> 本文由 简悦 SimpRead 转码， 原文地址 www.imooc.com

《手册》第 7 页 有一段关于 Java 变长参数的规约：

> 【强制】相同参数类型，相同业务含义，才可以使用 Java 的可变参数，避免使用 `Object` 。说明：可变参数必须放置在参数列表的最后。(提倡同学们尽量不用可变参数编程)
> 正例: `public List<User> listUsers(String type, Long... ids) {...}`

那么我们要思考下面几个问题：

- 为什么要有变长参数?
- 可变参数的常见用法是什么?
- 可变参数有哪些诡异的表现?

本节将详细探讨这些问题。

2.1 初步了解可变参数

我们知道可变参数（vararg）方法（又叫 variable arity method）语言特性是在 Java 5 出现的。

可变参数方法接受 **0 到多个相同类型参数（通常都是 1 个及以上）**。

其核心原理是：**创建一个数组，数组大小为可变参数传入的元素个数，最终将数组传递给方法。**

2.2 可变参数的思考

我们学习 Java 一些语言特性时，最好能够思考它为什么会出现？是为了解决什么问题？有哪些优势？没有它会有哪些困难？等。

我们思考这样一个问题：**可变参数的目的是什么?**

试想一下，如果没有变长参数的语言特性，我们会怎么处理?

- 我们可以通过定义多个相同类型的参数进行重载。但是如果这样做如果参数数量不固定就无法实现。
- 我们还可以通过定义数组的参数进行重载。但是这就要求调用时要构造数组，又变成了 “定长”，而且需要增加构造数组的代码，代码不够简洁。

由此可见，变长参数适应了不定参数个数的情况，**避免了手动构造数组，提高语言的简洁性和代码的灵活性。**

3. 常见变长参数函数

3.1 JDK 中变长参数函数举例

包括 JDK 在内的很多库都封装了很多带有变长参数的函数。

`java.lang.String#format(java.lang.String, java.lang.Object...)` 就是 JDK 中非常常见的变长参数函数之一。

其源码如下：

```
    public static String format(String format, Object... args) {
        return new Formatter().format(format, args).toString();
    }
```

根据参数名称或源码注释可知：第一个参数是格式定义，第二个参数为变长参数为前面的格式定义占位符对应的参数。

用法如下：

```
@Test
public void format() {
    String pattern = "我喜欢在 %s 上学习 %s";
    String arg0 = "https://www.imooc.com/";
    String arg1 = "编程";
    String format = String.format(pattern, arg0, arg1);

    String expected = "我喜欢在 " + arg0 + " 上学习 " + arg1;
    Assert.assertEquals(expected, format);
}
```

由于第二个参数为变长参数，我们只需要根据前面占位符的个数填充对应个数的参数即可，非常方便。

3.2 第三方库的可变参数函数举例

再如 commons-lang3 的字符串工具类 `org.apache.commons.lang3.StringUtils#isAllEmpty` 函数源码：

```
public static boolean isAllEmpty(final CharSequence... css) {
    if (ArrayUtils.isEmpty(css)) {
        return true;
    }
    for (final CharSequence cs : css) {
        if (isNotEmpty(cs)) {
            return false;
        }
    }
    return true;
}
```

该函数的功能是判断传入的参数（个数不固定）是否都是空字符串或 `null`。

用法非常简单：

```
@Test
public void isAllEmpty(){
    boolean result = StringUtils.isAllEmpty(null, "foo");
    Assert.assertFalse(result);
}
```

有了变长参数支持，我们不需要根据参数的数量构造定长数组或变长的集合，用法上更加简洁。

我们还看到`org.apache.commons.lang3.StringUtils`工具类中还封装了

`StringUtils#isEmpty`单个参数的判空函数。

通过函数命名和参数列表可以很容易地区分哪个是针对单参数，哪个是针对多参数（变长参数）。

这里也隐含了一个潜规则： 虽然变长参数支持 0 到多个参数，但是更多时候是用在 2 个参数及其以上的场景。

大家编写带变长参数函数时可以借鉴这种写法，即为单个参数和不定数量参数编写两个不同的函数。

如果大家平时使用三方工具包时能够留心看其源码，还会发现很多类似的变长参数函数。

通过上面的两个例子，我们了解了变长参数函数的优势。

接下来我们通过下面一个示例并结合 commons-lang 包的布尔工具类：
`org.apache.commons.lang3.BooleanUtils`来学习和分析可变参数导致的一个诡异问题。

示例代码：

```
public class BooleanDemo {

    public static void main(String[] args) {
        boolean result = and(true, true);
        System.out.println(result);
        justPrint(true);
    }


    private static void justPrint(boolean b) {
        System.out.println(b);
    }


    private static void justPrint(Boolean b) {
        System.out.println(b);
    }


    private static boolean and(boolean... booleans) {
        System.out.println("boolean");
        for (boolean b : booleans) {
            if (!b) {
                return false;
            }
        }
        return true;
    }
```

```
    private static boolean and(Boolean... booleans) {
        System.out.println("Boolean");
        for (Boolean b : booleans) {
            if (!b) {
                return false;
            }
        }
        return true;
    }
}
```

请问上面程序的结果是什么呢?

相信很多人会回答 `true`、`true`。

回答的依据应该是：示例中 `main` 函数调用的可变参数都是基本类型，因此和函数 3 最贴合，应该会选择函数 3 来执行。

实际是这样的吗?

将代码输入到 IDEA，就会发现 IDEA 就会给出下面这段提示：

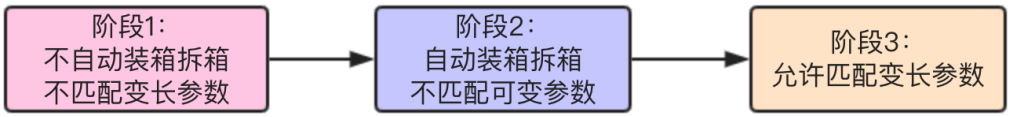
> Ambiguous method call. Both `and (boolean...)` in `BooleanDemo` and `and (Boolean...)` in `BooleanDemo` match.
>
> 模糊的函数调用。该函数调用和 `and (boolean...)` 和 `and (Boolean...)` 两个函数签名都匹配。

4.1 为啥会提示 ambiguous method call ?

很多人看到这里可能会毫无头绪，**我们该怎么学习和分析这个问题呢?**

> 为了兼容 Java SE 5.0 之前的版本，方法签名的选择分为 3 个阶段。
>
> 第一阶段：**不让自动装箱和拆箱，也不能使用可变参数的情况下选择重载。**如果无法选择合适地方法，则进入第二阶段。
>
> 由于不允许自动拆箱、拆箱和可变参数，这一条保证了 Java SE 5.0 之前的函数调用的合法性。
>
> 如果在第一阶段可变参数生效，如果在一个已经声明了 `m(Object)` 函数的类中声明 `m(Obejct...)` 函数，会导致即使有更适合的表达式（如 `m(null)`） 也不会选择 `m(Object)`。
>
> 第二阶段：**允许自动装箱和拆箱，但是仍然排除变长参数的重载。**如果仍然无法选择合适的方法，则进入第三阶段。
>
> 这是为了保证，如果定义了定长参数的函数情况下，不会选择变长参数。
>
> 第三阶段：**允许自动装箱、拆箱和变长参数的重载。**

因此可见，在选择函数签名时，有以下几个阶段：



我们再回头看下示例代码。

第一阶段，选择了函数 1。

第二阶段，允许自动装箱和拆箱，但是仍然不匹配可变参数的函数，仍然无法确认使用哪个 `and` 函数，因为自动装箱仍然没有找到 3 个 boolean 参数的 `and` 函数。

第三阶段，允许自动装箱和拆箱，允许匹配变长参数。

问题就出现在第三个阶段，允许匹配变长参数时就要允许自动拆箱和装箱，这样函数 3 和函数 4 都可匹配到，因此无法通过编译。

4.2 变长参数的本质是什么?

4.2.1 反编译

我们对项目进行编译，来到 IDEA 的 target 目录，查看编译后的 class 文件。

也可以直接用 `javac BooleanDemo.java` 对该类进行编译，然后通过前面介绍的 JD-GUI 反编译工具查看。

下面是反编译后的代码：


```
private static boolean and(boolean... booleans) {
        System.out.println("boolean");
        boolean[] var1 = booleans;
        int var2 = booleans.length;

        for(int var3 = 0; var3 < var2; ++var3) {
            boolean b = var1[var3];
            if (!b) {
                return false;
            }
        }

        return true;
    }


private static boolean and(Boolean... booleans) {
      System.out.println("Boolean");
      Boolean[] var1 = booleans;
      int var2 = booleans.length;

      for(int var3 = 0; var3 < var2; ++var3) {
          Boolean b = var1[var3];
          if (!b) {
              return false;
          }
```

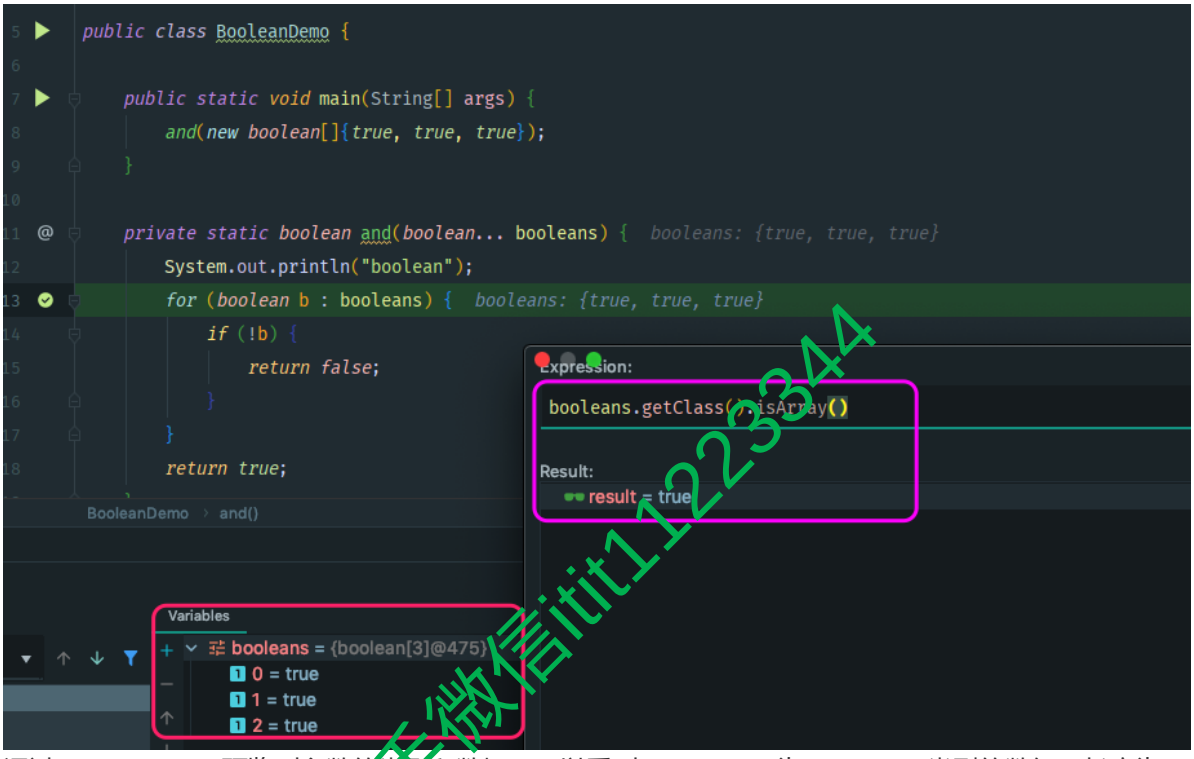
```
        }

        return true;
}
```

我们可以清楚地看到，变长参数编译后内部通过数组来处理。

4.2.2 调试

我们还可以在函数 3 中打断点，来观察 `booleans` 这个参数对象的各种属性。



通过 “variables” 可预览到参数的类型和数据，可以看到 `booleans` 为 `boolean` 类型的数组，长度为 3。

我们还可以通过在 “variables” 选项卡的 `booleans` 上右键，选择 “Evaluate Expression”, 然后通过调用 `booleans.getClass().isArray()` 来验证其是否为数组，查看其长度等。

未来有类似的场景，大家都可以通过断点调试来观察数据，还可以通过表达式来研究对象的一些属性。

更多高级的调试技巧请参考本专栏后续章节。

4.3 如何解决?

我们如果使用 commons-lang3 的 `org.apache.commons.lang3.BooleanUtils` 工具类中 `and` 函数，也会遇到类似的错误。

下面源码取自 commons-lang3 的 3.9 版本。

```
<dependency>
    <groupId>org.apache.commons</groupId>
    <artifactId>commons-lang3</artifactId>
    <version>3.9</version>
</dependency>
```

该类中有两个重载的变长参数函数：

`org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#and(boolean...)`

```
    public static boolean and(final boolean... array) {

        if (array == null) {
            throw new IllegalArgumentException("The Array must not be null");
        }
        if (array.length == 0) {
            throw new IllegalArgumentException("Array is empty");
        }
        for (final boolean element : array) {
            if (!element) {
                return false;
            }
        }
        return true;
    }
```

`org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#and(java.lang.Boolean...)` 的源码和注释如下：

```
    public static Boolean and(final Boolean... array) {
        if (array == null) {
            throw new IllegalArgumentException("The Array must not be null");
        }
        if (array.length == 0) {
            throw new IllegalArgumentException("Array is empty");
        }
        try {
            final boolean[] primitive = ArrayUtils.toPrimitive(array);
            return and(primitive) ? Boolean.TRUE : Boolean.FALSE;
        } catch (final NullPointerException ex) {
            throw new IllegalArgumentException("The array must not contain any
null elements");
        }
    }
```


错误的原因和前面的示例所分析的一致，都是在选择函数签名时，在前两个阶段没找到匹配的函数，允许变长参数匹配时，允许自动装箱和拆箱，却找到了两个可以匹配的函数。

我们如果直接参考两个工具函数注释上的例子，会发现编译无法通过。从这一点来看，如果注释中的用法和实际使用无法对应，会对使用者造成极大地困扰。

那么到底如何解决这个问题呢?

正如前面讲到的，**我们可以看源码的单元测试，也可以通过 codota 来学习其他优秀的开源项目关于此函数的用法。**

接下来我们实践一下。

4.3.1 查看源码的单元测试

我们拉取 commons-lang 源码，找到了 `BooleanUtilsTest` 关于 `and` 函数相关的单元测试代码。

`org.apache.commons.lang3.BooleanUtilsTest#testAnd_primitive_validInput_2items`

```
    @Test
    public void testAnd_primitive_validInput_2items() {
        assertTrue(
                BooleanUtils.and(new boolean[] { true, true }),
                "False result for (true, true)");

        assertTrue(
                ! BooleanUtils.and(new boolean[] { false, false }),
                "True result for (false, false)");

        assertTrue(
                ! BooleanUtils.and(new boolean[] { true, false }),
                "True result for (true, false)");

        assertTrue(
                ! BooleanUtils.and(new boolean[] { false, true }),
                "True result for (false, true)");
    }
```

通过单元测试的代码，我们发现相关的测试代码的参数都是通过数组传入。

`org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#and(java.lang.Boolean...)` 相关的单测亦然。

因此我们可以放弃 “变长参数” 的好处，“回归自然”，我们可以仿照类似写法，使用数组传参。

4.3.2 codota 大法

我们在 codota 上找到该函数的相关范例，可以很好地解决本节所提到的问题。

第一个范例是自定义工具类来包装 `org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#and(boolean...)` 函数：

BooleanUtil.and(...) origin: springside/springs…

```
/**
 * 多个值的and
 */
public static boolean and(final boolean... array) {
  return BooleanUtils.and(array);
}
```

因为此工具类只包装了其中基本类型变长函数，如果传入基本类型的变长参数可以匹配，如果传入包装类型可以在第二阶段拆箱匹配到该工具函数。

第二个示例也是自定义工具类，但是参数是集合，实际使用时将集合转成数组再调用 `org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#and(java.lang.Boolean...)`。

HtmlConverters.and(...) origin: com.shazam.fork/fo...

```
private static Boolean and(final Collection<Boolean> booleans) {
  return BooleanUtils.and(booleans.toArray(new Boolean[booleans.size()]));
}
```

通过该示例我们发现作者是用集合来替代不定长参数解决此问题的。

> 注：通过 codota 我们还可以看到该工具类的其他函数的一些常见用法。

以上两种方法都是通过自定义工具类的包装，巧妙地避免了直接调用该工具类导致函数签名选择的冲突问题。

本文主要介绍了变长参数的主要使用场景， 变长参数使用过程中的一个诡异问题，带着大家分析该问题背后的原因，并给出了解决该问题的方法。

希望大家遇到类似问题时，能够通过本文提供的方法来快速分析原因，并找到应对的办法。

下一节我们将讲述集合去重的正确姿势，会对不同去重方式的性能差异的原因进行分析，并对其性能进行对比。

- 结合之前空指针章节所讲的内容，思考示例程序有啥隐患？该如何避免呢？
- 结合本节学的内容，请封装一个工具类，包装 `org.apache.commons.lang3.BooleanUtils#or(java.lang.Boolean...)` 函数，避免选择函数签名时的冲突问题。

}