**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称： Java 程序设计**

**实验项目名称：实验2 类的高级应用、包、继承和接口回调**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机科学与技术**

**指导教师： 姚俊梅**

**报告人： 杜良衡 学号： 2022150255 班级： 01B**

**实验时间：2024年10月8日 ~ 2024年10月26日**

**实验报告提交时间：**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的与要求：**  **实验目的：**掌握Java程序设计开发环境的搭建，掌握编译、运行等基本步骤和命令；掌握基础知识和基本类型应用，以及类的初级应用。  **实验要求：**  1、类的高级应用（30分）  (1).编写一个Book类。该类包含三个成员变量title（书名）、author（作者）和pages（页数）。在该类中重写Object类的toString方法，当调用它重写的toString方法时，输出这本书的书名、作者和页数。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）  (2).在一个包中定义一个默认访问权限控制的类DefaultClass，然后在该包以及另一个包中分别定义类来测试DefaultClass类中的private, default, protected和public数据成员的访问控制能力。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).在一个包中定义一个public访问权限控制的类PublicClass，然后在该包以及另一个包中分别定义类来测试PublicClass类中的private, default, protected和public数据成员的访问控制能力。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）  2、抽象类与接口应用（30分）  (1).编写一个抽象类Animal，它包含一个成员变量name用于标识动物名字，以及两个抽象方法makeSound()和getType()，分别用于输出动物叫声和动物类型。请实现这个抽象类的两个子类Dog和Bird。在构造函数中初始化name；实现makeSound()方法，Dog输出“汪汪”，Bird输出“啾啾”；实现getType()方法，Dog返回“哺乳动物”，Bird返回“鸟类”。实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这两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makeSound()和getType()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）  (2).在上题的基础上，进一步在Animal类中重写toString()方法，返回格式为“{name} 是一种{getType()}，它发出的声音是：{makeSound()}”。 实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这两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toString()方法输出信息。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VectorCal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。（10分）  3、接口及异常类使用（30分）  (1). 如下抽象类和接口的实验。  (i) 定义一个抽象类Human，包含一个成员变量String name、构造方法Human(String name)用于初始化姓名name、以及一个抽象方法double sayHello()。定义三个继承抽象类Human的类，分别命名为Chinese、French和Japanese，在这三个类中重写sayHello()方法，分别输出一句中文、法语和日语的问候。定义一个测试类HumanTest，创建一个包含3个Human对象的数组，3个Human对象来自Chinese、French和Japanese类，循环调用该数组中的元素的sayHello()方法。在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  (ii) 通过一个接口（命名为Human）和三个实现类（命名为Chinese、French和Japanese）来达到如上类似的效果。在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  (2). 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。（10分）  (3). 编写一个HexToDecConverter类，包含一个hex2Dec(String hexString)方法，将一个十六进制字符串转换为十进制数。  (i) 实现hex2Dec方法，当字符串不是一个有效的十六进制字符串时，抛出NunberFormatException异常。编写测试程序，提示用户输入一个十六进制字符串并显示其对应的十进制数字。如果方法抛出异常，则显示“不是有效的十六进制数字”。 （5分）  (ii) 定义一个名为HexFormatException的自定义异常，在hex2Dec方法中，当字符串不是一个十六进制字符串时抛出HexFormatException异常，重复步骤(i)的测试。（5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。（10）  **说明：**  （1）本次实验课作业满分为100分。  （2）报告正文：请在指定位置填写，本次实验不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）延迟提交将酌情扣分；期末考试阶段补交无效。  1、类的高级应用（30分）  (1).编写一个Book类。该类包含三个成员变量title（书名）、author（作者）和pages（页数）。在该类中重写Object类的toString方法，当调用它重写的toString方法时，输出这本书的书名、作者和页数。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）  先编写Book类，定义成员变量title、author和pages，接着创建Book类的无参和有参构造器，并重写toString方法，修改该方法的返回值为包含书名、作者和页数的字符串  接着编写主类，通过有参构造器创建Book的实例对象b，并调用该对象重写后的toString方法来输出。  也可以直接输出b，该对象输出时会自动调用toString方法。  最终输出结果如下：  (2).在一个包中定义一个默认访问权限控制的类DefaultClass，然后在该包以及另一个包中分别定义类来测试DefaultClass类中的private, default, protected和public数据成员的访问控制能力。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）  先在test1包中定义默认访问权限控制的类DefaultClass，定义4个成员变量并赋予不同的访问权限控制，再创建一个无参构造器用来初始化各成员变量的值  接着在test1包中定义Package1Test类来测试DefaultClass类中各数据成员的访问控制能力，创建DefaultClass类的实例dc并访问其各成员变量。  发现访问dc对象的privateData成员时报错，这是因为该成员被private修饰，只能在类内部访问，不能在类外直接访问。  因此需要在DefaultClass类中创建公共的getPrivateData方法才能对该成员变量进行间接访问。  运行Package1Test进行测试，可以看到在同一个包中，除了private修饰的成员变量需要创建getter方法间接访问，其他public，protected、default修饰的成员均可以直接访问。  接着在test2包中定义Package2Test类来测试DefaultClass类中各数据成员的访问控制能力的时候，发现在创建DefaultClass类的实例时，就已经报错，导包后依旧不行。这是因为default修饰的类只能被同一个包内的其他类访问，属于包级私有。所以test2包中的Package2Test类无法访问到test1包中的DefaultClass类。  (3).在一个包中定义一个public访问权限控制的类PublicClass，然后在该包以及另一个包中分别定义类来测试PublicClass类中的private, default, protected和public数据成员的访问控制能力。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）  先在test1包中定义public访问权限控制的类PublicClass，定义4个成员变量并赋予不同的访问权限控制，再创建一个无参构造器用来初始化各成员变量的值  接着在test1包中定义Package1Test类来测试PublicClass类中各数据成员的访问控制能力，创建PublicClass类的实例pc并访问其各成员变量。  同样在访问dc对象的privateData成员时报错，因为该成员被private修饰，只能在类内部访问，不能在类外直接访问。  还是需要在DefaultClass类中创建公共的getPrivateData方法对该成员变量进行间接访问。  运行Package1Test进行测试，可以看到在同一个包中，除了private修饰的成员变量需要创建getter方法间接访问，其他public，protected、default修饰的成员均可以直接访问，这与默认访问权限控制的defaultClass类结果一致。  在test2包中定义Package2Test类来测试PublicClass类中各数据成员的访问控制能力。创建PublicClass类的实例pc并访问其各成员变量。  可以看到在public访问权限控制下，test2包中的Package2Test类就能够访问到test1包中的PublicClass类，但是有两处报错。第一处是访问成员变量protectedData时候，因为protectedData被protected修饰，该成员变量只能在同一包内即test1或子类中进行访问。  第二处是在访问成员变量defaultData时候，因为defaultData被default修饰，只能在同一包内进行访问。  因此这两个变量在test2包内和privateData一样需要借助getter方法间接访问。  运行Package2Test进行测试，可以看到在不同包中，只有public修饰的成员变量可以直接访问，因为其具有全局访问权限，而其他private、protected和default修饰的成员变量都需要通过getter方法来间接访问。  2、抽象类与接口应用（30分）  (1).编写一个抽象类Animal，它包含一个成员变量name用于标识动物名字，以及两个抽象方法makeSound()和getType()，分别用于输出动物叫声和动物类型。请实现这个抽象类的两个子类Dog和Bird。在构造函数中初始化name；实现makeSound()方法，Dog输出“汪汪”，Bird输出“啾啾”；实现getType()方法，Dog返回“哺乳动物”，Bird返回“鸟类”。实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这两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makeSound()和getType()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）  先创建抽象类Animal，包含成员变量name用于标识动物名字，以及两个抽象方法makeSound()和getType()，分别用于输出动物叫声和动物类型。再创建有参构造器，用于初始化name。  接着编写该抽象类的两个子类Dog和Bird。有参构造器通过super（name）来调用父类Animal构造函数，并传递参数name；接着实现了父类中的两个抽象方法makeSound()和getType()。  在测试类Test的main方法中分别使用这两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makeSound()和getType()方法。上转型变量就是将子类的实例赋值给父类类型的引用变量。  运行程序，成功输出预期结果。  (2).在上题的基础上，进一步在Animal类中重写toString()方法，返回格式为“{name} 是一种{getType()}，它发出的声音是：{makeSound()}”。 实现一个测试类，在测试类的main方法中分别使用这两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toString()方法输出信息。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）  在Animal类中按题目要求输出格式重写toString方法，注意在上转型的情况下，先会调用子类重写的方法。如果子类没有重写父类的方法，那么将执行父类的方法。所以此处无需在子类中再重写toString方法。  在测试类Test的main方法中，创建好上转型变量dog和bird后调用toString方法  运行程序，成功输出预期结果  (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VectorCal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。（10分）  先创建Computable接口，它具有三个抽象方法add、minus和elementwiseProduct，这三个方法的参数与返回值均为VectorCal类，分别表示参与计算的另一个向量和计算结果。  接着编写VectorCal类，它通过Computable接口实现了五维向量的相加、相减和点乘。先创建一个int类型的数组vector用来存储五维向量的五个分量，再定义有参构造器，int加省略号表示其可以接受个数可变的int类型参数。  然后重写Computable接口的各方法，返回相应的计算结果。注意在进行各个计算时都要新建一个int类型的数组用来存储计算结果，计算完成后使用new VectorCal(result)创建一个新的 VectorCal 实例并返回该实例。这样是为了调用该方法前后不影响到两个参与计算的向量的值。  为保证VectorCal对象能够格式化输出，需重写toString方法，输出结果为int类型的数据，直接调用Arrays类的toString方法即可。  然后在Test类的main方法中创建两个VectorCal实例作为参与计算的两个五维向量，分别进行相加、相减和点乘操作并输出计算结果。    运行程序，成功输出预期结果  3、接口及异常类使用（30分）  (1). 如下抽象类和接口的实验。  (i) 定义一个抽象类Human，包含一个成员变量String name、构造方法Human(String name)用于初始化姓名name、以及一个抽象方法double sayHello()。定义三个继承抽象类Human的类，分别命名为Chinese、French和Japanese，在这三个类中重写sayHello()方法，分别输出一句中文、法语和日语的问候。定义一个测试类HumanTest，创建一个包含3个Human对象的数组，3个Human对象来自Chinese、French和Japanese类，循环调用该数组中的元素的sayHello()方法。在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  先定义抽象类Human，其中包含String类型的成员变量name、用于初始化name的有参构造方法、以及返回double类型变量的抽象方法sayHello。  接着定义三个继承抽象类Human的类，分别命名为Chinese、French和Japanese，在这三个类中先构建有参构造器，调用父类Human的构造函数，再重写sayHello()方法，分别输出一句中文、法语和日语的问候。  然后定义测试类HumanTest，在其main方法中先创建包含3个Human对象的数组，再分别将Human的3个子类Chinese、French和Japanese的实例赋值给这三个对象，然后循环调用该数组中元素的sayHello方法  运行程序，成功输出预期结果。  (ii) 通过一个接口（命名为Human）和三个实现类（命名为Chinese、French和Japanese）来达到如上类似的效果。在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  先创建Human接口。因为接口中不能有实例变量，只能有常量；不能有构造方法，所以Human接口中只包含抽象方法sayHello  接着创建该接口的3个实现类Chinese、French和Japanese，每个实现类中包含成员变量name，用于初始化name的有参构造器，以及重写后的sayHello方法，用于输出问候。  而测试类HumanTest与上一题一样即可，不用进行修改。注意这里  运行程序，成功达到类似效果  (2). 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。（10分）  先定义GeometricObject抽象类来实现Comparable接口。注意实现该接口时在Comparable后要加上<GeometricObject>，指定比较的对象类型是GeometricObject，从而使泛型方法compareTo实例化为该对象类型。  GeometricObject类中包含重写的compareTo方法，能够比较两个GeometricObject对象的大小，以及抽象方法getArea，用来计算几何图形的面积。CompareTo方法会分别调用两个Geometric对象的getArea方法，比较面积大小并返回结果，相等为0，大于为1，小于为-1。  接着创建两个继承自GeometricObject的子类Circle和Rectangular，包含各自的成员变量，用于初始化成员变量的有参构造器，以及getArea实现方法，根据不同的面积公式计算面积。  最后在测试类test的main方法中创建Circle和Rectangular对象，先调用getArea输出各自的面积大小，然后调用重写后的compareTo方法对面积进行比较并输出结果。  运行程序，成功输出预期结果  (3). 编写一个HexToDecConverter类，包含一个hex2Dec(String hexString)方法，将一个十六进制字符串转换为十进制数。  (i) 实现hex2Dec方法，当字符串不是一个有效的十六进制字符串时，抛出NunberFormatException异常。编写测试程序，提示用户输入一个十六进制字符串并显示其对应的十进制数字。如果方法抛出异常，则显示“不是有效的十六进制数字”。 （5分）  先创建HexToDecConverter类，包含将十六进制字符串转换为十进制数的hex2Dec方法，该方法通过调用Long.parseLong方法实现转换，该方法的参数分别为待转换的字符串hexString，以及指定基数radix，值为16，这样字符串就会按照十六进制进行解析，最终转换为长整型。当字符串不是一个有效的十六进制字符串时，会抛出NumberFormatException异常，并输出错误信息。  在测试类HexConversionTest的main方法中，先创建了Scanner和HexToDecConverter对象。接着提示用户输入一个十六进制字符串，并通过scanner读取。然后就调用hex2Dec方法将该十六进制字符串转换为十进制数，并输出转为结果；若该方法抛NumberFormatException异常，就捕获并打印错误信息。  运行程序，先测试正常情况，成功输出转换结果。  再测试输入不是有效的十六进制字符串的情况，成功打印错误信息。  (ii) 定义一个名为HexFormatException的自定义异常，在hex2Dec方法中，当字符串不是一个十六进制字符串时抛出HexFormatException异常，重复步骤(i)的测试。（5分）  定义自定义异常HexFormatException继承自Exception，其中包含有参构造器，参数为异常信息，会调用父类Exception的构造函数进行构造。  将HexToDecConverter类的hex2Dec方法中抛出的NumberFormatConception异常替换为HexFormatException，注意捕获的异常仍然是NumberFormatConception类型，相当于进行了异常类型的转换。  在测试类HexConversionTest的main方法中，修改捕获的异常类型为NumberFormatException。  运行程序，分别测试正常与异常情况，结果均符合预期。 |
|  |

|  |
| --- |
| ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  通过本次实验，我对于Java程序设计有了更为深入的理解，包括通过不同关键字如private、protected设置不同访问权限控制；抽象类以及接口的概念和区别，以及如何合理地进行应用；如何捕获并抛出异常，以及创建自定义的异常类等等。同时，在实验过程中，我也发现Java中包含了许多了工具类，例如Array类，Long类等等，其中涵盖了许多实用的方法，比如sort可以进行排序，parseLong可以将字符串按指定解析模式转换为长整型等等。熟悉这些常用方法能够大大简化Java开发。 |

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：  2024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。