**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：Java程序设计**

**实验项目名称：作业5 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**

**指导教师：卢亚辉**

**报告人： 林宪亮 学号： 2022150130 班级：国际班**

**实验时间： 2023年11月9日（周四）~2022年11月15日（周三）**

**实验报告提交时间： 2023年11月15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package,import等语句的使用。  **实验要求：**  (1).编写一个深圳大学类SZU和一个学院类College。SZU类中包含有多个College类的实例。调用SZU类的实例中的getColledgeNames()方法时，能够输出所有学院的名字；调用SZU类的实例中的getColledgeNumber()方法时，能够输出学院的数量。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).把SZU类和College类放进cn.edu包中。编写一个测试类，在源代码中用import语句引入cn.edu包中的所有类，并对它们所包含的方法进行测试。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).定义一个包，在该包中定义一个类并输出“我爱中国/I love China”字符串。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）  (4).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）  (5).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）  (6).编写一个抽象类Bird，它具有三个抽象方法flying, nesting, eating和singing。分别实现这个抽象类的三个子类Eagle、Dove和Sparrow。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flying()方法、nesting()方法、eating()方法和singing()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）  (7).一个四维向量由四个分量组成。四维向量的相加、相减和点乘等价于对应四个分量的相加、相减和相乘。比如两个四维向量（5,2,1,8）和（3,-1,0,-4），它们的和为（8,1,1,4），它们的差为（2,3,1,12），它们的点乘为（15,-2,0,-32）。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接口实现四维向量的相加、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）  (8).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）。  （2）本次实验课作业截至时间2023年11月15日（周三）21:59。  （3）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，不得分；如有特殊情况，请于截至日期之后的48小时内发邮件到luyahui@szu.edu.cn，并在邮件中注明课程名称、作业名称、姓名、学号等信息，以及特殊情况的说明，我收到后会及时回复。  （8）期末考试阶段补交无效。 |

|  |
| --- |
| 1. .编写一个深圳大学类SZU和一个学院类College。SZU类中包含有多个College类的实例。调用SZU类的实例中的getColledgeNames()方法时，能够输出所有学院的名字；调用SZU类的实例中的getColledgeNumber()方法时，能够输出学院的数量。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）   实验思路及代码截图：   1. 导入后续会用到的ArrayList包。  1. 创建一个学院类College。它拥有私有成员变量name代表学院的名字。然后定义它的构造函数用来初始化name，然后定义一个共有的成员方法getName（）用来返回name，方便在SZU类中访问输出学院的名字。  1. 创建一个深圳大学类SZU。它拥有一个私有成员变量colleges，是一个包含College类的列表。然后定义一个构造函数用来初始化私有成员变量colleges，之后定义一个共有成员方法用来把学院对象添加到列表中。再定义一个共有成员方法getCollegeNames，遍历列表打印出每一个学院的名字。最后定义一个getCollegeNumber（）方法返回colleges的size，即使学院的数量。  1. 主函数部分：定义三个College类的示例，然后创建一个深圳大学类，把这三个学院类的示例添加到深圳大学类的示例中，然后调用函数getCollegeNames（）和getCollegeNumber（）即可输出学院的名称以及学院的总数。   运行结果：  输出信息正确，程序设计正确。  (2).把SZU类和College类放进cn.edu包中。编写一个测试类，在源代码中用import语句引入cn.edu包中的所有类，并对它们所包含的方法进行测试。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）  实验思路及代码截图：   1. 创建一个包名为cn.edu，然后在这个包中创建两个class文件，一个是College类，一个是SZU类，然后把程序一中的两个类的代码复制到新创建的两个类中。   College中代码：  SZU中代码：  与程序一的代码一致，不过需要分开两个公共类写，这样包外的程序导入这些类的时候才可以成功调用。   1. 在包外创建一个Test类   使用该语句导入包中的所有类。  然后编写测试程序，测试程序和程序一一致，都是建立三个College类的实例，再创建一个深圳大学实例，然后把三个College的实例利用addCollege（）方法加入深圳大学类的成员变量，调用getCollegeNames（）输出名字，使用getCollegeNumber（）输出学院个数。  实验结果：  实验结果与程序一一致，均正确。这样证明了SZU的成员函数addCollege（），getCollegeNames（），getCollegeNumber（）的调用均正常。因为getCollegeNames（）方法成功调用，说明其中的College类的getName（）方法也调用成功。所以所有的类的成员方法均可以正常使用，程序设计成功。  (3).定义一个包，在该包中定义一个类并输出“我爱中国/I love China”字符串。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）  实验思路及代码截图：   1. 新建一个包，名称为com.example，用来存放一些测试类。  1. 在这个包内新建一个java类文件，名为LoveChina，在类的主函数打印输出“我爱中国/I love China”字符串。   实验结果：  成功输出字符串“我爱中国/I love China”，程序设计成功。  (4).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）  实验思路及代码截图：   1. 在程序三新建的包com.example中新建一个默认访问权限类DefaultClass,然后在这个类中定义私有成员privatea，默认成员defaulta，共有成员pua和保护成员proa。  1. 在这个包中定义一个测试类TestDefaultClass测试在同一个包中的访问权限，然后分别测试能否打印出DefaultClass类中的四个成员变量。   编译器提示是privatea这个私有的成员变量是无法访问的。   1. 在另一个包cn.edu新建一个类TestDefaultClass测试在不同包的访问权限，然后分别测试能否打印出DefaultClass类中的四个成员变量。   因为定义DefaultClass的时候定义的是默认的访问权限，所以在包外访问的时候，这个类是不可以访问的，那么这个类的成员变量也都不可以访问，均报错。  如果把这个DefaultClass类改成一个共有的类，再进行测试的话，如图所示：    那么也只有共有的成员变量pua可以访问，其它的变量都不可以访问。  实验结果:  包内测试：  除了privatea这个私有变量外均可以输出。  包外测试：  直接报错，无法访问。  如果把DefaultClass改成共有的：  也无法对其中的私有，默认，保护成员变量进行访问，只能访问输出共有的成员。  (5).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）  实验思路及代码截图：   1. 在程序三新建的包com.example中新建一个公用访问权限类PublicClass,然后在这个类中定义私有成员privatea，默认成员defaulta，共有成员pua和保护成员proa。      1. 在这个包中定义一个测试类TestPublicClass测试在同一个包中的访问权限，然后分别测试能否打印出PublicClass类中的四个成员变量。   根据提示信息，即使PublicClass是一个共有的类，也不能访问它的私有成员变量，而其它的共有，默认，保护成员变量都是可以访问的。   1. 在另一个包cn.edu新建一个类TestPublcClass测试在不同包的访问权限，然后分别测试能否打印出PublicClass类中的四个成员变量。     根据报错信息可以看出，在包外只能访问类的共有成员变量，而私有，保护和默认成员变量都不可以访问。  实验结果：  包内测试:      可以访问共有变量，默认变量和保护变量，但是访问私有变量时会报错。    包外测试：      访问私有变量，默认变量和保护变量时都会报错，只有访问共有变量时才可以成功输出信息。  (6).编写一个抽象类Bird，它具有三个抽象方法flying, nesting, eating和singing。分别实现这个抽象类的三个子类Eagle、Dove和Sparrow。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flying()方法、nesting()方法、eating()方法和singing()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）  实验思路及代码截图:   1. 编写抽象类Bird，定义它的抽象的共有成员方法flying（），nesting（），eating（），singing（）。  1. 编写第一个子类Eagle,重写父类的四个抽象方法，每个方法都重写成输出一段对应的字符串的方法。      1. 编写第二个和第三个子类，编写方法与2中一致。代码截图如下：   4.在同一个包中编写一个测试类TestBird，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flying()方法、nesting()方法、eating()方法和singing()方法。即使用父类的引用来定义它的子类对象。    testbird函数接受一个父类的对象，然后使用这个父类的对象调用四个成员方法flying，nesting，eating，singing，以此完成测试。    实验结果：  子类Eagle的结果：  输出信息成功，程序设计成功。  子类Dove的结果：  输出信息成功，程序设计成功。  子类Sparrow的结果：  输出信息成功，程序设计成功。  (7).一个四维向量由四个分量组成。四维向量的相加、相减和点乘等价于对应四个分量的相加、相减和相乘。比如两个四维向量（5,2,1,8）和（3,-1,0,-4），它们的和为（8,1,1,4），它们的差为（2,3,1,12），它们的点乘为（15,-2,0,-32）。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接口实现四维向量的相加、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）  实验思路及代码截图：   1. 编写一个接口Computable，定义它的三个抽象方法add，minus和elementwiseProduct，这三个方法都是接收两个数组参数，然后返回一个数组参数。  1. 编写一个Vector类，实现这个接口：   add的实现：遍历这两个列表，把对应的元素相加存放在一个新的列表result里即可。  minus的实现：与add的实现类似，遍历列表，对应元素相减即可。    elementwiseProduct的实现：与add的实现类似，遍历列表，对应元素相乘即可。       1. 编写一个测试类TestVector,用来测试上面实现的接口方法是否可以正常使用。   先实例化一个Vector对象，然后定义两个列表，分别对这两个列表使用add，minus和elementwiseProduct方法，最后输出返回的结果。  实验结果：  通过与手算结果的对比，调用接口方法的计算结果正确，程序设计成功。  (8).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）   1. 封装（Encapsulation）：封装是指将对象的状态（数据）和行为（方法）封装在一个单元内部，对外部提供有限的接口。这有助于隐藏对象的内部细节，使得对象更易于使用，并且可以隔离变化，提高代码的可维护性。在现实生活中，我们可以将封装比喻为我们的手机，手机提供了触摸屏使我们可以访问它的一些软件与信息，但是它也隐藏了它的内部结构，同时它也不希望我们去改变它的这些隐藏的信息。这样我们只需要学会手机的使用方法，即点击屏幕即可，而不需要去了解手机的操作系统，硬件是怎么设计生产的。 2. 继承（Inheritance）：继承是指一个类（子类）可以继承另一个类（父类）的属性和方法。这允许我们创建一个通用的类，然后通过继承来扩展或修改其行为。类比于我们和父亲的关系，我们可以继承父亲的财产，公司，然后我们可以利用这些继承下来的财产产生更多的财富，同时也可以对继承的公司进行一些内部改革。同时，父亲也有些东西是我们继承不了的，是它私有的东西，比如它的职称，称号。 3. 多态（Polymorphism）：多态允许对象以多种形式呈现，即一个对象可以表现出多个类型的特征。这使得代码更加灵活，可以根据上下文选择不同的行为。在学习生活中，考虑到多种学科的交叉，例如在解决一个问题时，可以运用数学、物理和化学等不同的知识，从而实现对同一问题的多种解决方法。因此不同的学科，也就是不同的子类，可以重写属于他们自己的方法来解决同一个问题。   例子：  在我们的日常学习生活中，老师和学生是最常见到的人，学生老师信息的管理也是十分重要，下面是一个简答的学校人员信息查询系统。  首先，不管是学生还是老师，都是人类，那么需要先编写一个父类Person，因为我们不想要别人随意更改我们的学生和老师的个人信息，因此定义的成员变量name和age都是私有的，但是需要让别人有办法可以查询到老师和同学的信息，所以需要定义共有的成员方法getName和getAget提供给有需要的人查询想要的信息。这就实现了封装。  然后编写两个子类Student和Teacher，他们继承了父类的成员变量与方法，同时也需要定义一些属于自己的成员方法，比如输出他们当前的状态，是在学习还是在干上面别的事情。这就可以用到多态的思想，定义同样名称的方法performStatue（），输出他们的状态。      最后编写主函数进行测试，测试Person类提供的方法getName是否可以正常使用，测试performStatue是否可以对于不同的子类输出不同的状态信息。  实验结果：    成功输出了名字Alice，对于Alice这个学生输出了她正在学习的信息。对于smith这个老师，输出了她正在教书的信息。程序设计成功。  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  通过本次实验，我掌握了在包内定义和使用类，以及在包外导入其它包的类，同时，我知道了类的共有，保护，默认成员变量在包内的其它类都可以直接访问，但是私有成员不行，而对于使用包外的类，如果这个类不是共有的，那么就没有访问权限，即使是共有的类，也只有共有的成员可以访问。除此之外，我还掌握了抽象类和抽象接口的重写和实现，最后我通过一些类比的例子，对于多态，封装和继承的作用有了更进一步的认识。 |

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：  2021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。