**实验七 多态性**

**实验目的：**

1. 掌握运算符重载的方法。
2. 学习使用虚函数实现动态多态性。

**要求：**

下载实验报告模板，完成以下实验内容，**填写实验报告（提交PDF版），提交代码。**

**报告和代码一起打包为压缩文件，以学号+姓名+实验几命名（如：20210013011张三实验一），发送到相应助教邮箱（建议设置已读回执，之前有出现收不到的情况，如果发现一直未读，请及时联系助教），截止日期*4月20日晚10点*。**

***23级大数据专业、20-22级大数据和智能专业*的同学发给助教\*\*李华春\*\*（邮箱：2195097759@qq.com）**

***23级智能专业、20-22级计科专业*的同学发给助教\*\*曾泽相\*\*（邮箱：[1907754400@qq.com](mailto:1907754400@qq.com)）**

**实验内容**：

本次实验包括以下内容：

参照《C++语言程序设计》第5版学生用书，完成以下实验：

**第8章 多态性**

1. 完成《C++语言程序设计》第5版学生用书中第8章（第109-110页）中的“二、实验任务”的任务（1）（2），截图程序输出，并提交代码lab8\_1.cpp（对应任务（1），实验报告中附加程序解释）, lab8\_2.cpp（对应任务（2），，实验报告中附加结果解释）。
2. 练习第八章主教材例8-1，复数类加减法用成员函数实现运算符重载，形参是引用。试在main()函数中添加以下表达式： c3=1+c2; ，分析出错原因？将operator + ( const Complex &c2) 形参中的 const 去掉，main()中用表达式 c3 = c1+1；可以吗？请分析原因。
3. 练习第八章主教材例8-2，单目运算符重载，返回类型是引用。在main()中试用++++myclock和后++++，看能否实现连续加1，解释程序运行结果？ main改为如下：

int main() {

Clock myClock(23, 59, 59);

cout << "First time output: ";

myClock.showTime();

cout << "Show myClock++: ";

(myClock++++).showTime();

(myClock).showTime();

cout << "Show ++myClock: ";

(++++myClock).showTime();

return 0;

}

1. 实践第八章主教材例8-3，以非成员函数形式重载Complex的加减法运算和“<<”运算符，两个形参都为引用。
2. 试试将main()中c3运算式中的c1或c2变为数字，看能执行吗？分析原因。
3. 尝试类外运算符重载不用friend实现。
4. 对比例8-1和8-3，运算符重载为成员函数与非成员函数，分别使用以下运算表达式测试？如何解决其中的出错？

1.0+c2, c2+1.0 , 2+c2与c2+2

1. 练习习题8-4（学生用书第110-111页），用成员函数形式实现双目操作符重载。
2. 练习习题8-10（学生用书第118-119页），用友元函数实现双目操作符重载。请问它与成员函数形式实现有什么区别？能用非友元函数实现吗？
3. 系统提供的默认赋值(=)运算符只能完成浅拷贝（只复制对象的成员），对于含指针成员的类需重载=运算符完成深拷贝（即附加指针成员所指内容的复制）。针对之前实验五的习题ex6-20，设计重载=运算符完成深拷贝，并且能够完成型如X=Y=2;的连续赋值运算。
4. 分析第8章PPT例8-5，非多态类型，无虚析构函数，造成内存泄漏的例子，分析出错原因？
5. 在main()中增加语句 Base b1=Derived(); 请分析输出结果。
6. 在main()中增加语句 Derived d1; fun(&d1); 程序会出问题吗？请分析。
7. 请阐述函数 重载、覆盖、隐藏 的本质区别。（理解以下网页中的例子https://www.cnblogs.com/txwsh1/archive/2008/06/28/1231751.html）
8. 请阐述虚基类和虚函数的本质区别。

-------------------------------------------------------------------

补充知识：两个特殊的类成员：转换构造函数，类型转换函数（运算符）

（1）转换构造函数：（转入：外部类型对象转换为本类对象），

Complex(double r){ //转换构造函数。 也可用(Complex(double r=0, double i=0)默认参数值形式替换。

real=r;imag=0;

}

（2）类型转换函数(运算符)（转出：本类对象转换为外部类型对象）。

例：解决 double d=comlex(1,2)+complex(3,4);

operator double(){ //类型转换函数(运算符）与普通函数不同，无返回类型，但函数名就是返回类型，无参数；

return real;

} //如果转换构造、类型转换，双目运算符重载都有，则有二义性：如：1.0+complex(2.0,3.0) ，是1.0向complex转 还是 complex向double转？