**实验8：继承、多态和异常处理**

**姓名\_\_李飞飞\_班级\_软工2206\_\_学号\_202105710309\_\_**

* **请阅读此说明：实验8满分100分。做完实验后请按要求将代码和截图贴入该文档。然后将此文档、源代码文件（.hpp, .cpp）打包上传到学习通。**

**实验目的：熟悉并掌握继承和动态多态的概念。能够利用基类指针或者基类的引用结合虚函数实现动态多态；理解抽象类；**

**实验要求：按照每个类两个文件的方式（一个头文件，一个源文件）组织工程内的代码。**

**实验内容：**

1. **多重继承和虚基类（重现课堂例程，关注例程1-3）**

**理解多重继承模型下派生类对象的构造和析构的工作顺序；理解虚基类继承模型下派生类对象的构造和析构的工作顺序。**

**1、多态-虚函数和抽象类：重现ppt 中（详见附件）的继承层次: Point/Circle/Cylinder ,**

**建立下列主函数测试这个继承模型。**

**int main()**

**{**

**Point point(3.5,6.4), \*p;**

**Circle circle(4,5,6), \*cir;**

**Cylinder cylinder(5,6,8), \*cyl;**

**cout<<point;**

**cout<<circle;**

**cout<<cylinder;**

**p=&point;**

**cir=&circle;**

**cyl=&cylinder;**

**cout<<(\*p);**

**cout<<(\*cir);**

**cout<<(\*cyl);**

**//+++++++++++++++++++**

**cout<<cir->area()<<endl;**

**cir=&cyclinder;**

**cout<<cir->area()<<endl;**

**//+++++++++++++++++++**

**return 0;**

**}**

1. 整合程序，使主函数可以运行；运行结果是什么？
2. 为Circle类的area()成员声明添加virtual, 再运行主函数，运行结果是什么？
3. 为Point类添加area()成员:

float area() const { return 0;}

为主函数添加下列代码，可以执行

p=&circle;

cout<<p->area()<<endl;

p=&cylinder;

cout<<p->area()<<endl;

point &p1=circle;

cout<<p.area()<<endl;

point &p2=cylinder;

cout<<p2.area()<<endl;

4) 在Point类添加的area()成员前加virtual

再运行主函数，运行结果是什么？

5）在前面设计的继承模型基础上，设计基于Point的其他子类：矩形Rect、三角形Triangle；设计基于Circle的子类球体Sphere、基于矩形类的立方体类Cube。提交设计完毕的类声明及定义附件。

**实验提交：**

1. **运行结果截屏**
2. **运行结果截屏**
3. **运行结果截屏**
4. **运行结果截屏**
5. **各个补充类型的定义：**

* **矩形类Rect：**
* **三角形类Triangle：**
* **球体类Sphere：**
* **立方体类Cube：**

6)体验使用基类引用体现多态的应用场合。

**Step1：**为Point类，Circle类，Cylinder类设计同名成员函数display()，原型为：

void display(ostream& out) const;

该接口完成不同类的数据信息的输出。不同类的display实现参考如下：

void Point::display(ostream& out) const{  
 cout<<”Point:”<<x<<”,”<<y<<endl;

}

void Circle::display(ostream& out)const{

cout<<”Circle:”<<x<<”,”<<y<<”; radius:”<<radius<<”; area:”<<area()<<endl;

}

void Cylinder::display(ostream& out) const{

cout<<”Cylinder:”<<x<<”,”<<y<<”;radius:”<<radius<<”;area:”<<area()

<<”;volumn:”<<volumn()<<endl;

}

**Step2：**并在基类Point中限定display为虚函数。

**Step3：**修改基类Point的输出流重载函数为：

ostream& operator<<(ostream& out, const Point& p){

p.display(out);

return out;

}

**Step4：**注释/删除 类内友元声明；注释/删除Circle，Cylinder的输出流重载函数。

**Step5：**运行测试程序，特别注意观察：

**cout<<point;**

**cout<<circle;**

**cout<<cylinder;**

**这样的输出流重载的使用，和原来有什么不同？体会基类引用的多态应用场合。**

7）在主函数中增加以下代码，观察输出，比较rp1,rp2工作的差异；以及和在6）中step3定义的输出流运算符重载中形参p使用的差别。

**Point &rp1=point;**

**rp1=circle;**

**rp1.display();**

**point.display();**

**Point &rp2=circle;**

**rp2.display();**

8）增加一个抽象类Shape

class shape{

public:

virtual float area()=0;

};

让Point成为Shape的子类。看看对主函数有什么影响？

将Point中的area（）成员删除，看看有什么影响？

**实验提交：**

**1)运行结果截屏**

**2)运行结果截屏**

**3)运行结果截屏**

**2、虚析构:见实验内容2**

使用不同的main函数，观察输出结果。掌握虚成员函数，和虚析构函数。理解虚析构和一般的成员函数的不同。掌握虚析构的使用场景。

**3、异常处理（try、throw、catch）**

**3-1:**

1. 例程example1.cpp，输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。理解throw的数据类型和catch捕获异常类型之间的关系。然后分别做 2) 3) 4)。
2. 将f3()中的catch(float)改为catch(double)，思考输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。
3. 将f2()中的catch(int)改为catch(double)，思考输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。
4. 将f1()中的catch(char)改为catch(double)，思考输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。

**实验提交：**

**1)运行结果截屏**

**2)运行结果截屏**

**3)运行结果截屏**

**4)运行结果截屏**

**3-2:**

1. 例程example2.cpp，输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。
2. 使用下列语句 ：

Student stud1(1101, "Tan"); //建立对象stud1

Student stud2(0, "Li"); //建立对象stud2

fun1(stud1);

fun1(stud2);

替换主函数中fun0的调用，输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。

1. 使用下列语句 ：

Student stud1(1101, "Tan"); //建立对象stud1

Student stud2(0, "Li"); //建立对象stud2

fun2(stud1);

fun2(stud2);

替换主函数中 fun0的调用，输出结果是什么？请运行程序验证你的想法。

**实验提交：**

**1)运行结果截屏**

**2)运行结果截屏**

**3)运行结果截屏**

**\*4、选做内容：名空间（namespace）**

组装example3中的文件，观察错误信息。使用namespace 去除名冲突。理解namesapce 的含义和用法。给出修改后的程序。

实验提交：

* 含有的错误信息：
* 修改后的程序及运行截图：