**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：Java程序设计**

**实验项目名称：必实验2 类的高级应用**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机科学与技术**

**指导教师：潘微科**

**报告人： 范一佳 学号： 2019112109 班级： 计科一班**

**实验时间： 2021年10月8日（周五）~2021年10月20日（周三）**

**实验报告提交时间：**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的与要求：**  **实验目的：**熟悉面向对象编程中类的编写。  **实验要求：**  (1). 2020年东京奥运会共设13种球类运动，包括足球、篮球、排球、乒乓球、羽毛球、网球、橄榄球、水球、棒球、垒球、高尔夫球、曲棍球和手球，这13种球都可以称之为“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。（15分）  (2).编写一个Athlete类。该类包含三个成员变量name、sport和medal，分别代表一个运动员的姓名、最擅长的运动项目名称和在2020年东京奥运会获得的奖牌数量。在该类中重写Object类的toString方法，当调用它重写的toString方法时，输出这个运动员的姓名、运动项目和奖牌数量。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求以2020年东京奥运会中国队第一块金牌获得者为例）和详细的文字说明。（15分）  (3).编写一个队列类Queue，用来存储short型数据，队列中的数据是先进先出的。具体要求如下：成员变量short [] elements用来存储short型数据；成员变量int size用来表示存储的short型数据的个数；构造方法Queue在初始化队列的时候，设置队列的容量为16；方法enqueue(short v)用来往队列中添加一个short型数据；方法dequeue()用从队列中删除并返回一个short型数据；方法getSize()用来返回队列的大小。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（20分）  (4).编写一个复数类Complex：成员变量包括realPart和imagePart，分别代表实数部分和虚数部分；构造方法Complex()用于将实数部分和虚数部分都置为0；构造方法Complex(int r, int i)用于将实数部分置为r、虚数部分置为i；方法Complex complexADD(Complex c)将当前复数对象与形参复数对象相加；方法Complex complexSUB(Complex c)将当前复数对象与形参复数对象相减；String toString()把当前复数对象的实数部分和虚数部分组合成a+bi的字符串形式。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求输出复数3+5i和复数2+3i相加与相减的结果）和详细的文字说明。（15分）  (5).编写一个旅行推荐指数类TravelIndex，成员变量和方法自定。编写一个新冠疫情现状类COVID19Status，成员变量和方法自定。自行查阅累计确诊、死亡和现有确诊等数据，计算中国、日本、新加坡、美国、英国、俄罗斯的旅行推荐指数（需要说明计算的合理性）。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求按旅行推荐指数大小输出以上六个国家的名称和相应的数值）和详细的文字说明。（15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2021年10月20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panweike@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). 2020年东京奥运会共设13种球类运动，包括足球、篮球、排球、乒乓球、羽毛球、网球、橄榄球、水球、棒球、垒球、高尔夫球、曲棍球和手球，这13种球都可以称之为“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。（15分）  1、程序截图：    2、运行结果截图：    3、详细文字说明：  首先查阅在东京奥运会中中国队获得的所有球类运动的奖牌数目为：  乒乓球：4金3银7枚奖牌  羽毛球：2金4银6枚奖牌  篮球：1铜1枚奖牌  其他10种球类运动：排球、网球、橄榄球、水球、棒球、垒球、高尔夫球、曲棍球、手球，中国队未获得奖牌。  程序说明：  首先定义一个类（球类运动类）：  类的属性有名称，奖牌数，金牌数，然后写出类的构造方法，构造方法中简单将参数赋值给属性即可；最后写出类的展示方法，展示方法中展示球类运动类所有的属性。  然后在程序入口方法中构造乒乓球、羽毛球、篮球三个类然后调用这三个类的展示方法即可。  (2).编写一个Athlete类。该类包含三个成员变量name、sport和medal，分别代表一个运动员的姓名、最擅长的运动项目名称和在2020年东京奥运会获得的奖牌数量。在该类中重写Object类的toString方法，当调用它重写的toString方法时，输出这个运动员的姓名、运动项目和奖牌数量。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求以2020年东京奥运会中国队第一块金牌获得者为例）和详细的文字说明。（15分）  1、程序截图：    2、运行结果截图：    3、详细文字说明：  由于目前课堂上没学过Object类及其有关的toString方法，首先经过查阅资料得知；  Java Object 类是所有类的父类，也就是说 Java 的所有类都继承了 Object，子类可以使用 Object 的所有方法。因此，所有java类有关的结构如下图所示：  另外，Object 类位于 java.lang 包中，编译时会自动导入，我们创建一个类时，如果没有明确继承一个父类，那么它就会自动继承 Object，成为 Object 的子类，这种继承方法也成为隐式继承，例子如下图所示：    另外，Object 类也可以显示继承，例子如下图所示：    上面展示的两种对Object类的继承方式的效果是一样的。  了解了Object类，就可以清晰明了地写出继承toString方法的代码：  先写override，然后写public String toString()即可，注意，由于访问修饰符的限制一定要不小于被重写方法的访问修饰符，而Object类中的toString方法的访问权限是public，因此此处访问权限也应当是public；且返回类型必须与被重写方法的返回类型相同，而Object类中的toString方法的返回值是String，因此此处的返回值也必须是String。  因此类的实现如下图所示：    最后，在程序入口方法中声明对象、创建对象和调用对象的toString方法即可。  (3).编写一个队列类Queue，用来存储short型数据，队列中的数据是先进先出的。具体要求如下：成员变量short [] elements用来存储short型数据；成员变量int size用来表示存储的short型数据的个数；构造方法Queue在初始化队列的时候，设置队列的容量为16；方法enqueue(short v)用来往队列中添加一个short型数据；方法dequeue()用从队列中删除并返回一个short型数据；方法getSize()用来返回队列的大小。在报告中附上程序截图、运行结果截图和详细的文字说明。（20分）  首先创建一系列输入：  10 E 1 E 2 E 3 E 4 E 5 D D D E 6 D  注：输入逻辑如下：首先输入入队出队的总操作次数，然后输入一系列入队出队的操作，用字符E表示入队，字符D表示出队，注意入队需要说明入队的内容，因此入队操作需要两个输入，即操作类型E和入队元素；而出队不需要，因此出队只需要输入操作类型D。  程序截图：      2、运行结果截图：    3、详细文字说明  在程序入口方法中的每一轮入队出队操作中，首先输入操作类型（字符型变量），如果操作类型是入队，则还需要输入操作内容（短整型变量），否则就是出队操作，不再进行输入。然后在适当的位置调用队列的入队和出队方法即可。  队列的具体实现方式为：  使用数组和两个数组下标作为队列的入口和出口，posStart表示队列的头，posEnd表示队列的尾，入队操作使用将元素放入队尾（赋值），然后队尾下标+1来实现，即：    而出队操作使用将队头元素弹出（赋值），然后将队头下标+1来实现，即：    由于队头下标所在位置有元素，而队尾下标所在位置无元素，因此队列的大小为队尾下标-队头下标，即    (4).编写一个复数类Complex：成员变量包括realPart和imagePart，分别代表实数部分和虚数部分；构造方法Complex()用于将实数部分和虚数部分都置为0；构造方法Complex(int r, int i)用于将实数部分置为r、虚数部分置为i；方法Complex complexADD(Complex c)将当前复数对象与形参复数对象相加；方法Complex complexSUB(Complex c)将当前复数对象与形参复数对象相减；String toString()把当前复数对象的实数部分和虚数部分组合成a+bi的字符串形式。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求输出复数3+5i和复数2+3i相加与相减的结果）和详细的文字说明。（15分）  1、程序截图：      2、运行结果截图：    3、详细文字说明：  Complex类的属性和方法都比较容易实现，其中toString方法由于与其父类Object类中的toString方法同名，因此我将其重写，其实现逻辑如下：整数转换为字符串类型只需要将其整数部分分别转换为字符串，然后将其拼接起来即可。  我在使用System.*out*.println(complex.toString())进行输出时，编译器提示这是不必要的，只需要使用System.*out*.println(complex1)即可。经过我的实验发现这是因为已经有了toString方法将对象转换为对应的字符串，因此输出对象对应的内容时，无需再调用对象转换为字符串的函数。  (5).编写一个旅行推荐指数类TravelIndex，成员变量和方法自定。编写一个新冠疫情现状类COVID19Status，成员变量和方法自定。自行查阅累计确诊、死亡和现有确诊等数据，计算中国、日本、新加坡、美国、英国、俄罗斯的旅行推荐指数（需要说明计算的合理性）。在报告中附上程序截图、运行结果截图（要求按旅行推荐指数大小输出以上六个国家的名称和相应的数值）和详细的文字说明。（15分）  1、程序截图：        2、运行结果截图：    3、详细文字说明：  首先查阅各国疫情数据：  中国：    日本：    新加坡：    美国：    英国：    俄罗斯：    我使用的旅行推荐指数计算方法是现存确诊\*累计确诊/10000\*死亡率\*确诊未治愈率\*现存确诊比例，即  根据上面数据创建一组输入数据：  6  中国 2552 125030 5695 116783  日本 14181 1710426 17918 1678327  新加坡 22284 120454 142 98028  美国 8973915 44317553 712984 34630654  英国 1490428 8119442 137945 6619618  俄罗斯 662026 7717356 214485 6840845  首先是计算合理性的说明：  我使用的旅行推荐指数越大，则约不利于去当地旅行；  现存确诊是对应国家的疫情危险要素，因此作为分子相乘；  累计确诊表明这个国家的疫情危险程度和国家的防治能力，也作为分子相乘；  死亡率越高，疫情越危险，因此相乘；  确诊未治愈率越高，疫情越危险，因此相乘；  现存确诊比例越高，疫情越危险，因此也相乘。  在我的计算公式下，有的国家的计算结果过高导致溢出，因此将公式中的最大的累计确诊数量除以10000。  然后是代码详细说明：  首先是创立TravelIndex类和COVID19Status类，我使用TravelIndex类辅助计算COVID19Status类的指数结果，然后将结果存入COVID19Status类当中。  在程序入口方法中，输入结果之后利用COVID19Status将每个国家的的旅行推荐指数计算出来，由于我选取的旅行指数越高，这个国家越不适合去旅游，因此将其进行升序排序后输出结果。  其中，复杂数据类型的排序可以使用ArrayList的sort方法或者Collections的sort方法来进行自定义排序，具体代码如下图所示：    在这里由于此处返回值只能为int，因此我将s1.result-s2.result转换为符号对应的整数 正数对应1，负数对应-1  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  在本次实验过程中，我最大的感受是java语言的封装性很优秀，例如重写了toString方法之后就可以方便地输出各种类型的对象，以及使得包括基础数据类型的所有东西都可以看作是对象，某种程度上这种封装也使得java包的开源变得更加方便，这些让我对java语言以及其与C++的区别有了进一步的理解。另外，我也感受到封装性太好也是有不方便的地方，例如有些地方由于无法对某些完全封装的东西进行操作而使得代码量增大。 |
|  |

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。