day13【Map、斗地主排序、冒泡排序】

今日内容

- Map集合
- 斗地主案例
- 冒泡排序

教学目标

- [ ] 能够说出Map集合特点
- [ ] 使用Map集合添加方法保存数据
- [ ] 使用"键找值"的方式遍历Map集合
- [ ] 使用"键值对"的方式遍历Map集合
- [ ] 能够使用HashMap存储自定义键值对的数据
- [ ] 能够完成斗地主洗牌发牌案例
- [ ] 能力完成冒泡排序

第一章 Map集合

1.1 概述

现实生活中，我们常会看到这样的一种集合：IP地址与主机名，身份证号与个人，系统用户名与系统用户对象等，这种一一对应的关系，就叫做映射。Java提供了专门的集合类用来存放这种对象关系的对象，即`java.util.Map`接口。

我们通过查看`Map`接口描述，发现`Map`接口下的集合与`Collection`接口下的集合，它们存储数据的形式不同，如下图。

- `Collection`中的集合，元素是孤立存在的（理解为单身），向集合中存储元素采用一个个元素的方式存储。
- `Map`中的集合，元素是成对存在的(理解为夫妻)。每个元素由键与值两部分组成，通过键可以找对所对应的值。
- `Collection`中的集合称为单列集合，`Map`中的集合称为双列集合。
- 需要注意的是，`Map`中的集合不能包含重复的键，值可以重复；每个键只能对应一个值。

1.2 Map的常用子类

通过查看Map接口描述，看到Map有多个子类，这里我们主要讲解常用的HashMap集合、LinkedHashMap集合。

- **HashMap<K,V>**：存储数据采用的哈希表结构，元素的存取顺序不能保证一致。由于要保证键的唯一、不重复，需要重写键的hashCode()方法、equals()方法。
- **LinkedHashMap<K,V>**：HashMap下有个子类LinkedHashMap，存储数据采用的哈希表结构+链表结构。通过链表结构可以保证元素的存取顺序一致；通过哈希表结构可以保证的键的唯一、不重复，需要重写键的hashCode()方法、equals()方法。
- **TreeMap<K,V>**：TreeMap集合和Map相比没有特有的功能，底层的数据结构是红黑树；可以对元素的***键***进行排序，排序方式有两种:**自然排序**和**比较器排序**

> tips：Map接口中的集合都有两个泛型变量<K,V>,在使用时，要为两个泛型变量赋予数据类型。两个泛型变量<K,V>的数据类型可以相同，也可以不同。

1.3 Map的常用方法

Map接口中定义了很多方法，常用的如下：

- `public V put(K key, V value)`：把指定的键与指定的值添加到Map集合中。
- `public V remove(Object key)`：把指定的键 所对应的键值对元素 在Map集合中删除，返回被删除元素的值。
- `public V get(Object key)` 根据指定的键，在Map集合中获取对应的值。

- `public Set<K> keySet()`: 获取Map集合中所有的键，存储到Set集合中。
- `public Set<Map.Entry<K,V>> entrySet()`: 获取到Map集合中所有的键值对对象的集合(Set集合)。
- `public boolean containKey(Object key)`:判断该集合中是否有此键。

Map接口的方法演示

```
public class MapDemo {
    public static void main(String[] args) {
        //创建 map对象
        HashMap<String, String>  map = new HashMap<String, String>();

        //添加元素到集合
        map.put("黄晓明", "杨颖");
        map.put("文章", "马伊琍");
        map.put("邓超", "孙俪");
        System.out.println(map);

        //String remove(String key)
        System.out.println(map.remove("邓超"));
        System.out.println(map);

        // 想要查看 黄晓明的媳妇 是谁
        System.out.println(map.get("黄晓明"));
        System.out.println(map.get("邓超"));
    }
}
```

> tips:
>
> 使用put方法时，若指定的键(key)在集合中没有，则没有这个键对应的值，返回null，并把指定的键值添加到集合中；
>
> 若指定的键(key)在集合中存在，则返回值为集合中键对应的值（该值为替换前的值），并把指定键所对应的值，替换成指定的新值。

1.4 Map的遍历

方式1:键找值方式

通过元素中的键，获取键所对应的值

分析步骤：

1. 获取Map中所有的键，由于键是唯一的，所以返回一个Set集合存储所有的键。方法提示: `keyset()`
2. 遍历键的Set集合，得到每一个键。
3. 根据键，获取键所对应的值。方法提示:`get(K key)`

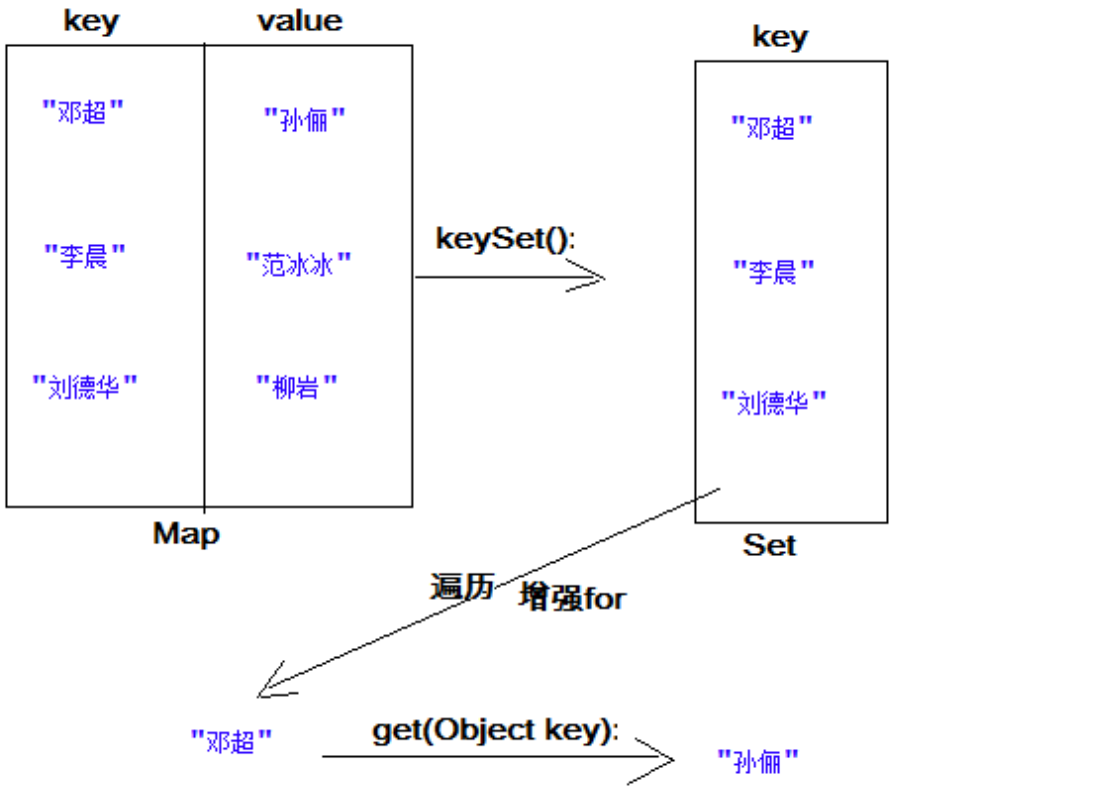
遍历图解：

Map集合遍历方式1 ： 键找值

Map集合方法：

keySet(): 得到Map集合中所有的键

get(Object key): 通过指定的键，从map集合中找对应的值



方式2:键值对方式

即通过集合中每个键值对(Entry)对象，获取键值对(Entry)对象中的键与值。

Entry键值对对象:

我们已经知道，`Map`中存放的是两种对象，一种称为**key**(键)，一种称为**value**(值)，它们在在`Map`中是一一对应关系，这一对对象又称做`Map`中的一个`Entry(项)`。`Entry`将键值对的对应关系封装成了对象。即键值对对象，这样我们在遍历`Map`集合时，就可以从每一个键值对（`Entry`）对象中获取对应的键与对应的值。

在Map集合中也提供了获取所有Entry对象的方法：

- `public Set<Map.Entry<K,V>> entrySet()`: 获取到Map集合中所有的键值对对象的集合(Set集合)。

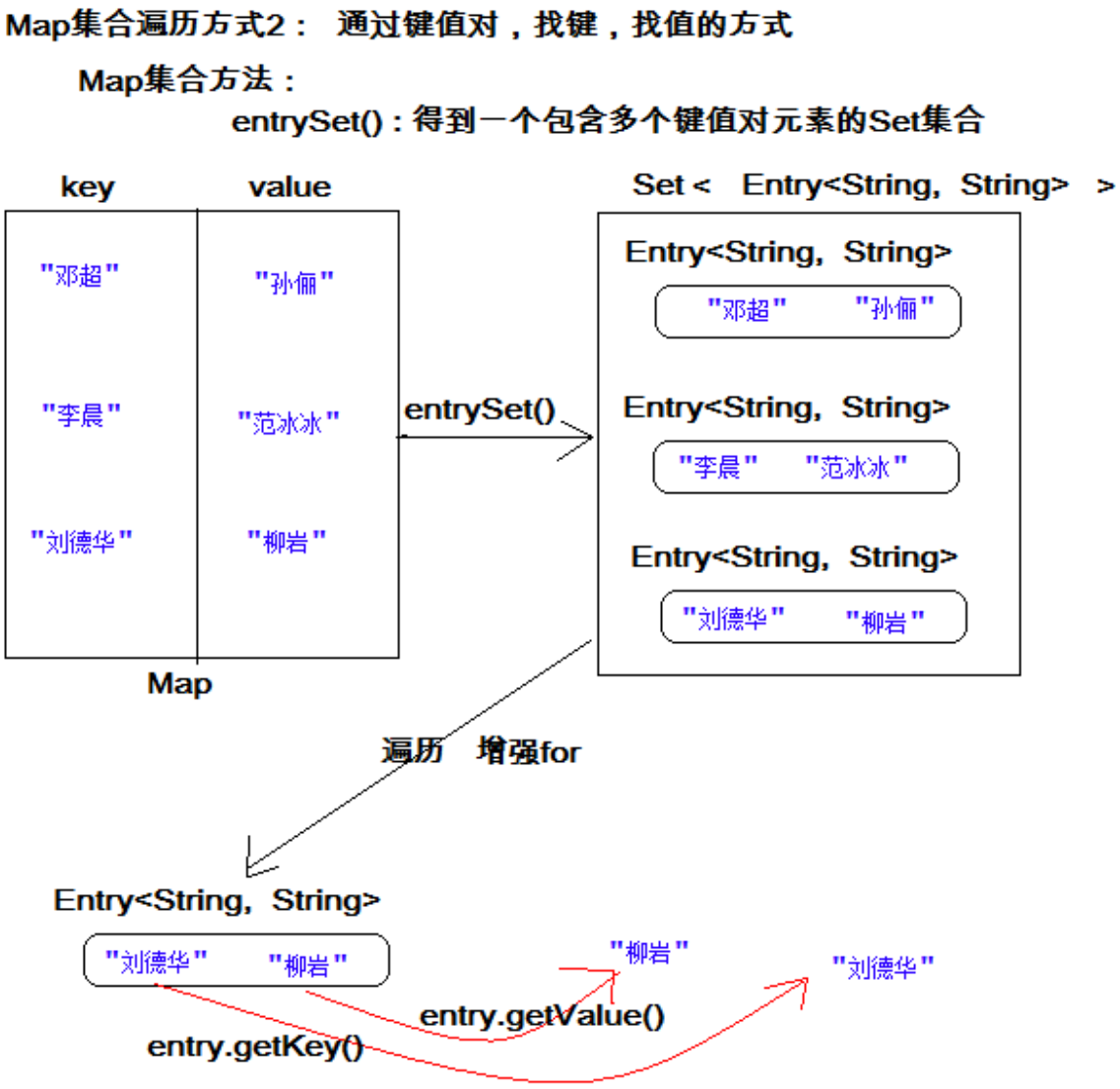
获取了Entry对象，表示获取了一对键和值，那么同样Entry中，分别提供了获取键和获取值的方法：

- `public K getKey()`： 获取Entry对象中的键。
- `public V getValue()`： 获取Entry对象中的值。

操作步骤与图解：

1. 获取Map集合中，所有的键值对(Entry)对象，以Set集合形式返回。方法提示:`entrySet()`。
2. 遍历包含键值对(Entry)对象的Set集合，得到每一个键值对(Entry)对象。
3. 通过键值对(Entry)对象，获取Entry对象中的键与值。 方法提示:`getkey() getValue()`

遍历图解：



> tips：Map集合不能直接使用迭代器或者foreach进行遍历。但是转成Set之后就可以使用了。

1.5 HashMap存储自定义类型

练习：每位学生（姓名，年龄）都有自己的家庭住址。那么，既然有对应关系，则将学生对象和家庭住址存储到map集合中。学生作为键, 家庭住址作为值。

> 注意，学生姓名相同并且年龄相同视为同一名学生。

编写学生类：

```
public class Student {
    private String name;
    private int age;

    //构造方法
    //get/set
    @Override
    public boolean equals(Object o) {
        if (this == o)
            return true;
        if (o == null || getClass() != o.getClass())
            return false;
        Student student = (Student) o;
```

```
        return age == student.age && Objects.equals(name, student.name);
    }

    @Override
    public int hashCode() {
        return Objects.hash(name, age);
    }
}
```

编写测试类：

```
public class HashMapTest {
    public static void main(String[] args) {
        //1,创建Hashmap集合对象。
        Map<Student,String> map = new HashMap<Student,String>();
        //2,添加元素。
        map.put(new Student("lisi",28), "上海");
        map.put(new Student("wangwu",22), "北京");
        map.put(new Student("wangwu",22), "南京");

        //3,取出元素。键找值方式
        Set<Student> keySet = map.keySet();
        for(Student key: keySet){
            String value = map.get(key);
            System.out.println(key.toString()+"....."+value);
        }
    }
}
```

- 当给HashMap中存放自定义对象时，如果自定义对象作为key存在，这时要保证对象唯一，必须复写对象的hashCode和equals方法(如果忘记，请回顾HashSet存放自定义对象)。
- 如果要保证map中存放的key和取出的顺序一致，可以使用`java.util.LinkedHashMap`集合来存放。

1.6 LinkedHashMap介绍

我们知道HashMap保证成对元素唯一，并且查询速度很快，可是成对元素存放进去是没有顺序的，那么我们要保证有序，还要速度快怎么办呢?

在HashMap下面有一个子类LinkedHashMap，它是链表和哈希表组合的一个数据存储结构。

```
public class LinkedHashMapDemo {
    public static void main(String[] args) {
        LinkedHashMap<String, String> map = new LinkedHashMap<String, String>();
        map.put("邓超", "孙俪");
        map.put("李晨", "范冰冰");
        map.put("刘德华", "朱丽倩");
        Set<Entry<String, String>> entrySet = map.entrySet();
        for (Entry<String, String> entry : entrySet) {
            System.out.println(entry.getKey() + "  " + entry.getValue());
        }
    }
}
```

结果:

```
邓超　孙俪
李晨　范冰冰
刘德华　朱丽倩
```

1.7 TreeMap集合

1.7.1.TreeMap介绍

TreeMap集合和Map相比没有特有的功能，底层的数据结构是红黑树；可以对元素的***键***进行排序，排序方式有两种:**自然排序**和**比较器排序**；到时使用的是哪种排序，取决于我们在创建对象的时候所使用的构造方法；

```
public TreeMap()                                          使用自然排序
public TreeMap(Comparator<? super K> comparator)          比较器排
```

1.7.2.演示

案例演示**自然排序**

```
public static void main(String[] args) {
    TreeMap<Integer, String> map = new TreeMap<Integer, String>();
    map.put(1,"张三");
    map.put(4,"赵六");
    map.put(3,"王五");
    map.put(6,"酒八");
    map.put(5,"老七");
    map.put(2,"李四");
    System.out.println(map);
}

控制台的输出结果为:
{1=张三, 2=李四, 3=王五, 4=赵六, 5=老七, 6=酒八}
```

案例演示**比较器排序**

需求:

1. 创建一个TreeMap集合，键是学生对象(Student)，值是居住地 (String)。存储多个元素，并遍历。
2. 要求按照学生的年龄进行升序排序，如果年龄相同，比较姓名的首字母升序， 如果年龄和姓名都是相同，认为是同一个元素；

实现:

为了保证age和name相同的对象是同一个,Student类必须重写hashCode和equals方法

```
public class Student {
    private int age;
    private String name;
    //省略get/set..
    public Student() {}
    public Student(int age, String name) {
```

```
        this.age = age;
        this.name = name;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Student{" +
                "age=" + age +
                ", name='" + name + '\'' +
                '}';
    }
    @Override
    public boolean equals(Object o) {
        if (this == o) return true;
        if (o == null || getClass() != o.getClass()) return false;
        Student student = (Student) o;
        return age == student.age &&
                Objects.equals(name, student.name);
    }
    @Override
    public int hashCode() {
        return Objects.hash(age, name);
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    TreeMap<Student, String> map = new TreeMap<Student, String>(new
Comparator<Student>() {
        @Override
        public int compare(Student o1, Student o2) {
            //先按照年龄升序
            int result = o1.getAge() - o2.getAge();
            if (result == 0) {
                //年龄相同,则按照名字的首字母升序
                return o1.getName().charAt(0) - o2.getName().charAt(0);
            } else {
                //年龄不同,直接返回结果
                return result;
            }
        }
    });
    map.put(new Student(30, "jack"), "深圳");
    map.put(new Student(10, "rose"), "北京");
    map.put(new Student(20, "tom"), "上海");
    map.put(new Student(10, "marry"), "南京");
    map.put(new Student(30, "lucy"), "广州");
    System.out.println(map);
}
控制台的输出结果为:
{
  Student{age=10, name='marry'}=南京,
  Student{age=10, name='rose'}=北京,
  Student{age=20, name='tom'}=上海,
  Student{age=30, name='jack'}=深圳,
  Student{age=30, name='lucy'}=广州
}
```

1.8 Map集合练习

需求:

输入一个字符串中每个字符出现次数。

分析:

1. 获取一个字符串对象
2. 创建一个Map集合，键代表字符，值代表次数。
3. 遍历字符串得到每个字符。
4. 判断Map中是否有该键。
5. 如果没有，第一次出现，存储次数为1；如果有，则说明已经出现过，获取到对应的值进行++，再次存储。
6. 打印最终结果

方法介绍

`public boolean containKey(Object key)`:判断该集合中是否有此键。

代码:

```
public class MapTest {
public static void main(String[] args) {
        //友情提示
        System.out.println("请录入一个字符串:");
        String line = new Scanner(System.in).nextLine();
        // 定义 每个字符出现次数的方法
        findChar(line);
    }
    private static void findChar(String line) {
        //1:创建一个集合 存储  字符 以及其出现的次数
        HashMap<Character, Integer> map = new HashMap<Character, Integer>();
        //2:遍历字符串
        for (int i = 0; i < line.length(); i++) {
            char c = line.charAt(i);
            //判断 该字符 是否在键集中
            if (!map.containsKey(c)) {//说明这个字符没有出现过
                //那就是第一次
                map.put(c, 1);
            } else {
                //先获取之前的次数
                Integer count = map.get(c);
                //count++;
                //再次存入  更新
                map.put(c, ++count);
            }
        }
        System.out.println(map);
    }
}
```

第二章 集合的嵌套

- **总述：任何集合内部都可以存储其它任何集合**

2.1 List嵌套List

```
public class Test{
    public static void main(String[] args){
        /*
            假如有两个班的学生姓名，它们分别存储在两个集合中：
        */
        //第一个班
        ArrayList<String> list1 = new ArrayList<>();
        list1.add("迪丽热巴");
        list1.add("古力娜扎");
        list1.add("柳岩");
        list1.add("杨幂");

        //第二个班
        ArrayList<String> list2 = new ArrayList<>();
        list2.add("蔡徐坤");
        list2.add("杨坤");
        list2.add("陈伟霆");
        list2.add("李易峰");

        //将两个集合存储到一个集合中
        ArrayList<ArrayList<String>> allList = new ArrayList<>();
        allList.add(list1);
        allList.add(list2);

        //遍历allList，取出每个ArrayList
        for(ArrayList<String> list : allList){
            //遍历每个班的ArrayList
            for(String s : list){
                System.out.println(s);
            }
        }
    }

}
```

2.2 List嵌套Map

```
public class Test{
    public static void main(String[] args){
        /*
            有两个班的学员，分别存储在两个Map中
        */
        //第一个班：
        Map<String,String> map1 = new HashMap<>();
        map1.put("itOO1","迪丽热巴");
        map1.put("itOO2","古力娜扎");

        //第二个班：
```

```
        Map<String,String> map2 = new HashMap<>();
        map2.put("heima001","蔡徐坤");
        map2.put("heima002","李易峰");

        //将两个班的map存储到一个ArrayList中
        ArrayList<Map<String,String>> allList = new ArrayList<>();
        allList.add(map1);
        allList.add(map2);

        //遍历allList，取出每个Map
        for(Map<String,String> map : allList){
            //遍历map
            Set<String> keys = map.keySet();
            for(String key : keys){
                System.out.println(key + " - " + map.get(key));
            }
        }
    }
}
```

2.3 Map嵌套Map

```
public class Test{
    public static void main(String[] args){
        /*
        有两个班，班号分别为："黑马188期"和"黑马189期"，两个班学员的姓名分别存储在两个Map中
        */
        //"黑马188期"：
        Map<String,String> map1 = new HashMap<>();
        map1.put("it001","迪丽热巴");
        map1.put("it002","古力娜扎");

        //"黑马189期"：
        Map<String,String> map2 = new HashMap<>();
        map2.put("heima001","蔡徐坤");
        map2.put("heima002","李易峰");

        //将两个班的Map连同对应的"班号"一同存储在一个Map中
        Map<String,Map<String,String>> allMap = new HashMap<>();
        allMap.put("黑马188期",map1);
        allMap.put("黑马189期",map2);

        //遍历allMap
        Set<String> keys = allMap.keySet();
        for(String k : keys){
            System.out.println(k + "：");
            //取出对应的map
            Map<String,String> map = allMap.get(k);
            //遍历map
            Set<String> keys2 = map.keySet();
            for(String k2 : keys2){
                System.out.println(k2 + " = " + map.get(k2));
            }
        }
```

```
    }
}
```

第三章 模拟斗地主洗牌发牌

3.1 案例介绍

按照斗地主的规则，完成洗牌发牌的动作。

```
令狐冲：[♠2, ♦A, ♥A, ♠A, ♣K, ♥Q, ♦J, ♣J, ♥J, ♦9, ♣7, ♦5, ♥4, ♠4, ♣3, ♥3, ♠3]
石破天：[小王, ♦2, ♣2, ♥2, ♣A, ♦K, ♣Q, ♦10, ♥10, ♠10, ♠8, ♣6, ♥6, ♣5, ♠5, ♦4, ♣4]
鸠摩智：[大王, ♥K, ♦Q, ♠Q, ♣10, ♥9, ♠9, ♦8, ♣8, ♥8, ♦7, ♥7, ♠7, ♦6, ♠6, ♥5, ♦3]
底牌：[♠K, ♠J, ♣9]
```

具体规则：

1. 组装54张扑克牌
2. 54张牌顺序打乱
3. 三个玩家参与游戏，三人交替摸牌，每人17张牌，最后三张留作底牌。
4. 查看三人各自手中的牌（按照牌的大小排序）、底牌

> 规则：手中扑克牌从大到小的摆放顺序：大王,小王,2,A,K,Q,J,10,9,8,7,6,5,4,3

3.2 案例需求分析

1.准备牌：

完成数字与纸牌的映射关系：

使用双列Map(HashMap)集合，完成一个数字与字符串纸牌的对应关系(相当于一个字典)。

2.洗牌：

通过数字完成洗牌发牌

3.发牌：

将每个人以及底牌设计为ArrayList,将最后3张牌直接存放于底牌，剩余牌通过对3取模依次发牌。

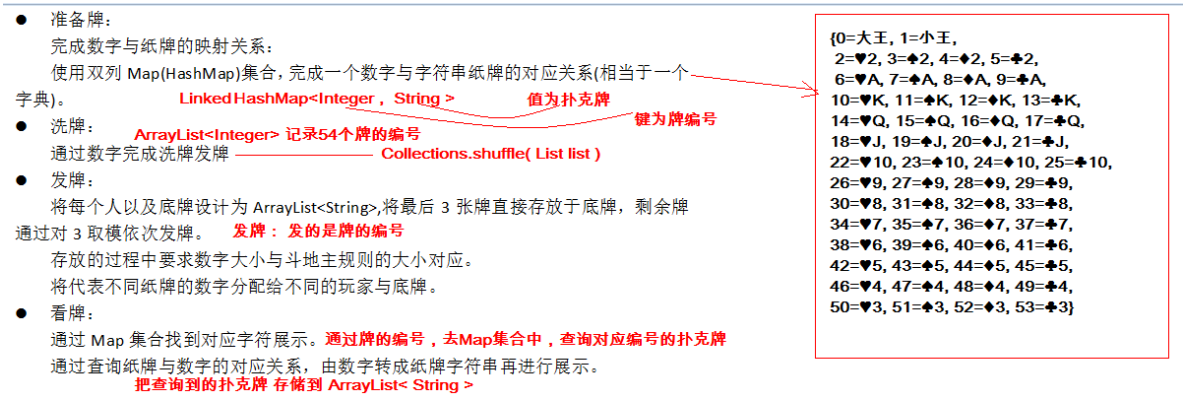
存放的过程中要求数字大小与斗地主规则的大小对应。

将代表不同纸牌的数字分配给不同的玩家与底牌。

4.看牌：

通过Map集合找到对应字符展示。

通过查询纸牌与数字的对应关系，由数字转成纸牌字符串再进行展示。



3.3 实现代码步骤

```
package com.itheima04;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.HashMap;

/*
 * 组合牌
 *     定义一个Map集合用来存储牌号  和 牌
 *     定义一个List集合用来存储牌号
 *    花色:♥-♠-♦-♣
 *    数字:2-A-K-Q-J-10-9-8-7-6-5-4-3
 * 洗牌
 *       Collections.shuffle(牌号集合)
 * 发牌
 *       三个玩家三个集合
 *       发牌号
 * 排序
 * 看牌
 */
public class Pooker {

    public static void main(String[] args) {
        // 定义一个Map集合用来存储牌号  和 牌
        HashMap<Integer, String> pookerMap = new HashMap<Integer, String>();
        //定义一个List集合用来存储牌号
        ArrayList<Integer> pookerList = new ArrayList<Integer>();

        String[] colors = "♥-♠-♦-♣".split("-");
        String[] nums = "2-A-K-Q-J-10-9-8-7-6-5-4-3".split("-");


        int index = 2;
        for(String num : nums){
            for(String color : colors){
                String thisPooker = color+num;
//              System.out.println(thisPooker);
                //将扑克牌放入Map集合
                pookerMap.put(index, thisPooker);
                //将牌号放入到pookerList集合中
                pookerList.add(index);
```

```
                index++;
            }
        }


        //将大王小王添加到集合
        pookerMap.put(0, "大王");
        pookerMap.put(1, "小王");
        pookerList.add(0);
        pookerList.add(1);

//      System.out.println(pookerMap);
//      System.out.println(pookerList);

        //洗牌
        Collections.shuffle(pookerList);

        //发牌
        ArrayList<Integer> player1 = new ArrayList<Integer>();
        ArrayList<Integer> player2 = new ArrayList<Integer>();
        ArrayList<Integer> player3 = new ArrayList<Integer>();
        ArrayList<Integer> diPai = new ArrayList<Integer>();

        //遍历牌号的集合 判断索引发牌号
        for(int i = 0 ;i < pookerList.size() ;i++){
            Integer pookerNum = pookerList.get(i);

            if(i>=51){
                diPai.add(pookerNum);
            }else if(i % 3 == 0){
                player1.add(pookerNum);
            }else if(i % 3 == 1){
                player2.add(pookerNum);
            }else if(i % 3 == 2){
                player3.add(pookerNum);
            }
        }


//      排序

        Collections.sort(player1);
        Collections.sort(player2);
        Collections.sort(player3);
        Collections.sort(diPai);
//      System.out.println(player1);
//      System.out.println(player2);
//      System.out.println(player3);
//      System.out.println(diPai);

        show("张三",player1,pookerMap);
        show("李四",player2,pookerMap);
        show("王五",player3,pookerMap);
        show("底牌",diPai,pookerMap);

    }
    //定义方法 看牌
```

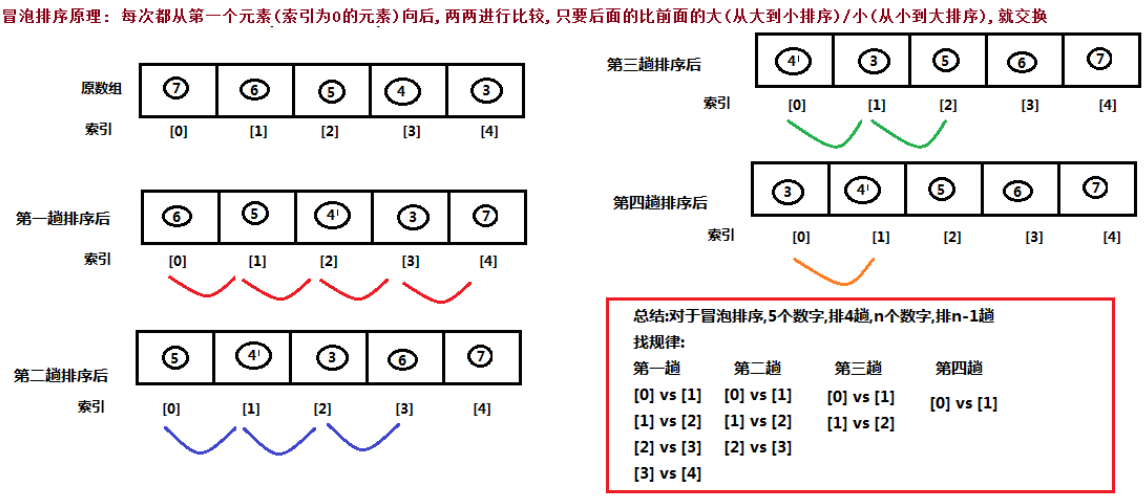
```
    public static void show(String name,ArrayList<Integer>
player,HashMap<Integer, String> pookerMap ){
        System.out.print(name+":");
        for(Integer pookerNum : player){
            String thisPooker = pookerMap.get(pookerNum);
            System.out.print(thisPooker+" ");
        }
        System.out.println();
    }
}
```

第四章 冒泡排序

4.1 冒泡排序概述

- 一种排序的方式，对要进行排序的数据中相邻的数据进行两两比较，将较大的数据放在后面，依次对所有的数据进行操作，直至所有数据按要求完成排序
- 如果有n个数据进行排序，总共需要比较n-1次
- 每一次比较完毕，下一次的比较就会少一个数据参与

4.2 冒泡排序图解



4.3 冒泡排序代码实现

```
/*
    冒泡排序：
        一种排序的方式，对要进行排序的数据中相邻的数据进行两两比较，将较大的数据放在后面，
        依次对所有的数据进行操作，直至所有数据按要求完成排序
 */
public class ArrayDemo {
    public static void main(String[] args) {
        //定义一个数组
```

```
        int[] arr = {7, 6, 5, 4, 3};
        System.out.println("排序前：" + Arrays.toString(arr));

        // 这里减1，是控制每轮比较的次数
        for (int x = 0; x < arr.length - 1; x++) {
            // -1是为了避免索引越界，-x是为了调高比较效率
            for (int i = 0; i < arr.length - 1 - x; i++) {
                if (arr[i] > arr[i + 1]) {
                    int temp = arr[i];
                    arr[i] = arr[i + 1];
                    arr[i + 1] = temp;
                }
            }
        }
        System.out.println("排序后：" + Arrays.toString(arr));
    }
}
```