (贴运行结果截图) |  |

1. **评分表（必填）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 本题分值 | 是否完成（40%） | 运行结果是否正确  （30%） | 报告编写规范度  （30%） | 小计 |
| 第1题 | 20 |  |  |  |  |
| 第2题 | 20 |  |  |  |  |
| 第3题 | 20 |  |  |  |  |
| 第4题 | 20 |  |  |  |  |
| 第5题 | 20 |  |  |  |  |
| 总计 | | | | |  |

1. 实验心得

这是我第一次写的最长的代码。可能功能有点多可能实现方式有点复杂，但是有必要时我觉得还是要优化一下的，比如说运行效率，时间复杂度等等，排序肯定会有更方便的方法，下次要继续努力。