Spring注解驱动开发第42讲——Spring IOC容器创建源码解析(二)之执行BeanFactoryPostProcessor

文章目录

写在前面

在上一讲中，我们详细地分析了一下BeanFactory的创建以及预准备工作的流程。紧接上一讲，我们就要来看看接下来又做了哪些工作。

现在，程序已经运行到了下面这行代码处了。

```
IOCTest_Ext.java   AnnotationConfigApplicationContext.class   AbstractApplicationContext.class

516
517             // Prepare the bean factory for use in this context.
518             prepareBeanFactory(beanFactory);
519
520             try {
521                 // Allows post-processing of the bean factory in context subclasses.
522                 postProcessBeanFactory(beanFactory);
523
524                 // Invoke factory processors registered as beans in the context.
525                 invokeBeanFactoryPostProcessors(beanFactory);
526
527                 // Register bean processors that intercept bean creation.
528                 registerBeanPostProcessors(beanFactory);
529
530                 // Initialize message source for this context.
531                 initMessageSource();
532
533                 // Initialize event multicaster for this context.
534                 initApplicationEventMulticaster();
535
```

可以看到这儿会执行一个叫invokeBeanFactoryPostProcessors的方法，这个方法我们之前也看过，它就是来执行BeanFactoryPostProcessor的。而这个BeanFactoryPostProcessor，我们之前也介绍过，如果你要是忘记了，那么可以回顾回顾我写的《Spring注解驱动开发第36讲——或许，这是你以前没看过的从源码角度理解BeanFactoryPostProcessor的原理》这篇文章。

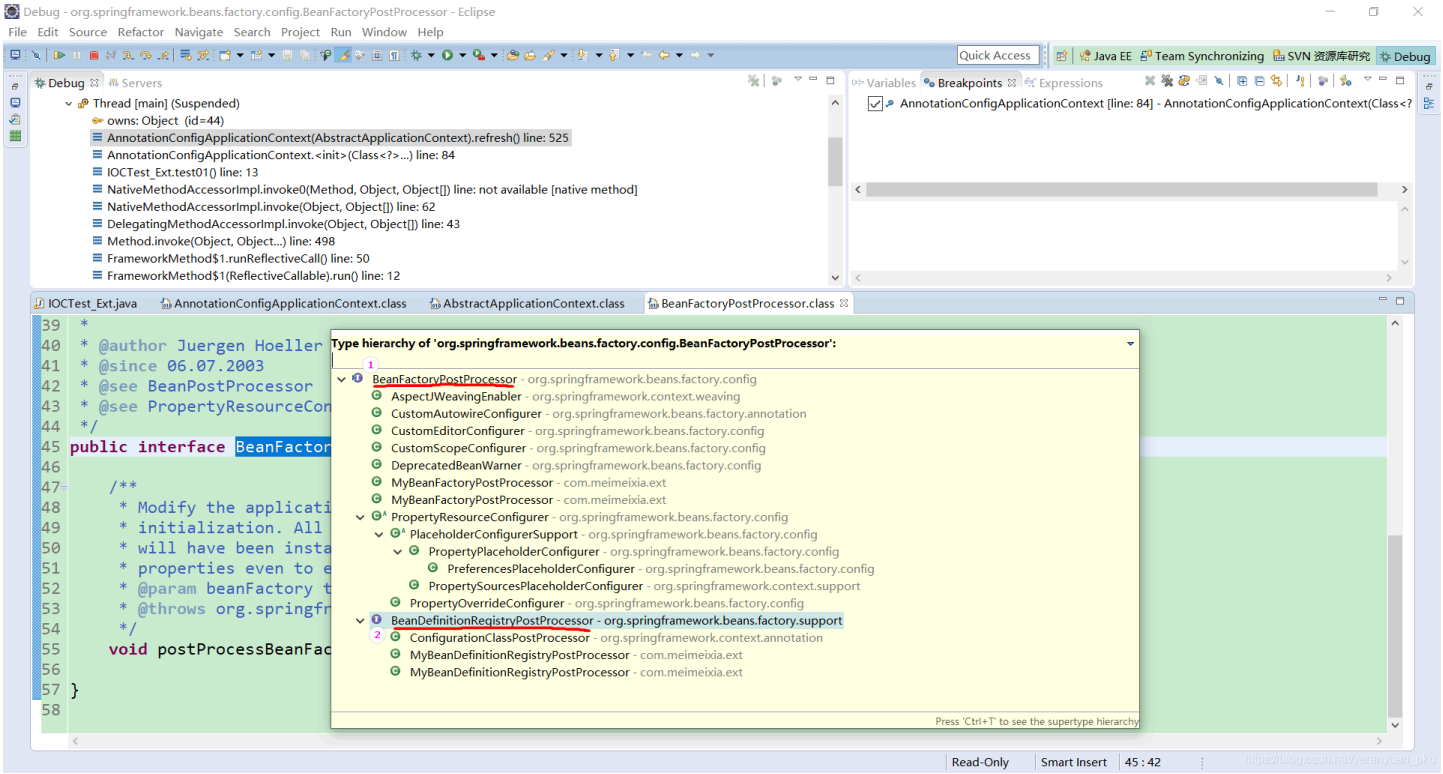
现在，你是不是想起来了，它就是BeanFactory的后置处理器。那么，它是什么时候来执行的呢？我们不妨看一下它的源码，如下图所示。

```
IOCTest_Ext.java   AnnotationConfigApplicationContext.class   AbstractApplicationContext.class   BeanFactoryPostProcessor.class

39  *
40  * @author Juergen Hoeller
41  * @since 06.07.2003
42  * @see BeanPostProcessor
43  * @see PropertyResourceConfigurer
44  */
45 public interface BeanFactoryPostProcessor {
46
47     /**
48      * Modify the application context's internal bean factory after its standard
49      * initialization. All bean definitions will have been loaded, but no beans
50      * will have been instantiated yet. This allows for overriding or adding
51      * properties even to eager-initializing beans.
52      * @param beanFactory the bean factory used by the application context
53      * @throws org.springframework.beans.BeansException in case of errors
54      */
55     void postProcessBeanFactory(ConfigurableListableBeanFactory beanFactory) throws BeansException;
56
57 }
58
```

描述说，*BeanFactoryPostProcessor*（的方法）是在*BeanFactory*标准初始化之后执行的。而*BeanFactory*标准初始化就是我们上一讲所阐述的内容

从它内部方法的描述上来看，BeanFactoryPostProcessor（也可以说它里面的那个方法）是在BeanFactory标准 初始化 之后执行的。而BeanFactory标准初始化正是我们上一讲所阐述的内容。

我们之前也看过BeanFactoryPostProcessor接口的继承树，如下图所示。



可以看到，BeanFactoryPostProcessor接口下还有一个子接口，即BeanDefinitionRegistryPostProcessor。以前，我们还用过BeanDefinitionRegistryPostProcessor这个接口给IOC容器中额外添加过组件，不知你还记不记得？

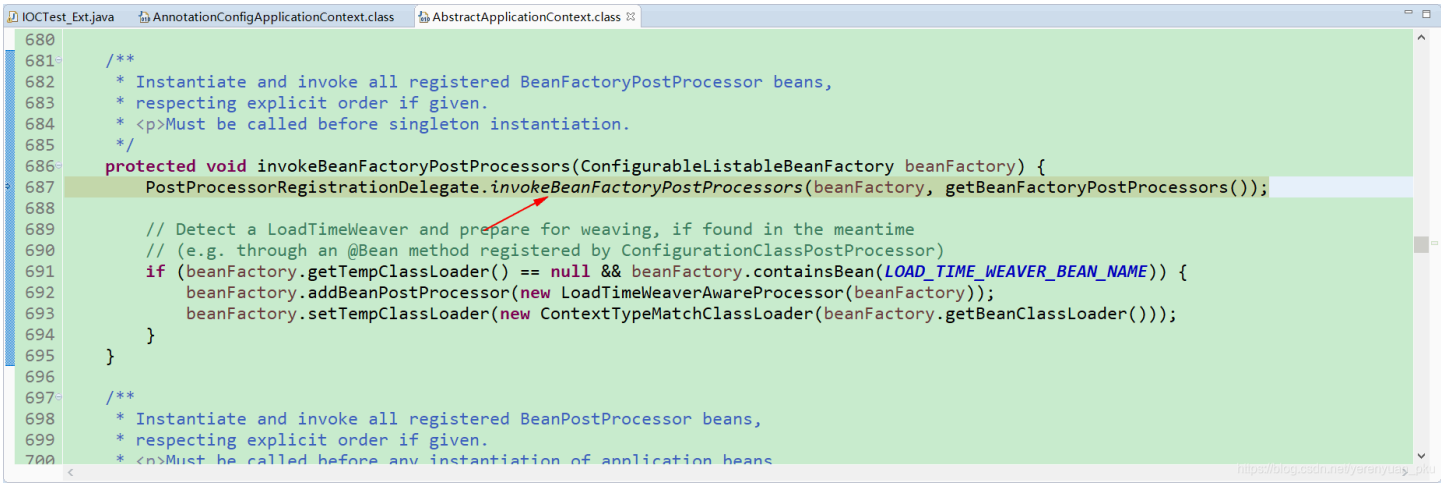
接下来，我们就来看看invokeBeanFactoryPostProcessors这个方法里面到底做了哪些事，也就是看一下BeanFactoryPostProcessor的整个执行过程。

BeanFactoryPostProcessor的执行过程

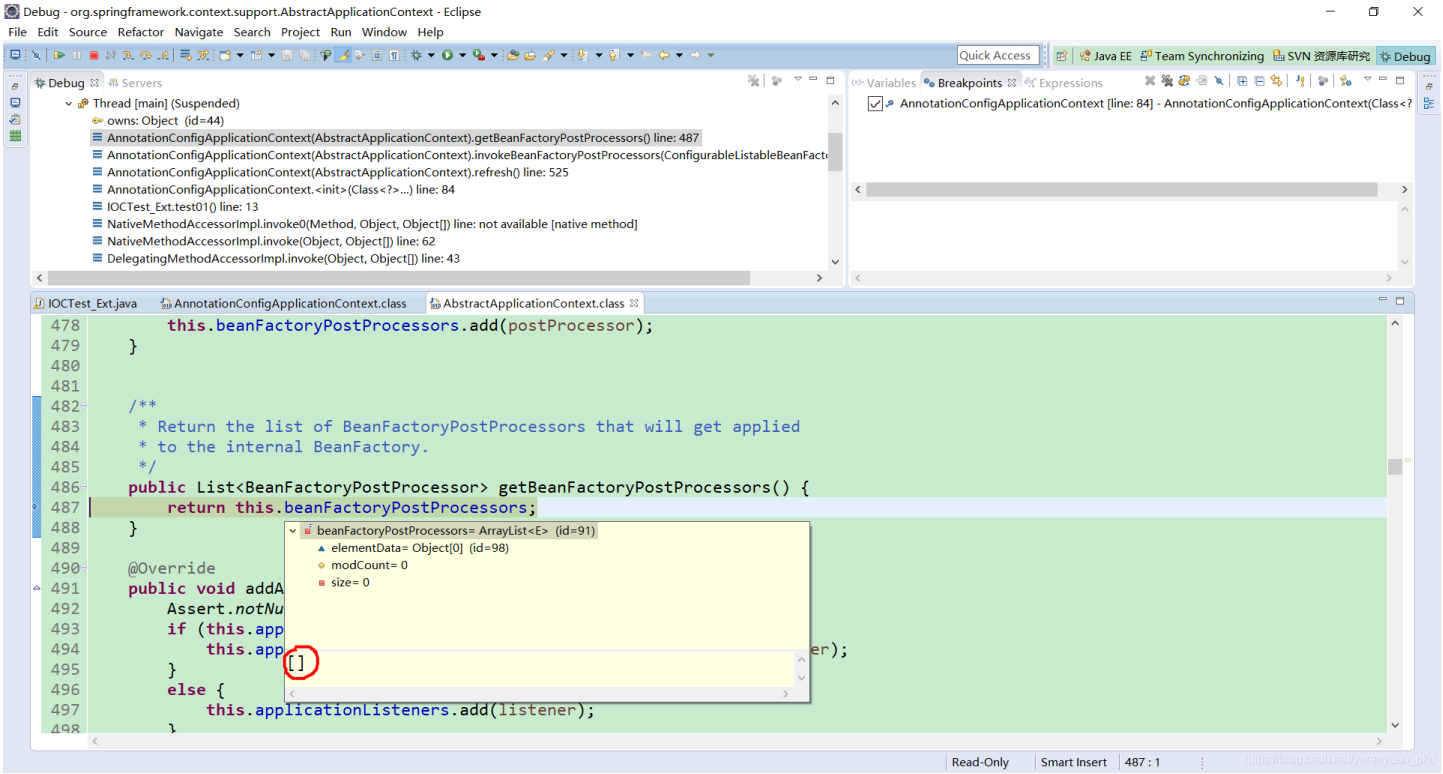
其实，当你看完这篇文章之后，你就知道了在invokeBeanFactoryPostProcessors方法里面主要就是执行了BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry和postProcessBeanFactory这俩方法，以及BeanFactoryPostProcessors的postProcessBeanFactory方法。

先执行BeanDefinitionRegistryPostProcessor的方法

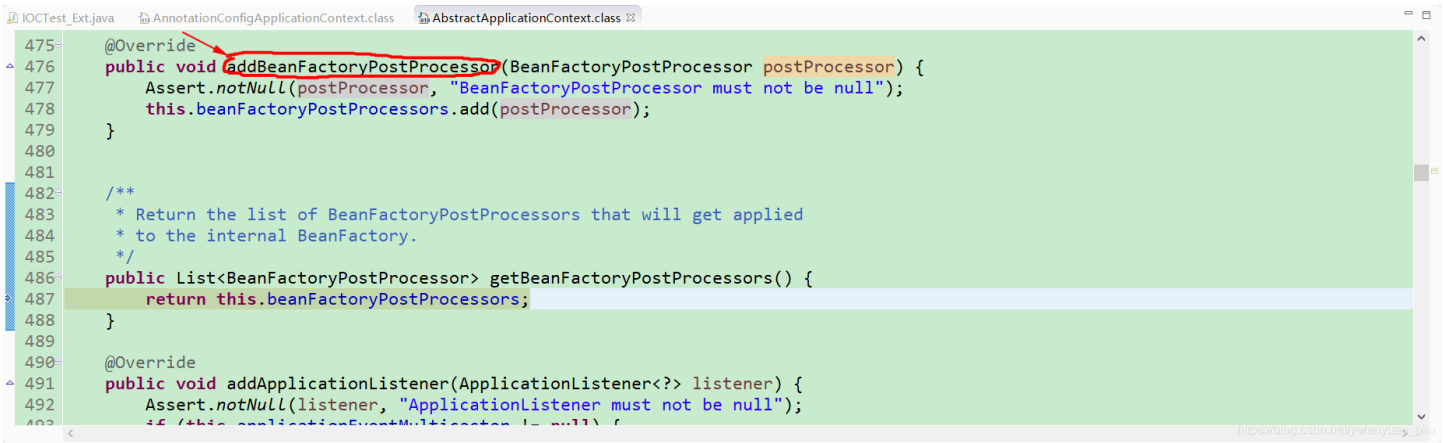
我们可以按下 `F5` 快捷键进入invokeBeanFactoryPostProcessors方法里面去瞧一瞧，如下图所示，可以看到现在程序来到了如下这行代码处。



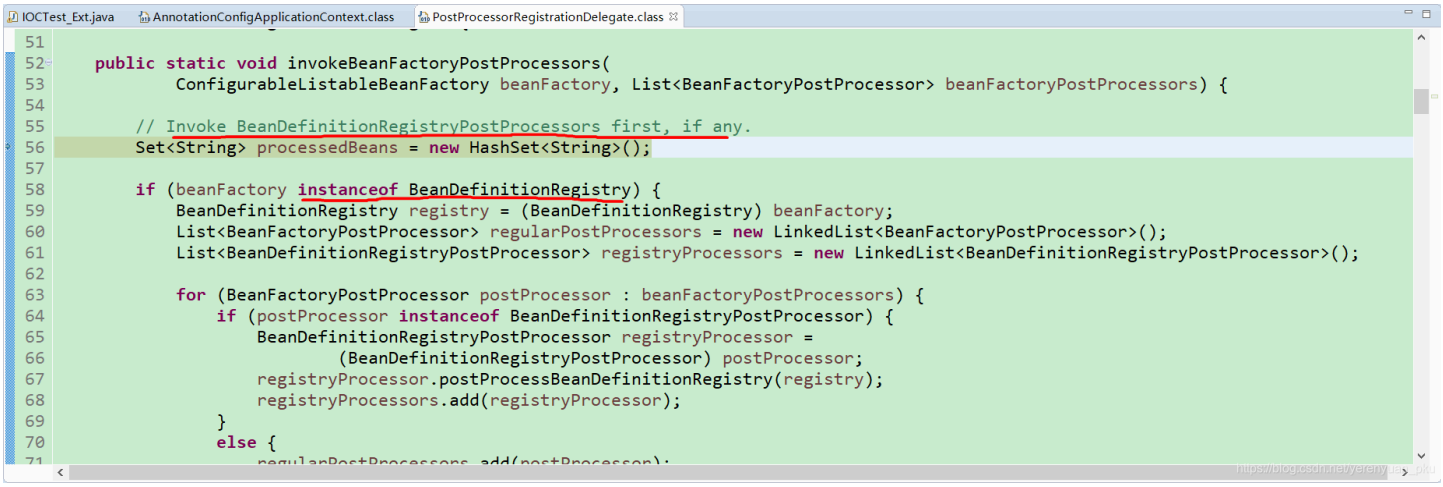
以上这个invokeBeanFactoryPostProcessors方法，看名字就知道了，同样是来执行BeanFactoryPostProcessor的方法的，那怎么来执行呢？我们可以按下 `F5` 快捷键来跟踪源码看看，此时你会发现进入到了getBeanFactoryPostProcessors方法中，如下图所示，该方法仅仅只是返回了一个空的 `List<BeanFactoryPostProcessor>` 集合，该集合是用于存放所有的BeanFactoryPostProcessor的，只不过它现在默认是空的而已，也就是说该集合里面还没存储任何BeanFactoryPostProcessor。



不过，我们可以通过以下addBeanFactoryPostProcessor方法向该集合中添加BeanFactoryPostProcessor。

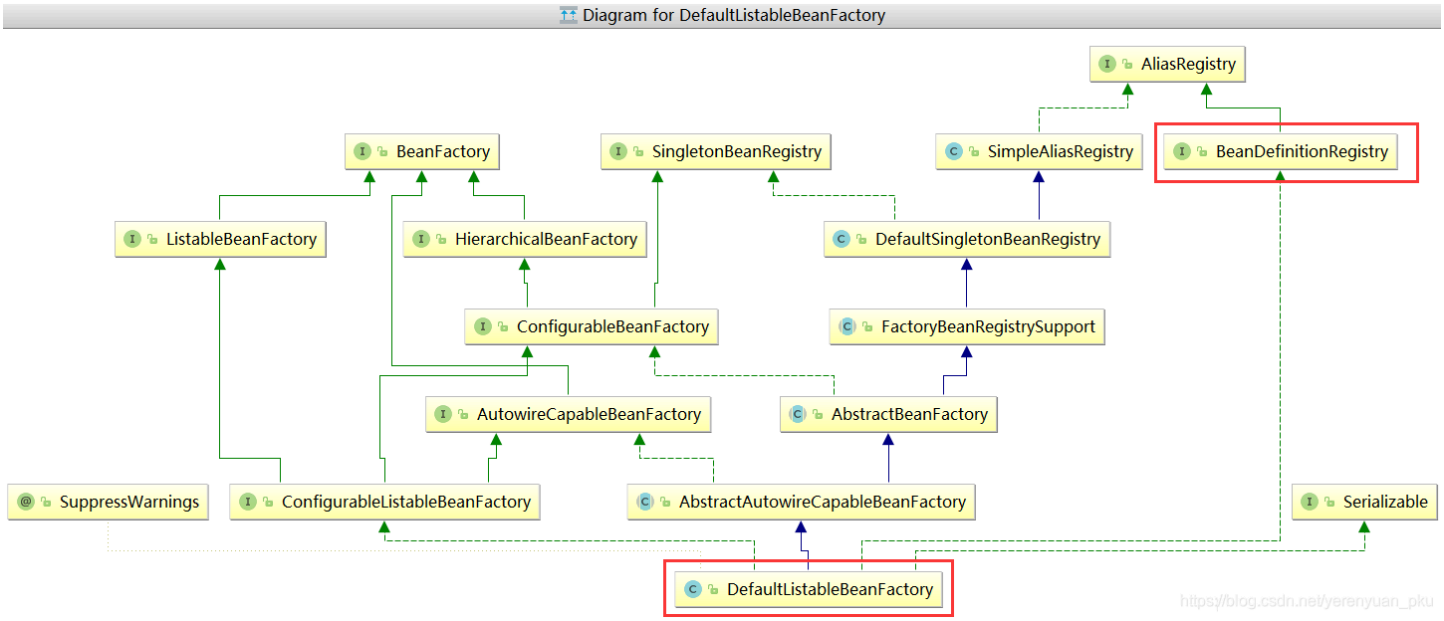


于是，按下 F7 快捷键退出getBeanFactoryPostProcessors方法，返回到调用层，然后按下 F5 快捷键进入invokeBeanFactoryPostProcessors方法里面去一探究竟，如下图所示，是不是来到了我们熟悉的地方啊😊



其中，一开始的注释就告诉了我们，无论什么时候都会先调用实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的类。

大家一定要注意哟！紧接着会先来判断我们这个beanFactory是不是BeanDefinitionRegistry。之前我们在上一讲中就已经说过了，我们生成的BeanFactory对象是DefaultListableBeanFactory类型的，而且还使用了ConfigurableListableBeanFactory接口进行接收。这里我们就来看下DefaultListableBeanFactory类是不是实现了BeanDefinitionRegistry接口，看下图，很显然是实现了。



自然地，程序就会进入到if判断语句中，进来以后呢，我们来大致地分析一下下面的流程。首先，映入眼帘的是一个for循环，它是来循环遍历invokeBeanFactoryPostProcessors方法中的第二个参数的，即beanFactoryPostProcessors。其实呢，就是拿到所有的BeanFactoryPostProcessor，再挨个遍历出来。然后，再来以遍历出来的每一个BeanFactoryPostProcessor是否实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口为依据将其分别存放于以下两个箭头所指向的LinkedList中，其中实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的还会被直接调用。

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```
51
52      public static void invokeBeanFactoryPostProcessors(
53              ConfigurableListableBeanFactory beanFactory, List<BeanFactoryPostProcessor> beanFactoryPostProcessors) {
54
55          // Invoke BeanDefinitionRegistryPostProcessors first, if any.
56          Set<String> processedBeans = new HashSet<String>();
57
58          if (beanFactory instanceof BeanDefinitionRegistry) {
59              BeanDefinitionRegistry registry = (BeanDefinitionRegistry) beanFactory;
60              List<BeanFactoryPostProcessor> regularPostProcessors = new LinkedList<BeanFactoryPostProcessor>();
61              List<BeanDefinitionRegistryPostProcessor> registryProcessors = new LinkedList<BeanDefinitionRegistryPostProcessor>();
62
63              for (BeanFactoryPostProcessor postProcessor : beanFactoryPostProcessors) {
64                  if (postProcessor instanceof BeanDefinitionRegistryPostProcessor) {
65                      BeanDefinitionRegistryPostProcessor registryProcessor =
66                              (BeanDefinitionRegistryPostProcessor) postProcessor;
67                      registryProcessor.postProcessBeanDefinitionRegistry(registry);
68                      registryProcessors.add(registryProcessor);
69                  }
70                  else {
71                      regularPostProcessors.add(postProcessor);
72                  }
73              }
74
```

根据优先级，分别执行BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry方法

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至运行到下面这行代码处，可以看到现在是会拿到所有BeanDefinitionRegistryPostProcessor的这些bean的名字。

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```
75              // Do not initialize FactoryBeans here: We need to leave all regular beans
76              // uninitialized to let the bean factory post-processors apply to them!
77              // Separate between BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement
78              // PriorityOrdered, Ordered, and the rest.
79              List<BeanDefinitionRegistryPostProcessor> currentRegistryProcessors = new ArrayList<BeanDefinitionRegistryPostProcessor>()
80                                                  获取容器中所有实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的组件（的名字）
81              // First, invoke the BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement PriorityOrdered.
82              String[] postProcessorNames =
83                      beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
84              for (String ppName : postProcessorNames) {
85                  if (beanFactory.isTypeMatch(ppName, PriorityOrdered.class)) {
86                      currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
87                      processedBeans.add(ppName);
88                  }
89              }
90              sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
91              registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
92              invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
93              currentRegistryProcessors.clear();
94
```

有意思的是，如果说你留心的话，那么你会发现每次执行前，都会运行完这么一行代码：

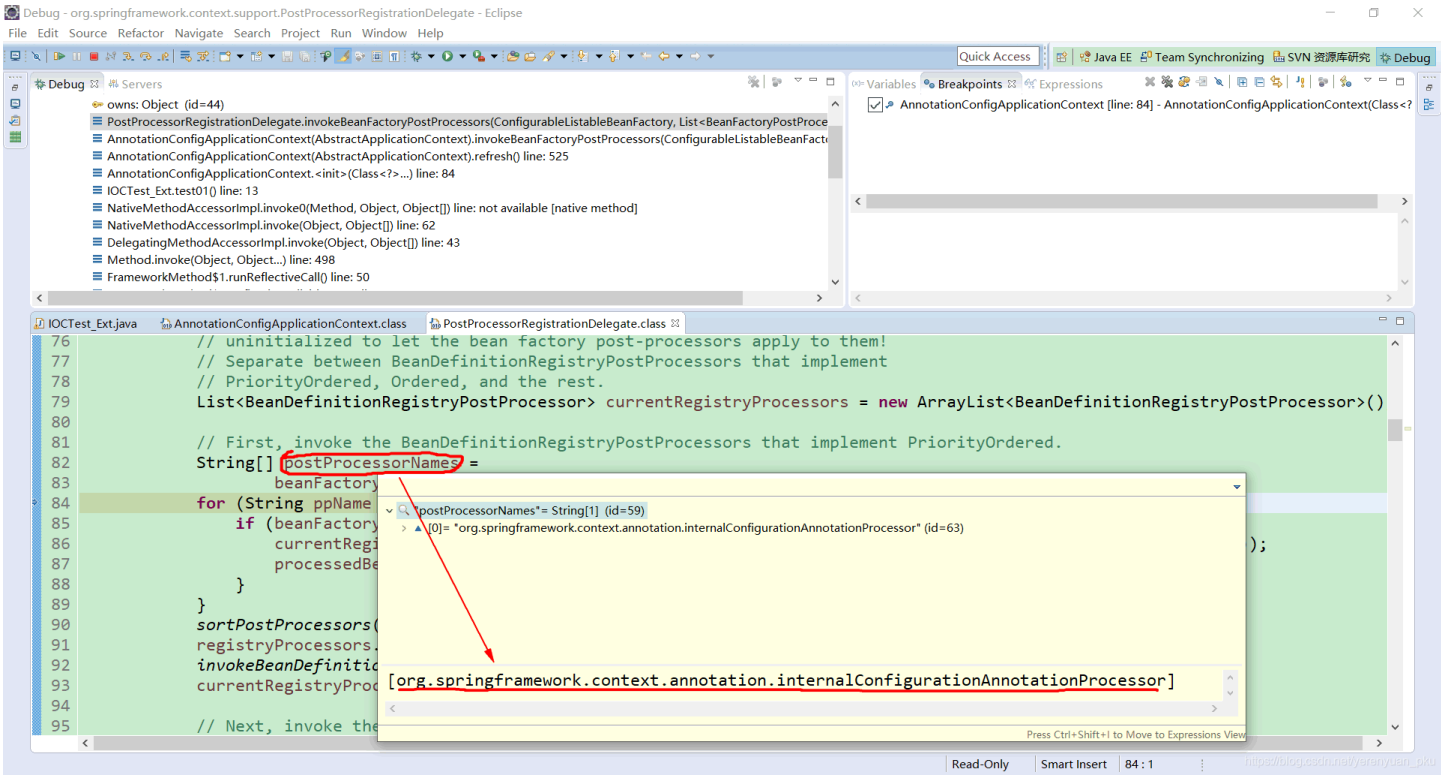
```
beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
```

AI写代码java运行

这行代码的意思，我上面已经说过了，就是来获取容器中所有实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的组件。**那么，为什么每次执行前，都会运行这样一行代码呢？这是因为我们每次执行可能会加载进来新的BeanDefinition，所以每次都要重新获取。**

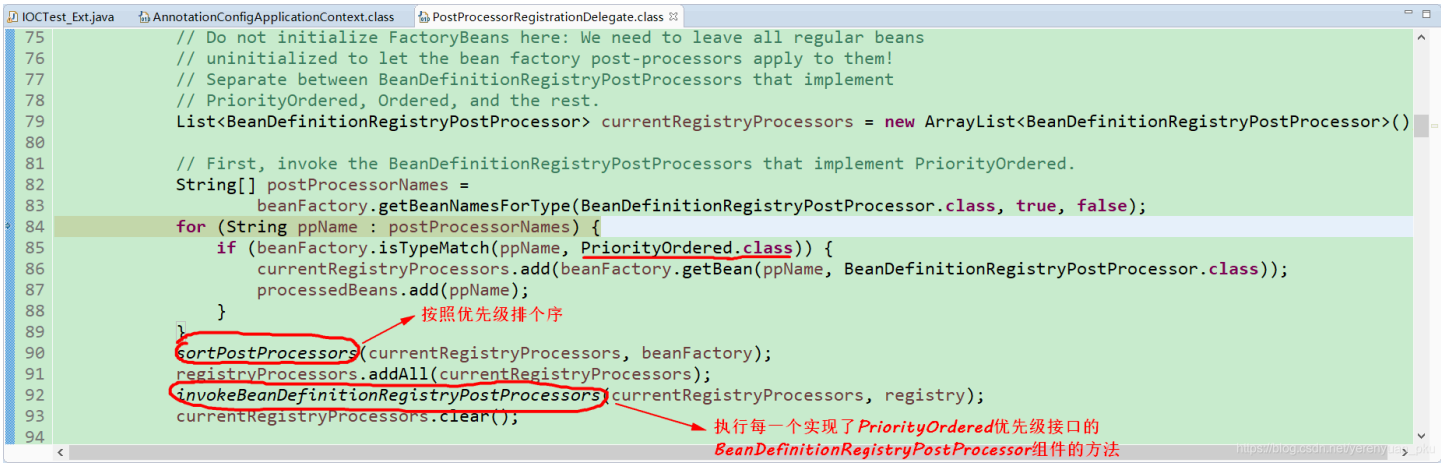
执行实现了PriorityOrdered优先级接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry方法

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，往下运行一步即可，Inspect一下postProcessorNames变量的值，你会发现从IOC容器中拿到的只有一个名字为 `org.springframework.context.annotation.internalConfigurationAnnotationProcessor` 的组件，即默认拿到的是ConfigurationClassPostProcessor这样一个BeanDefinitionRegistryPostProcessor。



这里我稍微提一嘴，**第一次获取容器中所有实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的组件时，其实只能获取到ConfigurationClassPostProcessor，因为我们手工加的只是BeanDefinition，等ConfigurationClassPostProcessor把对应的Definition加载后，下面才能获取到我们手工加载的BeanDefinition。**

不扯远了，我们还是回到程序中来。获取到容器中所有BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件之后，接下来，就得遍历所有这些BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件了，挨个遍历出来之后，会判断每一个BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件是不是实现了PriorityOrdered这个优先级接口，若是，则会先按照优先级排个序，然后再调用该组件的postProcessBeanDefinitionRegistry方法。



继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至运行到下面这行代码处，这儿就是来执行每一个实现了PriorityOrdered优先级接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件的方法的。

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java
            // Do not initialize FactoryBeans here: We need to leave all regular beans
            // uninitialized to let the bean factory post-processors apply to them!
            // Separate between BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement
            // PriorityOrdered, Ordered, and the rest.
            List<BeanDefinitionRegistryPostProcessor> currentRegistryProcessors = new ArrayList<BeanDefinitionRegistryPostProcessor>()

            // First, invoke the BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement PriorityOrdered.
            String[] postProcessorNames =
                    beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
            for (String ppName : postProcessorNames) {
                if (beanFactory.isTypeMatch(ppName, PriorityOrdered.class)) {
                    currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
                    processedBeans.add(ppName);
                }
            }
            sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
            registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
            invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
            currentRegistryProcessors.clear();

```

我们不妨按下 F5 快捷键进入该方法中去看一看，如下图所示，可以看到这儿是来执行BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件的postProcessBeanDefinitionRegistry方法的。

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java
    }

    /**
     * Invoke the given BeanDefinitionRegistryPostProcessor beans.
     */
    private static void invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(
            Collection<? extends BeanDefinitionRegistryPostProcessor> postProcessors, BeanDefinitionRegistry registry) {

        for (BeanDefinitionRegistryPostProcessor postProcessor : postProcessors) {
            postProcessor.postProcessBeanDefinitionRegistry(registry);
        }
    }

    /**
     * Invoke the given BeanFactoryPostProcessor beans.
     */
    private static void invokeBeanFactoryPostProcessors(
            Collection<? extends BeanFactoryPostProcessor> postProcessors, ConfigurableListableBeanFactory beanFactory) {

        for (BeanFactoryPostProcessor postProcessor : postProcessors) {
```

执行实现了Ordered顺序接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry方法

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至运行到下面这行代码处，可以看到在每次执行前都会执行下面一行代码，这是因为我们每次执行可能会加载进来新的BeanDefinition，所以每次都要重新获取所有实现了BeanDefinitionRegistryPostProcessor接口的组件。其实，我在上面已经讲过一遍了，这里再讲一遍，大家可一定要注意哟😄

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java
            // Next, invoke the BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement Ordered.
            postProcessorNames = beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
            for (String ppName : postProcessorNames) {
                if (!processedBeans.contains(ppName) && beanFactory.isTypeMatch(ppName, Ordered.class)) {
                    currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
                    processedBeans.add(ppName);
                }
            }
            sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
            registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
            invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
            currentRegistryProcessors.clear();

```

很明显，这儿是来执行实现了Ordered顺序接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件的方法的。

原理同上面都是一模一样的，都是获取到容器中所有BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件，紧接着再来遍历所有这些BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件，挨个遍历出来之后，会判断每一个BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件是不是实现了Ordered这个顺序接口，若是，则会先按照指定顺序来排个序，然后再调用该组件的postProcessBeanDefinitionRegistry方法。

IOCTest_Ext.java | AnnotationConfigApplicationContext.class | PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java
            // Next, invoke the BeanDefinitionRegistryPostProcessors that implement Ordered.
            postProcessorNames = beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
            for (String ppName : postProcessorNames) {
                if (!processedBeans.contains(ppName) && beanFactory.isTypeMatch(ppName, Ordered.class)) {
                    currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
                    processedBeans.add(ppName);
                }
            }
            sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
            registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
            invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
            currentRegistryProcessors.clear();

```

按照指定顺序排个序

执行每一个实现了Ordered顺序接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件的方法

执行没有实现任何优先级或者是顺序接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry方法

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至运行到下面这行代码处。

```
IOCTest_Ext.java  AnnotationConfigApplicationContext.class  PostProcessorRegistrationDelegate.class
107
108             // Finally, invoke all other BeanDefinitionRegistryPostProcessors until no further ones appear.
109             boolean reiterate = true;
110             while (reiterate) {
111                 reiterate = false;
112                 postProcessorNames = beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
113                 for (String ppName : postProcessorNames) {
114                     if (!processedBeans.contains(ppName)) {
115                         currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
116                         processedBeans.add(ppName);
117                         reiterate = true;
118                     }
119                 }
120                 sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
121                 registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
122                 invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
123                 currentRegistryProcessors.clear();
124             }
```

很明显，这块是来执行没有实现任何优先级或者是顺序接口的BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件的方法的。

原理基本同上，首先获取到容器中所有BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件，然后遍历所有这些BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件，挨个遍历出来之后，接着再调用该组件的postProcessBeanDefinitionRegistry方法。

```
IOCTest_Ext.java  AnnotationConfigApplicationContext.class  PostProcessorRegistrationDelegate.class
107
108             // Finally, invoke all other BeanDefinitionRegistryPostProcessors until no further ones appear.
109             boolean reiterate = true;
110             while (reiterate) {
111                 reiterate = false;
112                 postProcessorNames = beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
113                 for (String ppName : postProcessorNames) {
114                     if (!processedBeans.contains(ppName)) {
115                         currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
116                         processedBeans.add(ppName);
117                         reiterate = true;
118                     }
119                 }
120                 sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
121                 registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
122                 invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
123                 currentRegistryProcessors.clear();
124             }
```

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至运行到下面这行代码处，这时，你会发现Eclipse 控制台有内容输出。

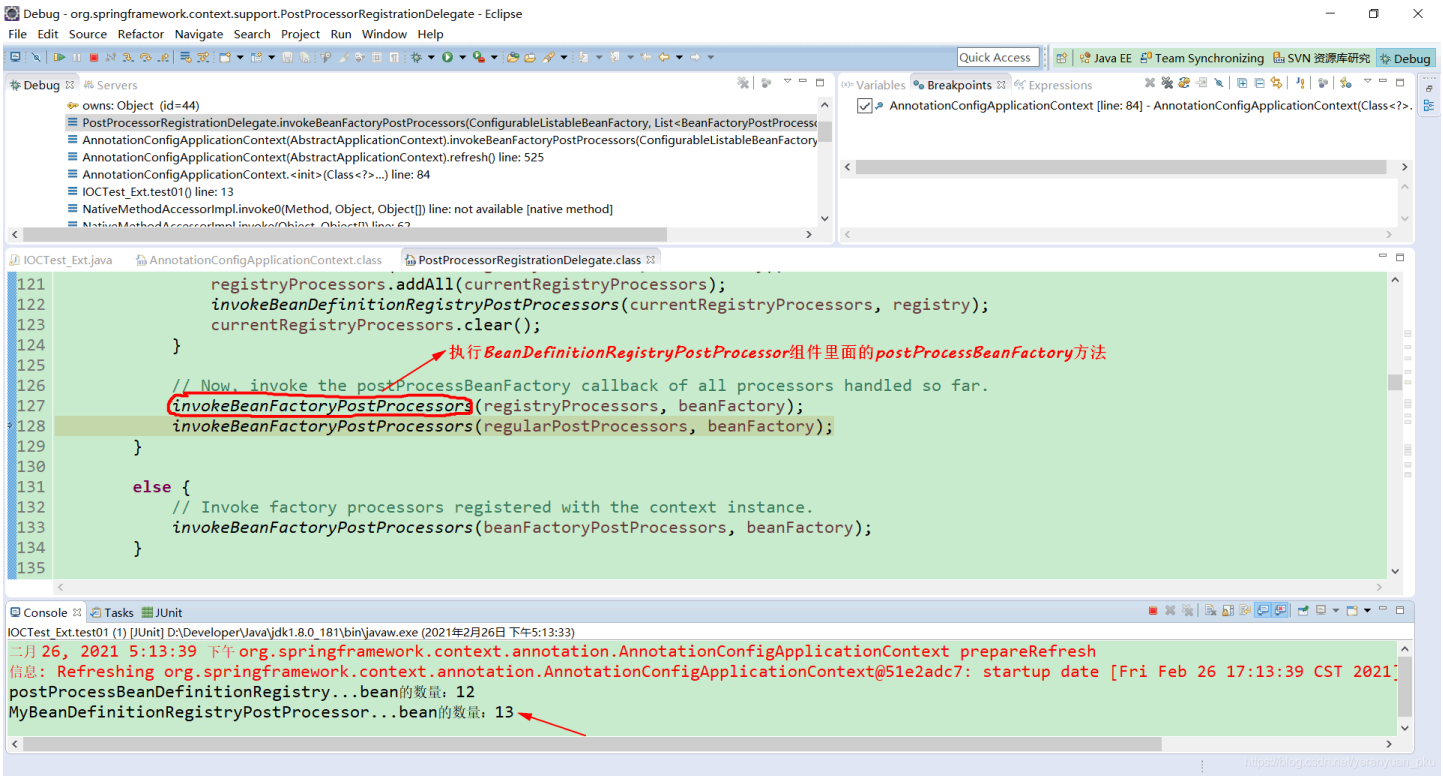
```
Debug - org.springframework.context.support.PostProcessorRegistrationDelegate - Eclipse
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
IOCTest_Ext.java  AnnotationConfigApplicationContext.class  PostProcessorRegistrationDelegate.class
108             // Finally, invoke all other BeanDefinitionRegistryPostProcessors until no further ones appear.
109             boolean reiterate = true;
110             while (reiterate) {
111                 reiterate = false;
112                 postProcessorNames = beanFactory.getBeanNamesForType(BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class, true, false);
113                 for (String ppName : postProcessorNames) {
114                     if (!processedBeans.contains(ppName)) {
115                         currentRegistryProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanDefinitionRegistryPostProcessor.class));
116                         processedBeans.add(ppName);
117                         reiterate = true;
118                     }
119                 }
120                 sortPostProcessors(currentRegistryProcessors, beanFactory);
121                 registryProcessors.addAll(currentRegistryProcessors);
122                 invokeBeanDefinitionRegistryPostProcessors(currentRegistryProcessors, registry);
123                 currentRegistryProcessors.clear();
124             }
125
126             // Now, invoke the postProcessBeanFactory callback of all processors handled so far.
127             invokeBeanFactoryPostProcessors(registryProcessors, beanFactory);
128             invokeBeanFactoryPostProcessors(regularPostProcessors, beanFactory);
129         }
130

Console  Tasks  JUnit
IOCTest_Ext.test01 (1) [JUnit] D:\Developer\Java\jdk1.8.0_181\bin\javaw.exe (2021年2月26日 下午5:13:33)
二月 26, 2021 5:13:39 下午 org.springframework.context.annotation.AnnotationConfigApplicationContext prepareRefresh
信息: Refreshing org.springframework.context.annotation.AnnotationConfigApplicationContext@51e2adc7: startup date [Fri Feb 26 17:13:39 CST 20
postProcessBeanDefinitionRegistry...bean的数量: 12
Read-Only  Smart Insert  127 : 1
```

很明显，这是咱们自己编写的MyBeanDefinitionRegistryPostProcessor类中的postProcessBeanDefinitionRegistry方法执行之后所输出的信息。

执行BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanFactory方法

因为BeanDefinitionRegistryPostProcessor是BeanFactoryPostProcessor的子接口，所以，接下来还得执行BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件里面的postProcessBeanFactory方法。

按下 F6 快捷键让程序往下运行，往下运行一步即可，这时，你同样会发现Eclipse控制台有内容输出。



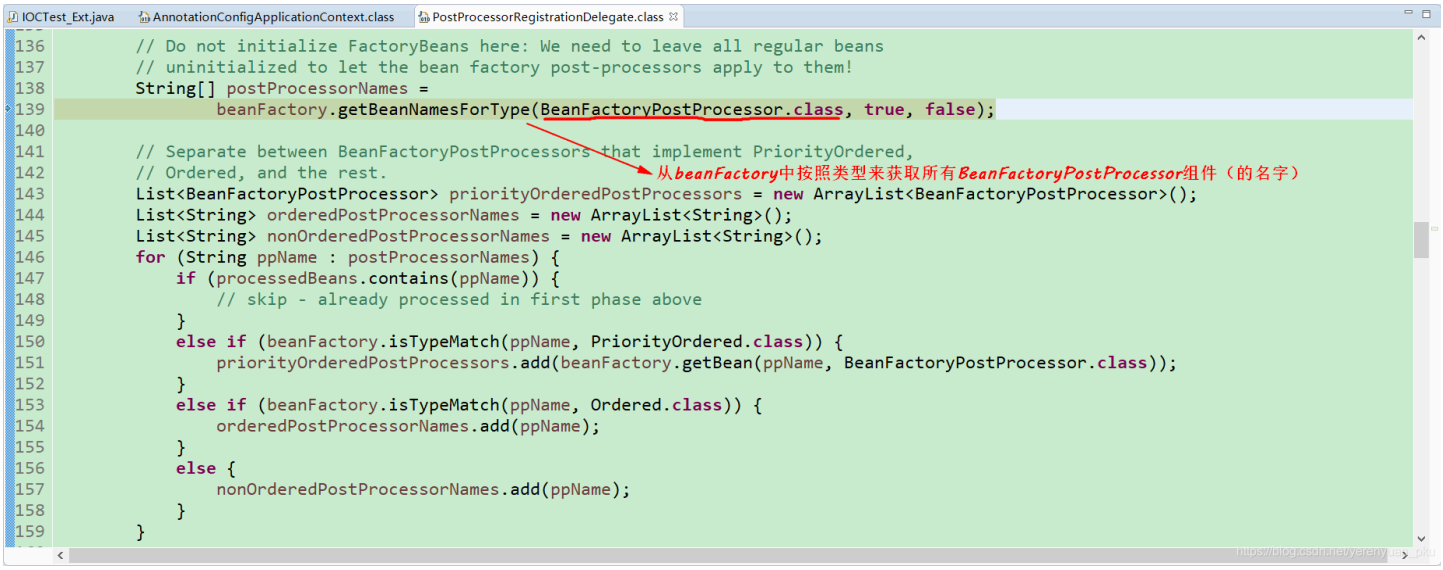
很明显，这是咱们自己编写的MyBeanDefinitionRegistryPostProcessor类中的postProcessBeanFactory方法执行之后所输出的信息。

也就是说，**对于BeanDefinitionRegistryPostProcessor组件来说，它里面postProcessBeanDefinitionRegistry方法会先被调用，postProcessBeanFactory方法会后被调用。**

再执行BeanFactoryPostProcessor的方法

在《Spring注解驱动开发第37讲——你知道Spring中BeanDefinitionRegistryPostProcessor是如何执行的吗？》这一讲中，我们就知道了，BeanDefinitionRegistryPostProcessor是要优先于BeanFactoryPostProcessor执行的。在上面已经执行完了BeanDefinitionRegistryPostProcessor的方法，接下来就得来执行BeanFactoryPostProcessor的方法了。

执行的流程是怎样的呢？我们可以大致地来看一下，按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至程序运行到以下这行代码处，可以看到现在是来从beanFactory中按照类型获取所有BeanFactoryPostProcessor组件的名字。



获取到所有BeanFactoryPostProcessor组件之后，接下来，就得遍历所有这些BeanFactoryPostProcessor组件了，挨个遍历出来之后，按照是否实现了PriorityOrdered接口、Ordered接口以及没有实现这两个接口这三种情况进行分类，将其分别存储于三个ArrayList中。

IOCTest_Ext.java AnnotationConfigApplicationContext.class PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java
        // Do not initialize FactoryBeans here: We need to leave all regular beans
        // uninitialized to let the bean factory post-processors apply to them!
        String[] postProcessorNames =
                beanFactory.getBeanNamesForType(BeanFactoryPostProcessor.class, true, false);

        // Separate between BeanFactoryPostProcessors that implement PriorityOrdered,
        // Ordered, and the rest.
        List<BeanFactoryPostProcessor> priorityOrderedPostProcessors = new ArrayList<BeanFactoryPostProcessor>();
        List<String> orderedPostProcessorNames = new ArrayList<String>();
        List<String> nonOrderedPostProcessorNames = new ArrayList<String>();
        for (String ppName : postProcessorNames) {
            if (processedBeans.contains(ppName)) {
                // skip - already processed in first phase above
            }
            else if (beanFactory.isTypeMatch(ppName, PriorityOrdered.class)) {
                priorityOrderedPostProcessors.add(beanFactory.getBean(ppName, BeanFactoryPostProcessor.class));
            }
            else if (beanFactory.isTypeMatch(ppName, Ordered.class)) {
                orderedPostProcessorNames.add(ppName);
            }
            else {
                nonOrderedPostProcessorNames.add(ppName);
            }
        }
```

紧接着，按照顺序依次执行BeanFactoryPostProcessors组件对应的postProcessBeanFactory方法。

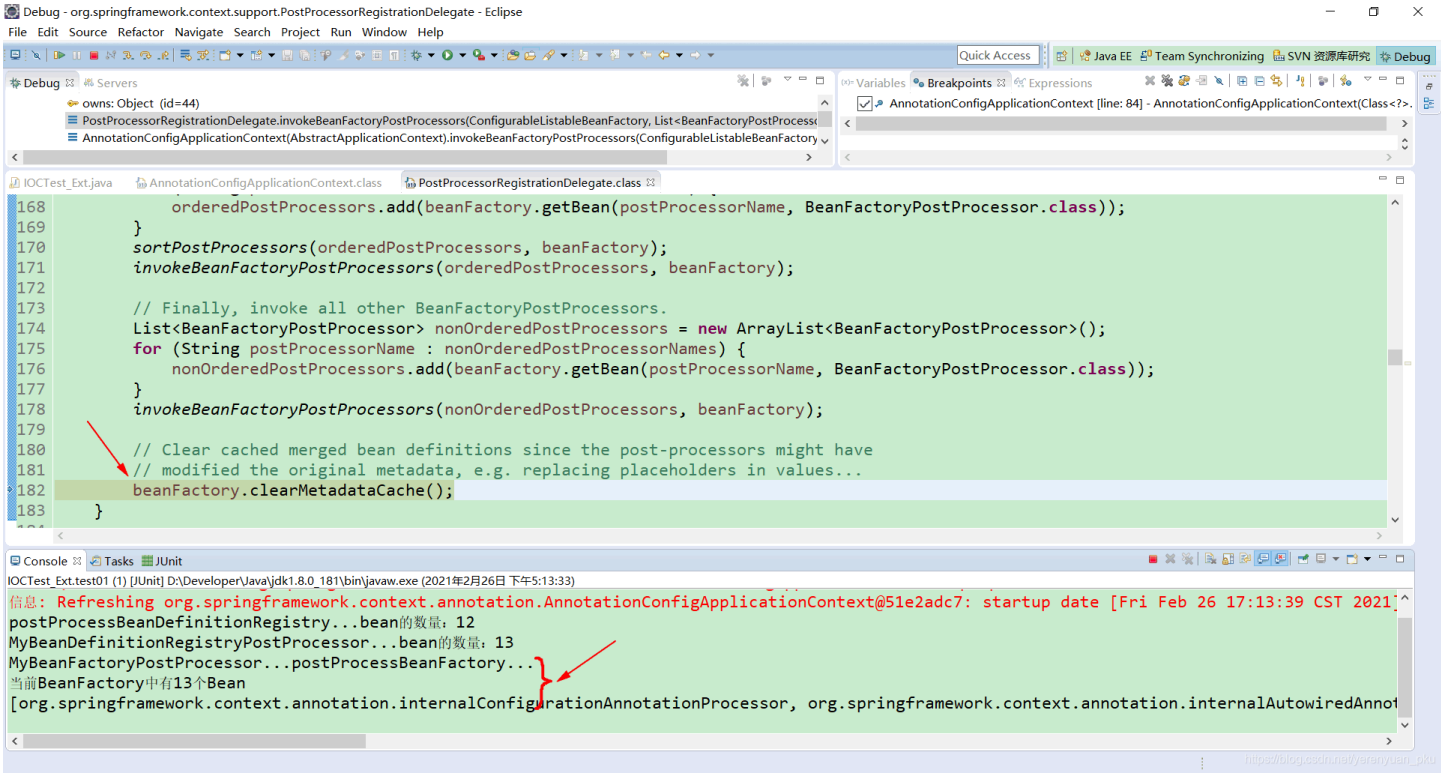
IOCTest_Ext.java AnnotationConfigApplicationContext.class PostProcessorRegistrationDelegate.class

```java

        // First, invoke the BeanFactoryPostProcessors that implement PriorityOrdered.
        sortPostProcessors(priorityOrderedPostProcessors, beanFactory);
        invokeBeanFactoryPostProcessors(priorityOrderedPostProcessors, beanFactory);

        // Next, invoke the BeanFactoryPostProcessors that implement Ordered.
        List<BeanFactoryPostProcessor> orderedPostProcessors = new ArrayList<BeanFactoryPostProcessor>();
        for (String postProcessorName : orderedPostProcessorNames) {
            orderedPostProcessors.add(beanFactory.getBean(postProcessorName, BeanFactoryPostProcessor.class));
        }
        sortPostProcessors(orderedPostProcessors, beanFactory);
        invokeBeanFactoryPostProcessors(orderedPostProcessors, beanFactory);

        // Finally, invoke all other BeanFactoryPostProcessors.
        List<BeanFactoryPostProcessor> nonOrderedPostProcessors = new ArrayList<BeanFactoryPostProcessor>();
        for (String postProcessorName : nonOrderedPostProcessorNames) {
            nonOrderedPostProcessors.add(beanFactory.getBean(postProcessorName, BeanFactoryPostProcessor.class));
        }
        invokeBeanFactoryPostProcessors(nonOrderedPostProcessors, beanFactory);

        // Clear cached merged bean definitions since the post-processors might have
        // modified the original metadata, e.g. replacing placeholders in values...
        beanFactory.clearMetadataCache();
    }
```

也就是说，先来执行实现了PriorityOrdered优先级接口的BeanFactoryPostProcessor组件的postProcessBeanFactory方法，再来执行实现了Ordered顺序接口的BeanFactoryPostProcessor组件的postProcessBeanFactory方法，最后再来执行没有实现任何优先级或者是顺序接口的BeanFactoryPostProcessor组件的postProcessBeanFactory方法。

你有没有发现，程序直至到这儿，才是来执行所有BeanFactoryPostProcessor组件的postProcessBeanFactory方法的呢？

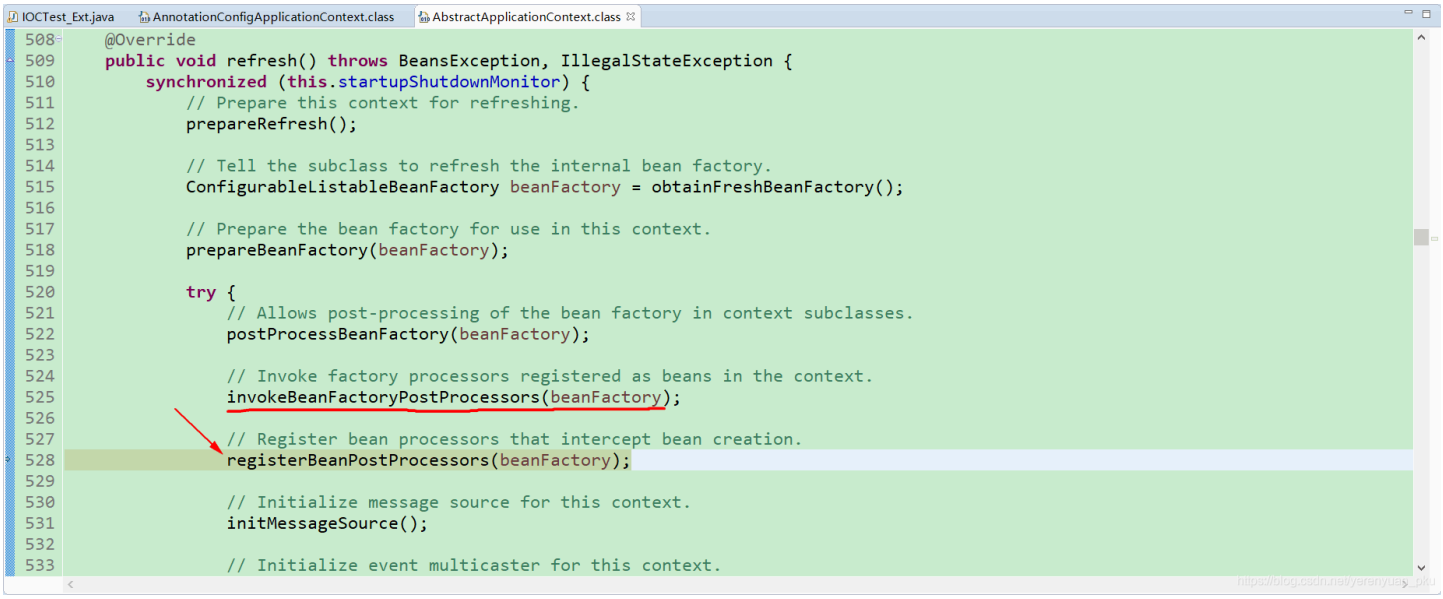
继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至程序运行到以下这行代码处，这时，你会发现Eclipse控制台有内容输出。



很明显，这是咱们自己编写的MyBeanFactoryPostProcessor类中的postProcessBeanFactory方法执行之后所输出的信息。

小结

继续按下 F6 快捷键让程序往下运行，直至程序运行到以下这行代码处，这时，invokeBeanFactoryPostProcessors方法才总算是执行完了。



至此，我们知道了一点，那就是**invokeBeanFactoryPostProcessors方法最主要的核心作用就是执行了BeanDefinitionRegistryPostProcessor的postProcessBeanDefinitionRegistry和postProcessBeanFactory这俩方法，以及BeanFactoryPostProcessors的postProcessBeanFactory方法**。而这正呼应了开头，你说是不是呢?

而且，还有一点我们需要知道，那就是**BeanDefinitionRegistryPostProcessor是要优先于BeanFactoryPostProcessor执行的**。