

Lab 7

助教：钱宜嘉(19302010065@fudan.edu.cn)

背景介绍

本次 Lab 旨在帮助同学们了解和运用多态与虚函数。

需求

补全实现 Shape.cpp 中的以下类功能：

1. 基类 Shape，为图形类，是对各种图形的一个概述，抽象了图形的名称、面积、体积等函数，这些函数用**虚函数**的方式实现，同时考虑到每个图形都是具有名称特性的，所以**获取名称**方法应该用**纯虚函数**实现，而**获取面积、体积**等方法不是所有图形都具有的特性，在基类先用虚函数实现。（二维的图形没有体积）
2. Point 类继承自 Shape，有自己的虚函数 shapeName（继承自基类的纯虚函数），然后添加了自己的 setPoint, getX, getY 成员函数，并重载了输出流运算符用于 Point 类的输出，同时定义构造函数。
3. Circle 类继承自 Point，有自己的虚函数 shapeName（继承自基类的纯虚函数），以及虚函数 area 面积函数，然后添加了自己的 setRadius, getRadius 成员函数，并重载了输出流运算符用于 Circle 类的输出，同时定义构造函数。
4. Cylinder 类继承自 Circle，有自己的虚函数 shapeName（继承自基类的纯虚函数），以及虚函数 area 面积，和 volume 体积，然后添加了自己的 setHeight 成员函数，并重载了输出流运算符用于 Cylinder 的输出，同时定义构造函数。
5. 在 main 函数中，实例化三个类，调用各自的 shapeName 函数，并通过输出流输出变量的成员信息；定义一个指向基类 Shape 的指针，通过基类指针分别指向这三个变量，来调用这三个变量的成员函数并打印变量的成员信息，即实现了多态。样例输出如下：

```
Point: x: 1.1 y: 2.2
Circle: x: 3.3 y: 4.4 radius: 5.5
Cylinder: x: 6.6 y: 7.7 radius: 8.8 height: 9.9
Point: x: 1.1 y: 2.2
Circle: x: 3.3 y: 4.4 radius: 5.5
Cylinder: x: 6.6 y: 7.7 radius: 8.8 height: 9.9
```

6. 回答问题：

虚函数的静态关联和动态关联有什么区别？

虚函数与纯虚函数有什么区别？

上述设计是否存在问题？如果有问题，应该如何改进？如果没有问题，说明这样设计的合理性或意义。

提交

截止日期：北京时间 2022 年 5 月 29 日（周日） 23:59

提交内容为 Lab7_学号_姓名.zip 和 Lab7_学号_姓名.pdf，上传至 eLearning，压缩包中应包含所有代码（Shape.cpp）。pdf 文件为实验文档，实验文档中需要回答第六部分的问题，说明代码的实现思路，给出代码的**运行结果截图**。

注意：因为教学时间调整，以及期末复习压力较大，本次 Lab 不再安排面试，分数完全由提交内容决定，所以请务必认真书写文档。（但也没必要写非常长的文档，文档太长可能会酌情扣分）

评分

评分项目	分值
程序正确性	50
代码风格、代码注释	20
设计思路	10
回答问题	30

逾期提交按一天 10% 的比例扣除相应分数，例如本次 Lab 得分为 95 分，逾期提交两天，最终得分为 $95 * 80\% = 76$ 分。

不按要求命名文件，扣除 10% 的分数。

严禁抄袭其他同学代码，或学长学姐代码，或网上代码，抄袭 0 分！