

Lab 8 Part II

1. 设计一个立方体类 Box，它能计算并输出立方体的体积和表面积。要求：
 - (1) 包含成员变量 m_a (立方体边长)。
 - (2) 包含函数 SetA(double a) (设置立方体边长)、GetVolume() (计算体积)、GetArea() (计算表面积)。
 - (3) 包含函数 Display(), 用来输出计算的结果。
 - (4) 设计测试用主函数 main(), 用来测试 Box 类。
2. 创建一个带非缺省构造函数和析构函数的类，这些函数都显示一些信息来表示它们的存在。写一段代码验证构造函数与析构函数何时被调用。
3. 写一个有拷贝构造函数的类，在拷贝构造函数里用 cout 打印一些信息。写一个函数，这个函数通过传值方式传入新类的对象。写另一个函数，在这个函数内创建这个新类的局部对象，通过传值方式返回这个对象。在 main 函数中调用这些函数以证明通过传值方式传递和返回对象时，拷贝构造函数确实悄悄地被调用了。
4. 编写一个 Person 类，包括：
 - (1) 普通数据成员：姓名(char *类型)，性别，年龄。
 - (2) 三个构造函数：无参数构造函数，有参数构造函数（参数：姓名，年龄，性别），拷贝构造函数。
 - (3) 析构函数，输出人员信息函数 print()。
 - (4) 编写 main()函数，分别调用三种构造函数，创建三个对象 P1、P2、P3，其中 P3 的创建是用 P2 通过深拷贝复制得到的。
5. 设计一个学生类，保证这个类最多只有一个实例（不可能创建多个类实例），并提供一个访问这个实例的接口函数。（提示：创建实例通常通过构造函数完成，如何定义构造函数才能保证别人不能随便创建实例？）
6. 设计一个类 Stud，包括：
 - (1) 数据成员：学号、姓名和成绩，以及两个静态变量分别存放总分和人数。
 - (2) 有两个普通成员函数 SetData()和 Disp(), 分别用于给数据成员赋值和输出数据成员的值。另有一个静态成员函数 Avg(), 它用于计算平均分。
 - (3) 一个友元函数 Compare(), 用于比较两个学生成绩高低。
 - (4) 在 main()函数中定义一个对象数组并完成对对象的初始化，并求出最高分和最低分的学生。

7. 写一个包含重载的运算符+、-、*、/和赋值符的 number 类。出于效率考虑，为这些函数合理地选择返回值以便以链式写表达式。

8. 设计一个 Rational 类，进行带分数的运算。要求：

(1) 包含两个整数成员变量表示分子和分母。

(2) 包含一个对所声明对象初始化的构造函数。不提供参数时，构造函数应提供默认值。分数存放成简化形式，例如分数“2/4”应在对象中存放成分子 1 和分母 2 的形式。

(3) 对下列情况提供 public 成员函数：

a) 两个 Rational 值相加，结果保存成简化形式。

b) 两个 Rational 值相减，结果保存成简化形式。

c) 两个 Rational 值相乘，结果保存成简化形式。

d) 两个 Rational 值相除，结果保存成简化形式。

e) 按 a/b 形式打印 Rational 值，其中 a 为分子，b 为分母。

(4) 编写主函数，测试 Rational 类。

(5) 将上述成员函数改为运算符重载的形式，分别作为成员函数和友元函数实现上述功能。

9. 定义一个二维方阵类 matrix。通过重载二元运算符“+”、“-”、“*”和一元运算符“~”，来实现矩阵加、矩阵减、矩阵乘以及矩阵转置。

Matrix 类定义如下：

```
class matrix {
public:
    int r, c; //r 行 c 列的矩阵
    int** mem; //矩阵数据
    matrix(int a,int b); //二参构造函数，分配 a 行 b 列的 mem 动态数组存放数据
    ~matrix(); //析构函数，释放 mem 动态数组

    matrix operator+ (matrix & m); //矩阵加
    matrix operator- (matrix & m); //矩阵减
    matrix operator* (matrix & m); //矩阵乘
    matrix operator~ (); //矩阵转置
    void display(); //输出矩阵
};
```

输入

输入一共有 3 行，第一行输入 4 个正整数 r1,c1,r2,c2,分别代表矩阵 x 的行 r1 和列 c1，以及矩阵 y 的行 r2 和列 c2。其中 r1,c1,r2,c2 均大于 0。第二行输入 r1*c1 个整数，代表矩阵 x 的元素。第三行输入 r2*c2 个整数，代表矩阵 y 的元素。

输出

输出有 4 部分，每部分之间需要空一行，最后不空行

4 部分分别输出 x+y,x-y,x*y,~x 的结果

如果两个矩阵不能相加、相减或相乘就在对应部分输出“err”

提示：需要在类里面添加另外的函数才能保证正确性！