目录

04 Arrays、Collections、Objects 常用方法源码解析

更新时间：2019-11-25 18:04:50

> 读一本好书，就是和许多高尚的人谈话。
>
> ——歌德

引导语

我们在工作中都会写工具类，但如何才能使写出来的工具类更好用，也是有一些技巧的。本章内容以三种平时工作中经常使用的工具类为例，从使用案例出发，再看看底层源码的实现，看看能否学习到一些工具类的技巧，以及三种工具类的实际使用场景。

> 下方是本专栏 GitHub 地址：
> 源码解析：https://github.com/luanqiu/java8
> 文章 demo：https://github.com/luanqiu/java8_demo
> 同学们有需要可以对照着来看 ：）

1 工具类通用的特征

再看细节之前，我们先总结一下好的工具类都有哪些通用的特征写法：

1. 构造器必须是私有的。这样的话，工具类就无法被 new 出来，因为工具类在使用的时候，无需初始化，直接使用即可，所以不会开放出构造器出来。
2. 工具类的工具方法必须被 static、final 关键字修饰。这样的话就可以保证方法不可变，并且可以直接使用，非常方便。

的，可以放心使用。

2 Arrays

Arrays 主要对数组提供了一些高效的操作，比如说排序、查找、填充、拷贝、相等判断等等。我们选择其中两三看下，对其余操作感兴趣的同学可以到 GitHub 上查看源码解析。

2.1 排序

Arrays.sort 方法主要用于排序，入参支持 int、long、double 等各种基本类型的数组，也支持自定义类的数组，下面我们写个 demo 来演示一下自定义类数组的排序：

```
@Data
// 自定义类
class SortDTO {
  private String sortTarget;

  public SortDTO(String sortTarget) {
    this.sortTarget = sortTarget;
  }
}

@Test
public void testSort(){
  List<SortDTO> list = ImmutableList.of(
      new SortDTO("300"),
      new SortDTO("50"),
      new SortDTO("200"),
      new SortDTO("220")
  );
  // 我们先把数组的大小初始化成 list 的大小，保证能够正确执行 toArray
  SortDTO[] array = new SortDTO[list.size()];
  list.toArray(array);

  log.info("排序之前：{}", JSON.toJSONString(array));
  Arrays.sort(array, Comparator.comparing(SortDTO::getSortTarget));
  log.info("排序之后：{}", JSON.toJSONString(array));
}
输出结果为：
排序之前：[{"sortTarget":"300"},{"sortTarget":"50"},{"sortTarget":"200"},{"sortTarget":"220"}]
排序之后：[{"sortTarget":"200"},{"sortTarget":"220"},{"sortTarget":"300"},{"sortTarget":"50"}]
```

从输出的结果中可以看到，排序之后的数组已经是有顺序的了，也可以看到 sort 方法支持两个入参：要排序的数组和外部排序器。

大家都说 sort 方法排序的性能较高，主要原因是 sort 使用了双轴快速排序算法，具体算法就不细说了。

2.1 二分查找法

Arrays.binarySearch 方法主要用于快速从数组中查找出对应的值。其支持的入参类型非常多，如 byte、int、long 各种类型的数组。返回参数是查找到的对应数组下标的值，如果查询不到，则返回负数。

我们写了一个 demo 如下：

```
List<SortDTO> list = ImmutableList.of(
    new SortDTO("300"),
    new SortDTO("50"),
    new SortDTO("200"),
    new SortDTO("220")
);

SortDTO[] array = new SortDTO[list.size()];
list.toArray(array);

log.info("搜索之前：{}", JSON.toJSONString(array));
Arrays.sort(array, Comparator.comparing(SortDTO::getSortTarget));
log.info("先排序，结果为：{}", JSON.toJSONString(array));
int index = Arrays.binarySearch(array, new SortDTO("200"),
                    Comparator.comparing(SortDTO::getSortTarget));
if(index<0){
  throw new RuntimeException("没有找到 200");
}
log.info("搜索结果：{}", JSON.toJSONString(array[index]));

输出的结果为：
搜索之前：[{"sortTarget":"300"},{"sortTarget":"50"},{"sortTarget":"200"},{"sortTarget":"220"}]
先排序，结果为：[{"sortTarget":"200"},{"sortTarget":"220"},{"sortTarget":"300"},{"sortTarget":"5
搜索结果：{"sortTarget":"200"}
```

从上述代码中我们需要注意两点：

1. 如果被搜索的数组是无序的，一定要先排序，否则二分搜索很有可能搜索不到，我们 demo 里面也先对数组进行了排序；
2. 搜索方法返回的是数组的下标值。如果搜索不到，返回的下标值就会是负数，这时我们需要判断一下正负。如果是负数，还从数组中获取数据的话，会报数组越界的错误。demo 中对这种情况进行了判断，如果是负数，会提前抛出明确的异常。

接下来，我们来看下二分法底层代码的实现：

```
// a：我们要搜索的数组，fromIndex：从那里开始搜索，默认是0； toIndex：搜索到何时停止，默认
// key：我们需要搜索的值 c：外部比较器
private static <T> int binarySearch0(T[] a, int fromIndex, int toIndex,
                                     T key, Comparator<? super T> c) {
    // 如果比较器 c 是空的，直接使用 key 的 Comparable.compareTo 方法进行排序
    // 假设 key 类型是 String 类型，String 默认实现了 Comparable 接口，就可以直接使用 compar
    if (c == null) {
        // 这是另外一个方法，使用内部排序器进行比较的方法
        return binarySearch0(a, fromIndex, toIndex, key);
    }
    int low = fromIndex;
    int high = toIndex - 1;
```

```
        int mid = (low + high) >>> 1;
        T midVal = a[mid];
        // 比较数组中间值和给定的值的大小关系
        int cmp = c.compare(midVal, key);
        // 如果数组中间值小于给定的值，说明我们要找的值在中间值的右边
        if (cmp < 0)
            low = mid + 1;
        // 我们要找的值在中间值的左边
        else if (cmp > 0)
            high = mid - 1;
        else
        // 找到了
            return mid; // key found
    }
    // 返回的值是负数，表示没有找到
    return -(low + 1);  // key not found.
}
```

二分的主要意思是每次查找之前，都找到中间值，然后拿我们要比较的值和中间值比较，根据结果修改比较的上限或者下限，通过循环最终找到相等的位置索引，以上代码实现比较简洁，大家可以在自己理解的基础上，自己复写一遍。

2.2 拷贝

数组拷贝我们经常遇到，有时需要拷贝整个数组，有时需要拷贝部分，比如 ArrayList 在 add（扩容）或 remove（删除元素不是最后一个）操作时，会进行一些拷贝。拷贝整个数组我们可以使用 copyOf 方法，拷贝部分我们可以使用 copyOfRange 方法，以 copyOfRange 为例，看下底层源码的实现：

```
// original 原始数组数据
// from 拷贝起点
// to 拷贝终点
public static char[] copyOfRange(char[] original, int from, int to) {
    // 需要拷贝的长度
    int newLength = to - from;
    if (newLength < 0)
        throw new IllegalArgumentException(from + " > " + to);
    // 初始化新数组
    char[] copy = new char[newLength];
    // 调用 native 方法进行拷贝，参数的意思分别是：
    // 被拷贝的数组、从数组那里开始、目标数组、从目的数组那里开始拷贝、拷贝的长度
    System.arraycopy(original, from, copy, 0,
                     Math.min(original.length - from, newLength));
    return copy;
}
```

从源码中，我们发现，Arrays 的拷贝方法，实际上底层调用的是 System.arraycopy 这个 native 方法，如果你自己对底层拷贝方法比较熟悉的话，也可以直接使用。

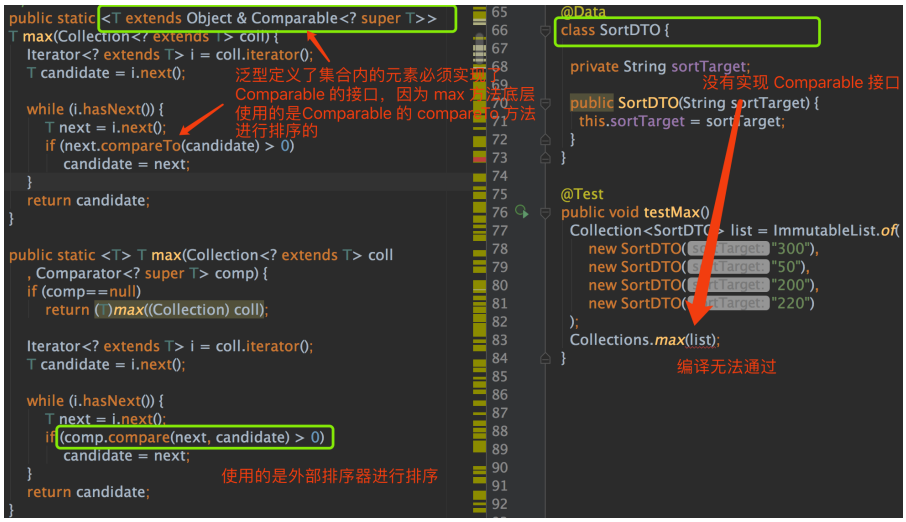
3 Collections

Collections 是为了方便使用集合而产生的工具类，Arrays 方便数组使用，Collections 是方便集合使用。

致，这两个方法上 Collections 和 Arrays 的内部实现很类似，接下来我们来看下 Collections 独有的特性。

3.1 求集合中最大、小值

提供了 max 方法来取得集合中的最大值，min 方法来取得集合中的最小值，max 和 min 方法很相似的，我们以 max 方法为例来说明一下，max 提供了两种类型的方法，一个需要传外部排序器，一个不需要传排序器，但需要集合中的元素强制实现 Comparable 接口，后者的泛型定义很有意思，我们来看下（从右往左看）：



从这段源码中，我们可以学习到两点：

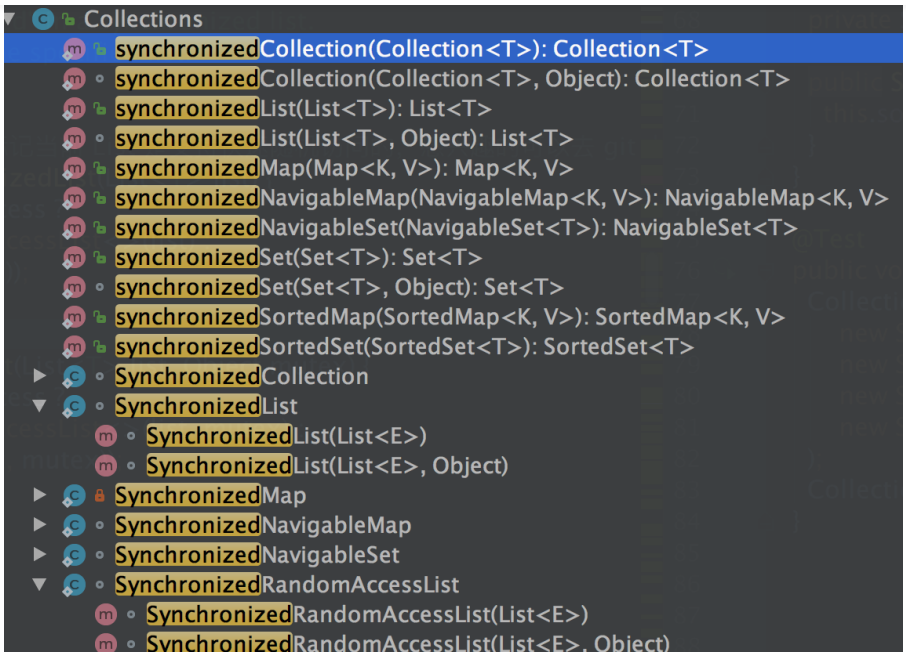
1. max 方法泛型 T 定义得非常巧妙，意思是泛型必须继承 Object 并且实现 Comparable 的接口。一般让我们来定义的话，我们可以会在方法里面去判断有无实现 Comparable 的接口，这种是在运行时才能知道结果。而这里泛型直接定义了必须实现 Comparable 接口，在编译的时候就可告诉使用者，当前类没有实现 Comparable 接口，使用起来很友好；
2. 给我们提供了实现两种排序机制的好示例：自定义类实现 Comparable 接口和传入外部排序器。两种排序实现原理类似，但实现有所差别，我们在工作中如果需要些排序的工具类时，可以效仿。

3.2 多种类型的集合

Collections 对原始集合类进行了封装，提供了更好的集合类给我们，一种是线程安全的集合，一种是不可变的集合，针对 List、Map、Set 都有提供，我们先来看下线程安全的集合：

3.2.1 线程安全的集合

线程安全的集合方法都是 synchronized 打头的，如下：



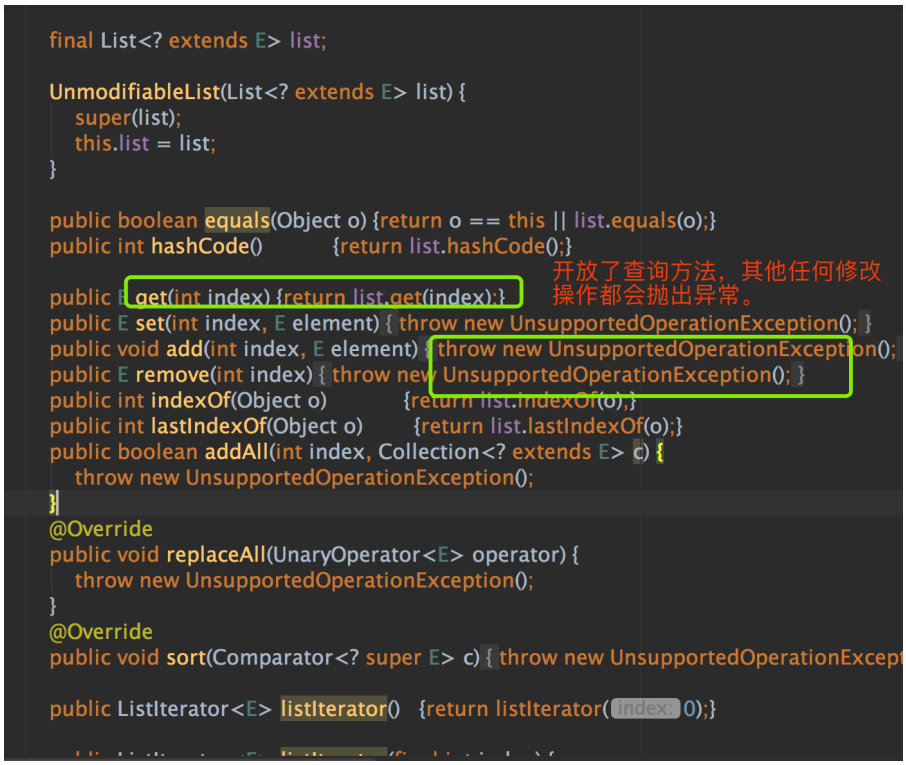
从方法命名我们都可以看出来，底层是通过 synchronized 轻量锁来实现的，我们以 synchronizedList 为例来说明下底层的实现：

```
static class SynchronizedList<E>
  extends SynchronizedCollection<E>
  implements List<E> {
  private static final long serialVersionUID = -7754090372962971524L;
  // 这个 List 就是我们需要保证线程安全的类
  final List<E> list;

  SynchronizedList(List<E> list) {
    super(list);
    this.list = list;
  }
  SynchronizedList(List<E> list, Object mutex) {
    super(list, mutex);
    this.list = list;
  }

  public boolean equals(Object o) {
    if (this == o)
      return true;                    底层所有的方法都加上了 synchronized
    synchronized (mutex) {return list.equals(o);}
  }
  public int hashCode() { synchronized (mutex) {return list.hashCode();} }
  public E get(int index) { synchronized (mutex) {return list.get(index);} }
  public E set(int index, E element) {synchronized (mutex) {return list.set(index, element);}
  }
  public void add(int index, E element) { synchronized (mutex) {list.add(index, element);}
  public E remove(int index) { synchronized (mutex) {return list.remove(index);} }
  public int indexOf(Object o) { synchronized (mutex) {return list.indexOf(o);} }
  public int lastIndexOf(Object o) { synchronized (mutex) {return list.lastIndexOf(o);} }
  public boolean addAll(int index, Collection<? extends E> c) {
    synchronized (mutex) {return list.addAll(index, c);}
  }
```

可以看到 List 的所有操作方法都被加上了 synchronized 锁，所以多线程对集合同时进行操作，是线程安全的。

3.2.1 不可变的集合

得到不可变集合的方法都是以 unmodifiable 开头的。这类方法的意思是，我们会从原集合中，得到一个不可变的新集合，新集合只能访问，无法修改；一旦修改，就会抛出异常。这主要是因为只开放了查询方法，其余任何修改操作都会抛出异常，我们以 unmodifiableList 为例来看下底层实现机制：



3.2.2 小结

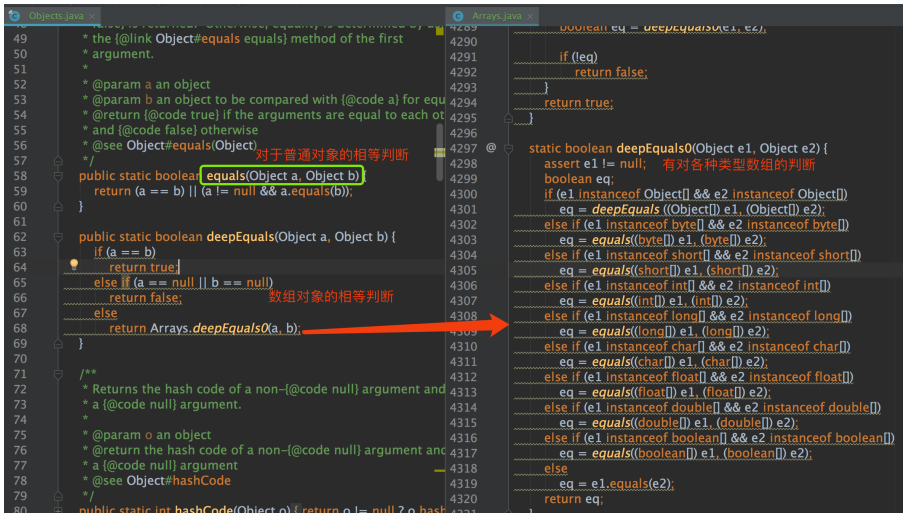
以上两种 List 其实解决了工作中的一些困惑，比如说 ArrayList 是线程不安全的，然后其内部数组很容易被修改，有的时候，我们希望 List 一旦生成后，就不能被修改，Collections 对 List 重新进行了封装，提供了两种类型的集合封装形式，从而解决了工作中的一些烦恼，如果你平时使用 List 时有一些烦恼，也可以学习此种方式，自己对原始集合进行封装，来解决 List 使用过程中的不方便。

4 Objects

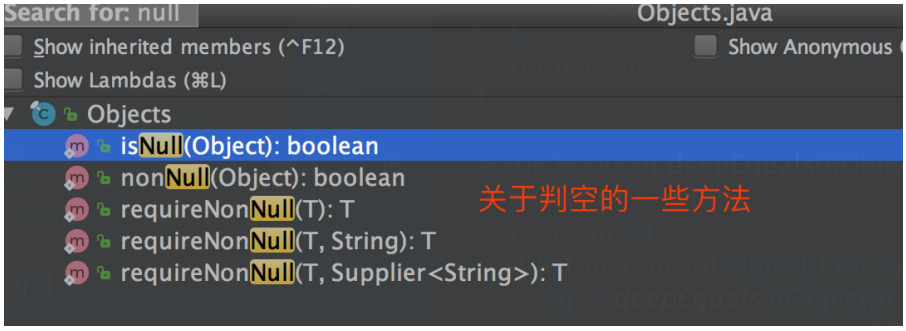
对于 Objects，我们经常使用的就是两个场景，相等判断和判空。

4.1 相等判断

Objects 有提供 equals 和 deepEquals 两个方法来进行相等判断，前者是判断基本类型和自定义类的，后者是用来判断数组的，我们来看下底层的源码实现：



4.2 为空判断



Objects 提供了各种关于空的一些判断，isNull 和 nonNull 对于对象是否为空返回 Boolean 值，requireNonNull 方法更加严格，如果一旦为空，会直接抛出异常，我们需要根据生活的场景选择使用。

5 面试题

5.1 工作中有没有遇到特别好用的工具类，如何写好一个工具类

答：有的，像 Arrays 的排序、二分查找、Collections 的不可变、线程安全集合类、Objects 的判空相等判断等等工具类，好的工具类肯定很好用，比如说使用 static final 关键字对方法进行修饰，工具类构造器必须是私有等等手段来写好工具类。

5.2 写一个二分查找算法的实现

答：可以参考 Arrays 的 binarySearch 方法的源码实现。

5.3 如果我希望 ArrayList 初始化之后，不能被修改，该怎么办

答：可以使用 Collections 的 unmodifiableList 的方法，该方法会返回一个不能被修改的内部类集合，这些集合类只开放查询的方法，对于调用修改集合的方法会直接抛出异常。

总结

从三大工具类中，我们不仅学习到了如何写好一个工具类，还熟悉了三大工具类的具体使用姿势，甚至了解了其底层的源码实现，有兴趣的话，可以自己也可以仿照写个好用的工具类加深学习。

← 03 Java 常用关键字理解 05 ArrayList 源码解析和设计思路 →

精选留言 19

欢迎在这里发表留言，作者筛选后可公开显示

幕布斯1005

目录

0 回复 2019-12-31

夜很殇37

binarySearch方法，为什么要先排序，如果不先排序，搜索不到数据？ List list = ImmutableList.of(new SortDTO("300"), new SortDTO("50"), new SortDTO("200"), new SortDTO("220")); SortDTO[] array = new SortDTO[list.size()]; list.toArray(array); System.out.println(JSON.toJSONString(array)); int index = Arrays

0 回复 2019-11-21

qq_慕哥2339582 回复 **夜很殇37**

二分法的时间度为O（logn），也就是每次查找都能在数组中排除一半的数据（要么是比它大的，要么是比它小的），如果无序的话，就不能保证排除的数据一定是比它大的或比它小

回复 2019-11-22 12:50:44

文贺 回复 **夜很殇37**

是的，下面这个同学已经完美的回答你了哈，二分首选要排序，不然二分没有意义。

回复 2019-11-23 16:39:01

java_simon

github的地址有谁知道

0 回复 2019-10-29

初一 回复 **java_simon**

源码解析：https://github.com/luanqiu/java8 文章 demo：https://github.com/luanqiu/java8_demo

回复 2019-10-29 14:06:51

慕运维9394156

ImmutableList的作用是什么呢？

0 回复 2019-10-24

文贺 回复 **慕运维9394156**

一个工具类，方便我们使用集合，源码中贴出了官网介绍地址：https://github.com/google/guava/wiki/ImmutableCollectionsExplained

回复 2019-10-28 12:49:03

代夫阿普曼

老师，线程安全的类已经有了Vector类了，为什么还需要synchronizedList啊。

0 回复 2019-10-24

xiaobaicaisss 回复 **代夫阿普曼**

Vector都已经不用了，可以用Collections.synchronizedList(new ArrayList())或者用CopyOnWriteArrayList,都是线程安全的

回复 2019-11-21 09:27:46

回复 2019-11-22 18:03:18

所相虚妄 回复 **萌萌萌唬**

效率不行，效率和那个synchronizedlist一样，

回复 2019-12-06 14:27:29

swim0

你好老师，上面sort例子里面这个符号 “ :: ” 有什么用？

0 回复 2019-10-22

文贺 回复 **swim0**

Lambda 表达式的一种写法，DTO::getA 的效果和 DTO.getA() 一样。

回复 2019-10-24 20:50:48

幕布斯0011243

订阅了怎么只能看部分内容？

0 回复 2019-10-09

文贺 回复 **幕布斯0011243**

同学你好，应该可以看到全部哈，你现在还只能看到部分么，如果还是的话，可以联系下慕课网的小姐姐问一问。

回复 2019-10-10 23:00:05

为了angular耻辱上线

int mid = (low + high) >>> 1; 这一句不是很明白，为什么就可以确定中位数啊……这个位运算为什么就不需要判断数组的奇偶了？

1 回复 2019-10-04

文贺 回复 **为了angular耻辱上线**

System.out.println("(0 + 10-1) >>> 1:"+((0 + 10-1) >>> 1)); System.out.println("(0 + 11-1) >>> 1:"+((0 + 11-1) >>> 1)); System.out.println("(1 + 11-1) >>> 1:"+((1 + 11-1) >>> 1)); System.out.println("(1 + 10-1) >>> 1:"+((1 + 10-1) >>> 1)); 二进制位移是不需要判断奇数偶数的哈，这个不是除法哈。

回复 2019-10-08 19:29:19

qq__13270 回复 **为了angular耻辱上线**

右移一位不就是除于2吗

回复 2019-11-21 23:23:33

风舞炫动

写泛型全参照源码，源码里泛型用的是真6

0 回复 2019-09-26

回复 2019-09-27 13:05:23

慕斯卡6586063

尽量不在工具方法中，对共享变量有做修改的操作访问（如果必须要做的话，必须加锁），因为会有线程安全的问题。除此之外，工具类方法本身是没有线程安全问题的，可以放心使用这一段讲得有点模糊，请老师再说明一下

0 回复 2019-09-20

文贺 回复 **慕斯卡6586063**

public static final String[] array = new String [3]; public static final void doSomeThing(String params1){ array[0] = params1; } 简单举个例子，在工具方法 doSomeThing 里面对共享变量 array 进行了操作，并发情况下会有问题。

回复 2019-09-20 14:01:56

qq_Ezio_1

老师。目前大三要找工作，题型怎么刷才好，在哪里找题库比较好。希望老师能给予些建议

0 回复 2019-09-18

文贺 回复 **qq_Ezio_1**

知乎上可以搜索到大厂面试题，比如搜索阿里面试题，就会出现最新的面试题，另外说一句，刷面试题全靠运气，大厂每年的面试题都和往年不一样，面试的几个关键要素： 1. 运气，问到的都是你会的；2. 有所准备，事先准备几个知识点，是自己深入研究过的，这样可以突出亮点；3. 注意知识点之间的关联，大多人学习的知识都是单点，想孤岛一样，如果你能把知识点关联起

点击展开剩余评论

千学不如一看，千看不如一练