**Spring基础知识和SpringAOP**

# 课程目标

Spring的概述

Spring的环境搭建

SpringIOC与AOP

# Spring的概述

Spring框架，可以解决对象创建以及对象之间依赖关系的一种框架。

且可以和其他框架一起使用；Spring与Struts, Spring与hibernate

(起到整合（粘合）作用的一个框架)

Spring提供了一站式解决方案：

1） Spring Core spring的核心功能： IOC容器, 解决对象创建及依赖关系

2） Spring Web Spring对web模块的支持。

-🡪 可以与struts整合,让struts的action创建交给spring

-🡪 spring mvc模式

3） Spring DAO Spring 对jdbc操作的支持 【JdbcTemplate模板工具类】

4） Spring ORM spring对orm的支持：

🡪 既可以与hibernate整合，【session】

🡪 也可以使用spring的对hibernate操作的封装

5）Spring AOP 切面编程

6）SpringEE spring 对javaEE其他模块的支持

# Spring的环境搭建

## 3.1spring环境需要maven 坐标

|  |
| --- |
| **<project xmlns=*"http://maven.apache.org/POM/4.0.0"* xmlns:xsi=*"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"***  **xsi:schemaLocation=*"http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd"*>**  **<modelVersion>4.0.0</modelVersion>**  **<groupId>com.itmayiedu</groupId>**  **<artifactId>itmayiedu-spring</artifactId>**  **<version>0.0.1-SNAPSHOT</version>**  **<dependencies>**  **<!-- 引入Spring-AOP等相关Jar -->**  **<dependency>**  **<groupId>org.springframework</groupId>**  **<artifactId>spring-core</artifactId>**  **<version>3.0.6.RELEASE</version>**  **</dependency>**  **<dependency>**  **<groupId>org.springframework</groupId>**  **<artifactId>spring-context</artifactId>**  **<version>3.0.6.RELEASE</version>**  **</dependency>**  **<dependency>**  **<groupId>org.springframework</groupId>**  **<artifactId>spring-aop</artifactId>**  **<version>3.0.6.RELEASE</version>**  **</dependency>**  **<dependency>**  **<groupId>org.springframework</groupId>**  **<artifactId>spring-orm</artifactId>**  **<version>3.0.6.RELEASE</version>**  **</dependency>**  **<dependency>**  **<groupId>org.aspectj</groupId>**  **<artifactId>aspectjrt</artifactId>**  **<version>1.6.1</version>**  **</dependency>**  **<dependency>**  **<groupId>aspectj</groupId>**  **<artifactId>aspectjweaver</artifactId>**  **<version>1.5.3</version>**  **</dependency>**  <dependency>  <groupId>cglib</groupId>  <artifactId>cglib</artifactId>  <version>2.1\_2</version>  </dependency>  **</dependencies>**  **</project>** |

## 3.2需要交给Spring管理注入类

|  |
| --- |
| **public class UserEntity {**  **private String name;**  **private Integer age;**  **public String getName() {**  **return name;**  **}**  **public void setName(String name) {**  **this.name = name;**  **}**  **public Integer getAge() {**  **return age;**  **}**  **public void setAge(Integer age) {**  **this.age = age;**  **}**  **}** |

## 3.3spring配置文件

|  |
| --- |
| **<?xml version=*"1.0"* encoding=*"UTF-8"*?>**  **<beans xmlns=*"http://www.springframework.org/schema/beans"***  **xmlns:xsi=*"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"* xmlns:p=*"http://www.springframework.org/schema/p"***  **xmlns:context=*"http://www.springframework.org/schema/context"***  **xmlns:aop=*"http://www.springframework.org/schema/aop"***  **xsi:schemaLocation=*"***  ***http://www.springframework.org/schema/beans***  ***http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd***  ***http://www.springframework.org/schema/context***  ***http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd***  ***http://www.springframework.org/schema/aop***  ***http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop.xsd"*>**  **<bean id=*"userEntity"* class=*"com.itmayiedu.entity.UserEntity"* />**  **</beans>** |

## 3.4测试类

|  |
| --- |
| **public class SpringTest {**  **public static void main(String[] args) {**  **ClassPathXmlApplicationContext applicationContext = new ClassPathXmlApplicationContext(**  **"applicationContext.xml");**  **UserEntity userEntity = (UserEntity) applicationContext.getBean("userEntity");**  **System.*out*.println(userEntity);**  **}**  **}** |

## 3.5验证问题，spring bean id重复会怎么办？

# Spring 加载过程

## 4.1 spring是单例还是多例？

## 4.2 spring作用域

### 4.2.1singleton 作用域

当一个bean的 作用域设置为singleton, 那么Spring IOC容器中只会存在一个共享的bean实例，并且所有对bean的请求，只要id与该bean定义相匹配，则只会返回bean的同一实例。换言之，当把 一个bean定义设置为singleton作用域时，Spring IOC容器只会创建该bean定义的唯一实例。这个单一实例会被存储到单例缓存（singleton cache）中，并且所有针对该bean的后续请求和引用都 将返回被缓存的对象实例，这里要注意的是singleton作用域和GOF设计模式中的单例是完全不同的，单例设计模式表示一个ClassLoader中 只有一个class存在，而这里的singleton则表示一个容器对应一个bean，也就是说当一个bean被标识为singleton时 候，spring的IOC容器中只会存在一个该bean。

### 4.2.2singleton Prototype

prototype作用域部署的bean，每一次请求（将其注入到另一个bean中，或者以程序的方式调用容器的 getBean()方法）都会产生一个新的bean实例，相当与一个new的操作，对于prototype作用域的bean，有一点非常重要，那就是Spring不能对一个prototype bean的整个生命周期负责，容器在初始化、配置、装饰或者是装配完一个prototype实例后，将它交给客户端，随后就对该prototype实例不闻不问了。不管何种作用域，容器都会调用所有对象的初始化生命周期回调方法，而对prototype而言，任何配置好的析构生命周期回调方法都将不会被调用。 清除prototype作用域的对象并释放任何prototype bean所持有的昂贵资源，都是客户端代码的职责。（让Spring容器释放被singleton作用域bean占用资源的一种可行方式是，通过使用 bean的后置处理器，该处理器持有要被清除的bean的引用。）

### 4.2.3singleton request

request表示该针对每一次HTTP请求都会产生一个新的bean，同时该bean仅在当前HTTP request内有效，配置实例：

request、session、global session使用的时候首先要在初始化web的web.xml中做如下配置：

### 4.2.4singleton session

session作用域表示该针对每一次HTTP请求都会产生一个新的bean，同时该bean仅在当前HTTP session内有效

# SpringIOC 容器

SpringIOC容器，是spring核心内容。

作用： 创建对象 & 处理对象的依赖关系

## 5.1 IOC容器创建对象：

创建对象, 有几种方式：

1） 调用无参数构造器

2） 带参数构造器

3） 工厂创建对象

工厂类，静态方法创建对象

工厂类，非静态方法创建对象

|  |
| --- |
| **<!-- 无参构造函数 -->**  **<bean id=*"user1"* class=*"com.itmayiedu.entity.UserEntity"* scope=*"prototype"* />**  **<!-- 有参构造函数 -->**  **<bean id=*"user2"* class=*"com.itmayiedu.entity.UserEntity"*>**  **<constructor-arg name=*"name"* type=*"java.lang.String"***  **value=*"张三"*></constructor-arg>**  **<constructor-arg name=*"age"* type=*"java.lang.Integer"***  **value=*"18"*></constructor-arg>**  **</bean>**  **<bean id=*"factory"* class=*"com.itmayiedu.entity.ObjectFactory"*></bean>**  **<!-- 通过实例工厂方法创建 -->**  **<bean id=*"user3"* factory-bean=*"factory"* factory-method=*"getInstance"*></bean>**  **<!-- 通过静态工厂方法创建 -->**  **<bean id=*"user4"* class=*"com.itmayiedu.entity.ObjectFactory"***  **factory-method=*"getStaticInstance"*></bean>** |

## 5.2依赖注入：

Spring中，如何给对象的属性赋值? 【DI, 依赖注入】

1) 通过构造函数

2) 通过set方法给属性注入值

3) p名称空间

4) 注解

#### # (常用)Set方法注入值

|  |
| --- |
| <!-- dao instance -->  <bean id=*"userDao"* class=*"cn.itmayiedu.UserDao"*></bean>  <!-- service instance -->  <bean id=*"userService"* class=*"cn.itmayiedu.UserService"*>  <property name=*"userDao"* ref=*"userDao"*></property>  </bean>    <!-- action instance -->  <bean id=*"userAction"* class=*"cn.itmayiedu.UserAction"*>  <property name=*"userService"* ref=*"userService"*></property>  </bean> |

**同学们 思考下，为什么需要生成set方法才能赋值？**

#### # p 名称空间注入属性值 (优化)

|  |
| --- |
| <?xml version=*"1.0"* encoding=*"UTF-8"*?>  <beans xmlns=*"http://www.springframework.org/schema/beans"*  xmlns:xsi=*"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"*  xmlns:p=*"http://www.springframework.org/schema/p"*  xmlns:context=*"http://www.springframework.org/schema/context"*  xsi:schemaLocation=*"*  *http://www.springframework.org/schema/beans*  *http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd*  *http://www.springframework.org/schema/context*  *http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd"*>    <!-- ###############对象属性赋值############### -->    <!--  给对象属性注入值：  # p 名称空间给对象的属性注入值  (spring3.0以上版本才支持)  -->  <bean id=*"userDao"* class=*"cn.itmayiedu.UserDao"*></bean>    <bean id=*"userService"* class=*"cn.itmayiedu.UserService"* p:userDao-ref=*"userDao"*></bean>    <bean id=*"userAction"* class=*"cn.itmayiedu.UserAction"* p:userService-ref=*"userService"*></bean>      <!-- 传统的注入：  <bean id="user" class="cn.itmayiedu.User" >  <property name="name" value="xxx"></property>  </bean>  -->  <!-- p名称空间优化后 -->  <bean id=*"user"* class=*"cn.itmayiedu.User"* p:name=*"Jack0001"*></bean>    </beans> |

#### # 注解版本使用

注解方式可以简化spring的IOC容器的配置!

使用注解步骤：

1）先引入context名称空间

xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"

2）开启注解扫描

<context:component-scan base-package="cn.itcast.e\_anno2"></context:component-scan>

3）使用注解

通过注解的方式，把对象加入ioc容器。

创建对象以及处理对象依赖关系，相关的注解：

@Component 指定把一个对象加入IOC容器

@Repository 作用同@Component； 在持久层使用

@Service 作用同@Component； 在业务逻辑层使用

@Controller 作用同@Component； 在控制层使用

@Resource 属性注入

总结：

1） 使用注解，可以简化配置，且可以把对象加入IOC容器,及处理依赖关系(DI)  
 2） 注解可以和XML配置一起使用。

@Resource与@autiwer

# 五、代理模式

## 5.1 概述

代理（Proxy）是一种设计模式， 提供了对目标对象另外的访问方式；即通过代理访问目标对象。 这样好处： 可以在目标对象实现的基础上，增强额外的功能操作。(扩展目标对象的功能)。

举例：明星（邓紫棋）🡨---经纪人<-------用户

目标 （代理）



代理模式的关键点： 代理对象与目标对象。

## 5.2 静态代理

静态代理，

1） 代理对象，要实现与目标对象一样的接口；

2） 举例:

保存用户(模拟)

Dao , 直接保存

DaoProxy, 给保存方法添加事务处理

总结静态代理：

1）可以做到在不修改目标对象的功能前提下，对目标对象功能扩展。

2）缺点：

--》 因为代理对象，需要与目标对象实现一样的接口。所以会有很多代理类，类太多。

--》 一旦接口增加方法，目标对象与代理对象都要维护。

解决：

代理工厂？ 可以使用动态代理。

## 5.3 动态代理

动态代理，

1）代理对象，不需要实现接口；

2）代理对象的生成，是利用JDKAPI， 动态的在内存中构建代理对象(需要我们指定创建 代理对象/目标对象 实现的接口的类型；);

3) 动态代理， JDK代理， 接口代理；

JDK中生成代理对象的API：

|-- Proxy

static Object newProxyInstance(

ClassLoader loader, 指定当前目标对象使用类加载器

Class<?>[] interfaces, 目标对象实现的接口的类型

InvocationHandler h 事件处理器

)

动态代理总结：

代理对象不需要实现接口，但是目标对象一定要实现接口；否则不能用动态代理！  
 (class $Proxy0 implements IuserDao)

思考：

有一个目标对象，想要功能扩展，但目标对象没有实现接口，怎样功能扩展？

Class UserDao{}

// 子类的方式

Class subclass extends UserDao{}

以子类的方式实现(cglib代理)

## 5.4 Cglib代理

Cglib代理，也叫做子类代理。在内存中构建一个子类对象从而实现对目标对象功能的扩展。

* **JDK的动态代理有一个限制，就是使用动态代理的对象必须实现一个或多个接口。如果想代理没有实现接口的类，就可以使用CGLIB实现。**
* **CGLIB是一个强大的高性能的代码生成包，它可以在运行期扩展Java类与实现Java接口。它广泛的被许多AOP的框架使用，例如Spring AOP和dynaop，为他们提供方法的interception（拦截）。**
* **CGLIB包的底层是通过使用一个小而快的字节码处理框架ASM，来转换字节码并生成新的类。不鼓励直接使用ASM，因为它要求你必须对JVM内部结构包括class文件的格式和指令集都很熟悉。**

Cglib子类代理：

1) 需要引入cglib – jar文件， 但是spring的核心包中已经包括了cglib功能，所以直接引入spring-core-3.2.5.jar即可。

2）引入功能包后，就可以在内存中动态构建子类

3）代理的类不能为final， 否则报错。

4） 目标对象的方法如果为final/static, 那么就不会被拦截，即不会执行目标对象额外的业务方法。

在Spring的AOP编程中，

如果加入容器的目标对象有实现接口，用JDK代理；

如果目标对象没有实现接口，用Cglib代理；

# 六、手动实现AOP编程

AOP 面向切面的编程，

AOP可以实现“业务代码”与“关注点代码”分离

|  |
| --- |
| **// 保存一个用户**  **public void add(User user) {**  **Session session = null;**  **Transaction trans = null;**  **try {**  **session = HibernateSessionFactoryUtils.getSession(); // 【关注点代码】**  **trans = session.beginTransaction(); // 【关注点代码】**    **session.save(user); // 核心业务代码**    **trans.commit(); //…【关注点代码】**  **} catch (Exception e) {**  **e.printStackTrace();**  **if(trans != null){**  **trans.rollback(); //..【关注点代码】**  **}**  **} finally{**  **HibernateSessionFactoryUtils.closeSession(session); ////..【关注点代码】**  **}**  **}** |

分析总结：

关注点代码，就是指重复执行的代码。

**业务代码与关注点代码分离，好处？**

--🡪 关注点代码写一次即可；

-🡪开发者只需要关注核心业务；

-🡪运行时期，执行核心业务代码时候动态植入关注点代码； 【代理】

如何分离？

过程式/对象式/代理模式分离

# 七、AOP编程

## 3.1 概述：

**Aop，** aspect object programming 面向切面编程

功能： 让关注点代码与业务代码分离！

**关注点,**

重复代码就叫做关注点；

**切面，**

关注点形成的类，就叫切面(类)！

面向切面编程，就是指 对很多功能都有的重复的代码抽取，再在运行的时候网业务方法上动态植入“切面类代码”。

**切入点，**

执行目标对象方法，动态植入切面代码。

可以通过切入点表达式，指定拦截哪些类的哪些方法； 给指定的类在运行的时候植入切面类代码。

## 3.2 注解方式实现AOP编程

步骤：

1） 先引入aop相关jar文件 （aspectj aop优秀组件）

spring-aop-3.2.5.RELEASE.jar 【spring3.2源码】

aopalliance.jar 【spring2.5源码/lib/aopalliance】

aspectjweaver.jar 【spring2.5源码/lib/aspectj】或【aspectj-1.8.2\lib】

aspectjrt.jar 【spring2.5源码/lib/aspectj】或【aspectj-1.8.2\lib】

注意： 用到spring2.5版本的jar文件，如果用jdk1.7可能会有问题。

需要升级aspectj组件，即使用aspectj-1.8.2版本中提供jar文件提供。

2） bean.xml中引入aop名称空间

3） 开启aop注解

4) 使用注解

@Aspect 指定一个类为切面类

@Pointcut("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))") 指定切入点表达式

@Before("pointCut\_()") 前置通知: 目标方法之前执行

@After("pointCut\_()") 后置通知：目标方法之后执行（始终执行）

@AfterReturning("pointCut\_()") 返回后通知： 执行方法结束前执行(异常不执行)

@AfterThrowing("pointCut\_()") 异常通知: 出现异常时候执行

@Around("pointCut\_()") 环绕通知： 环绕目标方法执行

|  |
| --- |
| **@Component**  **@Aspect**  **public class Aop {**  **@Before("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))")**  **public void begin() {**  **System.*out*.println("前置通知");**  **}**  **@After("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))")**  **public void commit() {**  **System.*out*.println("后置通知");**  **}**  **@AfterReturning("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))")**  **public void afterReturning() {**  **System.*out*.println("运行通知");**  **}**  **@AfterThrowing("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))")**  **public void afterThrowing() {**  **System.*out*.println("异常通知");**  **}**  **@Around("execution(\* com.itmayiedu.service.UserService.add(..))")**  **public void around(ProceedingJoinPoint proceedingJoinPoint) throws Throwable {**  **System.*out*.println("我是环绕通知-前");**  **proceedingJoinPoint.proceed();**  **System.*out*.println("我是环绕通知-后");**  **}**  **}** |

## 3.3 XML方式实现AOP编程

Xml实现aop编程：

1） 引入jar文件 【aop 相关jar， 4个】

2） 引入aop名称空间

3）aop 配置

\* 配置切面类 （重复执行代码形成的类）

\* aop配置

拦截哪些方法 / 拦截到方法后应用通知代码

|  |
| --- |
| <?xml version=*"1.0"* encoding=*"UTF-8"*?>  <beans xmlns=*"http://www.springframework.org/schema/beans"*  xmlns:xsi=*"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"*  xmlns:p=*"http://www.springframework.org/schema/p"*  xmlns:context=*"http://www.springframework.org/schema/context"*  xmlns:aop=*"http://www.springframework.org/schema/aop"*  xsi:schemaLocation=*"*  *http://www.springframework.org/schema/beans*  *http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd*  *http://www.springframework.org/schema/context*  *http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd*  *http://www.springframework.org/schema/aop*  *http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop.xsd"*>    <!-- dao 实例 -->  <bean id=*"userDao"* class=*"com.itmayiedu.UserDao"*></bean>  <bean id=*"orderDao"* class=*"com.itmayiedu.OrderDao"*></bean>    <!-- 切面类 -->  <bean id=*"aop"* class=*"com.itmayiedu.Aop"*></bean>    <!-- Aop配置 -->  <aop:config>  <!-- 定义一个切入点表达式： 拦截哪些方法 -->  <aop:pointcut expression=*"execution(\* com.itmayiedu.\*.\*(..))"* id=*"pt"*/>  <!-- 切面 -->  <aop:aspect ref=*"aop"*>  <!-- 环绕通知 -->  <aop:around method=*"around"* pointcut-ref=*"pt"*/>  <!-- 前置通知： 在目标方法调用前执行 -->  <aop:before method=*"begin"* pointcut-ref=*"pt"*/>  <!-- 后置通知： -->  <aop:after method=*"after"* pointcut-ref=*"pt"*/>  <!-- 返回后通知 -->  <aop:after-returning method=*"afterReturning"* pointcut-ref=*"pt"*/>  <!-- 异常通知 -->  <aop:after-throwing method=*"afterThrowing"* pointcut-ref=*"pt"*/>    </aop:aspect>  </aop:config>  </beans> |