



## Spring5 框架

### 课程内容介绍

#### 1、Spring 框架概述

#### 2、IOC 容器

- (1) IOC 底层原理
- (2) IOC 接口 (BeanFactory)
- (3) IOC 操作 Bean 管理 (基于 xml)
- (4) IOC 操作 Bean 管理 (基于注解)

#### 3、Aop

#### 4、JdbcTemplate

#### 5、事务管理

#### 6、Spring5 新特性

### Spring5 框架概述

#### 1、Spring 是轻量级的开源的 JavaEE 框架

#### 2、Spring 可以解决企业应用开发的复杂性

#### 3、Spring 有两个核心部分：IOC 和 Aop

- (1) IOC：控制反转，把创建对象过程交给 Spring 进行管理
- (2) Aop：面向切面，不修改源代码进行功能增强

#### 4、Spring 特点

- (1) 方便解耦，简化开发
- (2) Aop 编程支持
- (3) 方便程序测试
- (4) 方便和其他框架进行整合
- (5) 方便进行事务操作
- (6) 降低 API 开发难度

## 5、现在课程中，选取 Spring 版本 5.x

### Spring5 入门案例

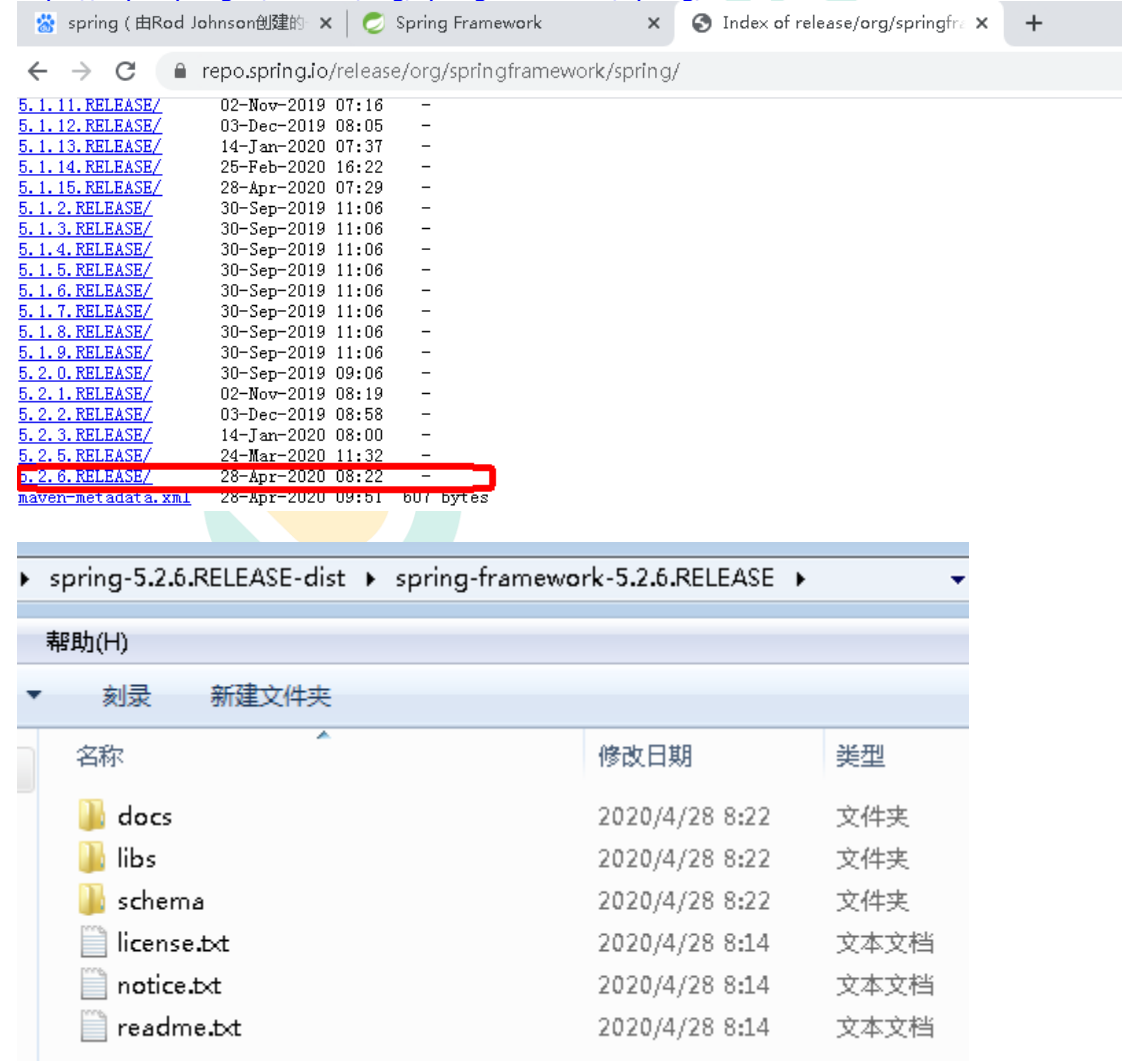
#### 1、下载 Spring5

(1) 使用 Spring 最新稳定版本 5.2.6

5.2.6 GA	<a href="#">Reference Doc.</a>	<a href="#">API Doc.</a>
5.1.16 SNAPSHOT	<a href="#">Reference Doc.</a>	<a href="#">API Doc.</a>
5.1.15 GA	<a href="#">Reference Doc.</a>	<a href="#">API Doc.</a>
5.0.17 GA	<a href="#">Reference Doc.</a>	<a href="#">API Doc.</a>
4.3.27 GA	<a href="#">Reference Doc.</a>	<a href="#">API Doc.</a>

(2) 下载地址

<https://repo.spring.io/release/org/springframework/spring/>



The screenshot shows the Spring Framework release page. The browser address bar displays the URL: `repo.spring.io/release/org/springframework/spring/`. The page lists various releases with their dates and times. The release `5.2.6.RELEASE/` is highlighted with a red box, showing a date of `28-Apr-2020 08:22`. Below the list, the file structure for `spring-5.2.6.RELEASE-dist` and `spring-framework-5.2.6.RELEASE` is shown. The file list includes:

名称	修改日期	类型
docs	2020/4/28 8:22	文件夹
libs	2020/4/28 8:22	文件夹
schema	2020/4/28 8:22	文件夹
license.txt	2020/4/28 8:14	文本文档
notice.txt	2020/4/28 8:14	文本文档
readme.txt	2020/4/28 8:14	文本文档

#### 2、打开 idea 工具，创建普通 Java 工程

**New Project**

Java
Java Enterprise
JBoss
J2ME

Project SDK: 1.8 (2) (java version "1.8.0\_181")
Additional Libraries and Frameworks: JBoss

**New Project**

☒ Create project from template

Command Line App
Java Hello World

**spring5\_demo1** E:\work\spring5\_demo1

- .idea
- src
  - spring5\_demo1.iml
- External Libraries
- Scratches and Consoles

**3、导入 Spring5 相关 jar 包**

**Core Container**

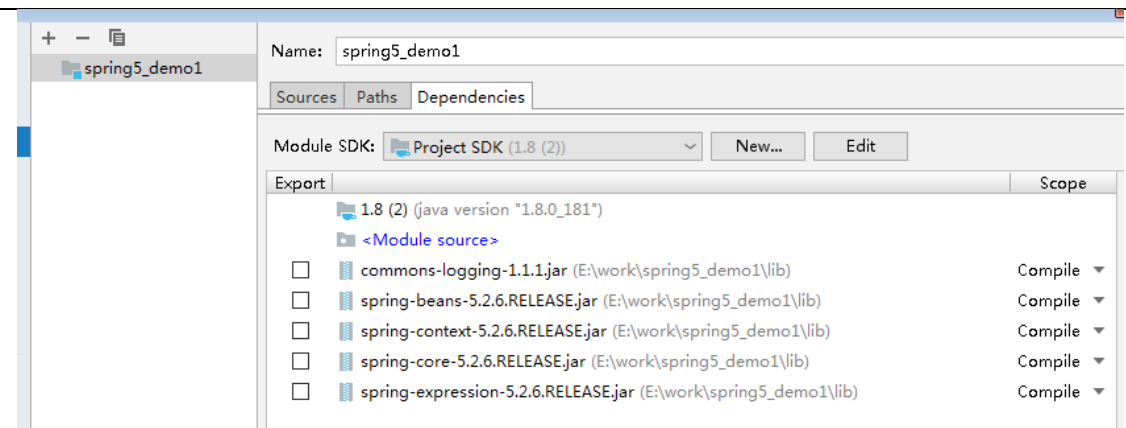
Beans
Core
Context
Expression

1 spring所需jar包 ▶ 1 ioc基本包

帮助(H)

刻录 新建文件夹

名称	修改日期
commons-logging-1.1.1.jar	2018/10
spring-beans-5.2.6.RELEASE.jar	2020/4/
spring-context-5.2.6.RELEASE.jar	2020/4/
spring-core-5.2.6.RELEASE.jar	2020/4/
spring-expression-5.2.6.RELEASE.jar	2020/4/



#### 4、创建普通类，在这个类创建普通方法

```
public class User {
    public void add() {
        System.out.println("add.....");
    }
}
```

#### 5、创建 Spring 配置文件，在配置文件配置创建的对象

(1) Spring 配置文件使用 xml 格式

```
src
  > com.atguigu.spring5
    bean1.xml

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">
    <!--配置 User 对象创建-->
    <bean id="user" class="com.atguigu.spring5.User"></bean>
</beans>
```

#### 6、进行测试代码编写

```
@Test
public void testAdd() {
    //1 加载 spring 配置文件
    ApplicationContext context =
        new ClassPathXmlApplicationContext("bean1.xml");
    //2 获取配置创建的对象
    User user = context.getBean("user", User.class);
    System.out.println(user);
    user.add();
}

com.atguigu.spring5.User@4abdb505
add.....
```

## IOC（概念和原理）

### 1、什么是 IOC

- (1) 控制反转，把对象创建和对象之间的调用过程，交给 Spring 进行管理
- (2) 使用 IOC 目的：为了耦合度降低
- (3) 做入门案例就是 IOC 实现

### 2、IOC 底层原理

- (1) xml 解析、工厂模式、反射

### 3、画图讲解 IOC 底层原理

IOC过程

第一步 xml 配置文件，配置创建的对象

```
<bean id="dao" class="com.atguigu.UserDao"></bean>
```

进一步降低耦合度

第二步 有service类和dao类，创建工厂类

```
class UserFactory {
    public static UserDao getDao() {
        String classValue = class属性值; //1 xml解析
        Class clazz = Class.forName(classValue); //2 通过反射创建对象
        return (UserDao)clazz.newInstance();
    }
}
```

## IOC（BeanFactory 接口）

### 1、IOC 思想基于 IOC 容器完成，IOC 容器底层就是对象工厂

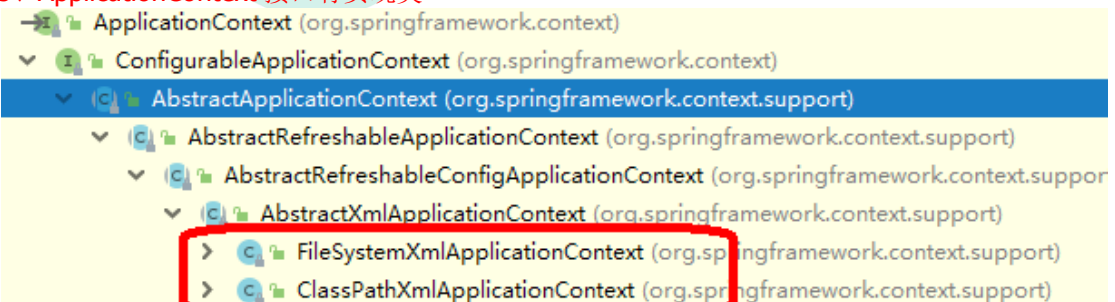
### 2、Spring 提供 IOC 容器实现两种方式：（两个接口）

- (1) BeanFactory: IOC 容器基本实现，是 Spring 内部的使用接口，不提供开发人员进行使用
- \* 加载配置文件时候不会创建对象，在获取对象（使用）才去创建对象

- (2) ApplicationContext: BeanFactory 接口的子接口，提供更多更强大的功能，一般由开发人员进行使用

- \* 加载配置文件时候就会把在配置文件对象进行创建

### 3、ApplicationContext 接口有实现类



```

- ApplicationContext (org.springframework.context)
  - ConfigurableApplicationContext (org.springframework.context)
    - AbstractApplicationContext (org.springframework.context.support)
      - AbstractRefreshableApplicationContext (org.springframework.context.support)
        - AbstractRefreshableConfigApplicationContext (org.springframework.context.support)
          - AbstractXmlApplicationContext (org.springframework.context.support)
            - FileSystemXmlApplicationContext (org.springframework.context.support)
            - ClassPathXmlApplicationContext (org.springframework.context.support)
  
```

## IOC 操作 Bean 管理（概念）

### 1、什么是 Bean 管理

- (0) Bean 管理指的是两个操作
- (1) Spring 创建对象
- (2) Spring 注入属性

## 2、Bean 管理操作有两种方式

- (1) 基于 xml 配置文件方式实现
- (2) 基于注解方式实现

## IOC 操作 Bean 管理（基于 xml 方式）

### 1、基于 xml 方式创建对象

<!--配置User对象创建-->

```
<bean id="user" class="com.atguigu.spring5.User"></bean>
```

(1) 在 spring 配置文件中，使用 bean 标签，标签里面添加对应属性，就可以实现对象创建

(2) 在 bean 标签有很多属性，介绍常用的属性

\* id 属性：唯一标识

\* class 属性：类全路径（包类路径）

(3) 创建对象时候，默认也是执行无参数构造方法完成对象创建

### 2、基于 xml 方式注入属性

(1) DI：依赖注入，就是注入属性

### 3、第一种注入方式：使用 set 方法进行注入

(1) 创建类，定义属性和对应的 set 方法

```
/**
 * 演示使用 set 方法进行注入属性
 */
public class Book {
    //创建属性
    private String bname;
    private String bauthor;
    //创建属性对应的 set 方法
    public void setBname(String bname) {
        this.bname = bname;
    }
    public void setBauthor(String bauthor) {
        this.bauthor = bauthor;
    }
}
```

(2) 在 spring 配置文件配置对象创建，配置属性注入

<!--2 set 方法注入属性-->

```
<bean id="book" class="com.atguigu.spring5.Book">
    <!--使用 property 完成属性注入
    name: 类里面属性名称
    value: 向属性注入的值
    -->
    <property name="bname" value="易筋经"></property>
    <property name="bauthor" value="达摩老祖"></property>
</bean>
```

### 4、第二种注入方式：使用有参数构造进行注入

(1) 创建类，定义属性，创建属性对应有参数构造方法

```
/**
 * 使用有参数构造注入
```

```

*/
public class Orders {
    //属性
    private String oname;
    private String address;
    //有参数构造
    public Orders(String oname,String address) {
        this.oname = oname;
        this.address = address;
    }
}

```

(2) 在 spring 配置文件中配置

```

<!--3 有参数构造注入属性-->
<bean id="orders" class="com.atguigu.spring5.Orders">
    <constructor-arg name="oname" value="电脑"></constructor-arg>
    <constructor-arg name="address" value="China"></constructor-arg>
</bean>

```

## 5、p 名称空间注入（了解）

(1) 使用 p 名称空间注入，可以简化基于 xml 配置方式  
第一步 添加 p 名称空间在配置文件中

```

<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"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans http://www.springframework.org/schema/beans.xsd">

```

第二步 进行属性注入，在 bean 标签里面进行操作

```

<!--2 set 方法注入属性-->
<bean id="book" class="com.atguigu.spring5.Book" p:bname="九阳神功"
    p:bauthor="无名氏"></bean>

```

## IOC 操作 Bean 管理（xml 注入其他类型属性）

### 1、字面量

#### (1) null 值

```

<!--null 值-->
<property name="address">
    <null/>
</property>

```

#### (2) 属性值包含特殊符号

```

<!--属性值包含特殊符号
1 把<>进行转义 &lt; &gt;
2 把带特殊符号内容写到 CDATA
-->
<property name="address">
    <value><![CDATA[<<南京>>]]></value>
</property>

```

### 2、注入属性-外部 bean

- (1) 创建两个类 **service** 类和 **dao** 类
- (2) 在 **service** 调用 **dao** 里面的方法
- (3) 在 **spring** 配置文件中进行配置

```
public class UserService {
    //创建 UserDao 类型属性, 生成 set 方法
    private UserDao userDao;
    public void setUserDao(UserDao userDao) {
        this.userDao = userDao;
    }
    public void add() {
        System.out.println("service add.....");
        userDao.update();
    }
}

<!--1 service 和 dao 对象创建-->
<bean id="userService" class="com.atguigu.spring5.service.UserService">
    <!--注入 userDao 对象
        name 属性: 类里面属性名称
        ref 属性: 创建 userDao 对象 bean 标签 id 值
    -->
    <property name="userDao" ref="userDaoImpl"></property>
</bean>
<bean id="userDaoImpl" class="com.atguigu.spring5.dao.UserDaoImpl"></bean>
```

### 3、注入属性-内部 bean

- (1) 一对多关系: 部门和员工  
一个部门有多个员工, 一个员工属于一个部门  
部门是一, 员工是多
- (2) 在实体类之间表示一对多关系, 员工表示所属部门, 使用对象类型属性进行表示

```
//部门类
public class Dept {
    private String dname;
    public void setDname(String dname) {
        this.dname = dname;
    }
}

//员工类
public class Emp {
    private String ename;
    private String gender;
    //员工属于某一个部门, 使用对象形式表示
    private Dept dept;
    public void setDept(Dept dept) {
        this.dept = dept;
    }
    public void setEname(String ename) {
        this.ename = ename;
    }
    public void setGender(String gender) {
        this.gender = gender;
    }
}
```



```

    }
}

(3) 在 spring 配置文件中配置
<!--内部 bean-->
<bean id="emp" class="com.atguigu.spring5.bean.Emp">
    <!--设置两个普通属性-->
    <property name="ename" value="lucy"></property>
    <property name="gender" value="女"></property>
    <!--设置对象类型属性-->
    <property name="dept">
        <bean id="dept" class="com.atguigu.spring5.bean.Dept">
            <property name="dname" value="安保部"></property>
        </bean>
    </property>
</bean>

```

#### 4、注入属性-级联赋值

##### (1) 第一种写法

```

<!--级联赋值-->
<bean id="emp" class="com.atguigu.spring5.bean.Emp">
    <!--设置两个普通属性-->
    <property name="ename" value="lucy"></property>
    <property name="gender" value="女"></property>
    <!--级联赋值-->
    <property name="dept" ref="dept"></property>
</bean>
<bean id="dept" class="com.atguigu.spring5.bean.Dept">
    <property name="dname" value="财务部"></property>
</bean>

```

##### (2) 第二种写法

//员工属于某一个部门，使用对象形式表示

```
private Dept dept;
```

```
//生成dept的get方法
```

```
public Dept getDept() {
    return dept;
}
```

```
public void setDept(Dept dept) {
    this.dept = dept;
}
```

```

<!--级联赋值-->
<bean id="emp" class="com.atguigu.spring5.bean.Emp">
    <!--设置两个普通属性-->
    <property name="ename" value="lucy"></property>

```

```
<property name="gender" value="女"></property>
<!--级联赋值-->
<property name="dept" ref="dept"></property>
<property name="dept.dname" value="技术部"></property>
</bean>
<bean id="dept" class="com.atguigu.spring5.bean.Dept">
    <property name="dname" value="财务部"></property>
</bean>
```

## IOC 操作 Bean 管理（xml 注入集合属性）

### 1、注入数组类型属性

### 2、注入 List 集合类型属性

### 3、注入 Map 集合类型属性

（1）创建类，定义数组、list、map、set 类型属性，生成对应 set 方法

```
public class Stu {
    //1 数组类型属性
    private String[] courses;
    //2 list 集合类型属性
    private List<String> list;
    //3 map 集合类型属性
    private Map<String,String> maps;
    //4 set 集合类型属性
    private Set<String> sets;

    public void setSets(Set<String> sets) {
        this.sets = sets;
    }
    public void setCourses(String[] courses) {
        this.courses = courses;
    }
    public void setList(List<String> list) {
        this.list = list;
    }
    public void setMaps(Map<String, String> maps) {
        this.maps = maps;
    }
}
```

（2）在 spring 配置文件进行配置

```
<!--1 集合类型属性注入-->
<bean id="stu" class="com.atguigu.spring5.collectiontype.Stu">
    <!--数组类型属性注入-->
    <property name="courses">
        <array>
            <value>java 课程</value>
            <value>数据库课程</value>
        </array>
    </property>
    <!--list 类型属性注入-->
    <property name="list">
        <list>
```

```

        <value>张三</value>
        <value>小三</value>
    </list>
</property>
<!--map 类型属性注入-->
<property name="maps">
    <map>
        <entry key="JAVA" value="java"></entry>
        <entry key="PHP" value="php"></entry>
    </map>
</property>
<!--set 类型属性注入-->
<property name="sets">
    <set>
        <value>MySQL</value>
        <value>Redis</value>
    </set>
</property>
</bean>

```

#### 4、在集合里面设置对象类型值

```

<!--创建多个 course 对象-->
<bean id="course1" class="com.atguigu.spring5.collectiontype.Course">
    <property name="cname" value="Spring5 框架"></property>
</bean>
<bean id="course2" class="com.atguigu.spring5.collectiontype.Course">
    <property name="cname" value="MyBatis 框架"></property>
</bean>
<!--注入 list 集合类型，值是对象-->
<property name="courseList">
    <list>
        <ref bean="course1"></ref>
        <ref bean="course2"></ref>
    </list>
</property>

```

#### 5、把集合注入部分提取出来

(1) 在 spring 配置文件中引入名称空间 util

```

<?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:util="http://www.springframework.org/schema/util"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
        http://www.springframework.org/schema/util
        http://www.springframework.org/schema/util/spring-util.xsd">

```

(2) 使用 util 标签完成 list 集合注入提取

```

<!--1 提取 list 集合类型属性注入-->
<util:list id="bookList">

```

```

<value>易筋经</value>
<value>九阴真经</value>
<value>九阳神功</value>
</util:list>
<!--2 提取 list 集合类型属性注入使用-->
<bean id="book" class="com.atguigu.spring5.collectiontype.Book">
    <property name="list" ref="bookList"></property>
</bean>

```

## IOC 操作 Bean 管理（FactoryBean）

**1、Spring 有两种类型 bean，一种普通 bean，另外一种工厂 bean（FactoryBean）**

**2、普通 bean：在配置文件中定义 bean 类型就是返回类型**

**3、工厂 bean：在配置文件定义 bean 类型可以和返回类型不一样**

第一步 创建类，让这个类作为工厂 bean，实现接口 FactoryBean

第二步 实现接口里面的方法，在实现的方法中定义返回的 bean 类型

```

public class MyBean implements FactoryBean<Course> {
    //定义返回 bean
    @Override
    public Course getObject() throws Exception {
        Course course = new Course();
        course.setName("abc");
        return course;
    }
    @Override
    public Class<?> getObjectType() {
        return null;
    }
    @Override
    public boolean isSingleton() {
        return false;
    }
}

<bean id="myBean" class="com.atguigu.spring5.factorybean.MyBean">
</bean>

```

```

@Test
public void test3() {
    ApplicationContext context =
        new ClassPathXmlApplicationContext("bean3.xml");
    Course course = context.getBean("myBean", Course.class);
    System.out.println(course);
}

```

## IOC 操作 Bean 管理（bean 作用域）

**1、在 Spring 里面，设置创建 bean 实例是单实例还是多实例**

## 2、在 Spring 里面，默认情况下，bean 是单实例对象

```
@Test
public void testCollection2() {
    ApplicationContext context =
        new ClassPathXmlApplicationContext("bean2.xml");
    Book book1 = context.getBean("book", Book.class);
    Book book2 = context.getBean("book", Book.class);
    // book.test();
    System.out.println(book1);
    System.out.println(book2);
}
```

```
com.atguigu.spring5.collectiontype.Book@5d11346a
com.atguigu.spring5.collectiontype.Book@5d11346a
```

相同

## 3、如何设置单实例还是多实例

(1) 在 spring 配置文件 bean 标签里面有属性 (scope) 用于设置单实例还是多实例

(2) scope 属性值

第一个值 默认值，singleton，表示是单实例对象

第二个值 prototype，表示是多实例对象

<!--2 提取list集合类型属性注入使用-->

```
<bean id="book" class="com.atguigu.spring5.collectiontype.Book" scope="prototype">
    <property name="list" ref="bookList"></property>
</bean>
```

```
com.atguigu.spring5.collectiontype.Book@5d11346a
com.atguigu.spring5.collectiontype.Book@7a36aefa
```

不同

(3) singleton 和 prototype 区别

第一 singleton 单实例，prototype 多实例

第二 设置 scope 值是 singleton 时候，加载 spring 配置文件时候就会创建单实例对象

设置 scope 值是 prototype 时候，不是在加载 spring 配置文件时候创建 对象，在调用 getBean 方法时候创建多实例对象

## IOC 操作 Bean 管理 (bean 生命周期)

### 1、生命周期

(1) 从对象创建到对象销毁的过程

### 2、bean 生命周期

(1) 通过构造器创建 bean 实例 (无参数构造)

(2) 为 bean 的属性设置值和对其他 bean 引用 (调用 set 方法)

(3) 调用 bean 的初始化的方法 (需要进行配置初始化的方法)

(4) bean 可以使用了 (对象获取到了)

(5) 当容器关闭时候，调用 bean 的销毁的方法 (需要进行配置销毁的方法)

### 3、演示 bean 生命周期

```
public class Orders {
```

```
//无参数构造
public Orders() {
    System.out.println("第一步 执行无参数构造创建 bean 实例");
}
private String oname;
public void setName(String oname) {
    this.oname = oname;
    System.out.println("第二步 调用 set 方法设置属性值");
}
//创建执行的初始化的方法
public void initMethod() {
    System.out.println("第三步 执行初始化的方法");
}
//创建执行的销毁的方法
public void destroyMethod() {
    System.out.println("第五步 执行销毁的方法");
}
}

<bean id="orders" class="com.atguigu.spring5.bean.Orders" init-
method="initMethod" destroy-method="destroyMethod">
    <property name="oname" value="手机"></property>
</bean>

@Test
public void testBean3() {
    // ApplicationContext context =
    //     new ClassPathXmlApplicationContext("bean4.xml");
    ClassPathXmlApplicationContext context =
        new ClassPathXmlApplicationContext("bean4.xml");
    Orders orders = context.getBean("orders", Orders.class);
    System.out.println("第四步 获取创建 bean 实例对象");
    System.out.println(orders);
    //手动让 bean 实例销毁
    context.close();
}
```

第一步 执行无参数构造创建bean实例

第二步 调用set方法设置属性值

第三步 执行初始化的方法

第四步 获取创建bean实例对象

com.atguigu.spring5.bean.Orders@192d3247

第五步 执行销毁的方法

#### 4、bean 的后置处理器，bean 生命周期有七步

- (1) 通过构造器创建 bean 实例（无参数构造）
- (2) 为 bean 的属性设置值和对其他 bean 引用（调用 set 方法）
- (3) 把 bean 实例传递 bean 后置处理器的方法 postProcessBeforeInitialization
- (4) 调用 bean 的初始化的方法（需要进行配置初始化的方法）

(5) 把 **bean** 实例传递 **bean** 后置处理器的方法 `postProcessAfterInitialization`

(6) **bean** 可以使用了 (对象获取到了)

(7) 当容器关闭时候, 调用 **bean** 的销毁的方法 (需要进行配置销毁的方法)

## 5、演示添加后置处理器效果

(1) 创建类, 实现接口 `BeanPostProcessor`, 创建后置处理器

```
public class MyBeanPost implements BeanPostProcessor {
    @Override
    public Object postProcessBeforeInitialization(Object bean, String beanName)
        throws BeansException {
        System.out.println("在初始化之前执行的方法");
        return bean;
    }
    @Override
    public Object postProcessAfterInitialization(Object bean, String beanName)
        throws BeansException {
        System.out.println("在初始化之后执行的方法");
        return bean;
    }
}
```

<!--配置后置处理器-->

```
<bean id="myBeanPost" class="com.atguigu.spring5.bean.MyBeanPost"></bean>
```

第一步 执行无参数构造创建bean实例

第二步 调用set方法设置属性值

在初始化之前执行的方法

第三步 执行初始化的方法

在初始化之后执行的方法

第四步 获取创建bean实例对象

`com.atguigu.spring5.bean.Orders@43bd930a`

第五步 执行销毁的方法

## IOC 操作 Bean 管理 (xml 自动装配)

### 1、什么是自动装配

(1) 根据指定装配规则 (属性名称或者属性类型), **Spring** 自动将匹配的属性值进行注入

### 2、演示自动装配过程

(1) 根据属性名称自动注入

<!--实现自动装配

*bean 标签属性 `autowire`, 配置自动装配*

*`autowire` 属性常用两个值:*

*`byName` 根据属性名称注入, 注入值 `bean` 的 `id` 值和类属性名称一样*

*`byType` 根据属性类型注入*

-->

```
<bean id="emp" class="com.atguigu.spring5.autowire.Emp" autowire="byName">
```

```
<!--<property name="dept" ref="dept"></property>-->
```



```

</bean>
<bean id="dept" class="com.atguigu.spring5.automire.Dept"></bean>

(2) 根据属性类型自动注入
<!--实现自动装配
    bean 标签属性 autowire, 配置自动装配
    autowire 属性常用两个值:
        byName 根据属性名称注入, 注入值 bean 的 id 值和类属性名称一样
        byType 根据属性类型注入
-->
<bean id="emp" class="com.atguigu.spring5.automire.Emp" autowire="byType">
    <!--<property name="dept" ref="dept"></property>-->
</bean>
<bean id="dept" class="com.atguigu.spring5.automire.Dept"></bean>
    
```

## IOC 操作 Bean 管理(外部属性文件)

### 1、直接配置数据库信息

- (1) 配置德鲁伊连接池
- (2) 引入德鲁伊连接池依赖 jar 包

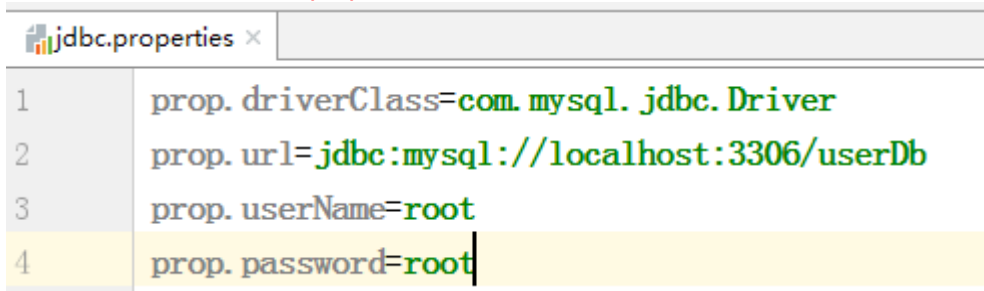


```

<!--直接配置连接池-->
<bean id="dataSource" class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource">
    <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
    <property name="url"
value="jdbc:mysql://localhost:3306/userDb"></property>
    <property name="username" value="root"></property>
    <property name="password" value="root"></property>
</bean>
    
```

### 2、引入外部属性文件配置数据库连接池

- (1) 创建外部属性文件，properties 格式文件，写数据库信息



```

jdbc.properties
1 prop.driverClass=com.mysql.jdbc.Driver
2 prop.url=jdbc:mysql://localhost:3306/userDb
3 prop.userName=root
4 prop.password=root
    
```

- (2) 把外部 properties 属性文件引入到 spring 配置文件中

\* 引入 context 名称空间

```

<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:util="http://www.springframework.org/schema/util"
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/util
http://www.springframework.org/schema/util/spring-util.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">
```

- 在 spring 配置文件使用标签引入外部属性文件

```
<!--引入外部属性文件-->
```

```
<context:property-placeholder location="classpath:jdbc.properties"/>
```

```
<!--配置连接池-->
```

```
<bean id="dataSource" class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource">
```

```
    <property name="driverClassName" value="${prop.driverClass}"></property>
```

```
    <property name="url" value="${prop.url}"></property>
```

```
    <property name="username" value="${prop.userName}"></property>
```

```
    <property name="password" value="${prop.password}"></property>
```

```
</bean>
```

## IOC 操作 Bean 管理(基于注解方式)

### 1、什么是注解

- (1) 注解是代码特殊标记，格式：@注解名称(属性名称=属性值, 属性名称=属性值..)
- (2) 使用注解，注解作用在类上面，方法上面，属性上面
- (3) 使用注解目的：简化 xml 配置

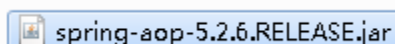
### 2、Spring 针对 Bean 管理中创建对象提供注解

- (1) @Component
- (2) @Service
- (3) @Controller
- (4) @Repository

\* 上面四个注解功能是一样的，都可以用来创建 bean 实例

### 3、基于注解方式实现对象创建

第一步 引入依赖



第二步 开启组件扫描

```
<!--开启组件扫描
```

```
    1 如果扫描多个包，多个包使用逗号隔开
```

```
    2 扫描包上层目录
```

```
-->
```

```
<context:component-scan base-package="com.atguigu"></context:component-scan>
```

第三步 创建类，在类上面添加创建对象注解

```
//在注解里面 value 属性值可以省略不写，
```

```
//默认值是类名称，首字母小写
```

```
//UserService -- userService
```

```
@Component(value = "userService") //<bean id="userService" class=".." />
public class UserService {
    public void add() {
        System.out.println("service add.....");
    }
}
```

#### 4、开启组件扫描细节配置

<!--示例 1

*use-default-filters="false" 表示现在不使用默认 filter，自己配置 filter*  
*context:include-filter*，设置扫描哪些内容

-->

```
<context:component-scan base-package="com.atguigu" use-default-
filters="false">
    <context:include-filter type="annotation"
expression="org.springframework.stereotype.Controller"/>
</context:component-scan>
```

<!--示例 2

*下面配置扫描包所有内容*

*context:exclude-filter: 设置哪些内容不进行扫描*

-->

```
<context:component-scan base-package="com.atguigu">
    <context:exclude-filter type="annotation"
expression="org.springframework.stereotype.Controller"/>
</context:component-scan>
```

#### 5、基于注解方式实现属性注入

(1) @Autowired: 根据属性类型进行自动装配

第一步 把 service 和 dao 对象创建，在 service 和 dao 类添加创建对象注解

第二步 在 service 注入 dao 对象，在 service 类添加 dao 类型属性，在属性上面使用注解

@Service

```
public class UserService {
    //定义 dao 类型属性
    //不需要添加 set 方法
    //添加注入属性注解
    @Autowired
    private UserDao userDao;

    public void add() {
        System.out.println("service add.....");
        userDao.add();
    }
}
```

(2) @Qualifier: 根据名称进行注入

这个 @Qualifier 注解的使用，和上面 @Autowired 一起使用

//定义 dao 类型属性

//不需要添加 set 方法

```
//添加注入属性注解
@Autowired //根据类型进行注入
@Qualifier(value = "userDaoImpl1") //根据名称进行注入
private UserDao userDao;
```

(3) @Resource: 可以根据类型注入, 可以根据名称注入

```
//@Resource //根据类型进行注入
@Resource(name = "userDaoImpl1") //根据名称进行注入
private UserDao userDao;
```

(4) @Value: 注入普通类型属性

```
@Value(value = "abc")
private String name;
```

## 6、完全注解开发

(1) 创建配置类, 替代 xml 配置文件

```
@Configuration //作为配置类, 替代 xml 配置文件
@ComponentScan(basePackages = {"com.atguigu"})
public class SpringConfig {
}
```

(2) 编写测试类

```
@Test
public void testService2() {
    //加载配置类
    ApplicationContext context
        = new AnnotationConfigApplicationContext(SpringConfig.class);
    UserService userService = context.getBean("userService",
        UserService.class);
    System.out.println(userService);
    userService.add();
}
```

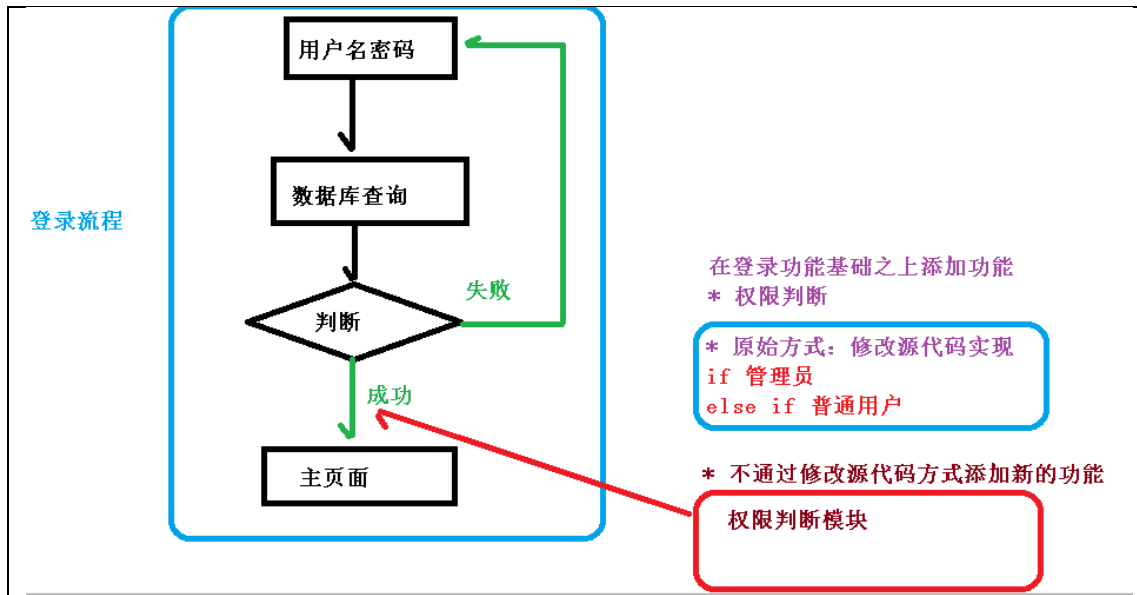
## AOP (概念)

### 1、什么是 AOP

(1) 面向切面编程 (方面), 利用 AOP 可以对业务逻辑的各个部分进行隔离, 从而使得业务逻辑各部分之间的耦合度降低, 提高程序的可重用性, 同时提高了开发的效率。

(2) 通俗描述: 不通过修改源代码方式, 在主干功能里面添加新功能

(3) 使用登录例子说明 AOP



## AOP（底层原理）

### 1、AOP 底层使用动态代理

(1) 有两种情况动态代理

**第一种 有接口情况，使用 JDK 动态代理**

- 创建接口实现类代理对象，增强类的方法

动态代理  
有接口

```

interface UserDao {
    public void login();
}
  
```

```

class UserDaoImpl implements UserDao {
    public void login() {
        //登录实现过程
    }
}
  
```

JDK动态代理

1 创建UserDao接口实现类代理对象

代理对象

**第二种 没有接口情况，使用 CGLIB 动态代理**

- 创建子类的代理对象，增强类的方法

动态代理  
没有接口情况

```

class User {
    public void add() {
        .....
    }
}
  
```

```

class Person extends User {
    public void add() {
        super.add();
        //增强逻辑
    }
}
  
```

子类

CGLIB动态代理

1 创建当前类子类的代理对象

代理对象

## AOP（JDK 动态代理）

1、使用 JDK 动态代理，使用 Proxy 类里面的方法创建代理对象

```
java.lang.reflect
```

## Class Proxy

```
java.lang.Object
```

```
java.lang.reflect.Proxy
```

### (1) 调用 `newProxyInstance` 方法

```
static Object newProxyInstance(ClassLoader loader, 类<?>[] interfaces, InvocationHandler h)
```

返回指定接口的代理类的实例，该接口将方法调用分派给指定的调用处理程序。

方法有三个参数：

第一参数，类加载器

第二参数，增强方法所在的类，这个类实现的接口，支持多个接口

第三参数，实现这个接口 `InvocationHandler`，创建代理对象，写增强的部分

## 2、编写 JDK 动态代理代码

### (1) 创建接口，定义方法

```
public interface UserDao {
    public int add(int a, int b);
    public String update(String id);
}
```

### (2) 创建接口实现类，实现方法

```
public class UserDaoImpl implements UserDao {
    @Override
    public int add(int a, int b) {
        return a+b;
    }
    @Override
    public String update(String id) {
        return id;
    }
}
```

### (3) 使用 `Proxy` 类创建接口代理对象

```
public class JDKProxy {
    public static void main(String[] args) {
        //创建接口实现类代理对象
        Class[] interfaces = {UserDao.class};
        // Proxy.newProxyInstance(JDKProxy.class.getClassLoader(), interfaces,
        new InvocationHandler() {
            // @Override
            // public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] args)
            throws Throwable {
                // return null;
            }
        });
        UserDaoImpl userDao = new UserDaoImpl();
        UserDao dao =
        (UserDao)Proxy.newProxyInstance(JDKProxy.class.getClassLoader(), interfaces,
        new UserDaoProxy(userDao));
    }
}
```

```
        int result = dao.add(1, 2);
        System.out.println("result:"+result);
    }
}

//创建代理对象代码
class UserDaoProxy implements InvocationHandler {
    //1 把创建的是谁的代理对象, 把谁传递过来
    //有参数构造传递
    private Object obj;
    public UserDaoProxy(Object obj) {
        this.obj = obj;
    }
    //增强的逻辑
    @Override
    public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] args) throws
    Throwable {
        //方法之前
        System.out.println("方法之前执行...."+method.getName()+" :传递的参数..." + Arrays.toString(args));
        //被增强的方法执行
        Object res = method.invoke(obj, args);
        //方法之后
        System.out.println("方法之后执行...."+obj);
        return res;
    }
}
```

## AOP（术语）

### 1、连接点

#### 1、连接点

类里面哪些方法可以被增强，这些方法称为连接点

### 2、切入点

#### 2、切入点

实际被真正增强的方法，称为切入点

### 3、通知（增强）

#### 3、通知（增强）

（1）实际增强的逻辑部分称为通知（增强）

## (2) 通知有多种类型

- \* 前置通知
- \* 后置通知
- \* 环绕通知
- \* 异常通知
- \* 最终通知

## 4、切面

### 4、切面

是动作

## (1) 把通知应用到切入点过程

## AOP 操作（准备工作）

### 1、Spring 框架一般都是基于 AspectJ 实现 AOP 操作

(1) AspectJ 不是 Spring 组成部分，独立 AOP 框架，一般把 AspectJ 和 Spring 框架一起使用，进行 AOP 操作

### 2、基于 AspectJ 实现 AOP 操作

- (1) 基于 xml 配置文件实现
- (2) 基于注解方式实现（使用）

### 3、在项目工程里面引入 AOP 相关依赖

- > `com.springsource.net.sf.cglib-2.2.0.jar`
- > `com.springsource.org.aopalliance-1.0.0.jar`
- > `com.springsource.org.aspectj.weaver-1.6.8.RELEASE.jar`
- > `commons-logging-1.1.1.jar`
- > `druid-1.1.9.jar`
- > `spring-aop-5.2.6.RELEASE.jar`
- > `spring-aspects-5.2.6.RELEASE.jar`
- > `spring-beans-5.2.6.RELEASE.jar`
- > `spring-context-5.2.6.RELEASE.jar`
- > `spring-core-5.2.6.RELEASE.jar`
- > `spring-expression-5.2.6.RELEASE.jar`

### 4、切入点表达式

- (1) 切入点表达式作用：知道对哪个类里面的哪个方法进行增强
- (2) 语法结构： `execution([权限修饰符] [返回类型] [类全路径] [方法名称]([参数列表]))`

举例 1：对 `com.atguigu.dao.BookDao` 类里面的 `add` 进行增强  
`execution(* com.atguigu.dao.BookDao.add(..))`

举例 2：对 `com.atguigu.dao.BookDao` 类里面的所有的方法进行增强  
`execution(* com.atguigu.dao.BookDao.*(..))`

举例 3: 对 com.atguigu.dao 包里面所有类, 类里面所有方法进行增强  
`execution(* com.atguigu.dao.*.*(..))`

## AOP 操作 (AspectJ 注解)

### 1、创建类, 在类里面定义方法

```
public class User {
    public void add() {
        System.out.println("add.....");
    }
}
```

### 2、创建增强类 (编写增强逻辑)

(1) 在增强类里面, 创建方法, 让不同方法代表不同通知类型

//增强的类

```
public class UserProxy {
    public void before() { //前置通知
        System.out.println("before.....");
    }
}
```

### 3、进行通知的配置

(1) 在 spring 配置文件中, 开启注解扫描

```
<?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: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">
    <!-- 开启注解扫描 -->
    <context:component-scan base-
package="com.atguigu.spring5.aopanno"></context:component-scan>
```

(2) 使用注解创建 User 和 UserProxy 对象

//被增强的类

@Component

```
public class User {
```

//增强的类

@Component

```
public class UserProxy {
```

(3) 在增强类上面添加注解 @Aspect

//增强的类



```
@Component
@Aspect //生成代理对象
public class UserProxy {
```

(4) 在 spring 配置文件中开启生成代理对象

<!-- 开启 Aspect 生成代理对象 -->

<aop:aspectj-autoproxy></aop:aspectj-autoproxy>

#### 4、配置不同类型的通知

(1) 在增强类的里面，在作为通知方法上面添加通知类型注解，使用切入点表达式配置

//增强的类

```
@Component
@Aspect //生成代理对象
public class UserProxy {
    //前置通知
    //@Before 注解表示作为前置通知
    @Before(value = "execution(* com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
    public void before() {
        System.out.println("before.....");
    }
    //后置通知（返回通知）
    @AfterReturning(value = "execution(*
com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
    public void afterReturning() {
        System.out.println("afterReturning.....");
    }
    //最终通知
    @After(value = "execution(* com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
    public void after() {
        System.out.println("after.....");
    }
    //异常通知
    @AfterThrowing(value = "execution(*
com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
    public void afterThrowing() {
        System.out.println("afterThrowing.....");
    }
    //环绕通知
    @Around(value = "execution(* com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
    public void around(ProceedingJoinPoint proceedingJoinPoint) throws
Throwable {
        System.out.println("环绕之前.....");
        //被增强的方法执行
        proceedingJoinPoint.proceed();
        System.out.println("环绕之后.....");
    }
}
```

#### 5、相同的切入点抽取

//相同切入点抽取

```
@Pointcut(value = "execution(* com.atguigu.spring5.aopanno.User.add(..))")
```

```
public void pointdemo() {  
}  
//前置通知  
//@Before 注解表示作为前置通知  
@Before(value = "pointdemo()")  
public void before() {  
    System.out.println("before.....");  
}
```

#### 6、有多个增强类多同一个方法进行增强，设置增强类优先级

(1) 在增强类上面添加注解 `@Order(数字类型值)`，数字类型值越小优先级越高

```
@Component  
@Aspect  
@Order(1)  
public class PersonProxy
```

#### 7、完全使用注解开发

(1) 创建配置类，不需要创建 xml 配置文件

```
@Configuration  
@ComponentScan(basePackages = {"com.atguigu"})  
@EnableAspectJAutoProxy(proxyTargetClass = true)  
public class ConfigAop {  
}
```

### AOP 操作 (AspectJ 配置文件)

#### 1、创建两个类，增强类和被增强类，创建方法

#### 2、在 spring 配置文件中创建两个类对象

```
<!--创建对象-->  
<bean id="book" class="com.atguigu.spring5.aopxml.Book"></bean>  
<bean id="bookProxy" class="com.atguigu.spring5.aopxml.BookProxy"></bean>
```

#### 3、在 spring 配置文件中配置切入点

```
<!--配置 aop 增强-->  
<aop:config>  
    <!--切入点-->  
    <aop:pointcut id="p" expression="execution(*  
com.atguigu.spring5.aopxml.Book.buy(..))"/>  
    <!--配置切面-->  
    <aop:aspect ref="bookProxy">  
        <!--增强作用在具体的方法上-->  
        <aop:before method="before" pointcut-ref="p"/>  
    </aop:aspect>  
</aop:config>
```

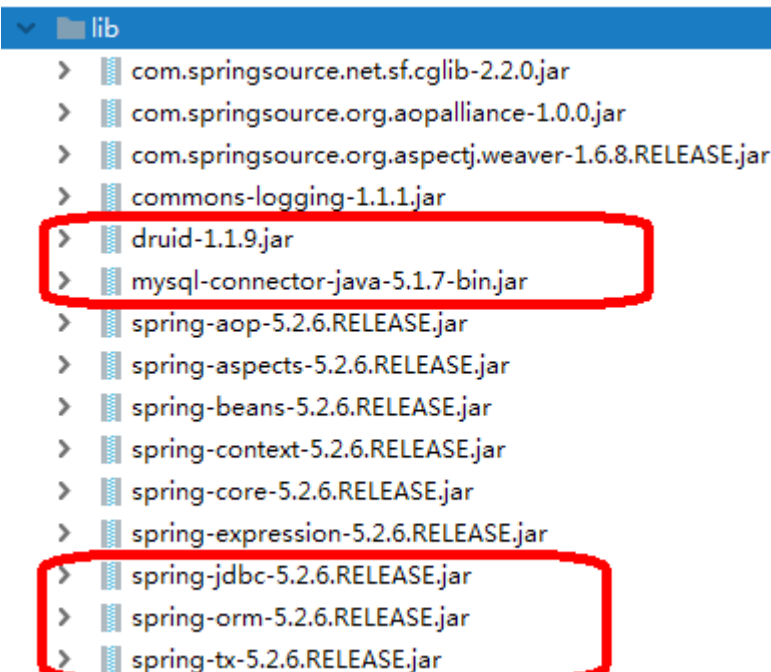
### JdbcTemplate(概念和准备)

#### 1、什么是 JdbcTemplate

(1) Spring 框架对 JDBC 进行封装，使用 JdbcTemplate 方便实现对数据库操作

## 2、准备工作

### (1) 引入相关 jar 包



### (2) 在 spring 配置文件配置数据库连接池

```
<!-- 数据库连接池 -->
<bean id="dataSource" class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource"
    destroy-method="close">
    <property name="url" value="jdbc:mysql:///user_db" />
    <property name="username" value="root" />
    <property name="password" value="root" />
    <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver" />
</bean>
```

### (3) 配置 JdbcTemplate 对象，注入 DataSource

```
<!-- JdbcTemplate 对象 -->
<bean id="jdbcTemplate" class="org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate">
    <!--注入 dataSource-->
    <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
</bean>
```

### (4) 创建 service 类，创建 dao 类，在 dao 注入 jdbcTemplate 对象

#### \* 配置文件

```
<!-- 组件扫描 -->
<context:component-scan base-package="com.atguigu"></context:component-scan>
```

#### ● Service

##### @Service

```
public class BookService {
    //注入 dao
    @Autowired
    private BookDao bookDao;
}
```

```
● Dao
@Repository
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    //注入 JdbcTemplate
    @Autowired
    private JdbcTemplate jdbcTemplate;
}
```

## JdbcTemplate 操作数据库（添加）

### 1、对应数据库创建实体类

```
public class User {
    private String userId;
    private String username;
    private String ustatus;

    public void setUserId(String userId) {
        this.userId = userId;
    }

    public void setUsername(String username) {
        this.username = username;
    }

    public void setUstatus(String ustatus) {
```

### 2、编写 service 和 dao

（1）在 dao 进行数据库添加操作

（2）调用 JdbcTemplate 对象里面 update 方法实现添加操作

```
update(String sql, Object... args)
```

- 有两个参数
- 第一个参数：sql 语句
- 第二个参数：可变参数，设置 sql 语句值

```
@Repository
public class BookDaoImpl implements BookDao {
    //注入 JdbcTemplate
    @Autowired
    private JdbcTemplate jdbcTemplate;
    //添加的方法
    @Override
    public void add(Book book) {
        //1 创建 sql 语句
        String sql = "insert into t_book values(?, ?, ?)";
        //2 调用方法实现
        Object[] args = {book.getUserId(), book.getUsername(),
            book.getUstatus()};
        int update = jdbcTemplate.update(sql, args);
    }
}
```

```

        System.out.println(update);
    }
}

```

### 3、测试类

```

@Test
public void testJdbcTemplate() {
    ApplicationContext context =
        new ClassPathXmlApplicationContext("bean1.xml");
    BookService bookService = context.getBean("bookService",
        BookService.class);
    Book book = new Book();
    book.setUserId("1");
    book.setUsername("java");
    book.setUstatus("a");
    bookService.addBook(book);
}

```

user_id	username	ustatus
1	java	a

## JdbcTemplate 操作数据库（修改和删除）

### 1、修改

```

@Override
public void updateBook(Book book) {
    String sql = "update t_book set username=?,ustatus=? where user_id=?";
    Object[] args = {book.getUsername(), book.getUstatus(), book.getUserId()};
    int update = jdbcTemplate.update(sql, args);
    System.out.println(update);
}

```

### 2、删除

```

@Override
public void delete(String id) {
    String sql = "delete from t_book where user_id=?";
    int update = jdbcTemplate.update(sql, id);
    System.out.println(update);
}

```

## JdbcTemplate 操作数据库（查询返回某个值）

- 1、查询表里面有多少条记录，返回是某个值
- 2、使用 JdbcTemplate 实现查询返回某个值代码

```

m queryForObject(String sql, Class<T> requiredType)

```

- 有两个参数
- 第一个参数：sql 语句
- 第二个参数：返回类型 Class

```

//查询表记录数

```

```

@Override
public int selectCount() {

```

```
String sql = "select count(*) from t_book";
Integer count = jdbcTemplate.queryForObject(sql, Integer.class);
return count;
}
```

### JdbcTemplate 操作数据库（查询返回对象）

#### 1、场景：查询图书详情

#### 2、JdbcTemplate 实现查询返回对象

```
queryForObject(String sql, RowMapper<T> rowMapper, Object... args)

● 有三个参数
● 第一个参数：sql 语句
● 第二个参数：RowMapper 是接口，针对返回不同类型数据，使用这个接口里面实现类完成数据封装
● 第三个参数：sql 语句值
//查询返回对象
@Override
public Book findBookInfo(String id) {
    String sql = "select * from t_book where user_id=?";
    //调用方法
    Book book = jdbcTemplate.queryForObject(sql, new
    BeanPropertyRowMapper<Book>(Book.class), id);
    return book;
}
```

### JdbcTemplate 操作数据库（查询返回集合）

#### 1、场景：查询图书列表分页...

#### 2、调用 JdbcTemplate 方法实现查询返回集合

```
query(String sql, RowMapper<T> rowMapper, Object... args)

● 有三个参数
● 第一个参数：sql 语句
● 第二个参数：RowMapper 是接口，针对返回不同类型数据，使用这个接口里面实现类完成数据封装
● 第三个参数：sql 语句值
//查询返回集合
@Override
public List<Book> findAllBook() {
    String sql = "select * from t_book";
    //调用方法
    List<Book> bookList = jdbcTemplate.query(sql, new
    BeanPropertyRowMapper<Book>(Book.class));
    return bookList;
}
```

### JdbcTemplate 操作数据库（批量操作）

#### 1、批量操作：操作表里面多条记录

#### 2、JdbcTemplate 实现批量添加操作

```
m batchUpdate(String sql, List<Object[]> batchArgs)
```

- 有两个参数
- 第一个参数: sql 语句
- 第二个参数: List 集合, 添加多条记录数据

```
//批量添加
```

```
@Override
```

```
public void batchAddBook(List<Object[]> batchArgs) {  
    String sql = "insert into t_book values(?, ?, ?)";  
    int[] ints = jdbcTemplate.batchUpdate(sql, batchArgs);  
    System.out.println(Arrays.toString(ints));  
}
```

```
//批量添加测试
```

```
List<Object[]> batchArgs = new ArrayList<>();
```

```
Object[] o1 = {"3", "java", "a"};
```

```
Object[] o2 = {"4", "c++", "b"};
```

```
Object[] o3 = {"5", "MySQL", "c"};
```

```
batchArgs.add(o1);
```

```
batchArgs.add(o2);
```

```
batchArgs.add(o3);
```

```
//调用批量添加
```

```
bookService.batchAdd(batchArgs);
```

### 3、JdbcTemplate 实现批量修改操作

```
//批量修改
```

```
@Override
```

```
public void batchUpdateBook(List<Object[]> batchArgs) {  
    String sql = "update t_book set username=?, ustatus=? where user_id=?";  
    int[] ints = jdbcTemplate.batchUpdate(sql, batchArgs);  
    System.out.println(Arrays.toString(ints));  
}
```

```
//批量修改
```

```
List<Object[]> batchArgs = new ArrayList<>();
```

```
Object[] o1 = {"java0909", "a3", "3"};
```

```
Object[] o2 = {"c++1010", "b4", "4"};
```

```
Object[] o3 = {"MySQL1111", "c5", "5"};
```

```
batchArgs.add(o1);
```

```
batchArgs.add(o2);
```

```
batchArgs.add(o3);
```

```
//调用方法实现批量修改
```

```
bookService.batchUpdate(batchArgs);
```

### 4、JdbcTemplate 实现批量删除操作

```
//批量删除
```

```
@Override
```

```
public void batchDeleteBook(List<Object[]> batchArgs) {  
    String sql = "delete from t_book where user_id=?";  
    int[] ints = jdbcTemplate.batchUpdate(sql, batchArgs);  
    System.out.println(Arrays.toString(ints));  
}
```

```
//批量删除
```

```
List<Object[]> batchArgs = new ArrayList<>();
```

```
Object[] o1 = {"3"};
Object[] o2 = {"4"};
batchArgs.add(o1);
batchArgs.add(o2);
//调用方法实现批量删除
bookService.batchDelete(batchArgs);
```

## 事务操作（事务概念）

### 1、什么事务

（1）事务是数据库操作最基本单元，逻辑上一组操作，要么都成功，如果有一个失败所有操作都失败

（2）典型场景：银行转账

\* lucy 转账 100 元 给 mary

\* lucy 少 100, mary 多 100

### 2、事务四个特性（ACID）

（1）原子性

（2）一致性

（3）隔离性

（4）持久性

## 事务操作（搭建事务操作环境）

### Service

业务操作

### 创建转账的方法

（1）调用dao两个的方法

### Dao

数据库操作  
不写业务

### 创建两个方法

（1）少钱的方法

（2）多钱的方法

### 1、创建数据库表，添加记录

id	username	money
1	lucy	1000
2	mary	1000

### 2、创建 service，搭建 dao，完成对象创建和注入关系

（1）service 注入 dao，在 dao 注入 JdbcTemplate，在 JdbcTemplate 注入 DataSource

@Service

```
public class UserService {
```

```
    //注入 dao
```

```
    @Autowired
```

```
    private UserDao userDao;
```

```
}
```

@Repository

```
public class UserDaoImpl implements UserDao {
```

```
    @Autowired
```



```
private JdbcTemplate jdbcTemplate;
}

3、在 dao 创建两个方法：多钱和少钱的方法，在 service 创建方法（转账的方法）
@Repository
public class UserDaoImpl implements UserDao {

    @Autowired
    private JdbcTemplate jdbcTemplate;

    //lucy 转账 100 给 mary
    //少钱
    @Override
    public void reduceMoney() {
        String sql = "update t_account set money=money-? where username=?";
        jdbcTemplate.update(sql, 100, "lucy");
    }

    //多钱
    @Override
    public void addMoney() {
        String sql = "update t_account set money=money+? where username=?";
        jdbcTemplate.update(sql, 100, "mary");
    }
}

@Service
public class UserService {
    //注入 dao
    @Autowired
    private UserDao userDao;

    //转账的方法
    public void accountMoney() {
        //lucy 少 100
        userDao.reduceMoney();

        //mary 多 100
        userDao.addMoney();
    }
}
```

4、上面代码，如果正常执行没有问题的，但是如果代码执行过程中出现异常，有问题

```
//转账的方法
public void accountMoney() {
    //lucy少100
    userDao.reduceMoney();

    //模拟异常
    int i = 10/0;

    //mary多100
    userDao.addMoney();
}
```

(1) 上面问题如何解决呢?  
\* 使用事务进行解决

(2) 事务操作过程

```
public void accountMoney() {
    try {
        //第一步 开启事务

        //第二步 进行业务操作
        //lucy少100
        userDao.reduceMoney();

        //模拟异常
        int i = 10/0;

        //mary多100
        userDao.addMoney();

        //第三步 没有发生异常，提交事务
    } catch (Exception e) {
        //第四步 出现异常，事务回滚
    }
}
```

## 事务操作（Spring 事务管理介绍）

### 1、事务添加到 JavaEE 三层结构里面 Service 层（业务逻辑层）

### 2、在 Spring 进行事务管理操作

（1）有两种方式：编程式事务管理和声明式事务管理（使用）

### 3、声明式事务管理

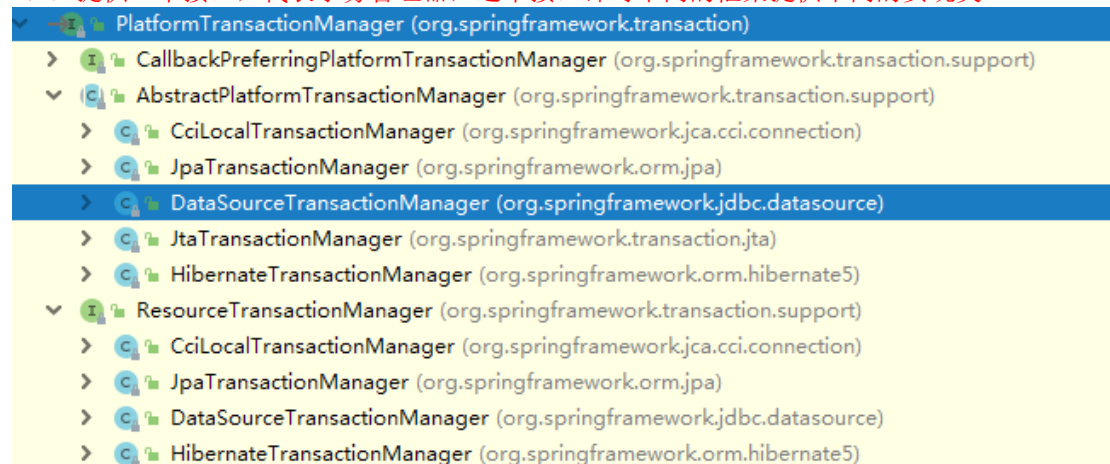
（1）基于注解方式（使用）

（2）基于 xml 配置文件方式

### 4、在 Spring 进行声明式事务管理，底层使用 AOP 原理

### 5、Spring 事务管理 API

（1）提供一个接口，代表事务管理器，这个接口针对不同的框架提供不同的实现类



## 事务操作（注解声明式事务管理）

### 1、在 spring 配置文件配置事务管理器

<!--创建事务管理器-->

```
<bean id="transactionManager"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
    <!--注入数据源-->
    <property name="dataSource" ref="dataSource"/></property>
</bean>
```

### 2、在 spring 配置文件，开启事务注解

（1）在 spring 配置文件引入名称空间 tx

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
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"
```

```
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd">
```

## (2) 开启事务注解

<!--开启事务注解-->

```
<tx:annotation-driven transaction-
manager="transactionManager"></tx:annotation-driven>
```

## 3、在 service 类上面（或者 service 类里面方法上面）添加事务注解

(1) @Transactional，这个注解添加到类上面，也可以添加方法上面

(2) 如果把这个注解添加到类上面，这个类里面所有的方法都添加事务

(3) 如果把这个注解添加到方法上面，为这个方法添加事务

```
@Service
@Transactional
public class UserService {
```

## 事务操作（声明式事务管理参数配置）

### 1、在 service 类上面添加注解@Transactional，在这个注解里面可以配置事务相关参数

```
Propagation propagation() default org.springframework.transaction.annotation
Isolation isolation() default org.springframework.transaction.annotation.Isolatic
int timeout() default -1
boolean readOnly() default false
Class<? extends Throwable> rollbackFor() default {}
String[] rollbackForClassName() default {}
Class<? extends Throwable> noRollbackFor() default {}
String[] noRollbackForClassName() default {}
```

### 2、propagation：事务传播行为

(1) 多事务方法直接进行调用，这个过程中事务 是如何进行管理的

事务传播行为

事务方法：对数据库表数据进行变化的操作

```
@Transactional
public void add() {
    //调用update方法
    update();
}
```

```
public void update() {

}
```

Spring框架事务传播行为有7种

REQUIRED 如果add方法本身有事务，调用update方法之后，update使用当前add方法里面事务  
如果add方法本身没有事务，调用update方法之后，创建新事务

REQUIRED\_NEW 使用add方法调用update方法，如果add无论是否有事务，都创建新的事务

事务的传播行为可以由传播属性指定。Spring 定义了 7 种类传播行为。

传播属性	描述
REQUIRED	如果有事务在运行，当前的方法就在这个事务内运行，否则，就启动一个新的事务，并在自己的事务内运行
REQUIRED_NEW	当前的方法必须启动新事务，并在它自己的事务内运行。如果有事务正在运行，应该将它挂起
SUPPORTS	如果有事务在运行，当前的方法就在这个事务内运行。否则它可以不运行在事务中。
NOT_SUPPORTED	当前的方法不应该运行在事务中。如果有运行的事务，将它挂起
MANDATORY	当前的方法必须运行在事务内部，如果没有正在运行的事务，就抛出异常
NEVER	当前的方法不应该运行在事务中。如果有运行的事务，就抛出异常
NESTED	如果有事务在运行，当前的方法就应该在这个事务的嵌套事务内运行。否则，就启动一个新的事务，并在它自己的事务内运行。

```
@Service
```

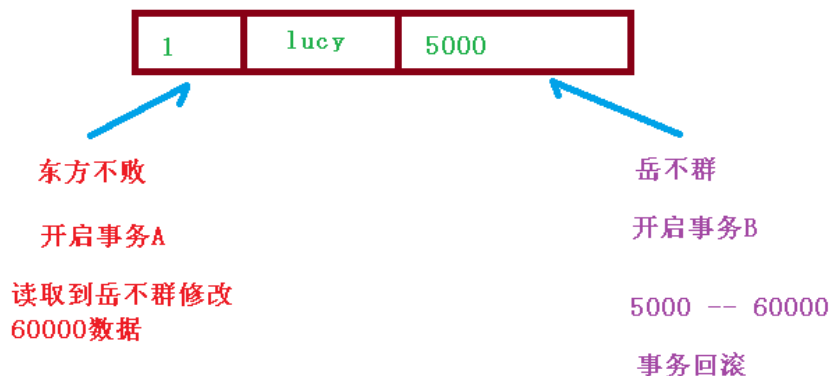
```
@Transactional(propagation = Propagation.REQUIRED)
```

```
public class UserService {
```

### 3、ioslation: 事务隔离级别

- (1) 事务有特性成为隔离性，多事务操作之间不会产生影响。不考虑隔离性产生很多问题
- (2) 有三个读问题：脏读、不可重复读、虚（幻）读
- (3) 脏读：一个未提交事务读取到另一个未提交事务的数据

脏读



- (4) 不可重复读：一个未提交事务读取到另一提交事务修改数据

不可重复读



(5) 虚读：一个未提交事务读取到另一提交事务添加数据

(6) 解决：通过设置事务隔离级别，解决读问题

	脏读	不可重复读	幻读
READ UNCOMMITTED (读未提交)	有	有	有
READ COMMITTED (读已提交)	无	有	有
REPEATABLE READ (可重复读)	无	无	有
SERIALIZABLE (串行化)	无	无	无

```

@Service
@Transactional(propagation = Propagation.REQUIRED, isolation = Isolation.REPEATABLE_READ)
public class UserService {

```

#### 4、timeout：超时时间

- 事务需要在一定时间内进行提交，如果不提交进行回滚
- 默认值是 -1，设置时间以秒单位进行计算

#### 5、readOnly：是否只读

- 读：查询操作，写：添加修改删除操作
- readOnly 默认值 false，表示可以查询，可以添加修改删除操作
- 设置 readOnly 值是 true，设置成 true 之后，只能查询

#### 6、rollbackFor：回滚

- 设置出现哪些异常进行事务回滚

#### 7、noRollbackFor：不回滚

- 设置出现哪些异常不进行事务回滚

### 事务操作（XML 声明式事务管理）

#### 1、在 spring 配置文件中进行配置

第一步 配置事务管理器

第二步 配置通知

### 第三步 配置切入点和切面

```
<!--1 创建事务管理器-->
<bean id="transactionManager"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
    <!--注入数据源-->
    <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
</bean>

<!--2 配置通知-->
<tx:advice id="txadvice">
    <!--配置事务参数-->
    <tx:attributes>
        <!--指定哪种规则的方法上面添加事务-->
        <tx:method name="accountMoney" propagation="REQUIRED"/>
        <!--<tx:method name="account*" />-->
    </tx:attributes>
</tx:advice>

<!--3 配置切入点和切面-->
<aop:config>
    <!--配置切入点-->
    <aop:pointcut id="pt" expression="execution(*
com.atguigu.spring5.service.UserService.*(..))"/>
    <!--配置切面-->
    <aop:advisor advice-ref="txadvice" pointcut-ref="pt"/>
</aop:config>
```

## 事务操作（完全注解声明式事务管理）

### 1、创建配置类，使用配置类替代 xml 配置文件

```
@Configuration //配置类
@ComponentScan(basePackages = "com.atguigu") //组件扫描
@EnableTransactionManagement //开启事务
public class TxConfig {
    //创建数据库连接池
    @Bean
    public DruidDataSource getDruidDataSource() {
        DruidDataSource dataSource = new DruidDataSource();
        dataSource.setDriverClassName("com.mysql.jdbc.Driver");
        dataSource.setUrl("jdbc:mysql:///user_db");
        dataSource.setUsername("root");
        dataSource.setPassword("root");
        return dataSource;
    }
    //创建 JdbcTemplate 对象
    @Bean
    public JdbcTemplate getJdbcTemplate(DataSource dataSource) {
        //到 ioc 容器中根据类型找到 dataSource
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate();
        //注入 dataSource
        jdbcTemplate.setDataSource(dataSource);
    }
}
```



```

        return jdbcTemplate;
    }
    //创建事务管理器
    @Bean
    public DataSourceTransactionManager
getDataSourceTransactionManager(DataSource dataSource) {
    DataSourceTransactionManager transactionManager = new
DataSourceTransactionManager();
    transactionManager.setDataSource(dataSource);
    return transactionManager;
}
}

```

## Spring5 框架新功能

1、整个 **Spring5** 框架的代码基于 **Java8**，运行时兼容 **JDK9**，许多不建议使用的类和方法在代码库中删除

2、Spring 5.0 框架自带了通用的日志封装

(1) Spring5 已经移除 Log4jConfigListener，官方建议使用 Log4j2

(2) Spring5 框架整合 Log4j2

第一步 引入 jar 包

```

log4j-api-2.11.2.jar
log4j-core-2.11.2.jar
log4j-slf4j-impl-2.11.2.jar
slf4j-api-1.7.30.jar

```

第二步 创建 log4j2.xml 配置文件

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--日志级别以及优先级排序: OFF > FATAL > ERROR > WARN > INFO > DEBUG > TRACE > ALL -->
<!--Configuration 后面的 status 用于设置 log4j2 自身内部的信息输出, 可以不设置,
当设置成 trace 时, 可以看到 log4j2 内部各种详细输出-->
<configuration status="INFO">
    <!--先定义所有的 appender-->
    <appenders>
        <!--输出日志信息到控制台-->
        <console name="Console" target="SYSTEM_OUT">
            <!--控制日志输出的格式-->
            <PatternLayout pattern="%d{yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS} [%t] %-
5level %logger{36} - %msg%n"/>
        </console>
    </appenders>
    <!--然后定义 logger, 只有定义 logger 并引入的 appender, appender 才会生效-->
    <!--root: 用于指定项目的根日志, 如果没有单独指定 Logger, 则会使用 root 作为
默认的日志输出-->
    <loggers>
        <root level="info">
            <appender-ref ref="Console"/>
        </root>
    </loggers>
</configuration>

```



```
</loggers>
</configuration>
```

### 3、Spring5 框架核心容器支持@Nullable 注解

(1) @Nullable 注解可以使用在方法上面，属性上面，参数上面，表示方法返回可以为空，属性值可以为空，参数值可以为空

(2) 注解用在方法上面，方法返回值可以为空

```
@Nullable
String getId();
```

(3) 注解使用在方法参数里面，方法参数可以为空

```
public <T> void registerBean(@Nullable String beanName,
    this.reader.registerBean(beanClass, beanName, suppli
}
```

(4) 注解使用在属性上面，属性值可以为空

```
@Nullable
private String bookName;
```

### 4、Spring5 核心容器支持函数式风格 GenericApplicationContext

//函数式风格创建对象，交给 spring 进行管理

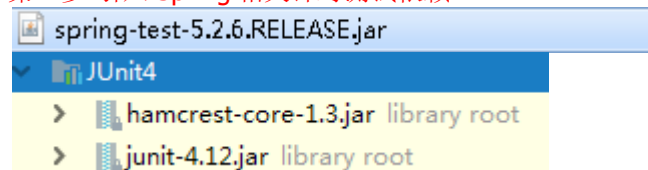
@Test

```
public void testGenericApplicationContext() {
    //1 创建 GenericApplicationContext 对象
    GenericApplicationContext context = new GenericApplicationContext();
    //2 调用 context 的方法对象注册
    context.refresh();
    context.registerBean("user1", User.class, () -> new User());
    //3 获取在 spring 注册的对象
    // User user = (User)context.getBean("com.atguigu.spring5.test.User");
    User user = (User)context.getBean("user1");
    System.out.println(user);
}
```

### 5、Spring5 支持整合 JUnit5

(1) 整合 JUnit4

第一步 引入 Spring 相关针对测试依赖



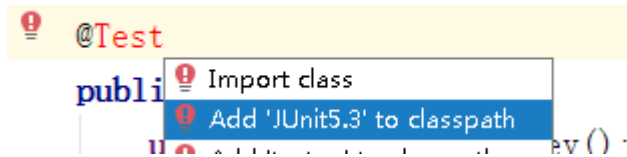
第二步 创建测试类，使用注解方式完成

```
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class) //单元测试框架
@ContextConfiguration("classpath:bean1.xml") //加载配置文件
```

```
public class JTest4 {
    @Autowired
    private UserService userService;
    @Test
    public void test1() {
        userService.accountMoney();
    }
}
```

## (2) Spring5 整合 JUnit5

第一步 引入 JUnit5 的 jar 包



第二步 创建测试类，使用注解完成

```
@ExtendWith(SpringExtension.class)
@ContextConfiguration("classpath:bean1.xml")
public class JTest5 {
    @Autowired
    private UserService userService;
    @Test
    public void test1() {
        userService.accountMoney();
    }
}
```

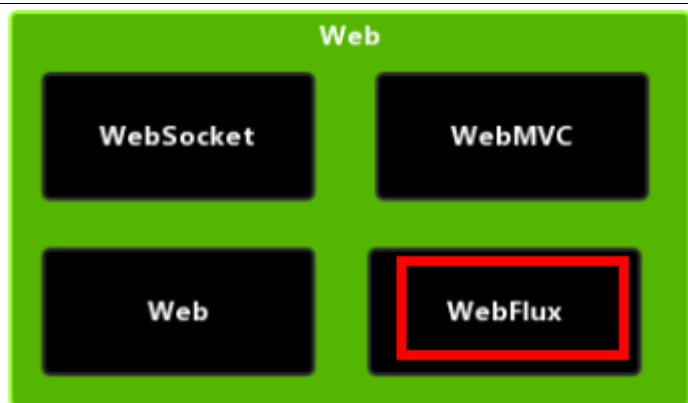
## (3) 使用一个复合注解替代上面两个注解完成整合

```
@SpringJUnitConfig(locations = "classpath:bean1.xml")
public class JTest5 {
    @Autowired
    private UserService userService;
    @Test
    public void test1() {
        userService.accountMoney();
    }
}
```

## Spring5 框架新功能 (Webflux)

### 1、SpringWebflux 介绍

(1) 是 Spring5 添加新的模块，用于 web 开发的，功能和 SpringMVC 类似的，Webflux 使用当前一种比较流程响应式编程出现的框架。



(2) 使用传统 web 框架，比如 SpringMVC，这些基于 Servlet 容器，Webflux 是一种异步非阻塞的框架，异步非阻塞的框架在 Servlet3.1 以后才支持，核心是基于 Reactor 的相关 API 实现的。

(3) 解释什么是异步非阻塞

\* 异步和同步

\* 非阻塞和阻塞

\*\* 上面都是针对对象不一样

\*\* 异步和同步针对调用者，调用者发送请求，如果等着对方回应之后才去做其他事情就是同步，如果发送请求之后不等着对方回应就去做其他事情就是异步

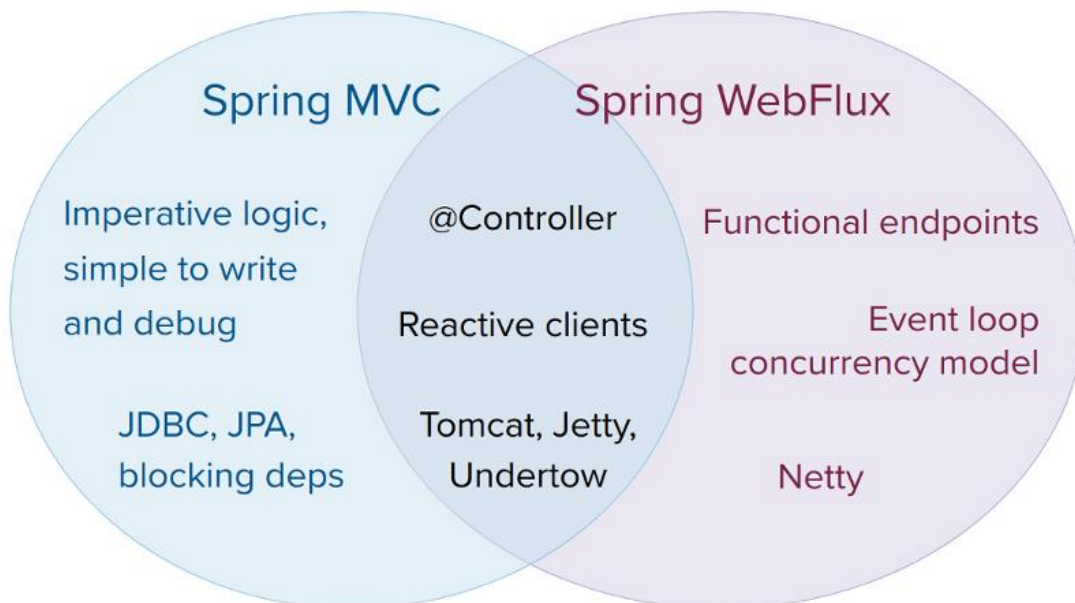
\*\* 阻塞和非阻塞针对被调用者，被调用者受到请求之后，做完请求任务之后才给出反馈就是阻塞，受到请求之后马上给出反馈然后再去做事情就是非阻塞

(4) Webflux 特点:

第一 非阻塞式：在有限资源下，提高系统吞吐量和伸缩性，以 Reactor 为基础实现响应式编程

第二 函数式编程：Spring5 框架基于 java8，Webflux 使用 Java8 函数式编程方式实现路由请求

(5) 比较 SpringMVC



第一 两个框架都可以使用注解方式，都运行在 Tomcat 等容器中

## 第二 SpringMVC 采用命令式编程，Webflux 采用异步响应式编程

### 2、响应式编程（Java 实现）

#### （1）什么是响应式编程

响应式编程是一种面向数据流和变化传播的编程范式。这意味着可以在编程语言中很方便地表达静态或动态的数据流，而相关的计算模型会自动将变化的值通过数据流进行传播。电子表格程序就是响应式编程的一个例子。单元格可以包含字面值或类似“=B1+C1”的公式，而包含公式的单元格的值会依据其他单元格的值的变化而变化。

#### （2）Java8 及其之前版本

\* 提供的**观察者模式**两个类 **Observer** 和 **Observable**

```
public class ObserverDemo extends Observable {

    public static void main(String[] args) {
        ObserverDemo observer = new ObserverDemo();
        //添加观察者
        observer.addObserver((o, arg)->{
            System.out.println("发生变化");
        });
        observer.addObserver((o, arg)->{
            System.out.println("手动被观察者通知，准备改变");
        });
        observer.setChanged(); //数据变化
        observer.notifyObservers(); //通知
    }
}
```

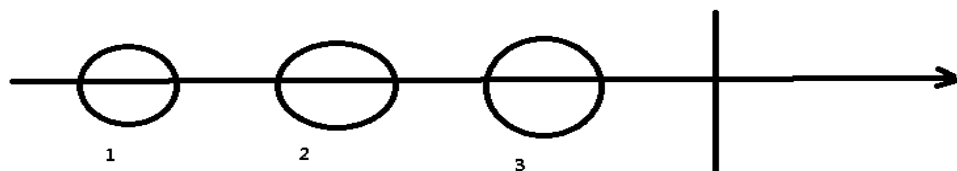
### 3、响应式编程（Reactor 实现）

#### （1）响应式编程操作中，Reactor 是满足 Reactive 规范框架

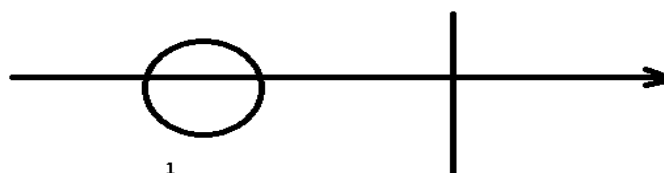
（2）Reactor 有两个核心类，Mono 和 Flux，这两个类实现接口 Publisher，提供丰富操作符。Flux 对象实现发布者，返回 N 个元素；Mono 实现发布者，返回 0 或者 1 个元素

（3）Flux 和 Mono 都是数据流的发布者，使用 Flux 和 Mono 都可以发出三种数据信号：元素值，错误信号，完成信号，错误信号和完成信号都代表终止信号，终止信号用于告诉订阅者数据流结束了，错误信号终止数据流同时把错误信息传递给订阅者

Flux



Mono



#### （4）代码演示 Flux 和 Mono

**第一步 引入依赖**

```
<dependency>
  <groupId>io.projectreactor</groupId>
  <artifactId>reactor-core</artifactId>
  <version>3.1.5.RELEASE</version>
</dependency>
```

**第二步 编程代码**

```
public static void main(String[] args) {
    //just 方法直接声明
    Flux.just(1, 2, 3, 4);
    Mono.just(1);
    //其他的方法
    Integer[] array = {1, 2, 3, 4};
    Flux.fromArray(array);

    List<Integer> list = Arrays.asList(array);
    Flux.fromIterable(list);

    Stream<Integer> stream = list.stream();
    Flux.fromStream(stream);
}
```

**(5) 三种信号特点**

- \* 错误信号和完成信号都是终止信号，不能共存的
- \* 如果没有发送任何元素值，而是直接发送错误或者完成信号，表示是空数据流
- \* 如果没有错误信号，没有完成信号，表示是无限数据流

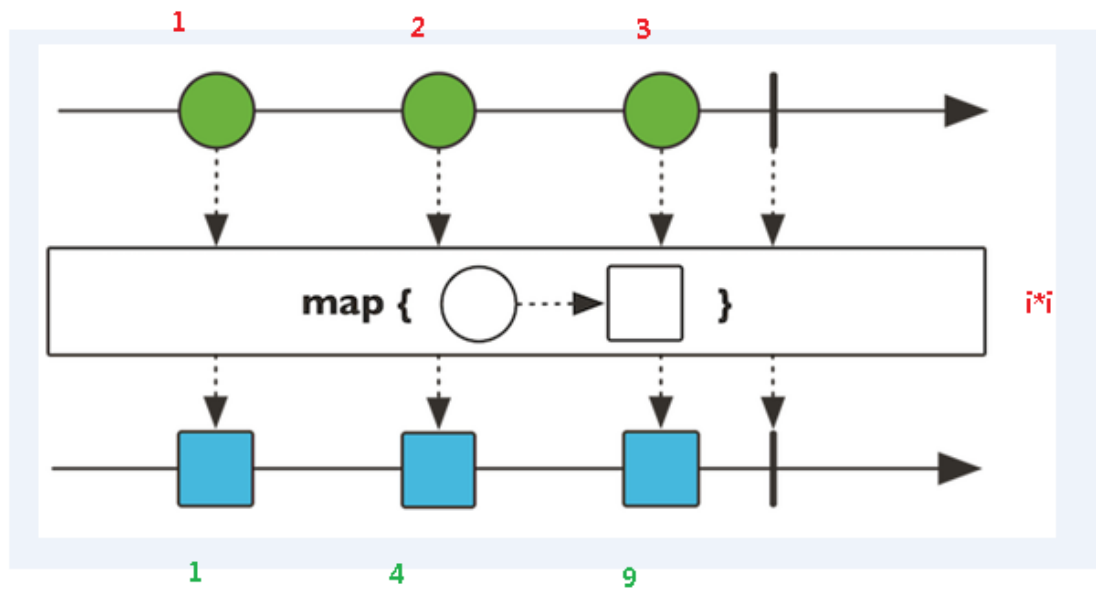
(6) 调用 **just** 或者其他方法只是声明数据流，数据流并没有发出，只有进行订阅之后才会触发数据流，不订阅什么都不会发生的

```
//just方法直接声明
Flux.just(1, 2, 3, 4).subscribe(System.out::print);
Mono.just(1).subscribe(System.out::print);
```

**(7) 操作符**

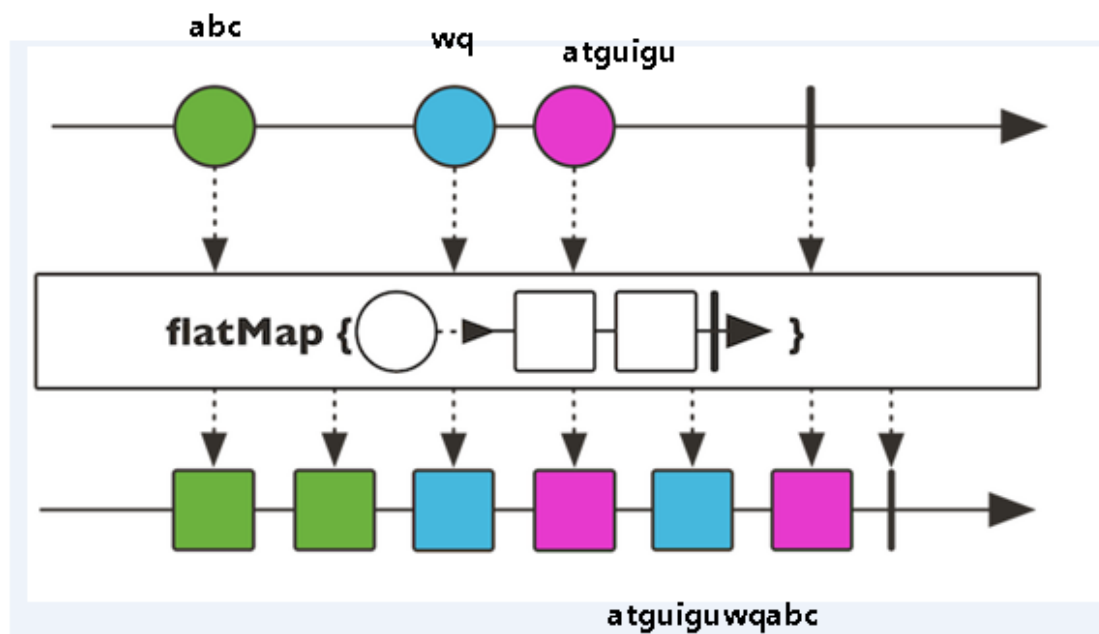
- \* 对数据流进行一道道操作，成为操作符，比如工厂流水线

第一 **map** 元素映射为新元素



## 第二 flatMap 元素映射为流

- 把每个元素转换流，把转换之后多个流合并大的流

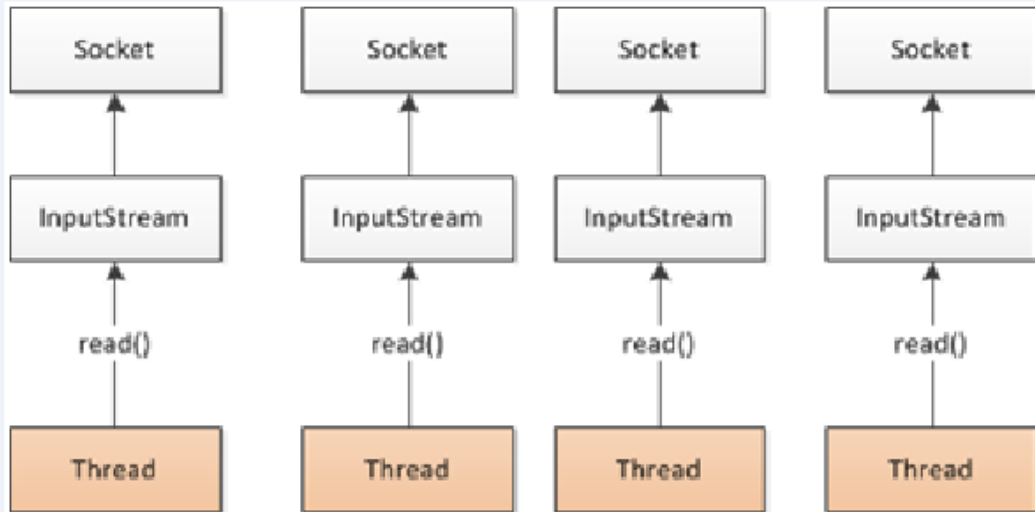


## 4、SpringWebflux 执行流程和核心 API

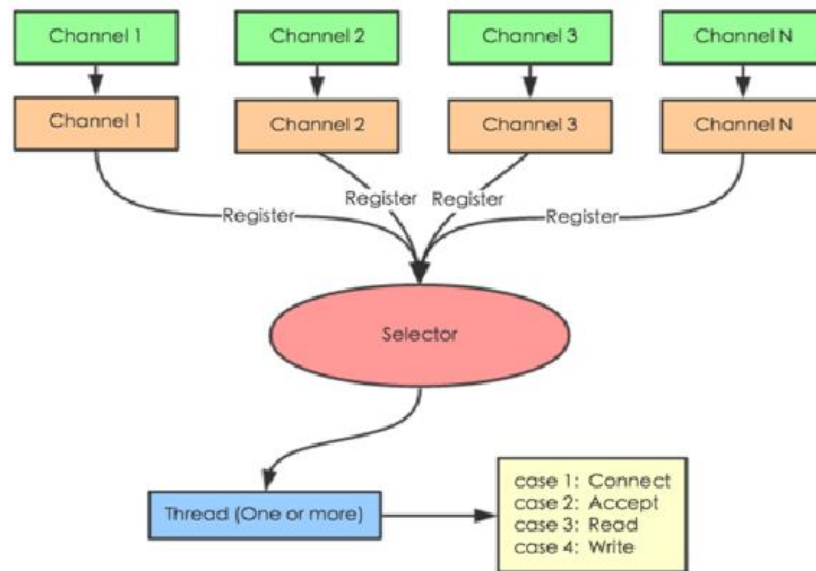
SpringWebflux 基于 Reactor，默认使用容器是 Netty，Netty 是高性能的 NIO 框架，异步非阻塞的框架

(1) Netty

\* BIO



## NIO



NIO Selector模型

(2) SpringWebflux 执行过程和 SpringMVC 相似的

\* SpringWebflux 核心控制器 DispatcherHandler，实现接口 WebHandler

\* 接口 WebHandler 有一个方法

```
public interface WebHandler {
    Mono<Void> handle(ServerWebExchange var1);
}
```

```
public Mono<Void> handle(ServerWebExchange exchange) { 放http请求响应信息
    return this.handlerMappings == null ? this.createNotFoundError() : Flux.fromIterable(this.handlerMappings)
        .next().switchIfEmpty(this.createNotFoundError()).flatMap((handler) -> {
            return this.invokeHandler(exchange, handler); 调用具体的业务方法
        }).flatMap((result) -> {
            return this.handleResult(exchange, result); 处理结果返回
        });
}
```

(3) SpringWebflux 里面 DispatcherHandler, 负责请求的处理

\* HandlerMapping: 请求查询到处理的方法

\* HandlerAdapter: 真正负责请求处理

\* HandlerResultHandler: 响应结果处理

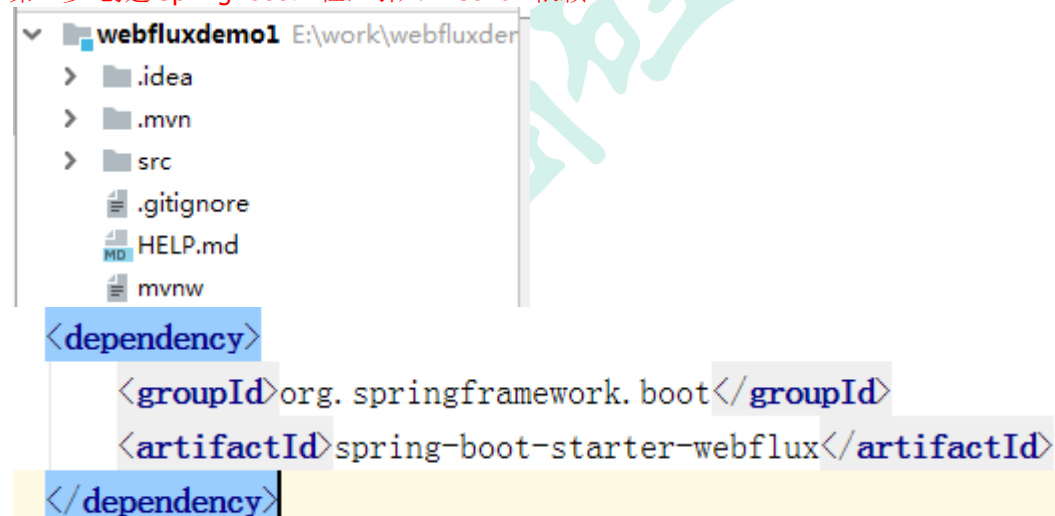
(4) SpringWebflux 实现函数式编程, 两个接口: RouterFunction (路由处理) 和 HandlerFunction (处理函数)

## 5、SpringWebflux (基于注解编程模型)

SpringWebflux 实现方式有两种: 注解编程模型和函数式编程模型

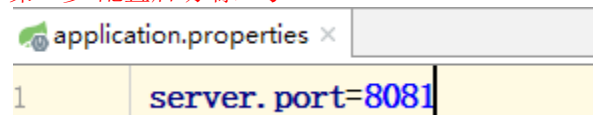
使用注解编程模型方式, 和之前 SpringMVC 使用相似的, 只需要把相关依赖配置到项目中, SpringBoot 自动配置相关运行容器, 默认情况下使用 Netty 服务器

第一步 创建 SpringBoot 工程, 引入 Webflux 依赖



```
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-webflux</artifactId>
</dependency>
```

第二步 配置启动端口号



```
server.port=8081
```

第三步 创建包和相关类

● 实体类



```
//实体类
```

```
public class User {
    private String name;
    private String gender;
    private Integer age;

    public User(String name, String gender, Integer age) {
        this.name = name;
        this.gender = gender;
        this.age = age;
    }

    public void setName(String name) {
```

### ● 创建接口定义操作的方法

```
//用户操作接口
```

```
public interface UserService {
    //根据 id 查询用户
    Mono<User> getUserById(int id);
    //查询所有用户
    Flux<User> getAllUser();
    //添加用户
    Mono<Void> saveUserInfo(Mono<User> user);
}
```

### ● 接口实现类

```
public class UserServiceImpl implements UserService {
    //创建 map 集合存储数据
    private final Map<Integer, User> users = new HashMap<>();
    public UserServiceImpl() {
        this.users.put(1, new User("lucy", "nan", 20));
        this.users.put(2, new User("mary", "nv", 30));
        this.users.put(3, new User("jack", "nv", 50));
    }
    //根据 id 查询
    @Override
    public Mono<User> getUserById(int id) {
        return Mono.justOrEmpty(this.users.get(id));
    }
    //查询多个用户
    @Override
    public Flux<User> getAllUser() {
        return Flux.fromIterable(this.users.values());
    }
}
```

```
//添加用户
@Override
public Mono<Void> saveUserInfo(Mono<User> userMono) {
    return userMono.doOnNext(person -> {
        //向 map 集合里面放值
        int id = users.size()+1;
        users.put(id, person);
    }).thenEmpty(Mono.empty());
}
}
```

### ● 创建 controller

```
@RestController
public class UserController {
    //注入 service
    @Autowired
    private UserService userService;
    //id 查询
    @GetMapping("/user/{id}")
    public Mono<User> geetUserId(@PathVariable int id) {
        return userService.getUserById(id);
    }
    //查询所有
    @GetMapping("/user")
    public Flux<User> getUsers() {
        return userService.getAllUser();
    }
    //添加
    @PostMapping("/saveuser")
    public Mono<Void> saveUser(@RequestBody User user) {
        Mono<User> userMono = Mono.just(user);
        return userService.saveUserInfo(userMono);
    }
}
```

### ● 说明

SpringMVC 方式实现，同步阻塞的方式，基于 SpringMVC+Servlet+Tomcat  
SpringWebflux 方式实现，异步非阻塞 方式，基于 SpringWebflux+Reactor+Netty

## 6、SpringWebflux（基于函数式编程模型）

- （1）在使用函数式编程模型操作时候，需要自己初始化服务器
- （2）基于函数式编程模型时候，有两个核心接口：RouterFunction（实现路由功能，请求转发给对应的 handler）和 HandlerFunction（处理请求生成响应的函数）。核心任务定义两个函数式接口的实现并且启动需要的服务器。
- （3）SpringWebflux 请求和响应不再是 ServletRequest 和 ServletResponse，而是 ServerRequest 和 ServerResponse

第一步 把注解编程模型工程复制一份，保留 entity 和 service 内容

第二步 创建 Handler（具体实现方法）

```
public class UserHandler {
    private final UserService userService;
    public UserHandler(UserService userService) {
```

```
        this.userService = userService;
    }
    //根据 id 查询
    public Mono<ServerResponse> getUserById(ServerRequest request) {
        //获取 id 值
        int userId = Integer.valueOf(request.pathVariable("id"));
        //空值处理
        Mono<ServerResponse> notFound = ServerResponse.notFound().build();
        //调用 service 方法得到数据
        Mono<User> userMono = this.userService.getUserById(userId);
        //把 userMono 进行转换返回
        //使用 Reactor 操作符 flatMap
        return
            userMono
                .flatMap(person ->
                    ServerResponse.ok().contentType(MediaType.APPLICATION_JSON)
                        .body(fromObject(person)))
                        .switchIfEmpty(notFound);
    }
    //查询所有
    public Mono<ServerResponse> getAllUsers() {
        //调用 service 得到结果
        Flux<User> users = this.userService.getAllUser();
        return
            ServerResponse.ok().contentType(MediaType.APPLICATION_JSON).body(users, User.class);
    }
    //添加
    public Mono<ServerResponse> saveUser(ServerRequest request) {
        //得到 user 对象
        Mono<User> userMono = request.bodyToMono(User.class);
        return
            ServerResponse.ok().build(this.userService.saveUserInfo(userMono));
    }
}
```

### 第三步 初始化服务器，编写 Router

#### ● 创建路由的方法

//1 创建 Router 路由

```
public RouterFunction<ServerResponse> routingFunction() {
    //创建 hanler 对象
    UserService userService = new UserServiceImpl();
    UserHandler handler = new UserHandler(userService);
    //设置路由
    return RouterFunctions.route(
        GET("/users/{id}").and(accept(APPLICATION_JSON)), handler::getUserById
            .andRoute(GET("/users").and(accept(APPLICATION_JSON)), handler::getAllUsers);
    }
}
```

- 创建服务器完成适配

//2 创建服务器完成适配

```
public void createReactorServer() {  
    //路由和 handler 适配  
    RouterFunction<ServerResponse> route = routingFunction();  
    HttpHandler httpHandler = toHttpHandler(route);  
    ReactorHttpHandlerAdapter adapter = new  
ReactorHttpHandlerAdapter(httpHandler);  
    //创建服务器  
    HttpServer httpServer = HttpServer.create();  
    httpServer.handle(adapter).bindNow();  
}
```

- 最终调用

```
public static void main(String[] args) throws Exception{  
    Server server = new Server();  
    server.createReactorServer();  
    System.out.println("enter to exit");  
    System.in.read();  
}
```

- (4) 使用 WebClient 调用

```
public class Client {  
    public static void main(String[] args) {  
        //调用服务器地址  
        WebClient webClient = WebClient.create("http://127.0.0.1:5794");  
        //根据 id 查询  
        String id = "1";  
        User userresult = webClient.get().uri("/users/{id}", id)  
            .accept(MediaType.APPLICATION_JSON).retrieve().bodyToMono(User  
.class)  
            .block();  
        System.out.println(userresult.getName());  
  
        //查询所有  
        Flux<User> results = webClient.get().uri("/users")  
            .accept(MediaType.APPLICATION_JSON).retrieve().bodyToFlux(User  
.class);  
        results.map(stu -> stu.getName())  
            .buffer().doOnNext(System.out::println).blockFirst();  
    }  
}
```

## 课程总结

### 1、Spring 框架概述

- (1) 轻量级开源 JavaEE 框架，为了解决企业复杂性，两个核心组成：IOC 和 AOP
- (2) Spring5.2.6 版本

### 2、IOC 容器

- (1) IOC 底层原理（工厂、反射等）
- (2) IOC 接口（BeanFactory）
- (3) IOC 操作 Bean 管理（基于 xml）
- (4) IOC 操作 Bean 管理（基于注解）

### 3、Aop

- (1) AOP 底层原理：动态代理，有接口（JDK 动态代理），没有接口（CGLIB 动态代理）
- (2) 术语：切入点、增强（通知）、切面
- (3) 基于 AspectJ 实现 AOP 操作

### 4、JdbcTemplate

- (1) 使用 JdbcTemplate 实现数据库 curd 操作
- (2) 使用 JdbcTemplate 实现数据库批量操作

### 5、事务管理

- (1) 事务概念
- (2) 重要概念（传播行为和隔离级别）
- (3) 基于注解实现声明式事务管理
- (4) 完全注解方式实现声明式事务管理

### 6、Spring5 新功能

- (1) 整合日志框架
- (2) @Nullable 注解
- (3) 函数式注册对象
- (4) 整合 JUnit5 单元测试框架
- (5) SpringWebflux 使用