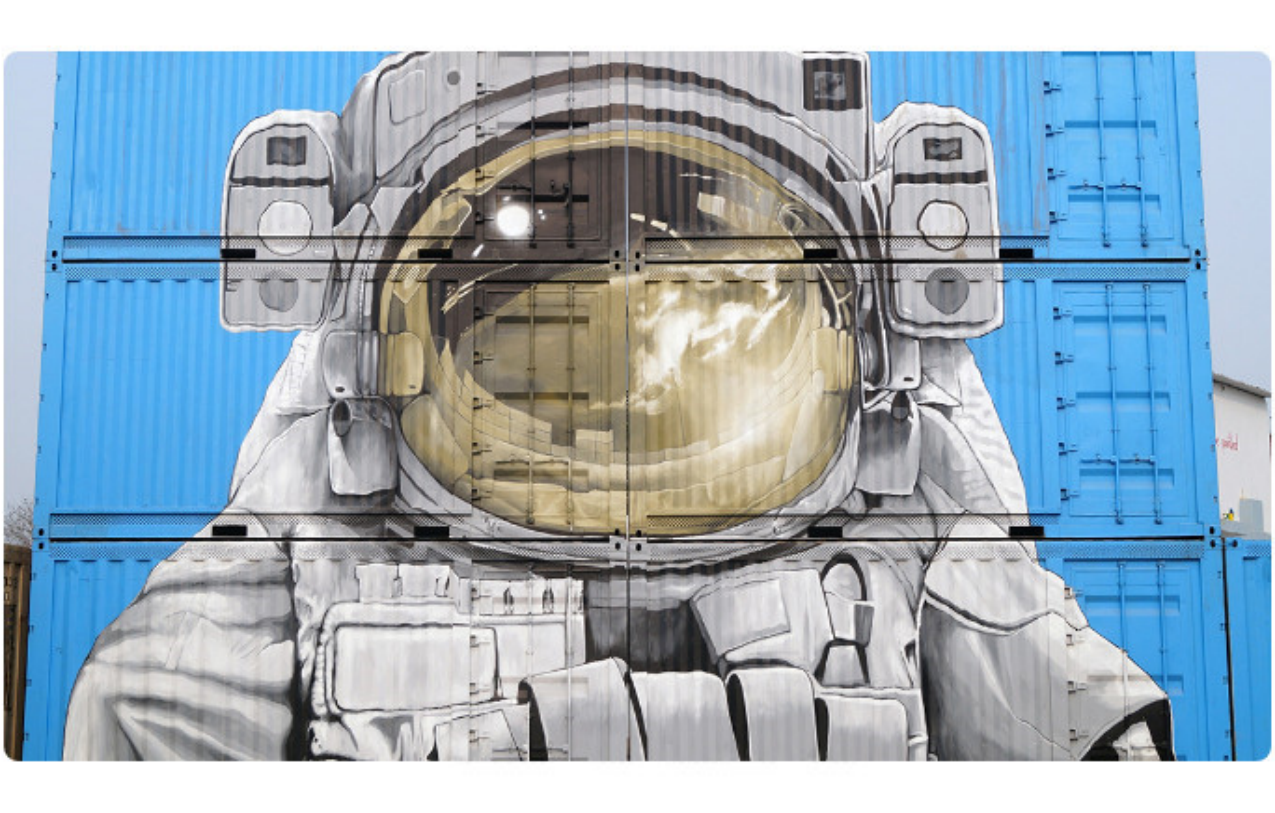
08 | 答疑现场：Spring Core 篇思考题合集

傅健 2021-05-07



00:00 1.0x
讲述：傅健 大小：1.54M 时长：01:40

你好，我是傅健。

如果你看到这篇文章，那么我真的非常开心，这说明第一章节的内容你都跟下来了，并且对于课后的思考题也有研究，在这我要手动给你点个赞。繁忙的工作中，还能为自己持续充电，保持终身学习的心态，我想我们一定是同路人。

那么到今天为止，我们已经学习了 17 个案例，解决的问题也不算少了，不知道你的感受如何？收获如何呢？

我还记得开篇词的留言区中有位很有趣的同学，他说：“作为一线 bug 制造者，希望能少写点 bug。” 感同身受，和 Spring 斗智斗勇的这些年，我也经常为一些问题而抓狂过，因不能及时解决而焦虑过，但最终还是觉得蛮有趣的，这个专栏也算是沉淀之作，希望能给你带来一些实际的帮助。

最初，我其实是想每节课都和你交流下上节课的思考题，但又担心大家的学习进度不一样，所以就有了这次的集中答疑，我把我的答案给到大家，你也可以对照着去看一看，也许有更好的方法，欢迎你来贡献“选项”，我们一起交流。希望大家都能在问题的解决中获得一些正向反馈，完成学习闭环。

第 1 课

在案例 2 中，显示定义构造器，这会发生根据构造器参数寻找对应 Bean 的行为。这里请你思考一个问题，假设寻找不到对应的 Bean，一定会如案例 2 那样直接报错么？

实际上，答案是否定的。这里我们不妨修改下案例 2 的代码，修改后如下：

```java
@Service
public class ServiceImpl {
    private List<String> serviceNames;
    public ServiceImpl(List<String> serviceNames){
        this.serviceNames = serviceNames;
        System.out.println(this.serviceNames);
    }
}
```

参考上述代码，我们的构造器参数由普通的 String 改成了一个 List，最终运行程序会发现这并不会报错，而是输出 []。

要了解这个现象，我们可以直接定位构建构造器调用参数的代码所在地（即 ConstructorResolver#resolveAutowiredArgument）：

```java
@Nullable
protected Object resolveAutowiredArgument(MethodParameter param, String beanNa
      @Nullable Set<String> autowiredBeanNames, TypeConverter typeConverter, b

   //省略非关键代码
   try {
      //根据构造器参数寻找 bean
      return this.beanFactory.resolveDependency(
            new DependencyDescriptor(param, true), beanName, autowiredBeanName
   }
   catch (NoUniqueBeanDefinitionException ex) {
      throw ex;
   }
   catch (NoSuchBeanDefinitionException ex) {
      //找不到 “bean” 进行fallback
      if (fallback) {
         // Single constructor or factory method -> let's return an empty arra
         // for e.g. a vararg or a non-null List/Set/Map parameter.
         if (paramType.isArray()) {
            return Array.newInstance(paramType.getComponentType(), 0);
         }
         else if (CollectionFactory.isApproximableCollectionType(paramType)) {
            return CollectionFactory.createCollection(paramType, 0);
         }
         else if (CollectionFactory.isApproximableMapType(paramType)) {
            return CollectionFactory.createMap(paramType, 0);
         }
      }
      throw ex;
   }
}
```

当构建集合类型的参数实例寻找不到合适的 Bean 时，并不是不管不顾地直接报错，而是会尝试进行 fallback。对于本案例而言，会使用下面的语句来创建一个空的集合作为构造器参数传递进去：

> CollectionFactory.createCollection(paramType, 0);

上述代码最终调用代码如下：

> return new ArrayList<>(capacity);

所以很明显，最终修改后的案例并不会报错，而是把 serviceNames 设置为一个空的 List。从这一点也可知，**自动装配远比想象的要复杂。**

第 2 课

我们知道了通过 @Qualifier 可以引用想匹配的 Bean，也可以直接命名属性的名称为 Bean 的名称来引用，这两种方式如下：

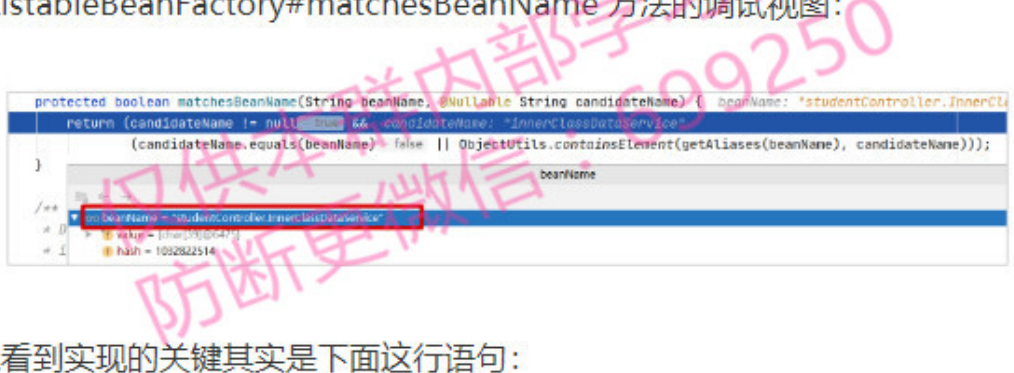
```java
//方式1：属性命名为要装配的bean名称
@Autowired
DataService oracleDataService;

//方式2：使用@Qualifier直接引用
@Autowired
@Qualifier("oracleDataService")
DataService dataService;
```

那么对于案例 3 的内部类引用，你觉得可以使用第 1 种方式做到么？例如使用如下代码：

> @Autowired
> DataService studentController.InnerClassDataService;

实际上，如果你动动手或者我们稍微敏锐点就会发现，代码本身就不能编译，因为中间含有“.”。那么还有办法能通过这种方式引用到内部类么？

查看决策谁优先的源码，最终使用属性名来匹配的执行情况可参考 DefaultListableBeanFactory#matchesBeanName 方法的调试视图：



我们可以看到实现的关键其实是下面这行语句：

> candidateName.equals(beanName) ||
> ObjectUtils.containsElement(getAliases(beanName), candidateName))

很明显，我们的 Bean 没有被赋予别名，而鉴于属性名不可能含有“.”，所以它不可能匹配上带“.”的 Bean 名（即 studentController.InnerClassDataService）。

综上，如果一个内部类，没有显式指定名称或者别名，试图使用属性名和 Bean 名称一致来引用到对应的 Bean 是行不通的。

第 3 课

在案例 2 中，我们初次运行程序获取的结果如下：

> [Student(id=1, name=xie), Student(id=2, name=fang)]

那么如何做到让学生 2 优先输出呢？

实际上，在案例 2 中，我们收集的目标类型是 List，而 List 是可排序的，那么到底是如何排序的？在案例 2 的解析中，我们给出了 DefaultListableBeanFactory#resolveMultipleBeans 方法的代码，不过省略了一些非关键的代码，这其中就包括了排序工作，代码如下：

```java
if (result instanceof List) {
   Comparator<Object> comparator = adaptDependencyComparator(matchingBeans);
   if (comparator != null) {
      ((List<?>) result).sort(comparator);
   }
}
```

而针对本案例最终排序执行的是 OrderComparator#doCompare 方法，关键代码如下：

```java
private int doCompare(@Nullable Object o1, @Nullable Object o2, @Nullable Orde
   boolean p1 = (o1 instanceof PriorityOrdered);
   boolean p2 = (o2 instanceof PriorityOrdered);
   if (p1 && !p2) {
      return -1;
   }
   else if (p2 && !p1) {
      return 1;
   }

   int i1 = getOrder(o1, sourceProvider);
   int i2 = getOrder(o2, sourceProvider);
   return Integer.compare(i1, i2);
}
```

其中 getOrder 的执行，获取到的 order 值（相当于优先级）是通过 AnnotationAwareOrderComparator#findOrder 来获取的：

```java
protected Integer findOrder(Object obj) {
   Integer order = super.findOrder(obj);
   if (order != null) {
      return order;
   }
   return findOrderFromAnnotation(obj);
}
```

不难看出，获取 order 值包含了 2 种方式：

1. 从 @Order 获取值，参考 AnnotationAwareOrderComparator#findOrderFromAnnotation：

```java
@Nullable
private Integer findOrderFromAnnotation(Object obj) {
   AnnotatedElement element = (obj instanceof AnnotatedElement ? (AnnotatedEle
   MergedAnnotations annotations = MergedAnnotations.from(element, SearchStrat
   Integer order = OrderUtils.getOrderFromAnnotations(element, annotations);
   if (order == null && obj instanceof DecoratingProxy) {
      return findOrderFromAnnotation(((DecoratingProxy) obj).getDecoratedClass
   }
   return order;
}
```

2. 从 Ordered 接口实现方法获取值，参考 OrderComparator#findOrder：

```java
protected Integer findOrder(Object obj) {
   return (obj instanceof Ordered ? ((Ordered) obj).getOrder() : null);
}
```

通过上面的分析，如果我们不能改变类继承关系（例如让 Student 实现 Ordered 接口），则可以通过使用 @Order 来调整顺序，具体修改代码如下：

```java
@Bean
@Order(2)
public Student student1(){
   return createStudent(1, "xie");
}

@Bean
@Order(1)
public Student student2(){
   return createStudent(2, "fang");
}
```

现在，我们就可以把原先的 Bean 输出顺序颠倒过来了，示例如下：

> Student(id=2, name=fang)],[Student(id=1, name=xie)

第 4 课

案例 2 中的类 LightService，当我们不在 Configuration 注解类中使用 Bean 方法将其注入 Spring 容器，而是坚持使用 @Service 将其自动注入到容器，同时实现 Closeable 接口，代码如下：

```java
import org.springframework.stereotype.Component;
import java.io.Closeable;
@Service
public class LightService implements Closeable {
    public void close() {
        System.out.println("turn off all lights);
    }
    //省略非关键代码
}
```

接口方法 close() 也会在 Spring 容器被销毁的时候自动执行么？

答案是肯定的，通过案例 2 的分析，你可以知道，当 LightService 是一个实现了 Closable 接口的单例 Bean 时，会有一个 DisposableBeanAdapter 被添加进去。

而具体到执行哪一种方法？shutdown()？close()? 在代码中你能够找到答案，在 DisposableBeanAdapter 类的 inferDestroyMethodIfNecessary 中，我们可以看到有两种情况会获取到当前 Bean 类中的 close()。

第一种情况，就是我们这节课提到的当使用 @Bean 且使用默认的 destroyMethod 属性（INFER_METHOD）；第二种情况，是判断当前类是否实现了 AutoCloseable 接口，如果实现了，那么一定会获取此类的 close()。

```java
private String inferDestroyMethodIfNecessary(Object bean, RootBeanDefinition b
   String destroyMethodName = beanDefinition.getDestroyMethodName();
   if (AbstractBeanDefinition.INFER_METHOD.equals(destroyMethodName) ||(destro
      if (!(bean instanceof DisposableBean)) {
         try {
            return bean.getClass().getMethod(CLOSE_METHOD_NAME).getName();
         }
         catch (NoSuchMethodException ex) {
            try {
               return bean.getClass().getMethod(SHUTDOWN_METHOD_NAME).getName(
            }
            catch (NoSuchMethodException ex2) {
               // no candidate destroy method found
            }
         }
      }
      return null;
   }
   return (StringUtils.hasLength(destroyMethodName) ? destroyMethodName : null
}
```

到这，相信你应该可以结合 Closable 接口和 @Service（或其他 @Component）让关闭方法得到执行了。

第 5 课

案例 2 中，我们提到了通过反射来实例化类的三种方式：

- java.lang.Class.newInsance()
- java.lang.reflect.Constructor.newInstance()
- sun.reflect.ReflectionFactory.newConstructorForSerialization().newInstance()

其中第三种方式不会初始化类属性，你能够写一个例子来证明这一点吗？

能证明的例子，代码示例如下：

```java
import sun.reflect.ReflectionFactory;
import java.lang.reflect.Constructor;

public class TestNewInstanceStyle {

    public static class TestObject{
        public String name = "fujian";
    }

    public static void main(String[] args) throws Exception {
        //ReflectionFactory.newConstructorForSerialization()方式
        ReflectionFactory reflectionFactory = ReflectionFactory.getReflectionF
        Constructor constructor = reflectionFactory.newConstructorForSerializa
        constructor.setAccessible(true);
        TestObject testObject1 = (TestObject) constructor.newInstance();
        System.out.println(testObject1.name);
        //普通方式
        TestObject testObject2 = new TestObject();
        System.out.println(testObject2.name);
    }

}
```

运行结果如下：

> null
> fujian

第 6 课

实际上，审阅这节课两个案例的修正方案，你会发现它们虽然改动很小，但是都还不够优美。那么有没有稍微优美点的替代方案呢？如果有，你知道背后的原理及关键源码吗？顺便你也可以想想，我为什么没有用更优美的方案呢？

我们可以将“未达到执行顺序预期”的增强方法移动到一个独立的切面类，而不同的切面类可以使用 @Order 进行修饰。@Order 的 value 值越低，则执行优先级越高。以案例 2 为例，可以修改如下：

```java
@Aspect
@Service
@Order(1)
public class AopConfig1 {
    @Before("execution(* com.spring.puzzle.class6.example2.ElectricService.cha
    public void validateAuthority(JoinPoint pjp) throws Throwable {
        throw new RuntimeException("authority check failed");
    }
}


@Aspect
@Service
@Order(2)
public class AopConfig2 {

    @Before("execution(* com.spring.puzzle.class6.example2.ElectricService.cha
    public void logBeforeMethod(JoinPoint pjp) throws Throwable {
        System.out.println("step into ->"+pjp.getSignature());
    }

}
```

上述修改的核心就是将原来的 AOP 配置，切成两个类进行，并分别使用 @Order 标记下优先级。这样修改后，当授权失败了，则不会打印“step into ->”相关日志。

为什么这样是可行的呢？这还得回溯到案例 1，当时我们提出这样一个结论：AbstractAdvisorAutoProxyCreator 执行 findEligibleAdvisors（代码如下）寻找匹配的 Advisors 时，最终返回的 Advisors 顺序是由两点来决定的：candidateAdvisors 的顺序和 sortAdvisors 执行的排序。

```java
protected List<Advisor> findEligibleAdvisors(Class<?> beanClass, String beanNa
   List<Advisor> candidateAdvisors = findCandidateAdvisors();
   List<Advisor> eligibleAdvisors = findAdvisorsThatCanApply(candidateAdvisors
   extendAdvisors(eligibleAdvisors);
   if (!eligibleAdvisors.isEmpty()) {
      eligibleAdvisors = sortAdvisors(eligibleAdvisors);
   }
   return eligibleAdvisors;
}
```

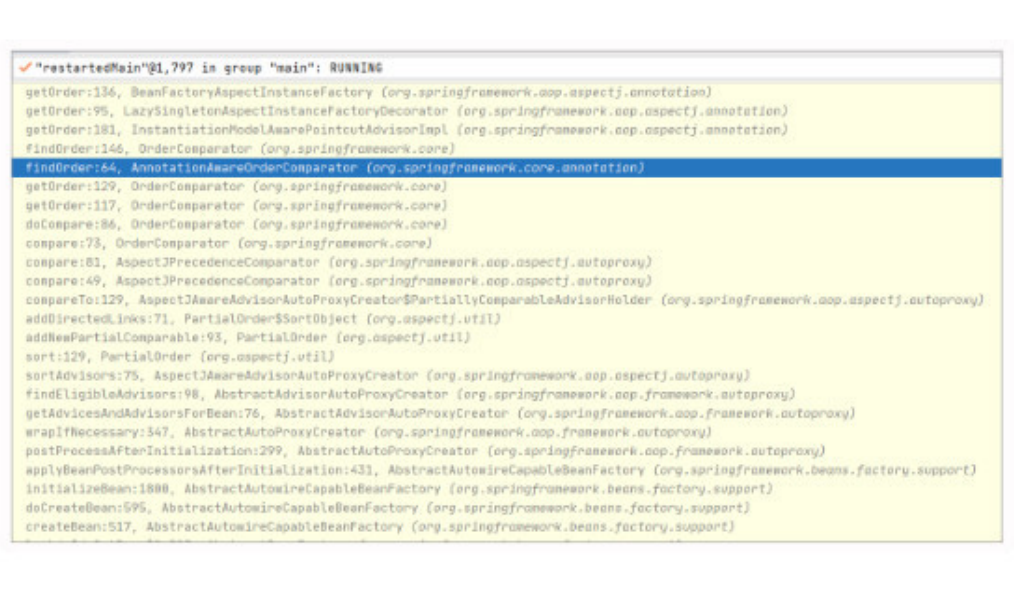
当时影响我们案例出错的关键点都是在 candidateAdvisors 的顺序上，所以我们重点介绍了它。而对于 sortAdvisors 执行的排序并没有多少涉及，这里我可以再重点介绍下。

在实现上，sortAdvisors 的执行最终调用的是比较器 AnnotationAwareOrderComparator 类的 compare()，它调用了 getOrder() 的返回值作为排序依据：

```java
public int compare(@Nullable Object o1, @Nullable Object o2) {
   return doCompare(o1, o2, null);
}

private int doCompare(@Nullable Object o1, @Nullable Object o2, @Nullable Orde
   boolean p1 = (o1 instanceof PriorityOrdered);
   boolean p2 = (o2 instanceof PriorityOrdered);
   if (p1 && !p2) {
      return -1;
   }
   else if (p2 && !p1) {
      return 1;
   }

   int i1 = getOrder(o1, sourceProvider);
   int i2 = getOrder(o2, sourceProvider);
   return Integer.compare(i1, i2);
}
```

继续跟踪 getOrder() 的执行细节，我们会发现对于我们的案例，这个方法会找出配置切面的 Bean 的 Order 值。这里可以参考 BeanFactoryAspectInstanceFactory#getOrder 的调试视图验证这个结论：

上述截图中，aopConfig2 即是我们配置切面的 Bean 的名称。这里再顺带提供出调用栈的截图，以便你做进一步研究：



现在我们就知道了，将不同的增强方法放置到不同的切面配置类中，使用不同的 Order 值来修饰是可以影响顺序的。相反，如果都是在一个配置类中，自然不会影响顺序，所以这也是当初我的方案中没有重点介绍 sortAdvisors 方法的原因，毕竟当时我们给出的案例都只有一个 AOP 配置类。

第 7 课

在案例 3 中，我们提到默认的事件执行是在同一个线程中执行的，即事件发布者使用的线程。参考如下日志佐证这个结论：

> 2021-03-09 09:10:33.052 INFO 18104 --- [nio-8080-exec-1] c.s.p.listener.HelloWorldController : start to publish event
> 2021-03-09 09:10:33.055 INFO 18104 --- [nio-8080-exec-1] c.s.p.l.example3.MyFirstEventListener : com.spring.puzzle.class7.example3.MyFirstEventListener@18faf0 received: com.spring.puzzle.class7.example3.MyEvent[source=df42b08f-8ee2-44df-a957-d8464ff50c88]

通过日志可以看出，事件的发布和执行使用的都是 nio-8080-exec-1 线程，但是在事件比较多时，我们往往希望事件执行得更快些，或者希望事件的执行可以异步化以不影响主线程。此时应该如何做呢？

针对上述问题中的需求，我们只需要对于事件的执行引入线程池即可。我们先来看下 Spring 对这点的支持。实际上，在案例 3 的解析中，我们已贴出了以下代码片段（位于 SimpleApplicationEventMulticaster#multicastEvent 方法中）：

```java
//省略其他非关键代码
//获取 executor
Executor executor = getTaskExecutor();
  for (ApplicationListener<?> listener : getApplicationListeners(event, type)
    //如果存在 executor，则提交到 executor 中去执行
    if (executor != null) {
       executor.execute(() -> invokeListener(listener, event));
    }
//省略其他非关键代码
```

对于事件的处理，可以绑定一个 Executor 去执行，那么如何绑定？其实与这节课讲过的绑定 ErrorHandler 的方法是类似的。绑定代码示例如下：

```java
//注意下面的语句只能执行一次，以避免重复创建线程池
ExecutorService newCachedThreadPool = Executors.newCachedThreadPool();
//省略非关键代码
SimpleApplicationEventMulticaster simpleApplicationEventMulticaster = applicat
simpleApplicationEventMulticaster.setTaskExecutor(newCachedThreadPool );
```

取出 SimpleApplicationEventMulticaster，然后直接调用相关 set() 设置线程池就可以了。按这种方式修改后的程序，事件处理的日志如下：

> 2021-03-09 09:25:09.917 INFO 16548 --- [nio-8080-exec-1] c.s.p.c.HelloWorldController : start to publish event
> 2021-03-09 09:25:09.920 INFO 16548 --- [pool-1-thread-3] c.s.p.l.example3.MyFirstEventListener : com.spring.puzzle.class7.example3.MyFirstEventListener@511056 received: com.spring.puzzle.class7.example3.MyEvent[source=cbb97bcc-b834-485c-980e-2e20de56c7e0]

可以看出，事件的发布和处理分属不同的线程了，分别为 nio-8080-exec-1 和 pool-1-thread-3，满足了我们的需求。

以上就是这次答疑的全部内容，我们下一章节再见！