**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： 计算机与软甲学院**

**专业： 计算机科学与技术**

**指导教师：潘微科**

**报告人： 刘俊楠 学号： 2017303010 班级： 01**

**实验时间： 2021年11月5日（周五）~2021年11月10日（周三）**

**实验报告提交时间： 2021.11.10**

**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2021年11月10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). 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：   1. 代码如图展示  1. 代码结果与分析  * 第一行返回false是因为"Hi,ABC,good"的字符串中并没有“ABC ”的字符串，所以返回false。 * 第二行返回true是因为"Hi,ABC,good"的字符串中并没有“ABC”的字符串，所以返回true。 * 第三行返回"A,B;C"是因为字符串中并没有“，；”的字符串，所以返回原字符串不操作。 * 第三行返回"A#B#C"是因为replaceAll函数将字符串中的‘，’与‘；’都替换成了‘#’，所以返回结果是"A#B#C"。 * 第四、五、六行分别返回的字符串“A”、“B”、“C”说明了split函数将原字符串"A,B;C"中的‘，’与‘；’作为分割点，对字符串进行了分割，其中该函数的参数"[,;]"代表分割‘，’或者‘；’。   程序2：   1. 代码如图展示   2、代码结果与分析   * 返回3说明字符串"Hi, Good Morning"中只有三个大写字母。 * 代码中的character类是一种对单个字符的一个包装类，在实际开发过程中，我们经常会遇到需要使用对象，而不是内置数据类型的情况。为了解决这个问题，Java语言为内置数据类型char提供了包装类Character类。 * isUpperCase方法就是character类里的一个判断字符是否大写的一个方法。 * charAt()用于返回指定索引处的字符     程序3：  1、代码如图展示  2、代码结果与分析   * 返回结果中第一行为string s的值，发现其仍然为Java，原因是string类型在新增加字符串时，并不会改变其值，因为其创建的字符串储存在公共池中，而不是堆上，所以当新增加字符串时，会重新开辟一个string pool来储存新字符串，上图代码中由于一直用的string s 变量，所以在change方法中的s 属于冗余分配。 * 返回结果中第二行为stringbuilder类型的builder的值，发现其添加字符串成功了，这说明了string与stringbuilder的区别就在于一个不可修改一个可以修改。   (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）  1、代码如图展示   * 抽象类创建时，要注意方法前缀要加public * 对于抽象方法，不应该写上‘{}’，而是以‘；’结尾 * 在上图代码中，我首先创建了一个string类型的名字，然后再创建一个抽象类，里面包含为抽象类变量name初始化的方法Human，也包含未定义的抽象方法sayHi * 在main函数中，我创建Human对象，然后再定义sayHi方法，如此才能使用抽象类进行操作   2、代码结果与分析   * 返回结果说明，在抽象类中定义的抽象方法，要在用到抽象类的时候进行定义，否则抽象类是不能使用的。   (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）   1. 详细的文字说明  * 首先利用上一题写下的Human类，然后根据Human类书写Chinese、Japanese和English三个子类。 * 由于Human类有抽象方法，所以三个子类也必须要重写该抽象方法。 * 在main函数中，创建好三个子类变量后，利用Human类的初始化方法进行赋值，然后利用各自重写的抽象方法输出即可。   2、代码如图展示   * 在上图代码中，我首先创建了三个Human的子类，但由于Human中有一个抽象方法，所以每一个子类都需要对sayHi方法进行重写。   2、代码结果与分析   * 返回结果说明，在抽象类中定义的抽象方法，要在子类中进行重写，否则子类是不能使用的。   (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）  1、详细文字说明   * 首先在同一包下创建一个HumanTest.java的文件 * 然后在main函数里创建一个Human对象的数组，并且分别new好三个子类的对象 * 创建一个循环，遍历human数组并且对其进行名称赋值与sayHi方法的输出。  1. 程序截图   3、结果展示  (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）  1、详细文字说明   * 首先在另一个包创建java文件，防止上题的抽象类与类冲突 * 然后写下接口Human，此处由于是接口，所以所有方法都得是抽象方法，变量也必须是常量 * 所以此处要想实现更改string name的方法，就必须把string设置成stringbuilder类型 * 然后再在后续类重写Human方法的时候利用stringbuilder类型的可修改性进行修改 * 可以看到，在三个子类中，我们都重写了两个抽象方法，其中Human的抽象方法必须先对stringbuilder利用name.delete()进行删除，其中参数name.capacity()是指该stringbuilder的容量 * 在删除并且重写了name之后，就完成了Human方法原来的初始化name的功能 * 然后对于sayHi()方法来说，其实跟前面的题目说的一样，除了extends 变成implements，其他没什么区别。 * 在main函数中，由于实现的是上一小题的功能，所以直接将上一小题的main函数复制下来，即可运行，运行结果正确无误。   2、程序截图  3、结果展示  (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）  1、详细文字说明   * 首先import Macher类所需的包，然后在main函数里先创建总价变量result，并且输入题目所给的菜单进入string menu变量中。 * 声明pattern对象p与matcher对象m，然后创建p对象pattern.compile()，其中参数“\d+.\d+”意思为筛选符合在‘.’的左右有至少一个的数字的字符串 * 随后使用p.matcher(menu)为m对象创建对象，此代码意思为m 将寻找符合正则条件的字符串，并将其在group方法中展示出来。 * 随后用while循环在m.find()为真时，令string变量str等于m.group()，也就是等于寻找到的字符串，并将其通过Double.valueof转换成相应的double类型并加到result中即可 * 最后输出result。   2、程序截图  3、结果展示  (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）  1、详细文字说明   * 首先书写scanner类读取输入字符串，然后用string str接收 * 然后定义正则表达式筛选类型regex\_int是筛选数字的string变量，其值[\\d+](file:///\\d+)意味着筛选1-多个数字 * 正则表达式筛选类型regex\_A是筛选大写字母的string变量，其值"[ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ]+"意味着筛选1-多个大写字母。 * 正则表达式筛选类型regex\_a是筛选小写字母的string变量，其值"[abcdefghijklmnopqrstuvwxyz]+"意味着筛选1-多个小写字母。 * 然后通过replaceAll方法实现消除其他两种类型的功能，最后筛选出来的就是数字或大写字母或小写字母，输出即可。   2、程序截图  3、结果展示  (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）  1、详细文字说明   * 首先复制引入文章字符串article，然后创建HashMap类型对象，泛型类中键数据类型为string，值数据类型为Integer,创建map对象 * 创建pattern 对象p与matcher 对象m，并且pattern.compile()中的参数[\\w+](file:///\\w+)为筛选出至少一个的可用于标识符的字符，并且利用Matcher类去比对生成m.group() * 在m.find()为true的情况下，首先把m.group中的大写单词通过str.toLowerCase(Locale.ROOT)转化成小写，以防止冗余 * 然后再通过map.containsKey(str)方法判断该字符串是否已经出现在了HashMap类中，若出现则value++（在这我采用删除重加键值对的方法），若没出现则创建该键值对。 * 由于HashMap类难以对键值对进行排序，所以将其转换成List类并且泛型为HashMap，并且创建的参数map.entryset()为遍历所有map的键值对的方法。 * Entry<String,Integer>为HashMap的一个内部接口，其作用为表示HashMap中的一个实体即键值对 * Collections.sort()方法本是用来为list类型进行排序的，我们在Collections.sort中重写了其compare方法，并且return的时候利用HashMap的compareTo方法进行了返回（逆序，也就是o2.getValue().compareTo(o1.getValue())） * 最后对于已经排好序的list，我们用一个for循环打印出前五十个键值对即可完成题目要求。   2、程序截图  3、结果展示  (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）  1、详细文字说明   * 首先创建三个string 分别赋值为张三、李四、王五，然后创建HashSet集合类A、B，其泛型为string。 * 根据题意利用HashSet的add方法在A中加入张三，李四，在B中加入李四、王五。 * 利用Object类的toArray方法进行拷贝HashSet类的值，并且输出A组人员、B组人员。 * 创建一个中间集合类对象TempSet，用于求取同时参加两个社团的人，思路为：先利用addAll（A）方法与A求并集，再利用retainAll(B)方法与B求交集，最后通过Object类的toArray方法拷贝数据并输出即可。   2、程序截图  3、结果展示  (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（两种方式）。**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）  1、详细文字说明  ①comparable接口代码详解   * 首先创建一个Country类，里面拥有三个变量 string name，long GDP2020, long COVID19，并创建其构造函数用于初始化。 * 其次创建一个Mykey类，其继承了接口Comparable，并且拥有一个long类型的number，为后来的排序做参数，并且拥有一个有参构造方法。 * 在Mykey类下完成抽象方法compareTo(Object o1)的创建，并设定返回值，当该类大于参数类的number时返回1，相等则0，反之则-1。 * 在main函数中创建一个Country类对象数组，并使用scanner输入题目所给数据并接收 * 再声明一个TreeMap类，其泛型为<MyKey,Country>，意思为第一个为key，country为value，MyKey类在此处当做排序器。 * 然后循环十次将country[i]使用TreeMap的put方法put进去，注意在此处的key应该new一个并且传入country[i]的COVID19以供排序。 * 最后使用collection类的values方法获取所有键值对，用Iterator类来复制值并且在hasNext方法为真时输出迭代器的next方法的值。   ②comparator接口代码详解   * 与上题相同，在不同包中创建一个Country1类，防止冲突，设置方法与Country类相同。 * Comparator接口代码与comparable接口代码的区别就在于其可以在Treemap下直接重写compare方法，以实现自定义排序器的功能 * 我们只需要在new TreeMap<>()的括号中加上 new Comparator<Country1>{}即可在花括号内重写compare方法，此方法也与comparable接口的compareTo方法不同，该方法有两个参数，并由这两个参数进行比较并返回值。   2、程序截图  ①comparable接口代码  ②comparator接口代码     1. 结果展示 2. comparable接口程序结果  1. comparator接口程序结果  * 总的来说，comparator与comparable接口都使编程者可以实现自定义排序的功能，但区别在于Comparable实现后类之间就可以互相比较，但comparator在类设计师忘实现比较功能时，就可以通过此接口实现，而comparable是不能实现的，comparator也可实现算法与数据的分离。因此，Comparable相当于“内部比较器”，而Comparator相当于“外部比较器”。   ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++  **其他（例如感想、建议等等）。**  1、通过此次试验，我深刻感受到了java功能的强大，并且对正则表达式有了初步的认识，明白了string与stringbuilder的区别，也对string的string pool的有了更加深刻的理解，此外，对HashMap泛型类的使用，集合类的理解以及comparable与comparator的区别有了更加深入的了解，java开始拥有与c++截然不同的东西了。 |

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。