【Java面试题】List如何一边遍历，一边删除?

2020-03-20 12:04 申城异乡人 阅读(5655) 评论(4) 编辑 收藏

这是最近面试时被问到的1道面试题，本篇博客对此问题进行总结分享。

1. 新手常犯的错误

可能很多新手（包括当年的我，哈哈）第一时间想到的写法是下面这样的：

```
public static void main(String[] args) {
    List<String> platformList = new ArrayList<>();
    platformList.add("博客园");
    platformList.add("CSDN");
    platformList.add("掘金");

    for (String platform : platformList) {
        if (platform.equals("博客园")) {
            platformList.remove(platform);
        }
    }

    System.out.println(platformList);
}
```

然后满怀信心的去运行，结果竟然抛`java.util.ConcurrentModificationException`异常了，翻译成中文就是：并发修改异常。

```
"C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_191\bin\java.exe" ...
Exception in thread "main" java.util.ConcurrentModificationException
    at java.util.ArrayList$Itr.checkForComodification(ArrayList.java:909)
    at java.util.ArrayList$Itr.next(ArrayList.java:859)
    at com.zwwhnly.springbootaction.ListDemo.main(ListDemo.java:15)

Process finished with exit code 1
```

是不是很懵，心想这是为什么呢?

让我们首先看下上面这段代码生成的字节码，如下所示：

```
public class ListDemo {
    public ListDemo() {
    }

    public static void main(String[] args) {
        List<String> platformList = new ArrayList();
        platformList.add("博客园");
        platformList.add("CSDN");
        platformList.add("掘金");
        Iterator var2 = platformList.iterator();

        while(var2.hasNext()) {
            String platform = (String)var2.next();
            if (platform.equals("博客园")) {
                platformList.remove(platform);
            }
        }

        System.out.println(platformList);
    }
}
```

由此可以看出，foreach循环在实际执行时，其实使用的是`Iterator`，使用的核心方法是`hasnext()`和`next()`。

然后再来看下ArrayList类的Iterator是如何实现的呢?

About

昵称: 申城异乡人
园龄: 8年9个月
粉丝: 219
关注: 3
+加关注

```
    @NotNull public Iterator<E> iterator() {
        return new Itr();
    }

    /**
     * An optimized version of AbstractList.Itr
     */
    private class Itr implements Iterator<E> {
        int cursor;       // index of next element to return
        int lastRet = -1; // index of last element returned; -1 if no such
        int expectedModCount = modCount;

        Itr() {}

        public boolean hasNext() {
            return cursor != size;
        }

        @unchecked@
        public E next() {
            checkForComodification();
            int i = cursor;
            if (i >= size)
                throw new NoSuchElementException();
            Object[] elementData = ArrayList.this.elementData;
            if (i >= elementData.length)
                throw new ConcurrentModificationException();
            cursor = i + 1;
            return (E) elementData[lastRet = i];
        }

        public void remove() {
            if (lastRet < 0)
                throw new IllegalStateException();
            checkForComodification();

            try {
                ArrayList.this.remove(lastRet);
                cursor = lastRet;
                lastRet = -1;
                expectedModCount = modCount;
            } catch (IndexOutOfBoundsException ex) {
                throw new ConcurrentModificationException();
            }
        }

        @Override
        @unchecked@
        public void forEachRemaining(Consumer<? super E> consumer) {...}

        final void checkForComodification() {
            if (modCount != expectedModCount)
                throw new ConcurrentModificationException();
        }
    }
```

这就是报错的具体位置

可以看出，调用 `next()` 方法获取下一个元素时，第一行代码就是调用了 `checkForComodification();` ，而该方法的核心逻辑就是比较 `modCount` 和 `expectedModCount` 这2个变量的值。

在上面的例子中，刚开始 `modCount` 和 `expectedModCount` 的值都为3，所以第1次获取元素"博客园"是没问题的，但是当执行完下面这行代码时：

```
platformList.remove(platform);
```

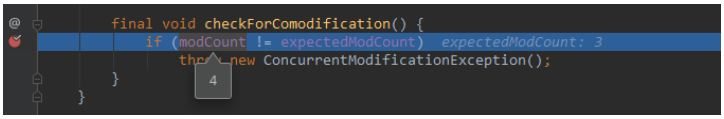
`modCount` 的值就被修改成了4。

```
    public boolean remove(Object o) {
        if (o == null) {
            for (int index = 0; index < size; index++)
                if (elementData[index] == null) {
                    fastRemove(index);
                    return true;
                }
        } else {
            for (int index = 0; index < size; index++)
                if (o.equals(elementData[index])) {
                    fastRemove(index);
                    return true;
                }
        }
        return false;
    }

    /*
     * Private remove method that skips bounds checking and does not
     * return the value removed.
     */
    private void fastRemove(int index) {
        modCount++;
        int numMoved = size - index - 1;
        if (numMoved > 0)
            System.arraycopy(elementData, index+1, elementData, index,
                             numMoved);
        elementData[--size] = null; // clear to let GC do its work
    }
```

所以在第2次获取元素时， `modCount` 和 `expectedModCount` 的值就不相等了，所以抛出了 `java.util.ConcurrentModificationException` 异常。

5. Spring入门(一)：创建Spring项目(10359)

1. 程序员如何巧用Excel提高工作效率(15)
2. 【Redis面试题】如何使用Redis实现微信步数排行榜？(11)
3. 【Java面试题】List如何一边遍历，一边删除？(7)
4. 2019年终总结 | 我的写博元年及技术成长之路(7)
5. 【深度思考】如何优雅告知用户，网站正在升级维护？(6)



既然不能使用foreach来实现，那么我们该如何实现呢？

主要有以下3种方法：

1. 使用Iterator的remove()方法
2. 使用for循环正序遍历
3. 使用for循环倒序遍历

接下来一一讲解。

2. 使用Iterator的remove()方法

使用Iterator的remove()方法的实现方式如下所示：

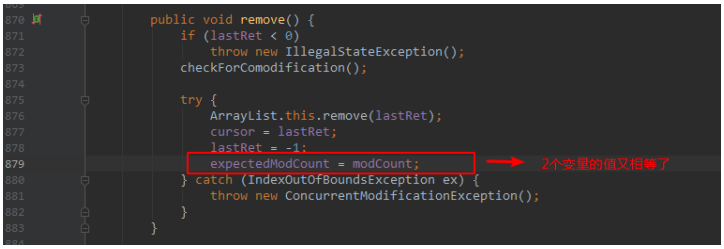
```
public static void main(String[] args) {
    List<String> platformList = new ArrayList<>();
    platformList.add("博客园");
    platformList.add("CSDN");
    platformList.add("掘金");

    Iterator<String> iterator = platformList.iterator();
    while (iterator.hasNext()) {
        String platform = iterator.next();
        if (platform.equals("博客园")) {
            iterator.remove();
        }
    }

    System.out.println(platformList);
}
```

输出结果为：

> [CSDN, 掘金]

为什么使用 `iterator.remove();` 就可以呢？

让我们看下它的源码：



可以看出，每次删除一个元素，都会将 `modCount` 的值重新赋值给 `expectedModCount` ，这样2个变量就相等了，不会触发 `java.util.ConcurrentModificationException` 异常。

3. 使用for循环正序遍历

使用for循环正序遍历的实现方式如下所示：

```
public static void main(String[] args) {
    List<String> platformList = new ArrayList<>();
    platformList.add("博客园");
    platformList.add("CSDN");
    platformList.add("掘金");
```

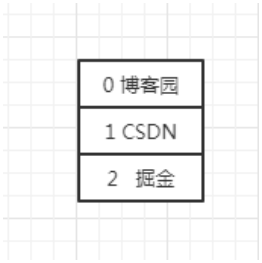
```
    for (int i = 0; i < platformList.size(); i++) {
        String item = platformList.get(i);

        if (item.equals("博客园")) {
            platformList.remove(i);
            i = i - 1;
        }
    }

    System.out.println(platformList);
}
```

这种实现方式比较好理解，就是通过数组的下标来删除，不过有个注意事项就是删除元素后，要修正下下标的值：

```
i = i - 1;
```

为什么要修正下标的值呢？

因为刚开始元素的下标是这样的：



第1次循环将元素"博客园"删除后，元素的下标变成了下面这样：

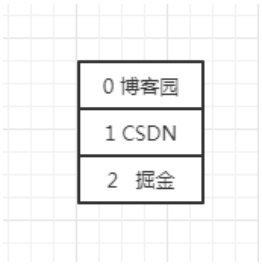
第2次循环时i的值为1，也就是取到了元素”掘金“，这样就导致元素"CSDN"被跳过检查了，所以删除完元素后，我们要修正下下标，这也是上面代码中 `i = i - 1;` 的用途。

4. 使用for循环倒序遍历

使用for循环倒序遍历的实现方式如下所示：

```
public static void main(String[] args) {
    List<String> platformList = new ArrayList<>();
    platformList.add("博客园");
    platformList.add("CSDN");
    platformList.add("掘金");

    for (int i = platformList.size() - 1; i >= 0; i--) {
        String item = platformList.get(i);

        if (item.equals("掘金")) {
            platformList.remove(i);
        }
    }

    System.out.println(platformList);
}
```

这种实现方式和使用for循环正序遍历类似，不过不用再修正下标，因为刚开始元素的下标是这样的：



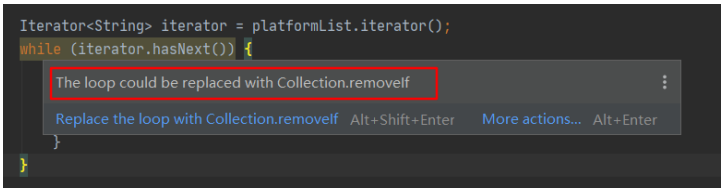
第1次循环将元素"掘金"删除后，元素的下标变成了下面这样：

第2次循环时i的值为1，也就是取到了元素"CSDN"，不会导致跳过元素，所以不需要修正下标。

5. 评论区释疑(2020-06-15更新)

5.1 使用removeIf()方法(推荐)

从JDK1.8开始，可以使用 `removeIf()` 方法来代替 `Iterator` 的 `remove()` 方法实现一边遍历一边删除，其实，IDEA中也会提示：



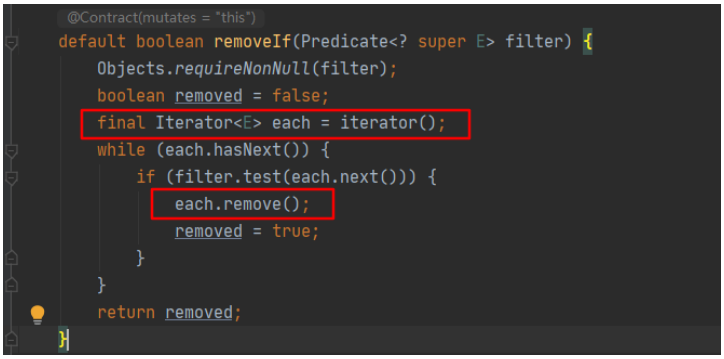
所以原来的代码：

```
Iterator<String> iterator = platformList.iterator();
while (iterator.hasNext()) {
    String platform = iterator.next();
    if (platform.equals("博客园")) {
        iterator.remove();
    }
}
```

就可以简化为如下所示的1行代码，非常简洁：

```
platformList.removeIf(platform -> "博客园".equals(platform));
```

看下removeIf()方法的源码，会发现其实底层也是用的 `Iterator` 的 `remove()` 方法：



5.2 使用for循环正序遍历，是否需要修正下标?

先说结论：需要。

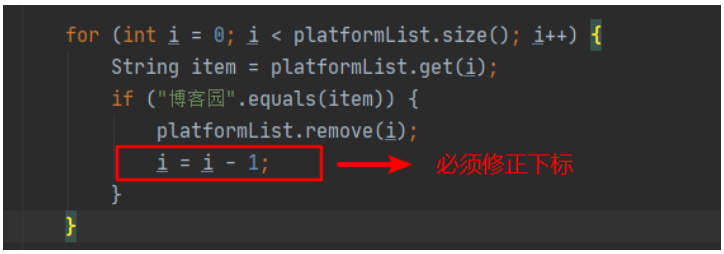
不过之前文中举得例子不是太好，所以好多读者看完认为不修正下标也是可以的，其实不是，我们换个例子来理解：

```
List<String> platformList = new ArrayList<>();
platformList.add("博客园");
platformList.add("博客园");
platformList.add("CSDN");
platformList.add("掘金");

for (int i = 0; i < platformList.size(); i++) {
        String item = platformList.get(i);
    if ("博客园".equals(item)) {
        platformList.remove(i);
    }
}

System.out.println(platformList);
```

输出结果：

[博客园, CSDN, 掘金]

可以发现，如果不修正下标，第2个元素“博客园”在循环遍历时被跳过了，也就无法删除，所以一定要修正下标：



6. 参考

Java集合怎么一边删除一边遍历

java 为什么遍历的时候不能删除元素

申城异乡人
关注 - 3
粉丝 - 219
+加关注

7 0

« 上一篇： 【Java面试题】如何判断一个字符串中某个字符出现的次数?
» 下一篇： Redis系列(四)：Redis的复制机制(主从复制)

分类 Java , 面试题

标签 Java , 面试题