

武汉科技大学

C++程序设计实验报告

武汉科技大学理学院

数学与统计系

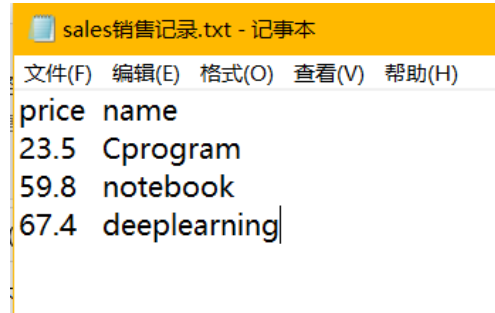
填 写 说 明

1. 排版要求：正文小四号字体，中文使用宋体，西文使用 Time New Roman 字体，行距使用 1.25 倍行距。
2. 内容要求：按题目要求填写内容。运行结果截图大小适当。
3. 双面打印。

一、向量和字符串的操作（25 分）

定义类 SALES，包括数据成员：销售价格 `vector<double>price`，销售商品 `vector<string> goodsname`，请完成以下代码。

1) 从文件中读出某个销售员 s1 的销售记录，存储到向量中。 (5 分)



```
price name
23.5 Cprogram
59.8 notebook
67.4 deeplearning
```

```
int main() {
    SALES s1;

    //读入文件信息，存储到向量中

    return 1;
}
```

2) 完成创建空对象的构造函数、拷贝构造函数和析构函数。 (10 分)

3) 设计成员函数完成平均单价的计算，并输出。 (5 分)

4) 主函数中写出调用语句，完成功能测试。 (5 分)

答案：

1 程序代码

```
#include<iostream>

#include<vector>

#include<string>

#include<fstream>

#include <sstream>
```

```
using namespace std;

class SALES{

    private:

        vector<double>price;vector<string>goodsname;

    public:

        double a;string b;

        SALES(){}

        input(double x,string y){

            a=x;price.push_back(a);

            b=y;goodsname.push_back(b);}

        SALES(const SALES&input){

            a=input.a;b=input.b;}

        mean(){

            double x=0;

            for(int i=0;i<price.size();i++){

                x+=price[i];

                cout<<price[i]<<" "<<goodsname[i]<<endl;}

            x=x/price.size();

            cout<<"平均单价为: "<<x<<endl;}

        ~SALES(){};

}

int main(){

    SALES s1;ifstream infile;string line;

    infile.open("C:\\\\Users\\86156\\Desktop\\c++\\sales 销售记录.txt");

    if(!infile){
```

```
        cout<<"input file is error"<<endl;

        return 0;}

while(getline(infile,line)){

    if(line[0]=='p')

        continue;

    istringstream abc(line);

    double num;string name;

    if(abc>>num>>name){

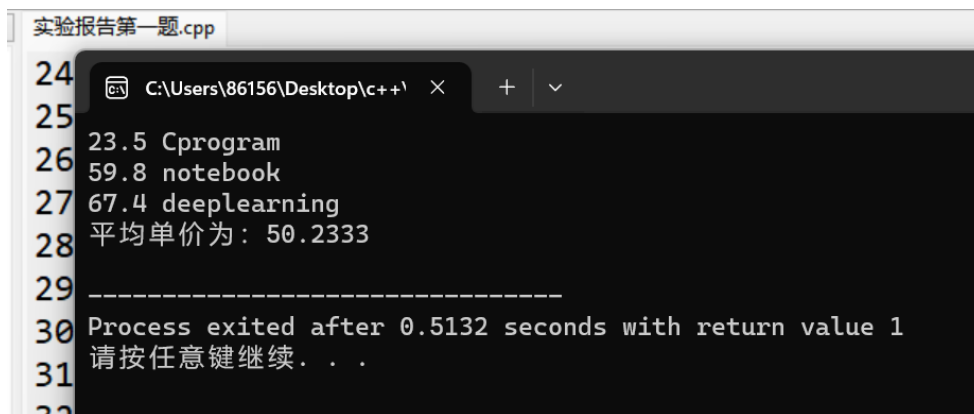
        s1.input(num,name);}}

infile.close();

s1.mean();

return 1;}
```

2 运行结果截图



The screenshot shows a Windows command prompt window titled "实验报告第一题.cpp". The program has executed and produced the following output:

```
24
25 23.5 Cprogram
26 59.8 notebook
27 67.4 deeplearning
28 平均单价为: 50.2333
29 -----
30 Process exited after 0.5132 seconds with return value 1
31 请按任意键继续. . .
```

二、继承（25 分）

定义基类 Ball，有保护型数据成员：半径 r；派生类 basketball 和 valleyball，有数据成员：正规比赛人数 comnum，比赛时间 time(单位分钟)，完成以下要求：

- 1) 定义以上类，派生类完成两个构造函数和一个析构函数。 (5 分)
- 2) 每个类内定义成员函数，完成对类**所有**成员的输出； (8 分)

3) 定义一个统一的界面 query 函数(多态),输入对象可以是 basketball 和 valleyball 对象,根据输入对象的不同,输出该对象的信息。(7 分)

4) 主函数写出相应的测试语句。(5 分)

答案:

1 程序代码

```
#include<iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
class Ball{
```

```
    protected:double r;
```

```
    public:
```

```
        Ball():r(1.0){}
```

```
        Ball(double x):r(x){}
```

```
        virtual void display(){
```

```
            cout<<"半径 r 为: "<<r<<endl;}
```

```
        ~Ball(){};
```

```
class basketball:public Ball{
```

```
    private:
```

```
        unsigned int comnum;int time;
```

```
    public:
```

```
        basketball(){} 
```

```
        basketball(double a=1.0,unsigned int b=0,int c=0):Ball(a,comnum(b),time(c){}
```

```
        virtual void display(){
```

```
            cout<<"basketball 比赛结果: "<<endl;
```

```
        Ball::display();

        cout<<"正规比赛人数为: "<<comnum<<endl;

        cout<<"比赛时间为: "<<time<<"分钟"<<endl;}

    ~basketball(){};

class valleyball:public Ball{

    private:

        unsigned int comnum;int time;

    public:

        valleyball(){}

        valleyball(double          a=1.0,unsigned          int          b=0,int
c=0):Ball(a),comnum(b),time(c){}

        virtual void display(){

            cout<<"valleyball 比赛结果: "<<endl;

            Ball::display();

            cout<<"正规比赛人数为: "<<comnum<<endl;

            cout<<"比赛时间为: "<<time<<"分钟"<<endl;}

        ~valleyball(){};

void query(Ball& abc){

    abc.display();}

int main(){

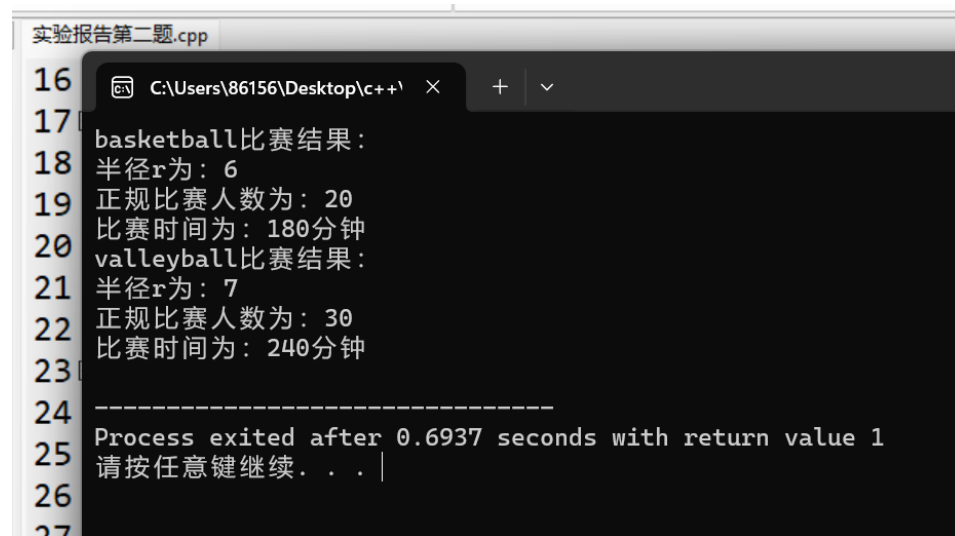
    basketball one(6,20,180);

    valleyball two(7,30,240);

    query(one);query(two);

    return 1;}
```

2 运行结果截图



```
16 C:\Users\86156\Desktop\c++\  × + v
17 basketball比赛结果:
18 半径r为: 6
19 正规比赛人数为: 20
20 比赛时间为: 180分钟
21 valleyball比赛结果:
22 半径r为: 7
23 正规比赛人数为: 30
24 比赛时间为: 240分钟
25 -----
26 Process exited after 0.6937 seconds with return value 1
27 请按任意键继续. . .
```

三、动态分配内存 (25 分)

模拟动态数组，定义类 ARR。完成：

- 1) 包含私有数据 `data(int *)`, `datasize(unsigned int)`, `cap(unsigned int)`; (5 分)
- 2) 设计两个构造函数和一个析构函数，完成动态开辟内存。 (5 分)
- 3) 设计输入函数 `inputInfor`, 完成若干整数的输入, 输出函数 `outputInfor` 完成 `data` 的输出。设计添加函数 `addInfor` 完成添加一个整数 `elem` 到 `data`。 (10 分)

注意：添加函数应判断是否有存储空间。

- 4) 在主函数中写出调用语句，测试功能。 (5 分)

答案：

1 程序代码

```
#include<iostream>

using namespace std;

class ARR{

    private:

        int* data;unsigned int datasize,cap;

    public:
```



```
ARR(){data=nullptr;datasize=0;cap=0;}

ARR(unsigned int n){
    data=new int[n];datasize=0;cap=n;}

void inputInfor(){
    int elem;
    while(cin>>elem){
        if(elem=='f'){
            break;}
        addInfor(elem);} }

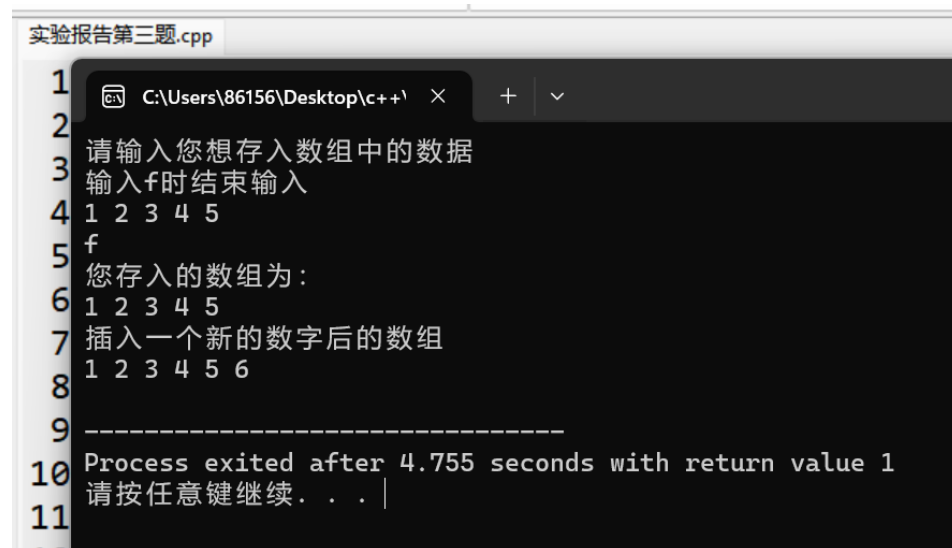
void outputInfor(){
    for(int i=0;i<datasize;i++){
        cout<<data[i]<<" ";}
    cout<<endl;}

void addInfor(int elem){
    if(datasize==cap){
        unsigned int newCap=(cap==0)?1:cap*2;
        int* newData=new int[newCap];
        for(unsigned int i=0;i<datasize;i++){
            newData[i]=data[i];}
        delete[] data;
        data=newData;
        cap=newCap;}
    data[datasize++]=elem;}

~ARR(){delete[] data;}};
```

```
int main(){  
    ARR one(2);  
  
    cout<<"请输入您想存入数组中的数据"<<endl;  
  
    cout<<"输入 f 时结束输入"<<endl;  
  
    one.inputInfor();  
  
    cout<<"您存入的数组为: "<<endl;  
  
    one.outputInfor();  
  
    cout<<"插入一个新的数字后的数组"<<endl;  
  
    one.addInfor(6);  
  
    one.outputInfor();  
  
    return 1;}
```

2 运行结果截图



```
1  C:\Users\86156\Desktop\c++\  ×  +  v  
2  请输入您想存入数组中的数据  
3  输入f时结束输入  
4  1 2 3 4 5  
5  f  
6  您存入的数组为:  
7  1 2 3 4 5  
8  插入一个新的数字后的数组  
9  1 2 3 4 5 6  
10 -----  
11 Process exited after 4.755 seconds with return value 1  
    请按任意键继续. . .
```

四、构造函数和运算符重载 (25 分)

定义类 Time, 24 小时制, 包括 hour, minute, second 三个私有数据成员。请完成以下内容:


```
result.hour=hour+other.hour;

result.minute=minute+other.minute;

result.second=second+other.second;

if(result.second>=60){

    result.second-=60;result.minute++;}

if(result.minute>=60){

    result.minute-=60;result.hour++;}

if(result.hour>=24){

    int t;t=result.hour/24;

    cout<<"与 t3 相加的时间超过"<<t<<"天"<<endl;

    result.hour=result.hour%24;}

return result;}

Time operator-(const Time& other)const{

    Time result;

    int second1=hour*3600+minute*60+second;

    int second2=other.hour*3600+other.minute*60+other.second;

    int cha=second1-second2;

    if(cha<0) cha+=24*3600;

    result.hour=cha/3600;

    result.minute=(cha%3600)/60;

    result.second=(cha%3600)%60;

    return result;}

friend ostream& operator<<(ostream& os,const Time& t){

    os<<t.hour<<":"<<t.minute<<":"<<t.second;
```

```
        return os; }

friend istream& operator>>(istream& is, Time& t) {

    char one, two;

    is>>t.hour>>one>>t.minute>>two>>t.second;

    return is; }

friend int operator>(const Time& t1, const Time& t2) {

    int second1 = t1.hour*3600 + t1.minute*60 + t1.second;

    int second2 = t2.hour*3600 + t2.minute*60 + t2.second;

    if(second1 > second2) return 1;

    else return -1; }

~Time() {} };

int main() {

    Time t1; Time t2(18, 30);

    Time t3(18, 30, 23); Time t4(t3);

    cout<<"t1 为"<<t1<<endl; cout<<"t2 为"<<t2<<endl;

    cout<<"t3 为"<<t3<<endl; cout<<"t4 为"<<t4<<endl;

    cout<<"请输入一段时间:\n"; cin>>t1;

    int i; i = t1 > t2;

    if(i == 1) cout<<"所输入时间比 t2 大"<<endl;

    else cout<<"您所输入时间比 t2 小"<<endl;

    Time t5 = t1 + t3; Time t6 = t3 - t1;

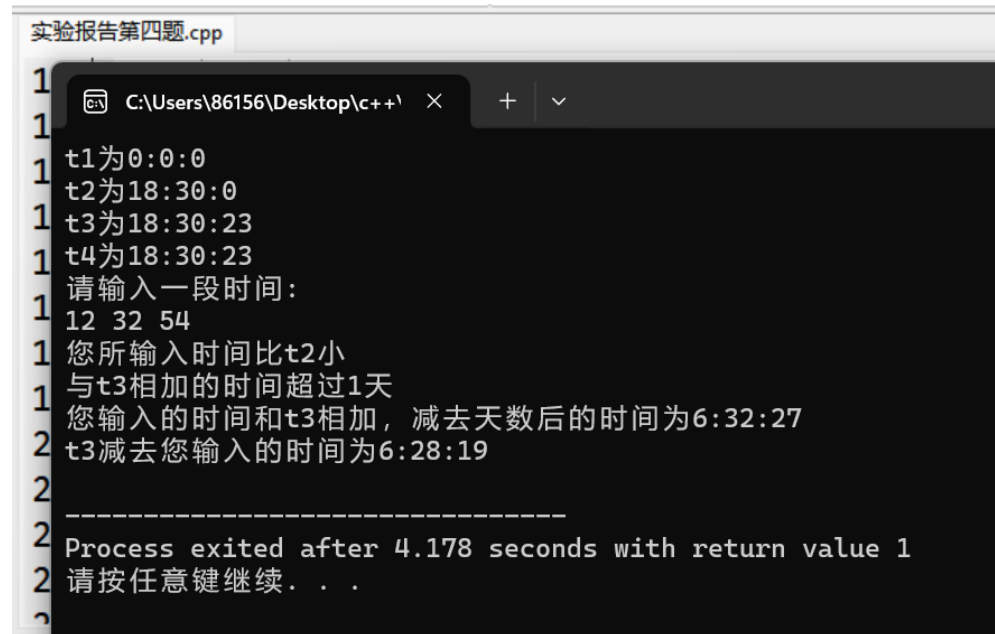
    cout<<"您输入的时间和 t3 相加，减去天数后的时间为"<<t5<<endl;

    cout<<"t3 减去您输入的时间为"<<t6<<endl;

    return 1; }
```

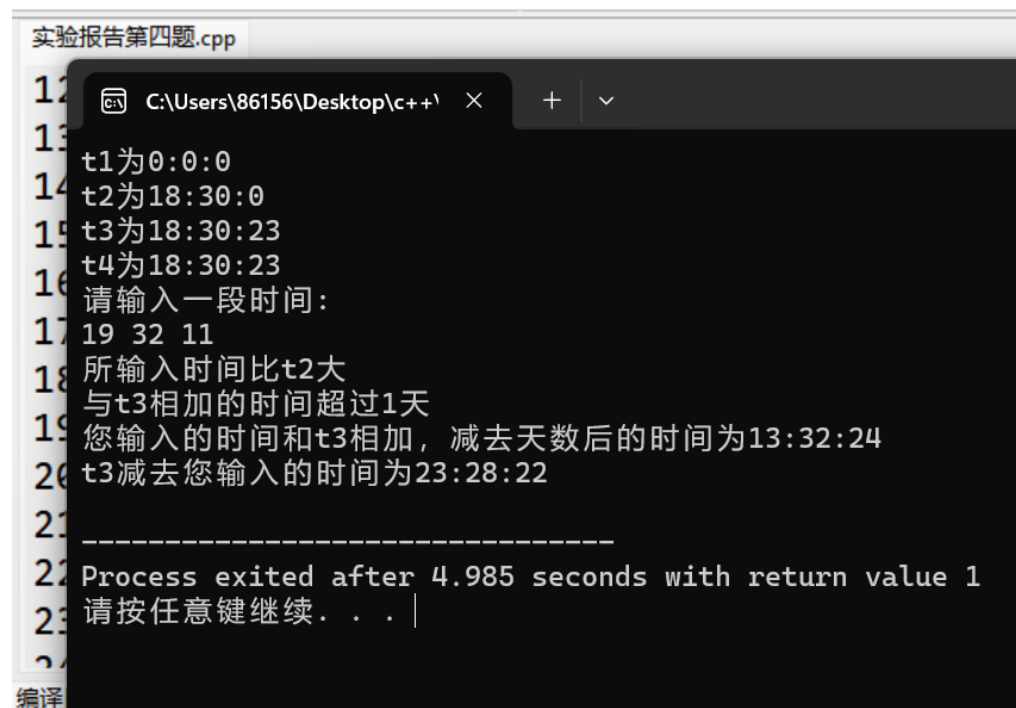
2 运行结果截图

大于关系成立的截图：



```
实验报告第四题.cpp
1 t1为0:0:0
1 t2为18:30:0
1 t3为18:30:23
1 t4为18:30:23
1 请输入一段时间:
1 12 32 54
1 您所输入时间比t2小
1 与t3相加的时间超过1天
1 您输入的时间和t3相加, 减去天数后的时间为6:32:27
2 t3减去您输入的时间为6:28:19
2 -----
2 Process exited after 4.178 seconds with return value 1
2 请按任意键继续. . .
```

大于关系不成立的截图：



```
实验报告第四题.cpp
12 t1为0:0:0
13 t2为18:30:0
14 t3为18:30:23
15 t4为18:30:23
16 请输入一段时间:
17 19 32 11
18 所输入时间比t2大
18 与t3相加的时间超过1天
19 您输入的时间和t3相加, 减去天数后的时间为13:32:24
20 t3减去您输入的时间为23:28:22
21 -----
22 Process exited after 4.985 seconds with return value 1
23 请按任意键继续. . . |
编译
```