实验七 构造函数和析构函数

一、 问题描述

1. 实验目的：

掌握构造函数和析构函数 的若干基本概念和特性，并能够应用于程序编写。

掌握验证性实验的基本方法和过程(认知、实验、总结）。

2. 实验内容：

分别编写一段测试代码来回答任务书中的相关问题（每一个问题，用一个工程文件，同时需要记录相应的调试过程），具体问题请参考“实验任务说明07.doc”；

调试的过程；（动态调试的相关截图，比如 设置断点、查看当前变量值等）；

编译出来的可执行程序单独放在一个目录下（bin/exe/debug目录下，同时附上输入数据说明和输出结果）

二、 实验过程

1. 选择题

1.1、定义一个类的对象时，系统自动调用（ **B** ）函数

A 成员函数 B 构造函数 C 析构函数 D 复制构造函数

1.2、下面对构造函数的不正确描述是（ **B** ）

A 系统可以提供默认的构造函数

B 构造函数可以有参数，所以也可以有返回值

C 构造函数可以重载

D 构造函数可以设置默认参数

1.3、在下面类的声明中，错误的语句是（**A**）

```
class Sample {
  public:
```

```
    Sample(int val);   //A，类中变量的声明不能带初始化
    ~Sample();   //B
  private:
    int a=2.5;   //C
};
```

1.4、假定Myclass是一个类，执行下列语句时，构造函数调用（**3**）次

Myclass a[3],*p[2]; // 生成对象a[3]时会调用3次，定义指针*p[2]不会调用构造函数

2. 程序阅读题，分析并讨论结果

1　在分析结果的基础上，重点描述构造函数运行过程

备注：这是一个带参数的构造函数

```
#include <iostream>
using namespace std;
class A
{
 private:
    int x,y;
 public:
    A(int a,int b)
    {   x=a;
        y=b;
    }
    void
print(){cout<<"x="<<x<<",y="<<y
                    <<endl;}
};
void main()
{
   A a(-5,10);
   a.print();
}
```

// 答：创建类类型的新对象，将-5和10传入构造函数，并将x和y赋值为-5、10。执行print()函数，打印x=-5，y=10。

2 构造函数重载执行

备注：什么是函数重载？在运行时，如何识别重载的函数？构造函数重载的意义是什么？（请回顾：在标准库类型string中初始化的方式有几种？）

```
#include <iostream>
using namespace std;
class A
{
 private:
    int x,y;
 public:
    A()              { x=0;     y=1;     }
    A(int a)         { x=a;   y=10;     }
    A(int a,int b)   { x=a; y=b;     }
    void print(){
cout<<"x="<<x<<",y="<<y <<endl; }
};
void main()
{   A a1,a2(5),a3(-5.-10);
    a1.print();a2.print();a3.print();
}
```

// 答：构造函数的重载：具有相同的函数名字，而参数的个数或参数的类型或位置不相同。

3　根据结果，指出不足，分析原因，并尝试修改

备注：用户没有定义构造函数，系统默认构造函数会自动执行（看起来，似乎什么也不做）

```
#include <iostream>
using namespace std;
class Time    {
 private:
    int hour,minute,second;
 public:
    void disp();
};
void Time::disp() {
   cout<<hour<<"小时"
         <<minute<<"分钟"
         <<second<<"秒"<<endl;
}
void main()
{
    Time time;
    time.disp();
}
```

// 答：用户没有定义构造函数，系统默认构造函数会自动执行，但是是无参的，没有对各个变量初始化，调用disp函数进行打印会存在风险。可以定义含有hour，minute，second三个int参数的构造函数用于初始化。

4 分析下列程序，给出结果

```
#include <iostream>
using namespace std;
class Date
{ public:
    Date(int,int,int);
    Date(int,int);
    Date(int);
    Date();
    void display();
  private:
    int month;
    int day;
    int year;
};

Date::Date(int m,int d,int y):
   month(m),day(d),year(y) {}

Date::Date(int m,int d):
   month(m),day(d) {year=2005;}

Date::Date(int m):
   month(m){day=1;year=2005;}

Date::Date()
   {month=1;day=1;year=2005;}

void Date::display()
 { cout<<month<<"/"<<day<<"/"<<year<<endl;}

int main()
```

5 将第四题中程序的 **Date(int,int,int);** 修改为默认参数，即：
Date(int m=1,int d=1,int y=2005);
分析程序是否有问题，若有错误，给出出错提示，深究其原因。（即，能否在保留：Date(int m=1,int d=1,int y=2005); 的前提下，其输出结果和第四题的输出结果一致？）

// 答：存在错误，创建d2,d3,d4对象时将会出现有多个构造函数的实例与参数列表匹配的报错。这是因为如果构造函数的全部参数都指定了默认值，则在定义对象时可以给一个或几个实参，也可以不给出实参。在一个类中定义了全部是默认参数的构造函数后，不能再定义重载构造函数。

```
{
    Date d1(10,13,2005);
    Date d2(12,30);
    Date d3(10);
    Date d4;
    d1.display();
    d2.display();
    d3.display();
    d4.display();
    return 0;
}
```

// 答：控制台将打印10 / 13 / 2005，12 / 30 / 2005 10 / 1 / 2005，1 / 1 / 2005。三参数的Date构造函数可以自定义年月日，两参数的Date构造函数可以自定义月日，一参数的Date构造函数可以自定义日，无参数的Date构造函数采用默认值。

6、从初始化列表角度，分析代码中可能出现的问题

```
#include <iostream>
using namespace std;
class Obj {
   public:
      Obj(int k): j(k),i(j) { }
      void print(void) {
         cout<<i<<endl<<j<<endl;
      }
   private:
     int i;int j;
};
int main()
  { Obj.obj(2);
    Obj.print();
    return 0;
}
```

// 答：初始化列表中，由于将j的值给i做初始化，最后输出的i的值是

7、改正下列程序中的错误，并说明理由

1	Include <iostream>;**using namespace std;**
2	Class Student {
3	**public:**
4	Void Student(**);**
5	Void display ( )
6	{ **cout**<<'no:'<<no<<endl
7	cout<<name:<<name<<endl;
8	cout<<score:<<score<<endl;}
9	private:
10	int no,char *name,float score;
11	}

不确定的。		

3. 简答题

3.1 设计一个类时，往往会有两类成员函数，从效果上，都是使得对象有特定值。请从函数的执行特性等角度分析他们的区别：

（1）构造函数及其重载

（2）用来进行初始值设置的成员函数：void setdata(int,int,int);

答：构造函数是一种特殊的成员函数，与其他成员函数不同，不需要用户来调用，而是在建立对象时自动执行。建立的对象是有名称的对象或是未命名的对象，显示定义的对象或隐式生成的对象。构造函数的自动执行是指无需通过对象调用就可以自动执行。构造函数的名字必须与类名同名，而不能由用户任意命名。它不具有任何类型，不返回任何值；

3.2 构造函数书写时，有哪几种情形只能用初始化列表，而不能用函数体中对数据成员赋值？请逐一给出代码说明。

答：初始化列表以一个冒号开始，接着是一个以逗号分隔的数据成员列表，每个数据成员后面跟一个放在圆括号中的初始化式；构造函数初始化式只在构造函数的定义中而不是声明中指定。很多时候，初始化列表可以转化为通过在函数体内对数据成员赋值来实现。但是，在某些情况下，只能使用初始化列表：① 某个类中的类成员，没有默认构造函数。（若没有为类成员提供初始化式，则编译器会隐式地使用类成员的默认构造函数。而该类成员若恰好没有默认构造函数，那么编译器尝试使用默认构造函数就会失败。② 某个类中有const成员。③ 某个类中有引用类型的成员；④ 如果类存在继承关系，派生类必须在其初始化列表中调用基类的构造函数。

3.3 对象是现实世界事务的映射，类抽取了对象的共性。请分析，在类的设计过程中，会有什么情况下，程序员会把数据成员定义成const？

答：任何不会修改数据成员都应该声明为const类型。如果在编写代码时，不慎修改了const数据成员，编译器将报错，会提高程序的健壮性。

四、程序设计题

4.1 针对1.4，编写代码实现

（1）设计思路

① 实验思路

构造函数一共调用了三次，在生成对象a[3]时会调用3次，定义指针*p[2]不会调用构造函数。

② 设计Myclass.h头文件

```
#pragma once
#include <iostream>
using namespace std;
class Myclass
{
public:
    Myclass() {
        cout << "调用构造函数" << endl;
    }
};
```

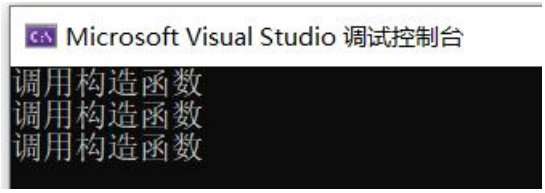
③设计Myclass.cpp文件

```
#include "Myclass.h"

int main() {
    Myclass a[3], * p[2];
    return 0;
}
```

（2）实验结果：

验证构造函数调用了三次



4.2 设计一个日期类Time，用来表示一个学生类Student中的学生的出生年月信息（类成员）。编写代码，说明两个类的构造函数的执行顺序。

（1）Time.h头文件：

```
#pragma once
#include <iostream>
using namespace std;
class Time
{
private:
    int year, month, day;
public:
    Time(int y, int m, int d) {
        cout << "调用Time类的构造函数" << endl;
        this->year = y;
        this->month = m;
        this->day = d;
    }
    void input();
    void output();
};

void Time::input() {
    cout << "Input birth of year:";
    cin >> year;
    cout << "Input birth of month: ";
    cin >> month;
    cout << "Input birth of day:";
    cin >> day;
}

void Time::output() {
    cout << "birthday: " << year << "-" << month << "-" << day << endl;
}
```

```cpp
#pragma once
#include <iostream>
#include<string>
using namespace std;
//定义Student类
class Student
{
private:
    string name;
    unsigned int id;
    Time birthday;//Time类的数据成员
public:
    Student(string sname = "Null", unsigned k = 0, int y = 2000, int m = 1, int d = 1)
        :birthday(y, m, d) {
        cout << "调用Student类的构造函数" << endl;
        this->name = sname;
        this->id = k;
    }
    void input();
    void output();
};

void Student::input() {
    cout << "input name: ";
    cin >> name;
    birthday.input();
    cout << "input id: ";
    cin >> id;
}
```

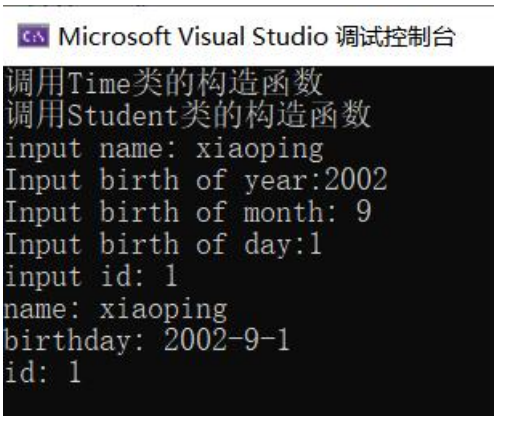
（2）Main.cpp文件：

```cpp
#include "Time.h"
#include "Student.h"

int main() {
    Student s;
    s.input();
    s.output();
    return 0;
}
```

（4）实验结果

执行代码，发现是先调用Time类的构造函数，再调用Student类的构造函数。



三、 附录

源程序文件项目清单： 4.1 4.2