# 实验二 类的构成和对象的使用

【开发语言及实现平台或实验环境】

Windows2000 或XP，JDK1.6与Jcreator4.0

【实验目的】

1. 理解Java语言是如何体现面向对象编程基本思想，
2. 了解类的封装方法，以及如何创建类和对象，
3. 了解成员变量和成员方法的特性。
4. 了解类的继承性和多态性的作用。

【实验要求】

1. 编写一个体现面向对象思想的程序。
2. 编写一个创建对象和使用对象的方法程序。
3. 编写不同成员变量修饰方法的程序。
4. 编写不同成员方法修饰的程序。
5. 编写体现类的继承性（成员变量，成员方法，成员变量隐藏）的程序。
6. 编写体现类多态性（成员方法重载，构造方法重载）的程序。

【实验内容】

**一、三角形和圆柱体的类封装及构造方法的使用（每个类存为不同的.java源文件）**

（1）创建一个三角形类Triangle，放入以你的姓名为包名的包中。三角形类Triangle包含的属性有三条边的长sideA, sideB, sideC, ,这些属性设为private类型；包含的方法有构造方法（两个:一个没有参数，默认三边均为1.0；一个给定三条边的长度，并进行判定给定的三条边是否能组成三角形，如果不能构成三角形则报错），求面积方法getArea（），求周长方法getLength（）；

提示：设三角形的三边长为a,b,c,则它的面积为，其中S＝（a+b+c）/2，开平方的方法为Math.sqrt()。

（2）创建一个圆柱体类YZT，放入以你的姓名为包名的包中。圆柱体类YZT包含的属性有底面半径radius和圆柱体的高height,这些属性设为private类型；包含的方法有构造方法（两个：一个没有参数，默认底面半径和高均为1.0；一个给定半径radius和圆柱体的高height，并且要求均大于0.0，符合实际圆柱体要求，否则报错），包含的方法有设置底面半径setRadius(),获取底面半径getRadius()，设置高setHeight(), 获取高getHeight(),求体积calTJ（），求表面积calBMJ（）；

（3）用import导入三角形类Triangle，用Triangle类定义以下三个对象：

* 定义默认的三角形，求它的面积和周长；
* 定义边长分别为1.0,2.0,5.0的三角形，查看输出错误；
* 定义边长分别为25，20，37.5的三角形，求它的面积和周长；

（4）用import导入圆柱体类YZT，用YZT类定义以下三个对象:

* 定义默认的圆柱体，求它的体积和表面积；
* 定义半径radius和高heigth分别为2.0,-10.5的圆柱体，查看输出错误；
* 定义半径radius和高heigth分别为12.5，11.0的圆柱体，求它的体积和表面积。

**二、静态成员的使用**

（1）使用Math类下的静态方法计算sin30°+ tan50°+ sqrt（10）的值。

（2）声明一个点类Point，有两个private类型变量保存点坐标，一个类变量（静态变量）保存已有点的个数。生成10个点的Point数组，第i个点的坐标为（i， i2），依次生成每一个点，输出每一个点的坐标和当前已有点的个数。

**三、继承的使用（每个类存为不同的.java源文件）**

（1）声明一个人类Person，放入以你的姓名为包名的包中，姓名为private类型属性，性别为protected类型变量，年龄为默认访问类型变量；该类有两个构造方法Person（）和Person（姓名，性别，年龄），构造方法Person（）中设置姓名，性别为空字符串，年龄为0，构造方法Person（姓名，性别，年龄）中设置姓名，性别只能为“男”或“女”，年龄大于0、小于130，如果不满足就报错重新；定义三个属性的set和get方法；重新定义toString()方法，能打印该人的基本信息；

（2）学生类Student继承Person，增加了学号信息，有两个构造方法Student（）和Student（姓名，性别，年龄，学号），调用父类Person的构造方法对父类部分进行构造，在Student（）中，默认学号为空字符串，在Student（姓名，性别，年龄，学号）中，对各个变量进行赋值；定义新增属性的set和get方法；重新定义toString()方法，能打印该学生的基本信息，该方法中试对private类型属性姓名、protected类型变量性别、默认访问类型变量年龄直接访问，理解子类对父类不同类型的属性的访问权限；



（3）大学生类Undergraduate继承学生类Student，又增加了专业属性，有两个构造方法Undergraduate（）和Undergraduate（姓名，性别，年龄，学号，专业），调用父类Student的构造方法对父类部分进行构造，在Undergraduate（）中，默认专业为空字符串，在Undergraduate（姓名，性别，年龄，学号，班级，专业）中，对各个变量进行赋值；定义新增属性的set和get方法；重新定义toString()方法，能打印该大学生的基本信息

（4）创建姓名、性别、年龄分别为（”郭靖”,”男”,20）的Person对象，输出他的信息；创建姓名，性别，年龄，学号，班级分别为（”黄蓉”,”女”,17，”1263001”）的Student对象，输出她的信息；创建姓名，性别，年龄，学号，专业分别为（”黄飞鸿”,”男”,23，”1892001”,”中国武术学”）的Undergraduate对象，输出它的信息；创建姓名，性别，年龄，学号，专业分别为（”韦小宝”,”男”,300，”1892001”,”中国武术学”）的Undergraduate对象，查看输出的年龄错误信息。

创建一个研究生类Graduate的对象，理解继承的用法，输出该研究生的信息。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类名 | 数据成员 | 计算面积 | 计算周长 | （功能，显示图形的参数） |
| Shape | name |  |  | void show() |
| Rectangle | x, y  length, width |  |  | 矩形：  中心位置[x,y],  width = wid  length = len |
| Cube | height |  |  | 长方体  底面中心位置[x,y]  width = wid  length = len  height = h |
| Circle | x, y, radius |  |  | 圆  中心位置[x, y]  radius = r |
| Cylinder | height |  |  | 圆柱体  中心位置 [x,y]  radius = r  height = h |

**四、接口与抽象类**

利用抽象类和接口分别设计程序，并比较两种设计的差异，完成所要求的功能。设有Shape类，Rectangle类，Cube类，Circle类，Cylinder类，这些类之间的继承关系如下图所示。

1. 编程完成这五个类，至少包含下表功能。

2. 设计一个主方法，其功能是求n个图形（是表中图形个数的任意组合）的面积之和。

**五、字符串操作**

任意给定一个由英文字母和数字组成的字符串，英文字母不区分大小写，例如：

String s=”AbC123sdfg7fFCM987D0ddFFPAZvvvFFFggg43”;

（1）输出字符串中第5个到第10个字符（约定顺序从0开始）；

（2）统计每种字符出现的次数；

（3）在出现的字符中，输出出现最多和最少的字符是哪个，个数是多少；

（4）出现最多的字符用#号替换，输出替换后的字符串；

（5）把替换后的字符串逆序输出。

尽可能采用String类或StringBuffer类的方法实现，怎样使用请查看Java帮助文件、ppt或自己百度。

**六、熊怪吃核桃**

森林里有一只熊怪，很爱吃核桃，不过它有个习惯，每次都把找到的核桃分成相等的两份，吃掉一份，留一份，如果不能等分，熊怪就会扔掉一个核桃再分，第二天再继续这个过程，知道最后剩一个核桃了，直接丢掉。

有一天，熊怪发现了1543个核桃，请问，他在吃这些核桃的过程中，一共丢掉多少个核桃。

请编程程序并得到这个数字（一个正数）。

**七、星系炸弹**

在X星系的广袤空间中漂浮着许多X星人造“炸弹”，用来作为宇宙中的路标，每个炸弹可以设置多少天之后爆炸。

比如：阿尔法炸弹2015年1月1日放置，定时为15天，则它在2015年1月16日爆炸。

有一个贝塔炸弹，2014年11月9日放置，定时为1000天，请你计算它爆炸的准确时间。

请写出该日期，格式为yyyy-mm-dd，即4位年份2位月份2位日期，比如：2015-02-19请严格按格式写，不能出现其他文字或符号。

**八、九数分三组**

1~9的数字可以组成3个3位数，设为：A,B,C，现在要求满足一下关系：

B = 2 \* A

C = 3 \* A

请你写出A的所有可能答案，数字间用空格分开，数字按升序排列。

**九、加法变乘法**

我们都知道：1+2+3+…+49=1225

现在要求你把两个不相邻的加号变成乘号，使得结果为2015

比如：

1+2+3+…+10\*11+12+…+27\*28+29+…+49=2015

就是符合要求的答案。

请你寻找另一个可能的答案，并相应输出位置靠前的那个乘号左边的数字。（案例中输出10）。

**十、牌星种数**

小明被劫持到X赌城，被迫与其他3人玩牌。

一副扑克牌（去掉大小王，共52张），均匀发给4个人，每个人13张。

这时，小明脑子里突然冒出一个问题：

如果不考虑花色，只考虑点数，也不考虑自己得到的牌的先后顺序，自己手里能拿到的初始牌型组合一共有多少种呢？

**注意事项**：在定义类的时候，尽量要做到类的通用性，使的今后可以做到代码重用，例如：

**第二题三角形和圆柱体的类封装中，**部分人在写求体积calTJ（），求表面积calBMJ（）代码时，在这些函数中直接用print输出计算值，如果以后要继承这些类或把计算集成到图形用户界面中，怎么办？

好的方式是，所有方法中都不进行输出，只返回计算得到的值，方便各种不同的应用需求。