**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称： Java程序设计**

**实验项目名称： 选实验3 包及继承应用**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机科学与技术（创新班）**

**指导教师： 姚俊梅**

**报告人：何泽锋 学号：2022150221 班级：高性能特色班**

**实验时间： 2023年10月23日（周一）~2023年11月4日（周六）**

**实验报告提交时间： 2023年10月23日**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的与要求：**  **实验目的：**熟悉面向对象编程中抽象类、接口及异常检测。  **实验要求：**  (1). 2023年杭州亚运会共设多种球类比赛项目，包括足球、篮球、排球、乒乓球、羽毛球、网球、橄榄球等，这些都可以称之为“球”。请通过分析，抽象它们所共有的性质，定义一个抽象类Ball。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求以中国队获得奖牌数量最多的三个球类运动项目为例）和详细的文字说明。（10分）  (2).编写一个抽象类Animal，它具有三个抽象方法moving, eating和yelling。分别实现这个抽象类的三个子类Tiger、Parrot和Dolphin。实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这三个子类创建对象实体，然后通过它们的上转型对象变量调用moving()方法、eating()方法和yelling()方法。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（10分）  (3). 一个五维向量由五个分量组成。五维向量的相加、相减和点乘等价于对应五个分量的相加、相减和相乘。比如两个五维向量（5,2,1,8,10）和（3,-1,0,-4,1），它们的和为（8,1,1,4,11），它们的差为（2,3,1,12,9），它们的点乘为（15,-2,0,-32,10）。编写一个接口Computable，它具有三个抽象方法add、minus和elementwiseProduct。编写一个Vector类，通过Computable接口实现五维向量的相加、相减和点乘。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（15分）  (4). Comparable接口定义了compareTo方法，用于比较两个对象，自行查找资料了解Comparable接口。设计一个GeometricObject类，实现Comparable接口，同时声明抽象方法getArea计算几何图形的面积。设计两个子类Circle和Rectangular，分别继承自GeometricObject。分别创建一个Circle对象和一个Rectangular对象，利用GeometricObject的compareTo方法比较两个对象的大小。（15分）  (5). 编写bin2Dec(String binaryString)方法，将一个二进制字符串转换为十进制数。（1）实现bin2Dec方法，在字符串不是一个二进制字符串时抛出NunberFormatException异常。编写测试程序，提示用户以字符串形式输入一个二进制数字并显示其对等的十进制数字。如果方法抛出异常，则显示“不是二进制数字”。（2）定义一个名为BinaryFormatException的自定义异常，实现bin2Dec方法，在字符串不是一个二进制字符串时抛出BinaryFormatException异常，重复步骤（1）的测试。（20分）  (6). 关于面向对象编程中的三个特性（封装、继承和多态），谈谈你的理解，并对封装或继承，通过类比、关联或演绎的方式，举一个在日常的学习生活中可以应用的例子（要求积极向上且能自圆其说）。（10分）  报告写作。要求：主要思路有明确的说明，重点代码有详细的注释，行文逻辑清晰可读性强，报告整体写作较为专业。（20分）  **说明：**  （1）本次实验课作业满分为100分，占总成绩的比例（待定）。  （3）报告正文：请在指定位置填写，本次实验需要单独提交源程序文件。  （4）个人信息：WORD文件名中的“姓名”、“学号”，请改为你的姓名和学号；实验报告的首页，请准确填写“学院”、“专业”、“报告人”、“学号”、“班级”、“实验报告提交时间”等信息。  （5）提交方式：截至时间前，请在Blackboard平台中提交。  （6）发现抄袭（包括复制&粘贴整句话、整张图），**抄袭者和被抄袭者的成绩记零分（含抄袭往届同学的作业）。**  （7）延迟提交，酌情扣分。  （8）期末考试阶段补交无效。 |

|  |
| --- |
| (1). 2023年杭州亚运会共设多种球类比赛项目，包括足球、篮球、排球、乒乓球、羽毛球、网球、橄榄球等，这些都可以称之为“球”。请通过分析，抽象它们所共有的性质，定义一个抽象类Ball。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求以中国队获得奖牌数量最多的三个球类运动项目为例）和详细的文字说明。（10分）  ①根据题意定义抽象类Ball，此处举例三个抽象方法，都是“球”的共同特点，分别为球的形状，球的大小，以及通过show方法展示球的两个特征。  ②依据题意选择2023年杭州亚运会中国队获得奖牌最多的三个球类为例子，此处选择乒乓球、羽毛球和排球，首先定义乒乓球类，继承ball类的三个抽象方法，成员变量name与类的名称同名，对三个方法进行重构，具体代码如下：  ③定义羽毛球类，继承ball类，具体方法如下，与乒乓球实现方法相似  ④定义排球类，继承ball类，具体方法如下，与前两个类的方法相似  ⑤主函数，通过上转型方式实例化三个类，并调用对应的show方法，输出其特征信息  ⑥输出结果如下，可见三个类都成功继承ball的内容，并对其抽象函数进行了重构，在调用时，使用的都是对应子类的重构函数。  (2).编写一个抽象类Animal，它具有三个抽象方法moving, eating和yelling。分别实现这个抽象类的三个子类Tiger、Parrot和Dolphin。实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这三个子类创建对象实体，然后通过它们的上转型对象变量调用moving()方法、eating()方法和yelling()方法。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（10分）  ①依据题意，定义抽象类Animal,并具有三个抽象方法，代码如下：  ②首先编写Tiger类，继承抽象类Animal，含有成员变量name，与类名相同，对继承的抽象方法进行重构，注意关键字@Override，重构的具体内容如下：  ③编写Parrot类，实现方法与Tiger类完全相同，稍微修改了重构后函数的输出内容  ④编写Dolphin类，方法也是同上。  ⑤主函数，根据题目要求，要通过上转型对象进行实例化，此处定义一个Animal对象t，实例化为Tiger，并调用了Tiger类中的moving、eating和yelling方法，另外两个Animal对象p、d也是如此。  ⑥输出结果如下，可见采用上转型对象进行实例化，对应变量调用的方法与实例化的类相等。  (3). 一个五维向量由五个分量组成。五维向量的相加、相减和点乘等价于对应五个分量的相加、相减和相乘。比如两个五维向量（5,2,1,8,10）和（3,-1,0,-4,1），它们的和为（8,1,1,4,11），它们的差为（2,3,1,12,9），它们的点乘为（15,-2,0,-32,10）。编写一个接口Computable，它具有三个抽象方法add、minus和elementwiseProduct。编写一个Vector类，通过Computable接口实现五维向量的相加、相减和点乘。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（15分）  ①依据题意，先定义一个接口Computable，考虑到后续方法的返回值为Vector型，此次采用泛型  ②定义Vector类，连接接口Computable，注意要将泛型的具体类型填写为Vector，按照题目要求，定义向量的五维分别是a,b,c,d,e。无参构造赋值为0，有参构造根据用户输入决定。  ③重构接口的抽象方法，输入的参数为另一个Vector，返回各个维度相加的结果  ④重构减法，方法同上，代码如下：  ⑤重构乘法，方法同上，代码如下：  ⑥定义一个show方法，用于输出向量。  ⑦主函数，定义两个向量，都由用户进行输入，输出二者相加、相减和相乘的结果。  ⑧用户输入，以及向量运算结果如下：  (4). Comparable接口定义了compareTo方法，用于比较两个对象，自行查找资料了解Comparable接口。设计一个GeometricObject类，实现Comparable接口，同时声明抽象方法getArea计算几何图形的面积。设计两个子类Circle和Rectangular，分别继承自GeometricObject。分别创建一个Circle对象和一个Rectangular对象，利用GeometricObject的compareTo方法比较两个对象的大小。（15分）  ①依据题意，定义接口Comparable，此处采用泛型，后续在继承接口时可以传入变量类型，定义compareTo方法，默认为抽象方法。  ②依据题意定义抽象类GeometricObject，继承接口Comparable，注意将泛型写为GeometricObject。类内含有抽象方法getArea。重构继承的抽象方法，比较两个面积的大小，具体代码如下：  ③定义Cirecle类，继承GeometricObject类，含有公有成员name，radius、S。有参构造，将name赋值为类名，radius由用户输入。重写getArea方法，返回圆的面积计算结果，此处π采用3.14  ④定义Rectangular类，继承GeometricObject类，含有公有成员name，l、w、S。有参构造，将name赋值为类名，l、w由用户输入。重写getArea方法，返回矩形面积计算结果。  ⑤主函数，由用户输入圆的半径和矩形的长宽。实例化一个圆类、一个矩形类，调用有参构造给变量赋值，调用GeometricObject类中的compareTo方法，该方法输入的变量都为GeometricObject型，而Circle型和Rectangular型都可以上采样为GeometricObject型，因此可以调用进行比较，对于不同比较结果输入对应内容。  ⑥不同输出结果如下：  (5). 编写bin2Dec(String binaryString)方法，将一个二进制字符串转换为十进制数。（1）实现bin2Dec方法，在字符串不是一个二进制字符串时抛出NunberFormatException异常。编写测试程序，提示用户以字符串形式输入一个二进制数字并显示其对等的十进制数字。如果方法抛出异常，则显示“不是二进制数字”。（2）定义一个名为BinaryFormatException的自定义异常，实现bin2Dec方法，在字符串不是一个二进制字符串时抛出BinaryFormatException异常，重复步骤（1）的测试。（20分）  （1）使用bin2Dec方法实现  ①定义一个bin2Dec方法，当输入的字符串不全是二进制数字时抛出异常NunberFormatException，此处判断字符串的方法采用了正则表达式，具体含义是：从^头开始到$结束，中间的所有字符只能出现0或1，+表示至少要有一个字符满足该条件。  ②当判断成立时跳出if，返回十进制对应的数值，此处采用Integer.parseInt方法，第一个参数是字符串，第二个参数表示原来字符串的进制数，此处为2进制。  ③输入正确的二进制串后会输出对应的十进制数值  ④输入错误的字符串会程序异常，报错原因为NunberFormatException，并显示“不是二进制数字”，如图所示：  （2）使用BinaryFormatException的自定义异常实现  ①首先自定义异常类BinaryFormatException，继承Exception类，并重构有参构造。  ②此处的bin2Dec方法与（1）有一定区别，判断字符串方式相同，当不满足时抛出异常BinaryFormatException，注意自定义的异常类需要在方法的后方添加关键字throws+异常类名。  ③主函数与（1）不同，不再是简单的调用bin2Dec方法，。而是改用try-catch。在try中调用bin2Dec方法，当结果满足，则输出转换后的十进制数值。当不满足时，抛出异常BinaryFormatException，此时进入catch，调用printStackTrace方法，即显示“不是二进制数字”。  ④分别测试字符串符合与不符合的运行结果，结果如下：  (6). 关于面向对象编程中的三个特性（封装、继承和多态），谈谈你的理解，并对封装或继承，通过类比、关联或演绎的方式，举一个在日常的学习生活中可以应用的例子（要求积极向上且能自圆其说）。（10分）  我的理解：  封装：作用是将数据以及方法放在一个类中，通过调用一个类来访问对应的内容。可以将内部实现的具体方法隐藏起来，只提供一个使用的方法，因此代码会比较安全，并且相关内容放在一起，代码也更加整洁。  继承：作用是将一个类的内容部分或者完全传递给另一个类，使得子类书写内容较少，并且可以在父类基础上进行修改和添加。多个子类可以共同继承相同父类，也减少了代码的重复书写，提高了写代码的效率。  多态：作用是将同一种方法作用于不同的类，可以修改产生不同的行为。一般通过重构方法来实现，优点是可以使得不同类调用相同方法但产生不同的结果，提高代码的使用性质。  举例：此处举例封装  假如现在学校要开发一个学生成绩系统，可以将学生定义为一个类，将个人信息等设置为protected类型，可以防止个人信息被更改，可以通过给定的方法，将个人成绩进行输入，并调用相应的计算函数，获得平均分等等。这些内容都放在一个类中，封装好，便于调用与修改。  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  通过本次实验，比较深入的了解了继承的方法，也了解了继承的内部逻辑，接口与抽象类的使用也更加的清晰。任务（1）（2）主要是继承的基本使用方法，其中（2）还考虑到了上采样的使用，通过父类变量实例化子类。任务（4）主要是了解Java自带的类compare，并学会重构接口内的方法，此处还运用了一些泛型的知识，可以提前使用未定义的变量类型。任务（5）则是理解异常，首先是基本了解了系统中异常的分类，后续又学会了自定义异常类，还有try-catch方法可以运行有异常的代码。任务（6）通过讲述封装、继承和多态，也使得对类的作用更加清晰，更有利于今后使用。 |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  2023年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。