

第37讲 | 谈谈Spring Bean的生命周期和作用域？  
2018-08-02 杨晓峰



第37讲 | 谈谈Spring Bean的生命周期和作用域？

杨晓峰

- 00:15 / 09:59

在企业应用软件开发中，Java是毫无争议的主流语言，开放的Java EE规范和强大的开源框架功不可没，其中Spring毫无疑问已经成为企业软件开发的事实标准之一。今天这一讲，我将补充Spring相关的典型面试问题，并谈谈其部分设计细节。

今天我要问你的问题是，谈谈Spring Bean的生命周期和作用域？

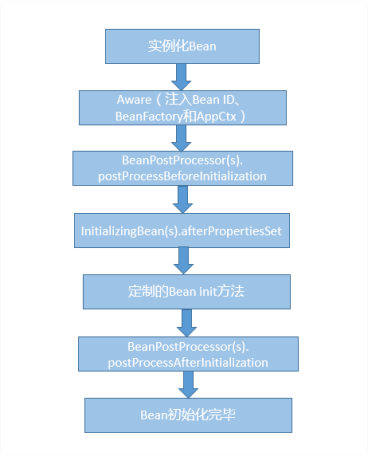
典型回答

Spring Bean生命周期比较复杂，可以分为创建和销毁两个过程。

首先，创建Bean会经过一系列的步骤，主要包括：

- 实例化Bean对象。
- 设置Bean属性。
- 如果我们通过各种Aware接口声明了依赖关系，则会注入Bean对容器基础设施层面的依赖，具体包括BeanNameAware、BeanFactoryAware和ApplicationContextAware，分别会注入Bean ID、Bean Factory或者ApplicationContext。
- 调用BeanPostProcessor的前置初始化方法postProcessBeforeInitialization。
- 如果实现了InitializingBean接口，则会调用afterPropertiesSet方法。
- 调用Bean自身定义的init方法。
- 调用BeanPostProcessor的后置初始化方法postProcessAfterInitialization。
- 创建过程完毕。

你可以参考下面示意图理解这个具体过程和先后顺序。



第二，Spring Bean的销毁过程会依次调用DisposableBean的destroy方法和Bean自身定制的destroy方法。

Spring Bean有五个作用域，其中最基础的有下面两种：

- Singleton，这是Spring的默认作用域，也就是为每个IOC容器创建唯一的一个Bean实例。
- Prototype，针对每个getBean请求，容器都会单独创建一个Bean实例。

从Bean的特点来看，Prototype适合有状态的Bean，而Singleton则更适合无状态的情况。另外，使用Prototype作用域需要经过仔细思考，毕竟频繁创建和销毁Bean是有明显开销的。

如果是Web容器，则支持另外三种作用域：

- Request，为每个HTTP请求创建单独的Bean实例。
- Session，很显然Bean实例的作用域是Session范围。
- GlobalSession，用于Portlet容器，因为每个Portlet有单独的Session，GlobalSession提供一个全局性的HTTP Session。

考点分析

今天我选取的是一个入门性质的高频Spring面试题，我认为相比于记忆题目典型回答里的细节步骤，理解和思考Bean生命周期所体现出来的Spring设计和机制更有意义。

你能看到，Bean的生命周期是完全被容器所管理的，从属性设置到各种依赖关系，都是容器负责注入，并进行各个阶段其他事宜的处理，Spring容器为应用开发者定义了清晰的生命周期沟通界面。

如果从具体API设计和使用技巧来看，还记得我在[专栏第13讲](#)提到过的Marker Interface吗，Aware接口就是个典型应用例子，Bean可以实现各种不同Aware的子接口，为容器以Callback形式注入依赖对象提供了统一入口。

言归正传，还是回到Spring的学习和面试。关于Spring，也许一整本书都无法完整涵盖其内容，专栏里我会有限地补充：

- Spring的基础机制。
- Spring框架的涵盖范围。
- Spring AOP自身设计的一些细节，前面[第24讲](#)侧重于底层实现原理，这样还不够全面，毕竟不管是动态代理还是字节码操纵，都还只是基础，更需要Spring层面对切面编程的支持。

知识扩展

首先，我们先来看看Spring的基础机制，至少你需要理解下面两个基本方面。

- 控制反转（Inversion of Control），或者也叫依赖注入（Dependency Injection），广泛应用于Spring框架之中，可以有效地改善了模块之间的紧耦合问题。

从Bean创建过程可以看到，它的依赖关系都是由容器负责注入，具体实现方式包括带参数的构造函数、setter方法或者[AutoWired](#)方式实现。

- AOP，我们已经在前面接触过这种切面编程机制，Spring框架中的事务、安全、日志等功能都依赖于AOP技术，下面我会进一步介绍。

第二，Spring到底是指什么？

我前面谈到的Spring，其实是狭义的[Spring Framework](#)，其内部包含了依赖注入、事件机制等核心模块，也包括事务、O/R Mapping等功能组成的数据访问模块，以及Spring MVC等Web框架和其他基础组件。

广义上的Spring已经成为了一个庞大的生态系统，例如：

- Spring Boot，通过整合通用实践，更加自动、智能的依赖管理等，Spring Boot提供了各种典型应用领域的快速开发基础，所以它是以应用为中心的一个框架集合。
- Spring Cloud，可以看作是在Spring Boot基础上发展出的更加高层次的框架，它提供了构建分布式系统的通用模式，包含服务发现和服务注册、分布式配置管理、负载均衡、分布式诊断等各种子系统，可以简化微服务系统的构建。
- 当然，还有针对特定领域的Spring Security、Spring Data等。

上面的介绍比较笼统，针对这么多内容，如果将目标定得太过宽泛，可能就迷失在Spring生态之中，我建议还是深入你当前使用的模块，如Spring MVC。并且，从整体上把握主要前沿框架（如Spring Cloud）的应用范围和内部设计，至少要了解主要组件和具体用途，毕竟如何构建微服务等，已经逐渐成为Java应用开发面试的热点之一。

第三，我们来探讨一下更多有关Spring AOP自身设计和实现的细节。

先问一下自己，我们为什么需要切面编程呢？

切面编程落实到软件工程其实是为了更好地模块化，而不仅仅是为了减少重复代码。通过AOP等机制，我们可以把横跨多个不同模块的代码抽离出来，让模块本身变得更加内聚，进而业务开发者可以更加专注于业务逻辑本身。从迭代能力上来看，我们可以通过切面的方式进行修改或者新增功能，这种能力不管是在问题诊断还是产品能力扩展中，都非常有用。

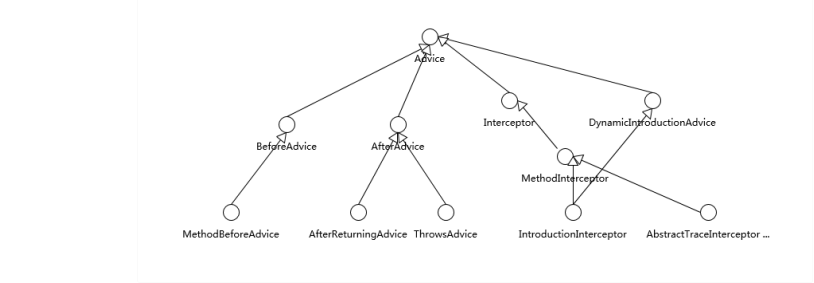
在之前的分析中，我们已经分析了AOP Proxy的实现原理，简单回顾一下，它底层是基于JDK动态代理或者cglib字节码操纵等技术，运行时动态生成生成被调用类型的子类等，并实例化代理对象，实际的方法调用会被代理给相应的代理对象。但是，这并没有解释具体在AOP设计层面，什么是切面，如何定义切入点点和切面行为呢？

Spring AOP引入了其他几个关键概念：

- Aspect，通常叫作方面，它是跨不同Java类层面的横切性逻辑。在实现形式上，既可以是XML文件中配置的普通类，也可以在类代码中用“@Aspect”注解去声明。在运行时，Spring框架会创建类似[Advisor](#)来指代它，其内部会包括切入的时机（Pointcut）和切入的动作（Advice）。
- Join Point，它是Aspect可以切入的特定地点，在Spring里面只有方法可以作为Join Point。
- [Advice](#)，它定义了切面中能够采取的动作。如果你去看Spring源码，就会发现Advice、Join Point并没有定义在Spring自己的命名空间里，这是因为他们是源自[AOP联盟](#)，可以看作是Java工程师在AOP层面沟通的通用规范。

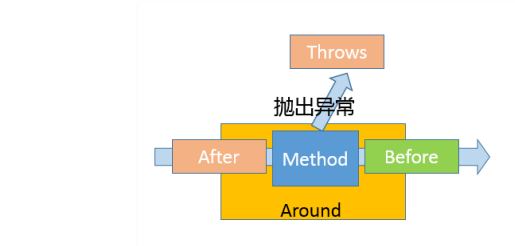
Java核心类库中同样存在类似代码，例如Java 9中引入的Flow API就是Reactive Stream规范的最小子集，通过这种方式，可以保证不同产品直接的无缝沟通，促进了良好实践的推广。

具体的Spring Advice结构请参考下面的示意图。



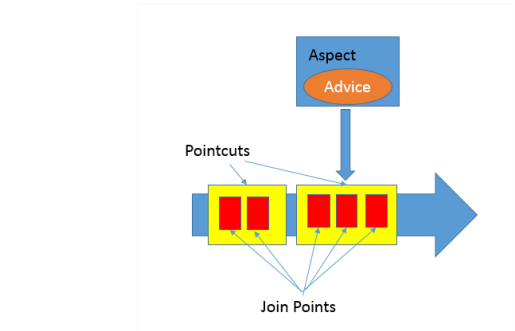
其中，BeforeAdvice和AfterAdvice包括它们的子接口是最简单的实现。而Interceptor则是所谓的拦截器，用于拦截住方法（也包括构造器）调用事件，进而采取相应动作，所以Interceptor是覆盖住整个方法调用过程的Advice。通常将拦截器类型的Advice叫作Around，在代码中可以使用“@Around”来标记，或者在配置中使用“<aop:around>”。

如果从时序上来看，则可以参考下图，理解具体发生的时机。



- Pointcut，它负责具体定义Aspect被应用在哪些Join Point，可以通过指定具体的类名和方法名来实现，或者也可以使用正则表达式来定义条件。

你可以参看下面的示意图，来进一步理解上面这些抽象在逻辑上的意义。



- Join Point仅仅是可利用的机会。

- Pointcut是解决了切面编程中的Where问题，让程序可以知道哪些机会点可以应用某个切面动作。
- 而Advice则是明确了切面编程中的What，也就是做什么；同时通过指定Before、After或者Around，定义了When，也就是什么时候做。

在准备面试时，如果在实践中使用过AOP是最好的，否则你可以选择一个典型的AOP实例，理解具体的实现语法细节，因为在面试考察中也许会问到这些技术细节。

如果你有兴趣深入内部，最好可以结合Bean生命周期，理解Spring如何解析AOP相关的注解或者配置项，何时何地使用到动态代理等机制。为了避免被庞杂的源码弄晕，我建议你可以从比较精简的测试用例作为一个切入点，如CglibProxyTests。

另外，Spring框架本身功能点非常多，AOP并不是它所支持的唯一切面技术，它只能利用动态代理进行运行时编织，而不能进行编译期的静态编织或者类加载期编织。例如，在Java平台上，我们可以使用Java Agent技术，在类加载过程中对字节码进行操纵，比如修改或者替换方法实现等。在Spring体系中，如何做到类似功能呢？你可以使用AspectJ，它具有更加全面的能力，当然使用也更加复杂。

今天我从一个常见的Spring面试题开始，浅谈了Spring的基础机制，探讨了Spring生态范围，并且补充分析了部分AOP的设计细节，希望对你有帮助。

一课一练

关于今天我们讨论的题目你做到心中有数了吗？今天的思考题是，请介绍一下Spring声明式事务的实现机制，可以考虑将具体过程画图。

请在留言区写写你对这个问题的思考，我会选出经过认真思考的留言，送给你一份学习奖励礼券，欢迎你与我一起讨论。

你的朋友是不是也在准备面试呢？你可以“请朋友读”，把今天的题目分享给好友，或许你能帮到他。



|   |            |
|---|------------|
| null  | 2018-08-02 |
| 老师，IOC 为什么可以实现解耦呀？<br><br>在引入 IOC 容器之前，对象 A 依赖于对象 B，则需要 A 主动去创建对象 B，控制权都在 A。<br><br>在引入 IOC 容器之后，当对象 A 运行到需要对象 B 的时候，IOC 容器会主动创建一个对象 B 注入到对象 A，控制权在容器。<br><br>控制权发生了反转，为什么能降价系统耦合，或者说降低什么之间的耦合？（自己的理解：应该不是降低对象间的耦合，因为不管由 A 还是容器创建 B 对象，A 都是耦合 B 的。感觉自己理解的方向偏了。）<br><br>谢谢！<br><br>作者回复<br><br>IOC容器负责打理这些事情。同样的依赖关系，一个是a自己负责，一个是ioc容器负责，相当于ab之间的直接联系，变成了间接的。再配合OO，更换实现只需要修改配置 | 2018-08-02 |
| 汉斯·冯·拉特   | 2018-08-03 |
| 想不到博主对spring也有深入了解。声明式事务是通过beanPostProcessor来实现的，springioc会用beanPostProcessor的某个方法（具体方法名忘记了，这里假设为方法A）返回结果作为getBean的结果。所以spring的事务模块在方法A中，用代理的方式，在目标方法前后加入一些与事务有关的代码，方法A的返回值就是这个代理类。欢迎拍砖！<br><br>齐职  | 2018-08-02 |
| Advice 的时序图的before,after画反了吗  | 2018-08-02 |
| 木子李   | 2018-08-02 |
| 希望大大可以多出几篇关于spring的文章，谢谢<br><br>yao_jn  | 2018-08-02 |
| 读老师的文章收益很大，希望老师再对框架多讲一些，还有底层原理，毕竟很多时候看源码很费力，提点下会好很多！<br><br>铁拳阿牛  | 2018-08-02 |
| 可以按照课程丢些demo到一个github项目里，配合章节理论，这样有理论有代码可能对课程，和对学员更有帮助！不过对老师的成本也提高了。<br><br>王   | 2018-08-02 |
| 能否介绍一下热加载。还有目前第三方软件，class，jar都可以热加载。  |            |





