Java 课程上机报告

上机题目：Java 高级语言特征

张俊华 16030199025（组长）

李金鑫 16030199026

李天浩 16030199027

上机时间：2017/04/08 08:00-12:00

地点：EIII-204

一、 小组名单

学号	姓名	工作
16030199025	张俊华	完成程序、练习例程、调试、小组讨论
16030199026	李金鑫	完成程序、练习例程、调试、小组讨论
16030199027	李天浩	完成程序、练习例程、调试、小组讨论

二、题目

实验目标：

熟悉 Java 的泛型；了解 Java 的泛型特点；初步掌握 Java 的泛型编程方法。

实验要求：

1.**练习 PPT 中 7，21，31，53，64，70，74，79，81，83，94，99 页的小练习，尝试对小练习中各部分进行修改，并观察修改后的执行效果。**

2.编写一个程序，程序提供记事本功能：

（1）构建记事本类，该类能存储不定数量的记录；能获得已经存储的记录数量；能追加记录；能展示已经存储的全部记录或其中任何一条记录；能删除已经存储的全部记录或其中任何一条记录。

（2）构建测试类，该类实现与用户的交互，向用户提示操作信息，并接收用户的操作请求。

程序应具有良好的人机交互性能，即：程序应向用户提示功能说明，并可根据用户的功能选择，执行对应的功能，并给出带详细描述信息的最终执行结果。

三、题目分析：

本实验要求编写一个程序，实现以下功能：

1. 根据用户输入储存记录
2. 能对记录进行追加、展示、删除操作
3. 良好的交互

1. 根据用户输入储存记录：

   Java 的 ArrayList 类采用可变大小的数组实现了 List 接口。除了实现 List 接口，该类还提供了访问数组大小的方法，ArrayList 对象会随着元素的增加其容积自动扩大。这些特性适用于题目要求，故使用 ArrayList 储存记录。

   但是，直接使用 ArrayList 并不是最佳选择，本题应该构建一个类对 ArrayList 进行封装，避免其他类对 ArrayList 直接调用。提高程序的安全性与拓展性，减少不同类之间的耦合。
2. 对记录的追加、展示、删除

   构建 NotesBox 类，该类含有对 ArrayList 进行操作的方法，其他类通过对 NotesBox 方法的调用，实现对记录的操作

3. 实现良好人机交互的用户界面：
构建界面类，通过 System.out.println 向用户输出提示信息，并通过 Scanner 类接收用户输入。

四、程序实现：

张俊华：

1. 实验环境：

IntelliJ IDEA 2017.1.2

Build #IU-171.4249.39, built on April 25, 2017

JRE: 1.8.0_112-release-736-b16 amd64

JVM: OpenJDK 64-Bit Server VM by JetBrains s.r.o

Windows 10 10.0

2. 实现过程：

在开始编写程序前先对程序的整体结构和各个类之间的关系进行设计。定义三个类：
NotesBox：对 ArrayList 进行操作，读写数据
Actions：程序功能和逻辑的实现
UserInterface：与用户交互，包括控制台的输入与输出

在 NotesBox 中编写了以下方法：

```
public static int getListSize() {
    /**
     *返回notes 个数
    *@param
     *@return size 个数
    *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    return notesList.size();
}

public static int addNote(int index, String note) {
    /**
     *写入一个note
     *@param note 需要写入的字符串
    *@return index 写入位置
    *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
```

```
    if (index == -1)
        notesList.add(note);
        //序号为-1 则直接末尾追加
    else
        notesList.add(index, note);
    //否则插入到指定序号前
    return notesList.indexOf(note);
    //返回这个 note 在 list 中的位置


}

public static String getNote(int index) {
    /**
     *获取序号为index 的note
     *@param  index 序数
    *@return
     *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    return notesList.get(index);
}

public static void delNote(int index) {
    /**
     *删除指定序号的note
     *@param index 序数
    *@return
     *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    notesList.remove(index);
}

public static void delAllNote() {
    /**
     *清空笔记本
    *@param
     *@return
     *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    notesList.clear();
}
```

在 Actions 中实现了记事本的各种功能，比如 addNote、delNote、showNote 等，这些方法调用 UserInterface 中的方法和 NotesBox 中的方法对用户的输入进行处理和响应。
例如：删除一条笔记

```
public static void delNote() {
    /**
     *删除一条note
```

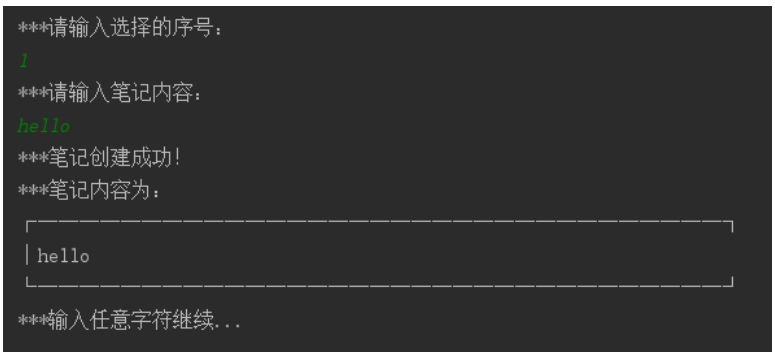
```
     *@param
     *@return
     *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    Prompt.TipDelNote(1);
    int index = ScanTerminal.ScanIndex();
    //获取删除序号
   Prompt.TipDelNote(2);
    PrintTerminal.PrintNote(NotesBox.getNote(index));
    Prompt.TipDelNote(3);
    //询问是否删除
   if (ScanTerminal.ScanChoise().equals("y")) {

        NotesBox.delNote(index);
        Prompt.TipDelNote(4);
    }
    //执行删除操作
   else {
        Prompt.TipDelNote(5);
    }
    //取消操作
}
```

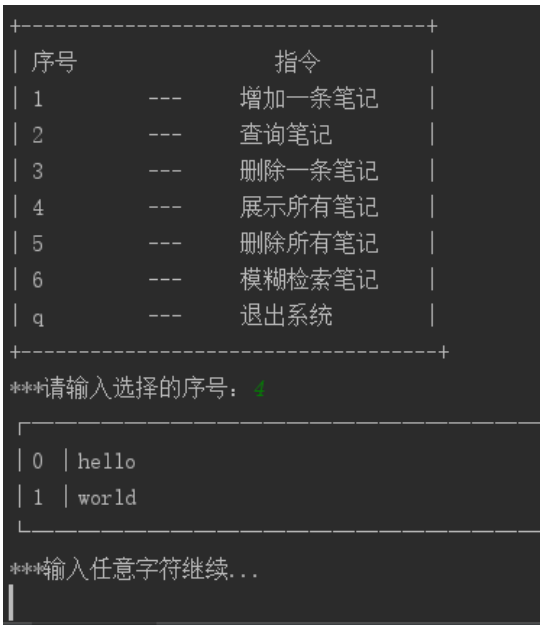
程序执行时发现，当用户请求的序号超出了 ArrayList 范围时，Java 会抛出异常并终止运行，为了防止用户错误的输入导致程序崩溃，改进代码，加入异常处理：

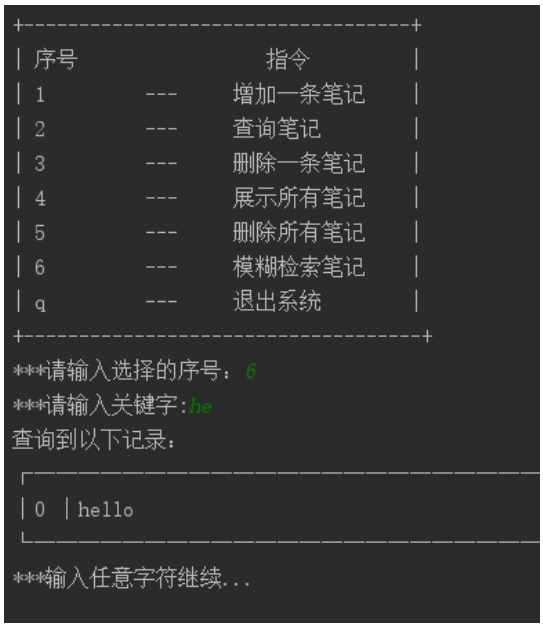
```
public static boolean userChoise(){
    /**
     *获取用户想执行的功能
    *@param
     *@return boolean 是否进行了选择
    *@exception
     *@author 张俊华 16030199025
     */
    Prompt.TipShowMenu();
    //打印菜单
   String choise = ScanTerminal.ScanChoise();
    try {
        if (choise.equals("1")) {
            Actions.addNote();
        } else if (choise.equals("2")) {
            Actions.showNote();
        } else if (choise.equals("3")) {
            Actions.delNote();
        } else if (choise.equals("4")) {
            Actions.showAllNote();
        } else if (choise.equals("5")) {
            Actions.delAllNote();
        } else if (choise.equals("6")) {
            Actions.searchNote();
        } else if (choise.equals("q")) {
            return false;
```

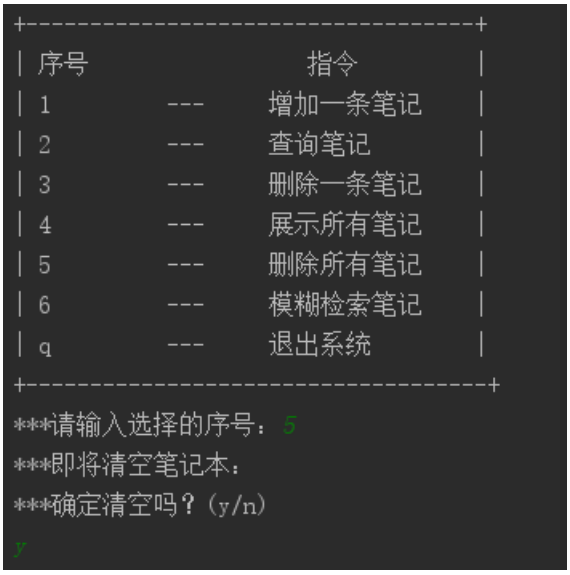
```
        }
    } catch (Exception ex) {
        Prompt.TipWrong(1);
    }
    return true;
}
```

运行结果：









李天浩：

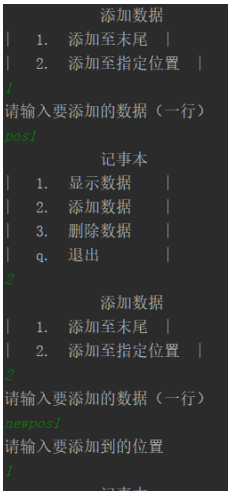
如题目分析

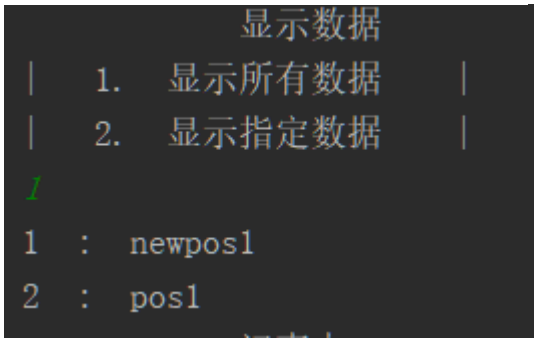
获得记录数量就简单调用下
向指定位置插入和删除指定位置我首先对用户输入的位置进行了判断，看其是不是一个有效的位置，这样能够避免越界等异常发生

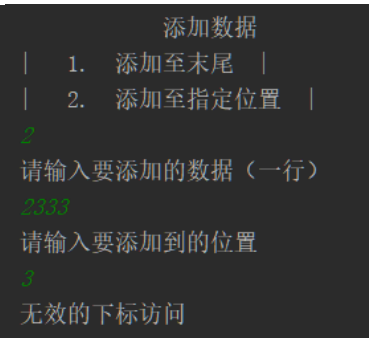
遍历使用了迭代器操作

构建用户界面这部分还是不熟练，使用 OOP 的写法来写交互感觉比较困难。

运行结果



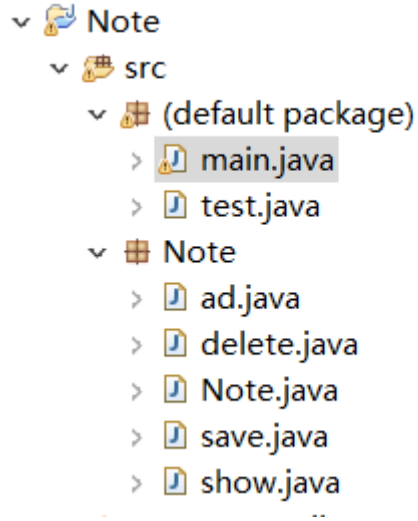




李金鑫：

实现过程：

程序的框架如下，其中关于记事本的操作类全部放在 Note 包内。



主界面如下，每次实现一个功能都把参数传到与之相关的类中。

```
public class test {
    public void menu(){
        System.out.println("1---存储记录");
        System.out.println("2---追加记录");
        System.out.println("3---获得记录");
        System.out.println("4---删除记录");
        System.out.println("5---退出系统");
    }
}
```

```
public static void main(String[] args){
    Scanner in=new Scanner(System.in);
    List <Note> a = new ArrayList<Note>();
    test n=new test();
    n.menu();
    int k;
    int p=in.nextInt();
    while (p!=5){
        switch (p){
        case 1:
            if (a.size()!=0) System.out.println("记录未空！");else {
                System.out.println("请输入要记录的条数");
                k=in.nextInt();
                save s=new save();
                s.put(k,a);
            }
            break;
        case 2:
            System.out.println("请输入要追加的记录数");
            int xx=in.nextInt();
            ad d=new ad();
            d.jia(xx, a);
            break;
        case 3:
            System.out.println("请输入目标记录的编号(-1表示获得全部记录)");
            int m=in.nextInt();
            show sh=new show();
            sh.pr(m,a);
            break;
        case 4:
            System.out.println("请输入目标记录的编号(-1表示删除全部记录)");
            int x=in.nextInt();
            delete del=new delete();
            del.de(x,a);
            break;
        }
```

保存记录用了.add 方法，并且可以选择保存的数量。加入了标记，如果原记录未空，则不可以再重新保存，应该追加保存或删除原有的记录重新存储。

```
1  package Note;
2  import java.util.*;
3  public class save {
4      Scanner in=new Scanner(System.in);
5      public void put(int n,List <Note> a){
6          for (int i=0;i<n;i++){
7              System.out.println("请输入编号为"+i+"的记录");
8              Note b= new Note();
9              b.str=in.nextLine();
10             a.add(i,b);
11         }
12     }
13 }
```

追加记录也是用.add 方法，并且从 list.size()处存储。

```java
package Note;
import java.util.*;
public class ad {
    Scanner in=new Scanner(System.in);
    public void jia(int xx,List <Note> a){
        int st=a.size();
        for (int i=st;i<st+xx;i++){
        Note b=new Note();
        System.out.println("请输入编号为"+i+"的记录");
        b.str=in.nextLine();
        a.add(i,b);
        }
    }
}
```

展示记录加入了判断标记，分别是 list 为空和要查的记录不存在时的警告。

```java
package Note;

import java.util.*;

public class show {
    public void pr(int x,List <Note> a){
        if (x==-1){
            if (a.size()==0) System.out.println("记录为空！"); else
            for (int i=0;i<a.size();i++)
                System.out.println("编号为"+i+"的记录为"+a.get(i).str);
        }else
        {
            if (x>=a.size()) System.out.println("没有找此记录!");
            else System.out.println("编号为"+x+"的记录为"+a.get(x).str);
        }
    }
}
```

删除操作如果全部删除，调用.clear()方法，单个删除用了.remove 方法。

```java
package Note;

import java.util.*;

public class show {
    public void pr(int x,List <Note> a){
        if (x==-1){
            if (a.size()==0) System.out.println("记录为空！"); else
            for (int i=0;i<a.size();i++)
                System.out.println("编号为"+i+"的记录为"+a.get(i).str);
        }else
        {
            if (x>=a.size()) System.out.println("没有找此记录!");
            else System.out.println("编号为"+x+"的记录为"+a.get(x).str);
        }
    }
}
```

运行结果：

```
main (1) [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_112\b
1---存储记录
2---追加记录
3---获得记录
4---删除记录
5---退出系统
1
请输入要记录的条数
3
请输入编号为0的记录
a
请输入编号为1的记录
b
请输入编号为2的记录
c
2
请输入要追加的记录数
1
请输入编号为3的记录
d
3
请输入目标记录的编号(-1表示获得全部记录)
-1
编号为0的记录为a
编号为1的记录为b
编号为2的记录为c
编号为3的记录为d
4
请输入目标记录的编号(-1表示删除全部记录)
1
3
请输入目标记录的编号(-1表示获得全部记录)
-1
编号为0的记录为a
编号为1的记录为c
编号为2的记录为d
```

二. 小组讨论内容：

张俊华：

首先观察组内同学李金鑫的程序，其优点在于优化了交互逻辑，在题目要求的基础上，增加了批量添加笔记的功能。

不足之处在于：程序中类的划分较为混乱，将 Add、Del 等动作分别包装成类，而这些应该属于 Note 类的方法，不应该单独成类。观察 Note 类，里面只声明了一个字符串，这个类没有存在的必要。

再观察其 main 类中的实现，发现 ArrayList 定义在 main 方法内部，且对外未提供任何对链表元素修改的接口，main 方法直接与控制台交互，可拓展性差。对各种 Add、Del 类实例化后调用，基本是类似于 c 语言函数，没有体现出面向对象的设计思路。

再观察组内同学李天浩的程序，其定义了 Container、Main、UI 三个类，其中 Container 实现了数据的增、删、改、查的操作，Main 实现了与控制台的交互，UI 类包含了程序固有的交互提示。各种类的职责和关系较为明确。ArrayList 被 private 权限保护，避免了数据的直接访问，Container 预留了各种接口，基本能满足程序拓展的需要。整个程序代码精简，功能完备，无明显错误。

程序可以考虑完善与用户的交互，获得更好体验，其次，补充一些必要的注释会增强代码的可读性。

李金鑫：

张俊华：完整的用 java 泛型完成了题目要求，并且有很多注释，创新的写了模糊搜索功能，唯一不足的是程序显得不够简洁，有的功能的实现可以写的更简单易读。

李天浩：结构很简洁，完整的用 java 泛型完成了题目要求，设定了越界警告。不过注释缺乏，整个程序没有突出体现面向对象的思想。

李天浩：

审计了小组内另外两名同学的代码，查看了他们程序的运行情况

李金鑫

他的程序中，加入了导入功能，在进入时就可以大量输入数据而不用让用户反复调用添加操作，这一点是很好的。
美中不足的是在他的代码里大量使用了类，但是我个人认为对一个具体的东西进行的系列操作都应该是其类里的方法。我认为类应该是一个具体的东西，而不是一些操作。

张俊华

这位同学的代码里也用了很多类，但这些类分工明确，并没有冗余感。
UI 设计很美观，代码里注释也很多，足见其用心。
使用 try 来处理异常的方法也很通用。
有很多值得学习和借鉴的地方。

六、个人总结：

张俊华：

这次编写代码前，我先对程序的结构和类的功能进行了充分的考虑，事实证明，良好的程序构思使得编写程序的过程更加顺利，避免了许多无用代码，编写过程中也不用重新调整思路。

这次的不足之处在于：程序内大量使用了 static 关键字，过多的静态类降低了程序的扩展性。

李金鑫：

通过本次上机更深刻的理解了 Arraylist 的用法和面向对象的思想。熟悉了 Java 泛型，初步掌握了泛型编程方法。通过小组讨论认识到了程序的不足，关于 Note 的操作应该放在一个类中，而不是开很多类每个类只写一个方法，以后的编程中要注意这一点。

李天浩

通过这次上机，我熟悉了 Java 的泛型，了解了 Java 的泛型特点，初步掌握了 Java 的泛型编程方法。

由于对 C++的 Standard Template Library 比较熟练，而这两门语言的容器又很相近，类比一下掌握起来还是比较轻松的。但是 JAVA 似乎没有运算符（操作符）重载有关的写法，我觉得如果有 random access iterator 或者随机访问时间复杂度比较小的容器如果有 operator[]的话应该会很方便吧。对一些不支持随机访问的容器用 get 方法的话，可能会造成时间的巨大浪费。
程序设计方面，对给出的具体任务能较好的用 OOP 的思想解决，但是对于和用户的交互一类还是很难有好的 OOP 思路，这一点还需要提高

七、ppt 小练习

练习 1：

- 静态变量的创建与实例对象无关
- 只在系统加载其所在类时分配空间并初始化，且在创建该类的实例对象时不再分配空间
  - 什么时候加载其所在类？
    - 运行到不得不加载该类的时候
  - 什么是“不得不加载该类的时候”？
    - 即将创建该类的第一个对象时
    - 首次使用该类的静态方法或静态变量时
    - 加载一个类的子类之前要先加载其父类

```
/**
 * Created by 张俊华 on 2017/5/15.
 *
 * @author 张俊华.
 * @Time 2017/5/15 18:07.
 */
import static java.lang.System.out;

    class Bowl {
        Bowl(int i) {
            out.println("Bowl(" + i + ")");
```

```
        }

        void f1(int i) {
            out.println("f1(" + i + ")");
        }
    }

    class Table {
        static Bowl bowl1 = new Bowl(1);

        Table() {
            out.println("Table()");
            bowl2.f1(1);
        }

        void f2(int i) {
            out.println("f2(" + i + ")");
        }

        static Bowl bowl2 = new Bowl(2);
    }

    class Cupboard {
        Bowl bowl3 = new Bowl(3);
        static Bowl bowl4 = new Bowl(4);

        Cupboard() {
            out.println("Cupboard()");
            bowl4.f1(2);
        }

        void f3(int i) {
            out.println("f3(" + i + ")");
        }

        static Bowl bowl5 = new Bowl(5);

    }

    public class StaticInitialization {
        public static void main(String[] args) {
            out.println("new Cupboard() in main");
            new Cupboard();
            out.println("new Cupboard() in main");
            new Cupboard();
            table.f2(1);
            cupboard.f3(1);
        }

        static Table table = new Table();
        static Cupboard cupboard = new Cupboard();
    }
```

输出结果：

```
Bowl(1)
Bowl(2)
Table()
f1(1)
Bowl(4)
Bowl(5)
Bowl(3)
Cupboard()
f1(2)
new Cupboard() in main
Bowl(3)
Cupboard()
f1(2)
new Cupboard() in main
Bowl(3)
Cupboard()
f1(2)
f2(1)
f3(1)

Process finished with exit code 0
```

练习 2：

写下以下程序的输出：

```
class T1 {
    static int s1 = 1;
    static { System.out.println("static block of T1: " + T2.s2); }
    T1() { System.out.println("T1(): " + s1); }
}
class T2 extends T1 {
    static int s2 = 2;
    static { System.out.println("static block of T2: " + T2.s2); }
    T2() { System.out.println("T2(): " + s2); }
}
public class InheritStaticInit {
    public static void main(String[] args) {
        new T2();
    }
}
```

输出结果：

```
static block of T1: 0
static block of T2: 2
T1(): 1
T2(): 2

Process finished with exit code 0
```

练习 3：在成员变量中使用 Final 关键字

- 空白 final：若 final 成员变量声明时未赋初值，则在所属类的每个构造方法中都必须对该变量赋值

```
class Poppet {
    private int i;
    Poppet(int ii) { i = ii; }
}
public class BlankFinal {
    private final int i = 0;     // 被初始化的 final
    private final int j;     // 空白 final
    private final Poppet p;     // 空白 final 引用

    public BlankFinal() {
        j = 1;             // 初始化空白 final
        p = new Poppet(1);     // 初始化空白 final 引用
    }

    public BlankFinal(int x) {
        j = x;             // 初始化空白 final
        p = new Poppet(x);     // 初始化空白 final 引用
    }

    public static void main(String[] args) {
        new BlankFinal();

        new BlankFinal(47);
    }
}
```

练习 4：

- 下列接口的定义中，哪些是正确的？

(1) interface Printable{
    void print() {};
}

(2) abstract interface Printable{
    void print();
}

(3) abstract interface Printable extends Interface1, Interface2{

```
        void print() {};
    }
(4)   interface Printable{
        void print();
    }
```

解答：

接口（4）是正确的


```java
public class FindDups {
    public static void main(String args[]) {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        Set<String> s = new HashSet<String>();
        //其中重复的字符串将不能加入，并被打印输出
        String op;
        while (true) {
            op=in.next();
            if(op.equals("exit")){
                break;
            }
            if (!s.add(op)){
                System.out.println("Duplicate detected: " + op);
            }
        }
        // 输出集合 s 的元素个数以及集合中的所有元素：
        System.out.println(s.size() + " distinct words detected: " + s);
    }

}
```

```
123
123
Duplicate detected: 123
233
233
Duplicate detected: 233
exit
2 distinct words detected: [123, 233]

Process finished with exit code 0
```



```java
public class UseArrayList {
    public static void main(String[] args) {
        List<String> scores = new ArrayList<String>();
        scores.add("86");  // 添加元素
        scores.add("98");  // 添加元素
        scores.add(1, "99");   // 插入元素
        for (int i = 0; i < scores.size(); i++) {
            System.out.print(scores.get(i) + " ");// 输出结果
        }
        scores.set(1, "77");   // 修改第二个元素
        scores.remove(0);  // 删除第一个元素
        System.out.println("\n 修改并删除之后");
        for (int i = 0; i < scores.size(); i++) {
            System.out.print(scores.get(i) + " ");
        }
        System.out.println(" \n 按字符串输出\n" + scores.toString());
    }
}
```

```
86 99 98
修改并删除之后
77 98
按字符串输出
[77, 98]

Process finished with exit code 0
```

PPT 程序测试：

UseHashMap.java

```java
package test;
import java.util.HashMap;
public class UseHashMap {
        public static void main(String args[]) {
    HashMap <String, String> hScore = new HashMap<String, String>();
    hScore.put("张一", "86");
    hScore.put("李二", "98");
    hScore.put("海飞", "99");
    System.out.println("按字符串输出：" + hScore.toString());
    hScore.put("李二", "77");
    hScore.remove("张一");
    System.out.println("修改并删除之后");
    System.out.println("按字符串输出：" + hScore.toString());
        }
}
```

Problems @ Javadoc Declaration Console

<terminated> UseHashMap [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_112\bin\javaw.ex

```
按字符串输出：{李二=98, 海飞=99, 张一=86}
修改并删除之后
按字符串输出：{李二=77, 海飞=99}
```

UseHashMap.java | TestIterator.java

```java
package test;
import java.util.*;
public class TestIterator {
    public static void main(String[] args){
        String sentence="I believe I can fly, I believe I car
        String[] strs=sentence.split(" ");
        List<String> list=new ArrayList<String>( Arrays.asLis
        Iterator<String> it=list.iterator();
        while(it.hasNext())
            System.out.print(it.next()+"_");
        System.out.println();

        it=list.iterator();
        while(it.hasNext()){
            if(it.next().equals("I"))
                it.remove();
        }
        it=list.iterator();
        while(it.hasNext())
            System.out.print(it.next()+" ");
        System.out.println();
    }
}
```

Problems | Javadoc | Declaration | Console

```
<terminated> TestIterator [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_112\
I_believe_I_can_fly,_I_believe_I_can_touch_the_sky._
believe can fly, believe can touch the sky.
```

EnumValuesTest.java

```java
package test;

enum Week {
    SUNDAY, MONDAY, TUESDAY, WEDNESDAY,
    THURSDAY, FRIDAY, SATURDAY
}

public class EnumValuesTest {
    public static void main(String args[]) {
        for (Week w : Week.values()) {
            System.out.print(w.name() + ". ");
        }
        System.out.println();
    }
}
```

Problems Javadoc Declaration Console

```
<terminated> EnumValuesTest [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_112\bin\javaw.exe
SUNDAY. MONDAY. TUESDAY. WEDNESDAY. THURSDAY. FRIDAY. SATURDAY.
```



```java
import java.util.*;
public class QueueDemo {
    public static void printQ(Queue queue) {
        while (queue.peek() != null)
            System.out.print(queue.remove() + " ");
        System.out.println();
    }

    public static void main(String[] args) {
        Queue<Integer> queue = new LinkedList<Integer>();
        Random rand = new Random(47);
        for (int i = 0; i < 10; i++)
            queue.offer(rand.nextInt(i + 10));
        printQ(queue);

        Queue<Character> qc = new LinkedList<Character>();
        for (char c : "Brontosaurus".toCharArray())
            qc.offer(c);
        printQ(qc);
```

```
    }
}
```

```
8 1 1 1 5 14 3 1 0 1
B r o n t o s a u r u s

Process finished with exit code 0
```



```
import java.util.*;

public class Freq {
    public static void main(String args[]) {
        String[] words = { "if", "it", "is", "to", "be", "it",
                "is", "up", "to", "me", "to", "delegate" };
        Integer freq;
        Map<String, Integer> m = new TreeMap<String, Integer>();

        for (String a : words) {//以(单词,词频)为键值对, 构造频率表
            freq = m.get(a); // 获取指定单词的词频。
            if (freq == null) { // 词频递增
                freq = new Integer(1);
            } else {
                freq = new Integer(freq + 1);// .intValue()
            }
            m.put(a, freq); // 在 Map 中更改词频
        }
        System.out.println(m.size() + " distinct words detected:");
        System.out.println(m);
    }
}
```