面试真题

【美团】SpringBoot框架有什么优势？

1. 自动配置：通过@EnableAutoConfiguration等注解自动配置Spring组件
2. 内嵌服务器：如Tomcat、Jetty、Undertow，无需外部容器即可运行应用
3. 集成Spring Cloud：适用于微服务架构，支持服务注册和发现
4. 集成了Spring Boot Actuator：用于应用的健康检查、监控管理

【美团】SpringBoot核心注解有哪些？

@SpringBootApplication

* @Configuration：配置应用上下文
* @EnableAutoConfiguration：启用自动配置
* @ComponentScan：指定自动扫描的包

【美团】SpringBoot启动流程？

1. 创建应用实例SpringApplication，其中run()是启动入口
2. 设置环境Environment，包含application.yml、系统属性、命令行参数
3. 初始化上下文ApplicationContext
4. 根据spring.factories自动装配所需组件
5. 创建和注入Bean
6. CommandLineRunner或ApplicationRunner的run()执行初始化逻辑
7. 启动服务器、开始监听、等待请求。

【美团】SpringBoot自动装配的工作流程

首先，通过@EnableAutoConfiguration启用自动装配

其次，读取spring.factories文件的自动配置类

其中，@Conditional根据环境、类路径条件装配Bean

自动装配的常见场景

* 根据数据库URL、用户名、密码等配置数据源
* 配置Web服务器，没有指定则使用内嵌的Tomcat、Jetty或Undertow
* 配置Redis或其他缓存
* 配置Kafka等消息中间件

【美团】@AutoWired和@Resource区别？

都是实现自动装配的注解

@Autowired：属于Spring特有、默认按类型、支持结合@Qualifier指定名称

@Resource：属于JSR-250标准 适合跨框架、默认按名称、未指定名称会按类型

面向简历

SpringBoot

（参见面试真题）

1. 优势
2. 核心注解
3. 启动流程
4. 自动装配-工作流程
5. 自动装配-应用场景

🍃Spring IoC

控制反转IoC是**思想**，将**管理对象**的控制权从**代码**转移到**容器**。

依赖注入DI

依赖注入DI是实现方式，容器根据配置将所需依赖注入对象。

依赖注入的3种方式，按推荐从高到低，分别是：

1. 构造器注入（推荐）：适用于强制依赖的注入
2. Setter注入：适用于可选依赖或个人开发的模块的注入
3. @Autowired字段注入（不推荐）：因为无法通过构造器或Setter方法修改依赖关系，降低了代码的可维护性和可测试性。

接口回调注入：如BeanFactoryAware，适用于获取Spring容器对象、动态加载Bean。

Bean的配置

**Spring Bean**就是 **Spring 容器管理的 Java 对象**

注册到容器

1. XML
2. @Import将普通类注册到容器中
3. @Component + @ComponentScan：类级别、自动扫描、自定义

* **@Component**：通用。
* **@Controller**：控制层
* **@Service**：服务层
* **@Repository**：持久层。异常转换：将低层次的数据库异常（如 SQLException）转换为 Spring 统一的 DataAccessException。

1. @Bean + @Configuration：方法级别、手动注册、用于第三方无法修改的类

@Autowired 和 @Resource 的区别

都是**自动装配Bean**的注解

* **@Autowired：**Spring 特有、默认**按类型**、即没有匹配到时注入 null不抛异常、支持结合 @Qualifier 注解指定注入的 Bean 名称。
* **@Resource：** JSR-250 标准（更适合标准化和跨框架）、默认**按名称**、如果未指定名称且没有匹配的 Bean会按类型注入。

@Qualifier 和 @Primary 的区别

都是**解决 Bean 注入时的歧义问题**的注解

* **@Qualifier**：指定**名称**选择对应的实现 Bean。
* **@Primary** ：指定**默认**注入哪个 Bean。

注：@Qualifier 可以覆盖 @Primary 的默认行为。

条件配置

**@Profile("dev") 指定环境**，比如 dev 开发、prod 生产

**@Conditional条件加载**

* @Conditional**OnProperty** 根据配置文件属性值，常用于启用或禁用模块
* @Conditional**OnMissingBean** 避免重复注册

Bean 的作用域

1. **singleton（默认）：** 单例bean，适用于无状态的共享资源。
2. **prototype：**适用于短期使用的、有状态、非线程安全的对象。

* 唯一标识符（UUID 、验证码、Token）
* 临时数据（表单数据缓存、文件上传临时存储）

1. **request：** 每个 HTTP 请求创建一个实例，如表单数据处理。
2. **session：** 每个会话创建一个实例，如用户信息缓存。
3. **application/global-session：** 在Web应用启动时创建一个实例，如统计数据。
4. **websocket：** 每个 WebSocket 会话创建一个实例，适用于WebSocket 连接状态管理。

作用域与生命周期的关系

* **singleton**：Bean 的生命周期与容器一致。
* **prototype**：容器只负责创建，不管理、不销毁，客户端决定何时销毁。
* 其他：Bean 的生命周期分别与请求、会话、应用或 WebSocket一致。

有状态的单例bean是非线程安全的

1. 如果用singleton ，避免使用可变状态；  
   如果需要可变状态，使用prototype作用域；
2. 加锁；  
   使用ThreadLocal保存变量；

Bean 的生命周期

1. 容器通过**反射**根据**配置文件**实例化 Bean
2. **依赖注入**
3. **初始化**
   1. **Aware注入**  
      获取BeanFactory、ApplicationContext 等容器资源
      * BeanNameAware
      * BeanClassLoaderAware
      * BeanFactoryAware
   2. **BeanPostProcessor#postProcessBeforeInitialization**（应用：创建动态代理，实现AOP）
   3. Initialization（应用：缓存初始化）
      * + @PostConstruct
        + InitializingBean#afterPropertiesSet
        + initMethod
   4. **BeanPostProcessor#postProcessAfterInitialization**
4. **使用**
5. **销毁**@PreDestroy调用DisposableBean#destroy。  
   资源释放（关闭数据库连接、文件句柄、线程池）  
   会话管理（清理用户会话或缓存）   
   注意：容器关闭时才调用销毁逻辑所以看不到，可以destroy-method执行：
   1. 暴力手动关闭：ClassPathXmlApplication#close
   2. 注册关闭钩子：ClassPathXmlApplication#registerShutdownHook()

🍃Spring AOP

AOP核心思想

AOP（Aspect-Oriented Programming，面向切面编程）

通用功能模块化（权限、日志、事务、性能），避免代码重复。

通过代理的方式，先拦截穿插，再调用真正方法。

AOP相关术语

**切面(Aspect) = 切点(Pointcut) + 通知(Advice)**

* **切面（Aspect）：**封装了通用功能（权限、日志、事务、性能）
* **切点（Pointcut）：**特殊的连接点，通过切点表达式找到想要织入的方法
  + **目标（Target）：** 被切面增强的对象
  + **连接点（JoinPoint）：** 目标对象的所属类的所有方法均为连接点
* **通知（Advice）：** 拦截到目标对象的连接点之后**要执行的操作**
  + **代理（Proxy）：** 代理对象包含目标对象的原始方法和增强逻辑
  + **织入（Weaving）：** 将切面应用到目标对象上的过程，Spring AOP是运行时织入

常见的通知类型

* **前置通知（Before）**
* **后置通知（After）**
* **环绕通知（Around）**
* **异常通知（AfterThrowing）**
* **返回通知（AfterReturning）**

Spring4版本

1. 环绕前通知
2. 前置通知Before
3. 被增强的方法
4. **环绕后通知 / 无（异常时）**
5. 后置通知After
6. **AfterReturning 返回通知 / AfterThrowing 异常通知（异常时）**

Spring5版本（汉堡包）

1. 环绕前通知
2. 前置通知Before
3. 被增强的方法
4. **AfterReturning 返回通知 / AfterThrowing 异常通知（异常时）**
5. 后置通知After
6. **环绕后通知 / 无（异常时）**

AOP工作机制

JDK动态代理和CGLIB 动态代理的区别

**JDK 动态代理**

* SpringFramework的默认实现
* 基于接口实现，通过 Java 的反射机制实现
* 适合实现接口的的类，没有接口的话会有报错

**CGLIB 动态代理**

* SpringBoot2的默认实现
* 基于类继承，通过ASM 字节码生成工具生成继承目标类的子类。
* 适合没有接口的类
* 不能代理 final 类和 final 方法

Spring AOP 和 AspectJ AOP 的区别

**Spring AOP**：

* 基于动态代理，仅支持运行时AOP
* 更轻量、更方便，适合大部分业务场景，但仅适用于 Spring 容器管理的对象

**AspectJ AOP**：

* 支持编译时、类加载时、运行时AOP
* 更灵活、性能高，适合日志、监控

🍃Spring 循环依赖

什么是循环依赖

多个 Bean **循环引用**导致容器**无法正常初始化**它们。

例如：

* A 要依赖 B，发现 B 还没创建，于是开始创建 B
* 创建的过程发现 B 要依赖 A，但 A 还没创建好

通过三级缓存解决循环依赖

三级缓存

1. **一级缓存（Singleton Objects Map 单例对象）**：存放已经实例化、属性填充、初始化的 Bean。
2. **二级缓存（Early Singleton Objects Map 早期单例对象）**：存放已实例化，但未完成属性注入和初始化的 Bean。也就是三级缓存中ObjectFactory产生的对象，与三级缓存配合使用的，可以防止 AOP 的情况下，每次调用ObjectFactory.getObject()都是会产生新的代理对象的。
3. **三级缓存（Singleton Factories Map 单例工厂）**：存放对象工厂ObjectFactory，ObjectFactory的getObject()方法最终调用getEarlyBeanReference()方法创建早期Bean（特别是为了支持AOP代理对象的创建）。

Spring创建Bean流程

1. 当 Spring 创建 A 时发现 A 依赖了 B ，又去创建 B，B 依赖了 A ，又去创建 A；
2. 在 B 创建 A 的时候， A 此时还没有初始化完成，因此在 一二级缓存 中肯定没有 A；
3. 那么此时就去三级缓存中调用 getObject() 方法最终调用getEarlyBeanReference() 方法去生成并获取 A 的前期暴露的对象。
4. 然后就将这个 ObjectFactory 从三级缓存中移除，并且将前期暴露对象放入到二级缓存中，那么 B 就将它注入到依赖，来支持循环依赖。

只用两级缓存够不够

* 在没有 AOP 时，需要一级和三级缓存解决循环依赖。
* **在涉及AOP 时，二级缓存避免同一 Bean 有多个代理对象的问题。**
  + 直接使用二级缓存不做任何处理会导致我们拿到的 Bean 是未代理的原始对象。
  + 如果二级缓存内存放的都是代理对象，则违反了 Bean 的生命周期。
* getEarlyBeanReference会判断这个对象是否需要代理，如果否则直接返回，如果是则返回代理对象。

ObjectFactory 的使用场景

* **懒加载 Bean**：当某个 Bean 的创建过程可能耗时较长、依赖的资源较重、或需要在运行时决定动态 Bean 使用时，可以通过 ObjectFactory 进行懒加载，避免容器启动时不必要的 Bean 创建。
* **避免循环依赖**：在某些情况下，两个 Bean 可能相互依赖，导致循环依赖问题。通过使用 ObjectFactory，可以延迟其中一个 Bean 的创建，避免循环依赖。在 Spring 的循环依赖的三级缓存的 map 里面存储的就是 ObjectFactory，用于延迟代理对象的创建。

ObjectFactory和Provider 的区别

都能够惰性获取 Bean 实例

* ObjectFactory 是 Spring 内部的接口。
* Provider 则是 Java 标准中的一部分，适用于更通用的场景。

通过@Lazy解决循环依赖

* 1. A 的构造器上添加 @Lazy 注解之后，延迟 B 的实例化，不会立即创建 B，而是会注入一个 B 的代理对象。
  2. 由于此时 B 仍未被真正初始化，A 的初始化可以顺利完成。
  3. 等到 A 实例实际调用 B 的方法时，代理对象才会触发 B 的真正初始化，在注入 B 中的 A 属性时，此时 A 已经创建完毕了，就可以将 A 给注入进去。

Spring MVC

Model、View、Controller

* **Model（模型）：** 负责封装数据，POJO、DTO 对象。
* **View（视图）：** 负责展示数据，通常是 JSP、Thymeleaf 等模板引擎。
* **Controller（控制器）：** 处理请求，调用服务层处理业务逻辑，最终返回数据和视图。

MVC的工作流程

1. **请求**：客户端发起请求，到达DispatcherServlet
2. **（拦截）映射、适配处理、返回（拦截）**
   * **HandlerInterceptor#preHandle()拦截**：返回true继续处理，用于权限、日志、异常、性能
   * **HandlerMapping映射**：根据请求的 URL、HTTP 方法映射合适的Controller
   * **HandlerAdapter适配处理**：用HandlerAdapter调用Controller处理
   * **返回**
     + 返回 **ModelAndView 对象（数据模型、视图名称）**
     + 返回 JSON 对象。
   * **HandlerInterceptor#postHandle()拦截**
3. **解析、渲染、响应**
   * **ViewResolver解析**
     + 对于视图：将逻辑视图名称解析为实际的视图（如 JSP、Thymeleaf ）
     + 对于 JSON ：将对象序列化为 JSON返回给客户端
   * **视图渲染引擎渲染**：根据 Model 中的数据渲染HTML页面
   * **响应**：将渲染的视图或 JSON 数据响应给客户端。

拦截器（HandlerInterceptor）

用于权限、日志、异常、性能。

1. 实现 HandlerInterceptor 接口并重写其三个核心方法：
   * preHandle()：请求到达控制器之前的预处理。
   * postHandle()：控制器执行之后但视图渲染之前的后处理。
   * afterCompletion()：整个请求结束之后的回调。
2. 通过 WebMvcConfigurer 或 xml 配置来**注册拦截器**并指定拦截的路径。

拦截链及其工作原理

拦截链是一系列拦截器（如 AOP 切面、过滤器、拦截器）的统称。

1. 根据 @Before、@After等注解，往集合里面加入对应的 **MethodInterceptor** 实现
2. 通过 CglibMethodInvocation 对象封装集合后调用**CglibMethodInvocation#proceed** 具体来说，借助 **currentInterceptorIndex 下标**，递归顺序地执行集合里面的 MethodInterceptor
3. 完成了拦截链的调用。

拦截器、过滤器、切面的区别

* **HandlerInterceptor（拦截器）**：基于 Spring MVC ，通常用于**应用程序级别的日志记录、权限验证**等。
* **Filter（过滤器）**：基于 Servlet，过滤所有的 HTTP 请求，通常用于**全局的跨域请求处理、编码转换**等。
* **AOP 切面**：切面中的 @Before、@After、@Around 等注解用于控制拦截的执行顺序。

MVC的数据绑定和校验

**数据绑定（@RequestParam、@RequestBody、@ModelAttribute）**

* @RequestParam 用于绑定简单参数，用于单个请求参数
* @RequestBody：用于表单数据是以 **JSON** 格式在请求体提交的，映射为 Java 对象。
* @ModelAttribute 用于绑定复杂对象，将表单字段与 **Java 对象**的属性进行绑定

**数据类型转换（PropertyEditor、@InitBinder）**

自定义 PropertyEditor 用于扩展 Spring 的数据绑定机制，适配特殊的数据类型转换。实现步骤：

1. **实现 PropertyEditorSupport 子类**：定义转换逻辑。
2. **注册 PropertyEditor**：通过 @InitBinder 方法将自定义的 PropertyEditor 注册到 WebDataBinder 中。
3. **使用自定义类型**：自动将请求参数绑定到目标对象的复杂类型字段。

**数据校验（@Valid、@Validated）**

@Valid 注解用于触发表单对象的验证，BindingResult 用于检查验证结果。 Spring MVC 支持使用 @NotNull、@Size、@Email 等定义验证规则。 如果表单验证失败，控制器可以根据错误结果返回错误页面。

* **@Valid**：适用于单一或嵌套对象
* **@Validated**：支持分组验证（groups = XX.class），可以根据不同的场景执行不同的验证规则

MVC的异常处理机制

局部异常处理 @ExceptionHandler

用于局部的异常处理，通常定义在Controller类中，捕获特定的异常，并返回自定义的错误信息或视图。

**优先级高：**当控制器类中有 @ExceptionHandler 注解的方法时，Spring 会优先调用该局部异常处理方法。如果没有找到局部的异常处理方法，Spring 会调用全局的异常处理器。

// 该方法可以处理 UserNotFoundException 和 InvalidUserException 两种类型的异常。  
@ExceptionHandler({UserNotFoundException.class, InvalidUserException.class})  
public String handleMultipleExceptions(Exception ex, Model model) {  
    model.addAttribute("errorMessage", ex.getMessage());  
    return "errorPage";  
}

全局异常处理 @ControllerAdvice

通过 @ControllerAdvice 和 @ExceptionHandler 定义全局异常处理，适用于所有控制器，避免重复代码。

// GlobalExceptionHandler 可以处理所有控制器中抛出的异常，包括 UserNotFoundException 和其他类型的异常。  
@ControllerAdvice  
public class GlobalExceptionHandler {  
    @ExceptionHandler(Exception.class)  
    public ResponseEntity<String> handleGlobalException(Exception ex) {  
        return new ResponseEntity<>("Global error: " + ex.getMessage(), HttpStatus.INTERNAL\_SERVER\_ERROR);  
   }  
​  
    @ExceptionHandler(UserNotFoundException.class)  
    public ResponseEntity<String> handleUserNotFoundException(UserNotFoundException ex) {  
        return new ResponseEntity<>("User not found: " + ex.getMessage(), HttpStatus.NOT\_FOUND);  
   }  
}

**设置HTTP 响应状态码（@ResponseStatus、@ResponseEntity）**

@ResponseStatus用于定义异常类对应的 HTTP 状态码和原因短语。

@ResponseStatus(value = HttpStatus.NOT\_FOUND, reason = "面试鸭未找到")  
public class UserNotFoundException extends RuntimeException {  
}

@ResponseEntity自定义响应结构 ResponseEntity来返回标准化的错误格式

// 自定义响应结构 `ResponseEntity`   
@ExceptionHandler(UserNotFoundException.class)  
@ResponseBody  
public ResponseEntity<?> handleUserNotFoundException(UserNotFoundException ex) {  
    Map<String, String> errorResponse = new HashMap<>();  
    errorResponse.put("error", "Mianshiya User not found");  
    errorResponse.put("message", ex.getMessage());  
    return new ResponseEntity<>(errorResponse, HttpStatus.NOT\_FOUND);  
}

// 此时，客户端会收到类似这样的 JSON 响应  
{  
    "error": "Mianshiya User not found",  
    "message": "The user with ID 123 was not found"  
}

MyBatis

MyBatis的工作原理是什么？

持久层框架，将SQL查询与Java对象进行映射

1. 通过xml或注解 定义SQL语句

2. 通过Mapper 绑定SQL与Java方法

3. 在运行时解析映射，通过SqlSession执行

4. ResultMap将结果映射为Java对象

MyBatis的核心组件有哪些？MyBatis的SQL执行流程是怎样的？

1.读取配置文件，创建SqlSessionFactory（用于创建SqlSession对象）

2.通过SqlSessionFactory创建SqlSession（用于执行SQL语句并管理事务）

3.使用SqlSession执行Mapper方法（定义了Java方法与SQL的对应关系），执行SQL语句（xml包含SQL语句）

4.将SQL结果自动映射为Java对象（xml包含映射规则）

MyBatis中的#和$的区别是什么？

**#**：将参数作为**预编译的占位符**，防止SQL注入。

**$**：将参数直接拼接到SQL语句中，存在SQL注入风险。

MyBatis的一级缓存和二级缓存的区别是什么？

一级缓存

默认开启，存储在SqlSession对象中

同一个SqlSession中多次执行相同的查询时，结果会从缓存中获取，而不再访问数据库

一级缓存会在SqlSession关闭或事务提交时被清空

二级缓存

默认不开启，配置在Mapper映射文件中

不同的SqlSession对象可以共享同一个Mapper的二级缓存

二级缓存可以存储到内存、文件或第三方缓存工具（如EhCache、Redis）中

缓存策略（如过期时间、LRU算法等）可以通过<cache>标签配置。

MyBatis中的动态SQL是什么？常用的动态SQL标签有哪些？

动态SQL允许根据不同条件动态拼接SQL语句，避免手动拼接SQL的麻烦。

常用动态SQL标签

<if>：根据条件动态拼接SQL。

<choose>、<when>、<otherwise>：相当于switch-case语句。

<where>：动态拼接WHERE子句，自动处理多余的AND或OR。

<set>：动态拼接SET子句，用于UPDATE语句。

<foreach>：用于遍历集合，生成IN条件或批量插入。

MyBatis的ResultMap是什么？为什么需要使用它？

用于将SQL查询结果映射到Java对象

数据库字段名通常是下划线命名（如user\_id）

Java属性名通常是驼峰命名（如userId）

如果不一致，MyBatis无法自动映射，需要手动配置ResultMap

解决字段名和属性名不一致的问题

支持复杂的嵌套映射和集合映射

知识框架

Spring 基础

Spring的重要模块（4）

**Core Container（核心容器）**

* **Spring Core**：提供了IoC和DI，是其他模块的基础。
* **Spring Beans**：负责管理Bean及其生命周期。
* **Spring Context**：基于Core和Beans的高级容器，ApplicationContext主要提供的5大功能：
  + 核心容器 BeanFactory
  + 国际化 MessageSource：根据浏览器请求头携带的信息翻译为某一特定的语言。
  + 资源获取 ResourceLoader：context.getResources("file:xxx");
  + 环境信息 EnvironmentCapable：context.getEnvironment().getProperty("java\_home");
  + 事件发布 ApplicationEventPublisher
* **Spring Expression Language（SpEL）**：一个强大的表达式语言，用于在运行时查询和操作对象的值。

**AOP（面向切面编程）**

在方法执行前后或抛出异常时，**动态插入额外的逻辑**，比如**日志记录、权限验证、事务管理**等。

**Data Access（数据访问）**

* **Spring JDBC**：简化了原生JDBC的管理连接、资源释放和异常处理。
* **Spring ORM**：支持与主流ORM框架（如Hibernate、JPA、MyBatis等）集成，简化持久层开发。
* **Spring Transaction**：提供声明式和编程式的事务管理机制，与数据库操作密切结合。

**Web层**

* **Spring Web**：提供基础的Web开发支持，包括Servlet API的集成，适用于构建MVC架构。
* **Spring MVC**：实现了Model-View-Controller（MVC）模式的框架，用于构建基于HTTP请求的Web应用。它是一个常用的模块，支持注解驱动的Web开发。
* **Spring WebFlux**：提供基于Reactive Streams的响应式编程模型，专为高并发的异步非阻塞请求设计。

**扩展模块**

* **Spring Batch**：批处理，支持大规模数据的处理与分块执行。
* **Spring Integration**：提供消息驱动的应用程序集成方案，适用于构建企业集成架构。
* **Spring Cloud**：用于构建微服务架构的模块集合，支持分布式系统中的服务注册、配置管理、服务调用等功能。

Spring的启动过程

1. **加载配置，初始化容器，实例化容器** 读取配置文件，配置数据库连接、事务管理、AOP 配置等。

创建容器 ApplicationContext，在容器启动阶段实例化 **BeanFactory**，并加载容器中的 BeanDefinitions。

1. **解析 BeanDefinitions，Bean的生命周期**

Spring 容器会解析配置文件中的 BeanDefinitions（包括 Bean 的作用域、依赖关系等信息）。

实例化 Bean、依赖注入、初始化

1. **发布事件**
2. **完成启动**

**BeanFactory、ApplicationContext、FactoryBean的区别**

* **BeanFactory**是 是 Spring 的基础 IoC 容器，提供 Bean 的创建与管理功能，延迟加载 Bean。
* **ApplicationContext（推荐）** ：是 BeanFactory 的扩展，添加了**国际化、事件发布、AOP** 等高级功能，**默认预加载所有单例 Bean**。ClassPathXmlApplicationContext#refresh。
* **FactoryBean**：通过自定义的 getObject() 方法创建对象。AOP 使用 FactoryBean 生成代理对象。

**Spring、SpringMVC、SpringBoot的区别**

1. Spring（SpringFramework）：包含多个核心模块、简化了J2EE（Java 2 平台企业版）的开发
2. SpringMVC：多个功能模块之一，基于Spring提供的IoC、AOP 等功能来实现 Web 层的处理
3. SpringBoot：自动配置常用Spring模块，简化初始化和配置工作。

Spring 基础 扩展知识

**Spring框架中如何实现国际化（i18n）和本地化（l10n）？**

Spring 框架通过 **MessageSource 接口**，结合 **LocaleResolver 和 @RequestMapping**，可**根据用户的语言偏好或请求参数**，**动态切换语言**，**动态加载消息资源文件**。

🍃Spring IoC

控制反转 IoC

控制反转 IoC是【**思想**】：指将**对象的创建和管理**的控制权从**程序代码**转移到 **Spring 容器**。

* **导入和配置。** 导入坐标spring-context后新建配置文件applicationContext.xml并配置bean（包括id，class）
* **获取IoC容器。** new ClassPathXmlApplicationContext("applicationContext.xml")
* **获取bean。** ctx.getBean("bookDao")

依赖注入DI

依赖注入 DI是【**实现方式**】：指容器**根据配置**将**所需的依赖**注入到**对象**中

依赖注入的3种方式

1. **Setter 注入**
   * 适用于可选依赖的注入、自己开发的模块的注入
   * 如果只有Setter方法，没有注入，会导致null对象出现。
   * 配置<bean>用<property>标签的value或ref属性。
2. **构造器注入（推荐）**
   * 适用于强制依赖的注入、第三方不含setter的模块的注入
   * 构造器注入结合 @Qualifier 明确依赖关系，可以避免多个依赖注入混乱。
   * 配置<bean>用<constructor-arg>标签的value或ref属性。
3. **自动装配（不推荐）**
   * 不推荐原因：**隐式依赖关系**导致的**可测试性差**和不易维护。 具体来说，不能通过构造器或 setter 方法修改依赖关系，因为 Spring 会在创建 Bean 时自动完成依赖注入，测试代码无法显式地控制 Mock （模仿）对象的注入，只能使用 @InjectMocks 和 @Mock 等注解来让 Mockito 和 Spring 协作进行注入，或者采用构造器注入来手动控制 Mock 对象的注入。
   * 配置<bean>用autowire="xx"。
4. 接口回调注入
   * 常用的接口有ApplicationContextAware和BeanFactoryAware，适用于获取Spring容器对象、动态加载Bean等场景。

属性注入的3种情况

1. **简单类型（如int、String）**。用<property>标签的value属性
2. **引用类型**。用<property>标签的ref属性
3. **集合**。用<property>标签的<array>``<list>``<set>``<map>``<props>子标签

配置文件的注入

@PropertySource按路径加载配置文件

@Value注入值

Environment对象注入值

Bean的配置

**Spring Bean**： **Spring 容器管理的 Java 对象** 。

注册到容器

1. 基于 XML 的配置
2. 基于 @Component 注解及其衍生注解
   1. **@Component**：通用注解，用于没有明确职责的类或通用组件，比如工具类、任务调度器等。
   2. **@Controller**：处理 Web 层请求。
   3. **@Service**：处理服务层逻辑。
   4. **@Repository**：处理持久层数据访问对象。@Repository 注解会自动将**低层次的数据库异常（如 SQLException）**转换为 **Spring 统一的 DataAccessException**。
3. 基于 @Configuration声明配置类 和 @Bean
   1. @Bean + @Configuration：方法级别、手动注册、用于第三方库或无法修改的类、更灵活
   2. @Component + @ComponentScan：类级别、自动扫描、用于自定义类、自动化更强
4. 基于 @Import 注解将普通类导入到 Spring 容器中，这些类会自动被注册为 Bean。

自动装配

1. no（默认）：不自动装配，需要显式地定义依赖。
2. byType：通过 Bean 类型进行自动装配。
3. byName：通过 Bean 名称进行自动装配。
4. constructor：通过构造函数进行自动装配。

**@Autowired 和 @Resource 的区别**

都是**自动装配Bean**的注解

* **@Autowired：** 默认**按类型（byType）** 、Spring 特有、 支持@Autowired(required = false)依赖项可选，即没有匹配到时注入 null不抛异常。 支持结合 @Qualifier 注解指定注入的 Bean 名称。
* **@Resource：** 默认**按名称（byName）** 、JSR-250 标准（更适合标准化和跨框架）、 如果未指定名称且没有匹配的 Bean，会按类型注入。

**@Qualifier 和 @Primary 的区别**

都是**解决 Bean 注入时的歧义问题**的注解

* **@Qualifier**：指定**名称**选择对应的实现 Bean。
* **@Primary** ：指定**默认**注入哪个 Bean。

注：@Qualifier 可以覆盖 @Primary 的默认行为。

条件配置

**@Profile 指定环境**

@Profile 用于定义Bean 的配置文件所属的环境，比如 dev 通常表示开发环境，prod 表示生产环境。

@Configuration  
@Profile("dev") // 这个配置类只在 "dev" profile激活时加载  
public class DevConfig {  
    @Bean  
    public DataSource dataSource() {  
        // 返回开发环境的DataSource  
        return new EmbeddedDatabaseDataSource();  
   }  
}  
​  
@Configuration  
@Profile("prod") // 这个配置类只在 "prod" profile激活时加载  
public class ProdConfig {  
    @Bean  
    public DataSource dataSource() {  
        // 返回生产环境的DataSource  
        return new SomeProductionDataSource();  
   }  
}

**@Conditional条件加载**

* @ConditionalOnProperty 根据配置文件的属性值来决定是否装配。常用于启用或禁用某些功能模块。
* @ConditionalOnClass
* @ConditionalOnMissingBean 避免重复注册 Bean。
* @ConditionalOnBean 当容器中存在某个类型的 Bean 时，才装配当前的 Bean。

Bean 的作用域

**作用域（2+4）**

**2 基础作用域 + 4 仅Web 应用可用：**

1. **singleton（默认）：** IoC 容器中只有唯一的 bean 实例。适用于无状态的共享资源。
2. **prototype：** 每次获取bean都创建一个新实例。适用于短期使用的有状态且非线程安全的对象。 应用：唯一标识符（UUID 、验证码、Token）、用户临时数据（表单数据缓存、文件上传临时存储）
3. **request：** 每个 HTTP 请求创建一个实例，如表单数据处理。
4. **session：** 每个会话创建一个实例，如用户信息缓存。
5. **application/global-session：** 在Web应用启动时创建一个实例，如统计数据。
6. **websocket：** 每个 WebSocket 会话创建一个实例，适用于WebSocket 连接状态管理。

**作用域与生命周期的关系**

* **singleton**：Bean 的生命周期与 Spring 容器的生命周期一致。在容器启动时创建，在容器关闭时销毁。
* **prototype**：容器只负责创建，不管理其生命周期、不调用销毁方法，客户端决定何时销毁。
* 其他：Bean 的生命周期分别与 HTTP 请求、会话、应用或 WebSocket 的生命周期一致。

**有状态的单例bean是非线程安全的**

解决：

1. **避免在单例 Bean 中使用可变状态；使用prototype作用域；**
2. **加锁**；**使用ThreadLocal保存变量；**

Bean 的生命周期及其应用（543）

1. **实例化：**Spring 容器通过**反射**根据**配置文件或注解**实例化 Bean 对象。
2. **依赖注入**
3. **初始化**
   1. **Aware注入**：Bean 可以实现 Aware 接口获取BeanFactory、ApplicationContext 等容器资源
      * BeanNameAware
      * BeanClassLoaderAware
      * BeanFactoryAware
   2. **BeanPostProcessor#postProcessBeforeInitialization**（应用：创建动态代理，实现AOP）
   3. 初始化Initialization（应用：缓存初始化）
      * 1. @PostConstruct
        2. InitializingBean#afterPropertiesSet
        3. initMethod
   4. **BeanPostProcessor#postProcessAfterInitialization**
4. **使用**
5. **销毁@PreDestroy：** DisposableBean#destroy。 常用于进行资源释放（关闭数据库连接、文件句柄、线程池）、会话管理（清理用户会话或缓存） 注意：容器关闭时才调用销毁逻辑，所以看不到，要想看到destroy-method执行：
   1. 暴力手动关闭：ClassPathXmlApplication#close
   2. 注册关闭钩子：ClassPathXmlApplication#registerShutdownHook()

🍃Spring AOP

AOP核心思想

AOP（Aspect-Oriented Programming，面向切面编程）

通过切面将通用功能（如**权限、日志、事务、性能**等）模块化，避免代码重复。

通俗理解，通过代理的方式，先拦截穿插、再调用真正方法实现。

AOP相关术语

**切面(Aspect) = 切点(Pointcut) + 通知(Advice)**

* **切面（Aspect）：** **横切关注点的模块**，封装了不同模块共享的功能
* **切点（Pointcut）：** 切点是一个表达式，通过这个表达式可以找到想要织入的哪些方法
  + **连接点（Join Point）：** 目标对象的所属类中，定义的所有方法均为连接点
  + 切点是特殊的连接点
* **通知（Advice）：** 拦截到目标对象的连接点之后**要执行的操作**
  + **目标（Target）：** 被切面增强的对象
  + **代理（Proxy）：** 代理对象包含目标对象的原始方法和增强逻辑
  + **织入（Weaving）：** 将切面应用到目标对象上的过程，Spring AOP 是运行时织入

**常见的通知类型**

* **前置通知（Before）**
* **后置通知（After）**
* **环绕通知（Around）**
* **异常通知（AfterThrowing）**
* **返回通知（AfterReturning）**

Spring4版本

1. 环绕之前通知
2. 前置通知Before
3. 被增强的方法
4. **环绕之后通知 / 无（异常时）**
5. 后置通知After
6. **AfterReturning 返回通知 / AfterThrowing 异常通知（异常时）**

Spring5版本

1. 环绕之前通知
2. 前置通知Before
3. 被增强的方法
4. **AfterReturning 返回通知 / AfterThrowing 异常通知（异常时）**
5. 后置通知After
6. **环绕之后通知 / 无（异常时）**

AOP的工作机制

**JDK动态代理和CGLIB 动态代理的区别**

**JDK 动态代理**（SpringFramework的默认实现）

* 基于**接口**实现，通过 Java 的**反射**机制实现
* 适合实现**接口**的的类，没有接口的话会有报错

**CGLIB 动态代理**（SpringBoot2的默认实现）

* 基于**类继承**，通过**ASM 字节码生成工具**生成继承目标类的子类。
* 不能代理 final 类和 final 方法。
* 适合**没有接口的类**。

Spring AOP 和 AspectJ AOP 的区别

**Spring AOP**：

* 基于动态代理，仅支持运行时AOP
* 更轻量、更方便，适合大部分业务场景，但仅适用于 Spring 容器管理的对象

**AspectJ AOP**：

* 支持编译时、类加载时、运行时AOP
* 更灵活、性能高，适合日志、监控

🍃Spring MVC

Model、View、Controller

* **Model（模型）**封装POJO（**Plain Old Java Object，**普通的旧式 Java 对象）、DTO （**Data Transfer Object**，数据传输对象）数据。
* **View（视图）**借助 JSP等模板引擎展示数据
* **Controller（控制器）**处理请求，返回数据和视图。

MVC的工作流程

1. 请求：客户端发起的请求到达DispatcherServlet
2. **（拦截）**映射、适配、返回**（拦截）**
   * HandlerInterceptor#preHandle()拦截：用于权限、日志、异常、性能
   * HandlerMapping映射：根据请求 URL和HTTP 方法映射Controller
   * HandlerAdapter适配：HandlerAdapter调用Controller处理
   * 返回 ModelAndView 对象或JSON 对象。
   * HandlerInterceptor#postHandle()拦截
3. 解析、渲染、响应
   * **ViewResolver解析**
     + 对于视图：将逻辑视图名称解析为实际视图（如JSP、Thymeleaf）
     + 对于 JSON：将对象序列化为 JSON
   * **渲染**：根据 Model 中的数据渲染HTML页面
   * **响应**：响应给客户端。

拦截器（HandlerInterceptor）

用于权限、日志、异常、性能。

先重写方法preHandle()、postHandle()、afterCompletion()

再通过WebMvcConfigurer注册拦截器并指定拦截路径

拦截链及其工作原理

拦截链是AOP 切面、过滤器、拦截器等一系列拦截器的统称。

1. 根据@Before、@After等注解，往集合加入对应的MethodInterceptor
2. 封装集合后调用CglibMethodInvocation#proceed，借助currentInterceptorIndex下标，顺序地执行集合里面的MethodInterceptor

拦截器、过滤器、切面的区别

* 拦截器HandlerInterceptor：基于Spring MVC，通常用于权限、日志。
* 过滤器Filter：基于Servlet，过滤所有HTTP请求，通常用于跨域请求处理、编码转换。
* AOP 切面：切面中的@Before、@After、@Around等注解用于控制拦截的执行顺序。

MVC的数据绑定和校验

**数据绑定**

* @RequestParam 用于绑定单个简单参数
* @RequestBody用于将请求体的JSON表单数据映射为Java 对象。
* @ModelAttribute 用于绑定复杂对象，将表单字段映射为 Java 对象

**数据校验**

Spring MVC 支持使用 @NotNull、@Email 等定义验证规则

* **@Valid**：单一或嵌套对象
* **@Validated**：支持分组验证（groups = XX.class）

MVC的异常处理机制

局部异常处理 @ExceptionHandler

Spring优先调用局部异常处理器 @ExceptionHandler

全局异常处理 @ControllerAdvice

全局异常处理器 @ControllerAdvice + @ExceptionHandler

适用于所有控制器，避免重复代码

HTTP 响应状态码

* @ResponseStatus定义异常类的状态码value和原因reason

@ResponseStatus(value = HttpStatus.NOT\_FOUND, reason = "面试鸭未找到")  
public class UserNotFoundException extends RuntimeException {  
}

* @ResponseEntity返回标准化的错误格式，包括error和message

Rest风格

REST（Representational State Transfer，资源表述性状态转移）

使用URL 定位资源、HTTP 描述操作，简化交互。

@RequestMapping 请求映射

@GetMapping、@PostMapping、@PutMapping、@DeleteMapping

假设有一个用户资源，URI 为 /users，RESTful API 设计如下：  
   GET /users：获取所有用户。  
   GET /users/{id}：获取指定 ID 的用户。  
   POST /users：创建新用户。  
   PUT /users/{id}：更新指定 ID 的用户。  
   DELETE /users/{id}：删除指定 ID 的用户。

幂等性：无论请求执行多少次，其结果应该相同

* GET、PUT、DELETE：这些操作应该是幂等的。
* POST是非幂等的，每次调用 POST可能会创建新的资源。

@PathVariable 与 @RequestParam 的区别

* @PathVariable：从 **URL 路径**中提取动态数据，如 /users/{id}。
* @RequestParam：从**请求参数**中提取数据，如 /users?id=1。

@RequestHeader、@CookieValue、@SessionAttribute 获取值

* @RequestHeader 用于提取Accept、Content-Type、User-Agent等请求头信息，并将其注入到控制器方法参数中。
* @CookieValue用于从Cookie 中提取值，并将其注入到控制器方法参数中。
* @SessionAttribute用于从当前HTTP会话中获取属性值，并将其注入到控制器方法参数中。

@RequestBody 和 @ResponseBody 请求和响应

* @RequestBody：将请求体的JSON数据绑定到映射为Java对象参数。
* @ResponseBody：将返回结果以JSON格式写入响应体中。
  + @RestController = @Controller + @ResponseBody  
    表示该类所有方法默认返回JSON数据

常见的消息转换器（HttpMessageConverter）

Spring 根据请求头中的 Content-Type、响应头中的 Accept，选择合适的消息转换器，实现 JSON和Java对象的转换。

* **Mapping**Jackson**2HttpMessageConverter**：JSON数据和Java对象互转。
* Jaxb**2RootElementHttpMessageConverter**：XML数据和Java对象互转。
* String**HttpMessageConverter**：处理text/plain类型的请求和响应，将请求体转换为字符串。

MVC、MVVM、WebFlux的区别

* MVC：Model和View直接交互，由Controller调节，适合后端
* MVVM：依赖ViewModel双向绑定、自动更新，适合前端
* MVC：基于Servlet，每个请求对应一个线程，同步阻塞。
* WebFlux：基于Reactor，响应式、异步非阻塞。适用于I/O频繁、高并发、低延迟的应用。

🍃Spring 循环依赖

什么是循环依赖

多个 Bean 循环引用导致容器无法正常初始化它们。

例如，A 要依赖 B，发现 B 还没创建，于是开始创建 B ，创建的过程发现 B 要依赖 A， 而 A 在等 B 创建好，就这样它们俩就搁这卡 bug 了。

通过三级缓存解决循环依赖

三级缓存

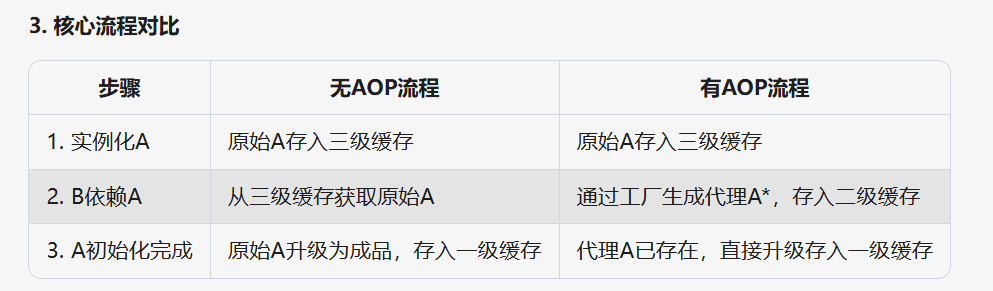
1. 一级缓存（Singleton Objects Map 单例对象映射表）：  
   存放已经实例化、初始化的 Bean。
2. 二级缓存（Early Singleton Objects Map 早期单例对象映射表）：  
   存放已实例化、但未完全初始化的 Bean
3. 三级缓存（Singleton Factories Map 单例工厂映射表）：  
   ObjectFactory.getObject()#getEarlyBeanReference()创建早期Bean

过程

1. 当 Spring 创建 A 时发现 A 依赖了 B 于是创建 B，发现B 依赖 A 于是又去创建 A；
2. A 此时还没有初始化完成，因此在一二级缓存中没有 A；
3. 那么此时在三级缓存中调用 getObject() #getEarlyBeanReference() 去生成并获取 A 的早期Bean。
4. 然后将从三级缓存中移除ObjectFactory**（**避免同一Bean的ObjectFactory被多次调用，导致代理对象重复生成或生命周期错乱**）**，并且将A 的早期Bean放入二级缓存中，B将它注入到依赖，来支持循环依赖。

只用两级缓存够不够

* 在没有 AOP 的情况下，，半成品对象和最终对象是同一个引用，不存在代理对象替换问题，只使用一级和三级缓存就够了。
* **当涉及到 AOP 时，二级缓存避免了同一 Bean 有多个代理对象。**
  + 若二级缓存放原始对象：导致B中注入的A是未代理的原始对象。
  + 若二级缓存放代理对象：代理对象的生成被提前到初始化前，违背了Spring的设计原则——代理应在初始化后由BeanPostProcessor生成。
* getEarlyBeanReference()会判断是否需要生成代理对象
  + 不需要：从三级缓存直接获取原始A
  + 需要：通过工厂生成代理A\*



ObjectFactory 的使用场景

* 懒加载 Bean：当 Bean （1）创建耗时长（2）依赖资源重（3）运行时动态使用时，可以通过 ObjectFactory 进行懒加载，避免容器启动时不必要的 Bean 创建。
* 避免循环依赖：在 Spring 的循环依赖的三级缓存里存储的就是 ObjectFactory。

ObjectFactory和Provider 的区别

* ObjectFactory 属于 Spring。
* Provider 属于 Java 标准，适用于更通用的场景。

通过@Lazy解决循环依赖

**在**A 的构造器上添加 @Lazy 以延迟**A依赖的** B 的实例化。

Spring会先注入一个未被真正初始化的 B 的代理对象，A 的初始化顺利完成。

等到 A 实例调用 B 的方法时，代理对象触发 B 的真正初始化，在注入 B 中的 A 属性时，此时 A 已经创建完毕了，就可以将 A 给注入进去。

Spring 事务

数据一致性问题

* 脏读： 由于事务回滚 -> 读取到的尚未提交的事务的数据脏了。
* 不可重复读： 由于事务修改和提交 -> 前后读取的数据不一致。
* 幻读： 由于事务插删数据 -> 多次查到的条目数量不同。

事务隔离级别

1. 读未提交： 存在脏读、不可重复读、幻读问题。
2. 读已提交（默认）： 解决脏读，但存在不可重复读、幻读问题。
3. 可重复读： 解决不可重复读，但存在幻读问题。
4. 串行化： 解决脏读、不可重复读、幻读，但性能显著下降。

事务传播行为

1. **REQUIRED（默认）：** 如果当前存在事务，则用当前事务
2. **SUPPORTS：** 支持当前事务，如果不存在，则以**非事务**方式执行
3. **MANDATORY：** 支持当前事务，如果不存在，则**抛出异常**
4. **REQUIRES\_NEW：** 挂起当前事务，创建新事务  
   用于**日志记录，**即使主事务失败，独立事务的操作也应该成功执行。
5. **NOT\_SUPPORTED：** 不支持当前事务，始终**以非事务**方式执行  
   用于**读取配置信息**
6. **NEVER：** 不支持当前事务，**如果当前存在事务，则抛出异常**
7. **NESTED：** 嵌套，外层失败会回滚内层，内层失败不影响外层。

事务失效的情况

1. rollbackFor没有正确配置
2. 异常被捕获 但没抛出
3. 事务是基于动态代理实现的，同类的方法调用不会走代理方法
4. 非 public 方法
5. final 或 static 方法
6. 事务隔离配置错误。
7. 事务基于 ThreadLocal 存储上下文的，多线程情况下每个线程都有自己的上下文，事务失效。
8. 引擎（比如MyISAM）本身不支持事务。

Spring 设计模式

* 工厂模式（IoC）
* 单例模式（Bean）
* 代理模式（AOP）
* 责任链模式（MVC拦截器）
* 适配器模式（MVC适配器）
* 模板方法（JdbcTemplate）
* 观察者模式（监听器）

Spring Data JPA

JPA 是将**Java对象**映射到**数据库表**的持久化规范

主要功能：

1. 定义接口继承 JpaRepository 或 CrudRepository，提供CRUD 操作实现。
2. 根据接口方法名称推导出相应的查询语句，无需手动编写查询逻辑。
3. 通过 @Query 注解或 Criteria API 实现自定义动态查询。

JPA 和 Hibernate 的区别：

Hibernate是JPA的底层实现之一，JPA是规范、而Hibernate 是解决方案；

Hibernate 的优势：

1. 提供了**面向对象查询的HQL**。  
   支持通过实体类字段进行查询，HQL 比 JPQL 提供了更多的功能。
2. 支持**延迟加载**。  
   当访问到某个实体的关联对象时才从数据库中加载该对象的数据。JPA 也支持延迟加载，但 Hibernate 提供了更多控制选项。
3. 支持**一级缓存和二级缓存**。  
   一级缓存是默认开启，与当前会话绑定。  
   二级缓存可以配置为应用级别的缓存，以提升查询性能。
4. 支持**批量插入、更新、删除**。
5. 根据实体类的定义**自动生成**数据库表和外键关系。

Spring Security

Spring 扩展知识

父子容器

父容器：比如ApplicationContext，用于管理服务层和数据访问层的全局 Bean，比如数据库连接池。

子容器：每个 **DispatcherServlet** 实例都会创建一个子容器，用于**管理控制层，比如**拦截器中的 Bean。

关系：子可以访问父的 Bean，反之不能。

意义：

* 分模块管理、Service层与 Web 层分离
* 避免 Bean 重复定义

@Scheduled

**作用：**定时任务执行。

1. 固定延迟
2. 固定速率
3. 基于 Cron 表达式的任务调度

**场景：**

* 数据备份和同步
* 定时清理系统资源
* 定时发送通知

@Cacheable、@CachePut、@CacheEvict的区别？

* **@Cache**able：执行前检查缓存，若存在直接返回
* **@Cache**Put：执行方法并更新缓存
* **@Cache**Evict：移除缓存