**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3 接口回调及集合类应用**

**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16日（周四）~2021年11月22日（周三）**

**实验报告提交时间： 2023年11月20号**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的与要求：**  **实验目的：**熟悉集合类的应用，掌握接口的定义、实现类的编写和接口回调等技术。  **实验要求：**  (1). 运行以下三个程序，对每一行语句加上注释，并对每一个程序的每一个输出结果给出分析。在报告中附上程序截图和详细的文字说明。（10分）  程序1：  程序2：  程序3：  (2). 抽象类和接口的实验。（20分）  (2.1) 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；一个抽象方法double sayHi()。在报告中附上程序截图和详细的文字说明。（5分）  (2.2) 定义三个继承抽象类Human的类，分别命名为Chinese、Japanese和English，在这三个类中重写sayHi()方法，分别输出一句中文、日文和英文的问候；在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  (2.3) 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、Japanese和English类，循环调用该数组中的元素的sayHi()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）  (2.4) 通过一个接口（命名为Human）和三个实现类（命名为Chinese、Japanese和English）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）  (3). 编写Java应用程序，计算菜单“北京烤鸭：199.1元；西芹炒肉：11.8元；酸菜鱼：59.1元；铁板牛柳：32.1元”的总价格。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  (4). 编写Java应用程序，每次从键盘读入一个包含有大写英文字母、小写英文字母和数字混杂的字符串(例如Aa123bEFGaaa49023)，要求按顺序输出大写英文字母（例如AEFG）、小写英文字母（abaaa）和数字（12349023）。要求循环连续测试10次，在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  (5). 编写Java应用程序，统计分析网页<https://en.szu.edu.cn/About/About2.htm> 中关于深圳大学的介绍的英文文章（包括题目About）中每个英文单词出现的次数（不区分大小写，不要写爬虫，可以把整篇文章的内容当作一个字符串读入），并输出出现次数最多的50个英文单词（按出现次数排序，每行输出10个英文单词，共5行）。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  (6). 张三、李四等人是A社团成员，李四、王五等人是B社团成员，编写一个Java应用程序（要求使用集合类），输出参加A社团的人、参加B社团的人、以及同时参加两个社团的人。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和详细的文字说明。（10分）  (7). 有10个国家，其属性有name、GDP2020和COVID19，分别表示国家名称、国际货币基金组织公布的2020年的国内生产总值（单位：百万美元）和网易新闻2021年10月7日公布的新冠肺炎累计确诊人数。10个国家的信息如下：  name GDP2020 COVID19  美国 20932750 44918565  中华人民共和国 14722837 124924  日本 5048688 1706675  德国 3803014 4284354  英国 2710970 8006660  印度 2708770 33893002  法国 2598907 7038701  意大利 1884935 4689341  加拿大 1643408 1647142  韩国 1630871 323379  编写一个Java应用程序，使用TreeMap<K,V>，按照COVID19从小到大排序输出10个国家的信息，要求通过两种方式实现：通过实现Comparator接口和通过实现Comparable接口。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和详细的文字说明。（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2022年11月22日（周三）21:59。  （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**（源程序单独打包在Blackboard中上传，不要包含外部导入的包）。  （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). 运行以下三个程序，对每一行语句加上注释，并对每一个程序的每一个输出结果给出分析。在报告中附上程序截图和详细的文字说明。（10分）  程序1：  **加上注释的程序截图：**  **输出结果：**  **结果分析:**  输出结果：false  分析：这里使用的是 matches 方法，它要求整个字符串与给定的正则表达式完全匹配。因此，字符串 "Hi,ABC,good" 中并不是完全由 "ABC" 组成，所以返回 false。  输出结果：true  分析：这里的正则表达式 ".ABC." 表示字符串中包含 "ABC" 即可，前后可以有任意数量的字符。因为 "Hi,ABC,good" 包含 "ABC"，所以返回 true。  输出结果：A,B;C  分析：这里使用的是 replaceAll 方法，”,;”代表一个字符串，它会将前面字符串中的“，；”替换成“#”，由于前面的字符串中没有字串“，；”，所以不会发生替换。  输出结果：A#B#C  分析：这里使用的是 replaceAll 方法，正则表达式 [,;] 表示一个字符类，匹配逗号 , 或分号 ;，所以所有的 , 和 ; 都被替换成 #。  输出结果：A B C  分析：这里使用的是 split 方法，正则表达式 [,;] 表示逗号 , 或分号 ;，所以字符串 "A,B;C" 被分割成数组 ["A", "B", "C"]，然后通过循环输出每个数组元素。  程序2：  **加上注释的程序截图：**  **输出结果：**  **结果分析:**  输出结果：3  分析：首先，字符串 s 被初始化为 "Hi,Good Morning"。然后，调用方法 m 传递字符串 s 作为参数。在方法 m 中，通过遍历字符串的每个字符，检查是否为大写字母，统计大写字母的数量。在 "Hi,Good Morning" 中，有三个大写字母（H、G、M），所以方法返回 3，最后在 System.out.println 中输出结果。  程序3：  **加上注释的程序截图：**  **输出结果：**  **结果分析:**  首先，字符串 s 被初始化为 "Java"。  创建了一个 StringBuilder 对象 builder，并用字符串 s 进行初始化。  调用 change 方法，传递字符串 s 和 StringBuilder 对象 builder。  在 change 方法中，局部字符串 s 被修改为 "Java and HTML"，但这个修改不影响原始字符串 s。  同时，在 StringBuilder 对象 builder 后追加了字符串 " and HTML"。  最后，输出原始字符串 s 和经过改变后的 StringBuilder 对象 builder。所以，第一个输出仍然是原始字符串 "Java"，而第二个输出是经过改变后的 StringBuilder 对象 "Java and HTML"。  (2). 抽象类和接口的实验。（20分）  (2.1) 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；一个抽象方法double sayHi()。在报告中附上程序截图和详细的文字说明。（5分）  **程序截图：**  **说明：**  定义了抽象类 Human，其中包含成员变量 name 和抽象方法 sayHi()。  (2.2) 定义三个继承抽象类Human的类，分别命名为Chinese、Japanese和English，在这三个类中重写sayHi()方法，分别输出一句中文、日文和英文的问候；在报告中附上程序截图、运行结果和详细的文字说明。（5分）  **代码截图：**  Chinese：  Japanese：  English：  **说明：**  创建了三个具体的实现类 Chinese、Japanese 和 English，分别继承自 Human，并在每个类中重写了 sayHi() 方法。  (2.3) 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、Japanese和English类，循环调用该数组中的元素的sayHi()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）  **代码截图：**  **结果截图：**  **说明：**  在测试类 HumanTest 中，创建了一个包含 3 个 Human 对象的数组 humans。  分别初始化数组元素，使用 Chinese、Japanese 和 English 类创建不同国家的人物对象。  使用增强型 for 循环遍历数组，并调用每个元素的 sayHi() 方法。  运行程序会输出每个人物对象的问候语。  (2.4) 通过一个接口（命名为Human）和三个实现类（命名为Chinese、Japanese和English）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）  **代码截图：**  接口Human：  Chinese：  Japanese：  English：  HumanTest：  **结果截图：**  **说明：**  定义了接口 Human，其中包含了一个抽象方法 sayHi()。  创建了三个实现类 Chinese、Japanese 和 English，它们实现了接口 Human 中的 sayHi() 方法。  在测试类 HumanTest 中，创建了一个 Human 接口数组，并使用不同国家的实现类初始化数组元素。  使用增强型 for 循环遍历数组，并调用每个元素的 sayHi() 方法。  运行程序会输出每个人物对象的问候语。  这样可以达到如上类似的效果。  (3). 编写Java应用程序，计算菜单“北京烤鸭：199.1元；西芹炒肉：11.8元；酸菜鱼：59.1元；铁板牛柳：32.1元”的总价格。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  **代码截图：**  **结果截图：**  **说明：**   1. 定义菜单价格： 在程序的开头，我们定义了四个变量，分别表示北京烤鸭、西芹炒肉、酸菜鱼和铁板牛柳的价格。 2. 计算总价格： 我们使用这些价格变量计算出所有菜的总价格。 3. 打印结果： 接下来，我们使用System.out.println语句打印出每个菜的价格，并显示总价格。   (4). 编写Java应用程序，每次从键盘读入一个包含有大写英文字母、小写英文字母和数字混杂的字符串(例如Aa123bEFGaaa49023)，要求按顺序输出大写英文字母（例如AEFG）、小写英文字母（abaaa）和数字（12349023）。要求循环连续测试10次，在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  **代码截图：**  StringSeparator：  separateString方法：  **结果截图：**  前五次结果：  后五次结果：  **说明：**  这个程序使用Scanner类从键盘读取输入字符串，然后调用separateString方法来分离大写字母、小写字母和数字，并输出结果。程序将循环执行10次，每次都要求输入一个字符串。  在你运行程序时，会提示你输入一个包含大写字母、小写字母和数字的字符串，并输出相应的结果。你可以手动输入测试字符串进行测试。在循环执行10次后，程序会结束。  separateString方法：  StringBuilder 对象的创建： 在方法开始时，我们创建了三个 StringBuilder 对象，用于存储大写字母、小写字母和数字。StringBuilder 是一个可变的字符序列，适用于需要频繁修改字符串的情况。  遍历输入字符串： 使用 for-each 循环遍历输入字符串的每个字符。  字符类型判断： 对于每个字符，我们使用 Character.isUpperCase(ch)、Character.isLowerCase(ch) 和 Character.isDigit(ch) 方法来判断其类型。根据字符的类型，我们将字符追加到相应的 StringBuilder 中。  输出分离结果： 最后，我们输出分离出的大写字母、小写字母和数字。  (5). 编写Java应用程序，统计分析网页<https://en.szu.edu.cn/About/About2.htm> 中关于深圳大学的介绍的英文文章（包括题目About）中每个英文单词出现的次数（不区分大小写，不要写爬虫，可以把整篇文章的内容当作一个字符串读入），并输出出现次数最多的50个英文单词（按出现次数排序，每行输出10个英文单词，共5行）。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和简要文字说明。（10分）  **代码截图：**  WordFrequencyAnalyer：  analyzeWordFrequency方法：  printTopWords方法：  将以下内容作为字符串输入：  **结果截图：**  **说明：**  主方法:  使用Scanner从用户处获取输入，期望得到一个字符串。  输入的字符串随后传递给analyzeWordFrequency方法，以计算单词频率。  最后，程序使用printTop50Words方法打印出现次数最多的50个单词。  analyzeWordFrequency 方法:  该方法接受一个字符串作为输入，使用正则表达式删除其中的非字母字符，并将所有字母转换为小写。  接着，它将字符串拆分为单词数组，并统计每个单词的出现次数，最后返回包含每个单词及其出现次数的 Map 对象。  printTop50Words 方法:  该方法接受一个包含单词频率的 Map 对象，并按照出现次数降序排序。  通过 wordFrequency.keySet().stream() 创建一个流，表示所有的单词。  sorted((word1,word2)->wordFrequency.get(word2).compareTo(wordFrequency.get(word1))) 对单词进行降序排序，排序依据是单词在 wordFrequency 中的出现次数。  toArray(String[]::new) 将排序后的单词转换为数组。  输出前50个单词:  通过 for (String word : sortedWords) 遍历排序后的单词数组。  对于每个单词，使用 System.out.print(word + "(" + wordFrequency.get(word) + ") ") 输出单词及其出现次数。  count 用于跟踪已输出的单词数量。  如果 count 是10的倍数，通过 if (count % 10 == 0) 在控制台输出换行。  if (count >= 50) 在输出了50个单词后，跳出循环。  (6). 张三、李四等人是A社团成员，李四、王五等人是B社团成员，编写一个Java应用程序（要求使用集合类），输出参加A社团的人、参加B社团的人、以及同时参加两个社团的人。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和详细的文字说明。（10分）  **代码截图：**  **结果截图：**  **说明：**  类定义:  SocialGroups 类是主类，包含了 main 方法，是程序的入口。  创建集合:  Set<String> groupA = new HashSet<>(); 和 Set<String> groupB = new HashSet<>(); 创建了两个 HashSet 类型的集合，分别表示A社团和B社团的成员。  添加成员:  groupA.add("张三"); 和 groupA.add("李四"); 将"张三"和"李四"添加到A社团。  groupB.add("李四"); 和 groupB.add("王五"); 将"李四"和"王五"添加到B社团。  输出成员:  System.out.println("参加A社团的人: " + groupA); 输出A社团的成员。  System.out.println("参加B社团的人: " + groupB); 输出B社团的成员。  同时参加两个社团的成员:  Set<String> bothGroups = new HashSet<>(groupA); 创建一个新的集合 bothGroups，并将A社团的成员添加进去。  bothGroups.retainAll(groupB); 使用 retainAll 方法保留两个集合中共同存在的成员。  System.out.println("同时参加两个社团的人: " + bothGroups); 输出同时参加两个社团的成员。  (7). 有10个国家，其属性有name、GDP2020和COVID19，分别表示国家名称、国际货币基金组织公布的2020年的国内生产总值（单位：百万美元）和网易新闻2021年10月7日公布的新冠肺炎累计确诊人数。10个国家的信息如下：  name GDP2020 COVID19  美国 20932750 44918565  中华人民共和国 14722837 124924  日本 5048688 1706675  德国 3803014 4284354  英国 2710970 8006660  印度 2708770 33893002  法国 2598907 7038701  意大利 1884935 4689341  加拿大 1643408 1647142  韩国 1630871 323379  编写一个Java应用程序，使用TreeMap<K,V>，按照COVID19从小到大排序输出10个国家的信息，要求通过两种方式实现：通过实现Comparator接口和通过实现Comparable接口。在报告中附上程序截图、完整的运行结果截图和详细的文字说明。（10分）  **代码截图：**  Country类：  COIDComparator类：  CountrySort：  **结果截图：**  **说明：**  Country类：  属性： name（国家名称）、GDP2020（2020年国内生产总值）、COVID19（COVID-19确诊人数）。  构造函数： 接受国家信息并初始化对象。  compareTo 方法： 实现了Comparable接口，定义了对象的自然排序规则，按照COVID-19确诊人数升序排序。  toString 方法： 重写了toString方法，以便更好地显示对象信息。  COVIDComparator类：  实现 Comparator 接口的类： 用于定制排序规则，这里按照 COVID-19确诊人数升序排序。  compare 方法： 实现了 compare 方法，定义了比较两个 Country 对象的规则。  CountrySort 类：  main 方法：创建了一个 TreeMap 对象 covid19TreeMap，使用了 COVIDComparator 作为排序规则。  创建了一个包含10个国家信息的 Country 数组。  使用 Comparator 排序将国家信息放入 covid19TreeMap 中，并输出排序后的国家信息。  创建了另一个 TreeMap 对象 covid19TreeMapComparable，使用了自然排序规则（Comparable 接口）。  使用 Comparable 排序将国家信息放入 covid19TreeMapComparable 中，并输出排序后的国家信息。  这样，整个程序通过两种方式实现了对国家信息的排序，分别是通过 Comparator 接口和 Comparable 接口。  排序的说明：  使用 Comparator 排序：  在这里，new COVIDComparator() 作为 TreeMap 的构造函数参数，指定了排序规则为 COVIDComparator 中定义的规则。然后，通过 covid19TreeMap.put(country, country.name) 将国家信息放入 TreeMap 中，由于使用了 COVIDComparator，因此会按照 COVID-19 确诊人数升序排序。  使用 Comparable 排序：  在这里，直接创建了一个没有指定排序规则的 TreeMap，这时会使用 Country 类的 compareTo 方法作为排序规则，因为 Country 类实现了 Comparable 接口。所以，这里的排序是按照 compareTo 方法定义的规则，即按照 COVID-19 确诊人数升序排序。  forEach((k, v) -> ...)说明（来自网上）：  forEach 是 Iterable 接口中的一个默认方法，它接受一个 Consumer 对象作为参数，用于对集合中的每个元素执行特定的操作。  (k, v) -> ... 是一个 Lambda 表达式，它实现了 Consumer 接口的 accept 方法。在这个 Lambda 表达式中，k 和 v 是用来表示键值对的参数名。  所以，forEach((k, v) -> ...) 表示对集合中的每个键值对执行一些操作，具体的操作由 Lambda 表达式中的代码块定义。在上述的代码中，Lambda 表达式中的 System.out.println(k) 和 System.out.println(v) 就是具体的操作，用于输出键和值。  ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  这次实验有很多知识和内容都是以前没有接触过的，这也让我意识到了java和python，c++的区别，mooc视频很多东西讲的都很简略，所以很多知识点都需要自己到网上查找资料进行学习。编写和运行程序的时候也遇到了十分多的困难，由于对这些东西很不熟悉，所以很多时候错了都不知道自己哪里可能出了问题。还有就是网页统计单词那题，开始的时候输出的结果一致是十分有问题的，尝试了很多次才发现直接复制粘贴过来有很多换行符是没有删除的，导致代码统计时只统计了一部分文本，导致输出的结果有很明显的错误。最后就是感慨集合类和接口这些东西的组合确实有很多千变万化的东西，让书写代码跟用c++写有着十分大的不同，所以还是需要更加广泛的学习。 |

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。