



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

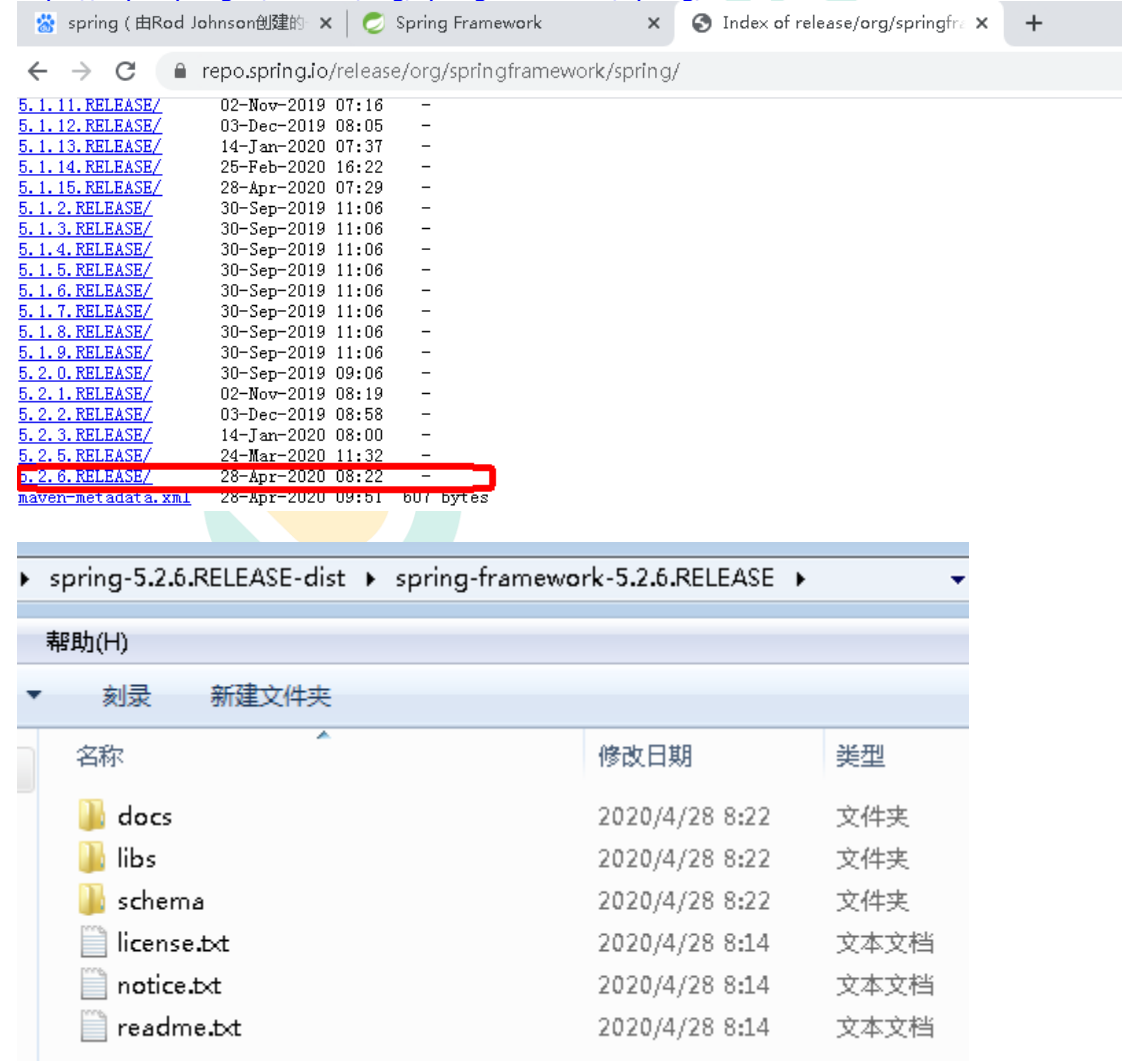
1、下载 Spring5

(1) 使用 Spring 最新稳定版本 5.2.6

5.2.6 GA	Reference Doc.	API Doc.
5.1.16 SNAPSHOT	Reference Doc.	API Doc.
5.1.15 GA	Reference Doc.	API Doc.
5.0.17 GA	Reference Doc.	API Doc.
4.3.27 GA	Reference Doc.	API Doc.

(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: <https://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 is shown, including folders like docs, libs, schema, and files like license.txt, notice.txt, and readme.txt.

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

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

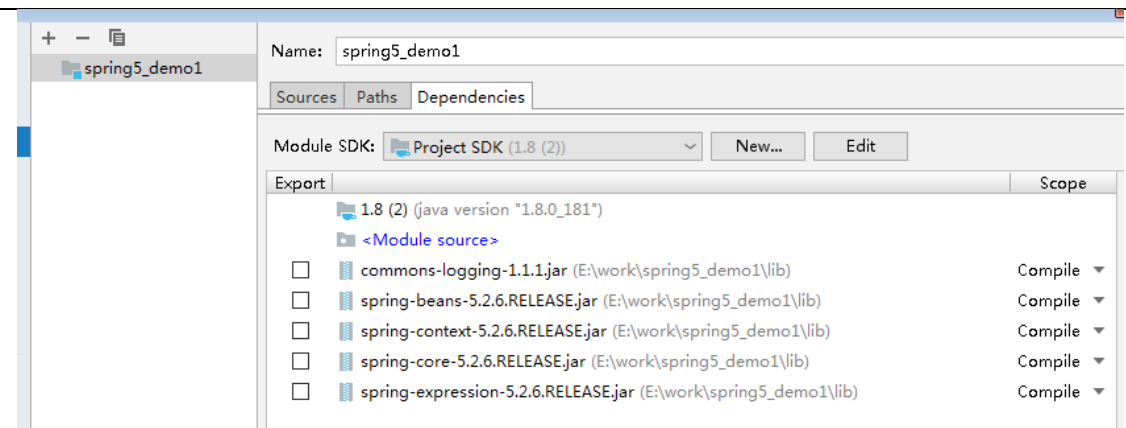
Beans Core Context Expression

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

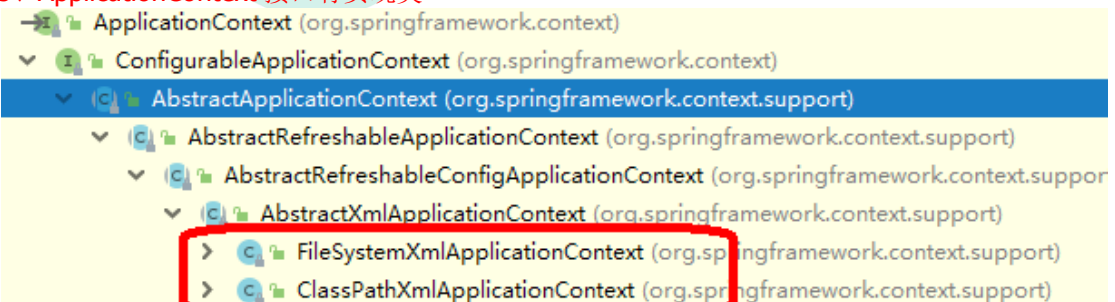
2、Spring 提供 IOC 容器实现两种方式：（两个接口）

- (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

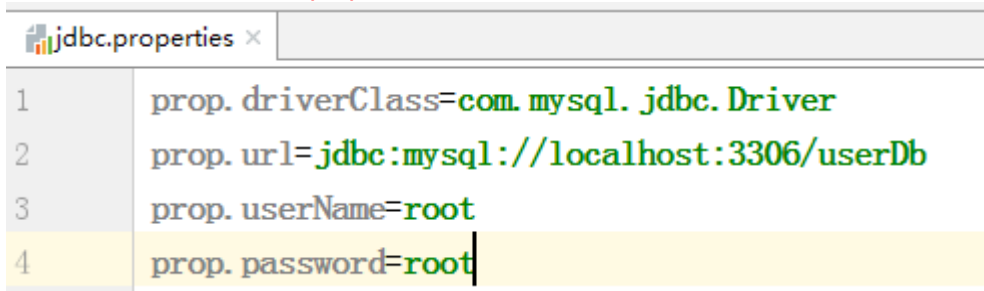


```

<!--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

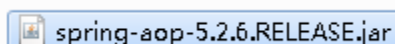
2、Spring 针对 Bean 管理中创建对象提供注解

- (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();
}
```

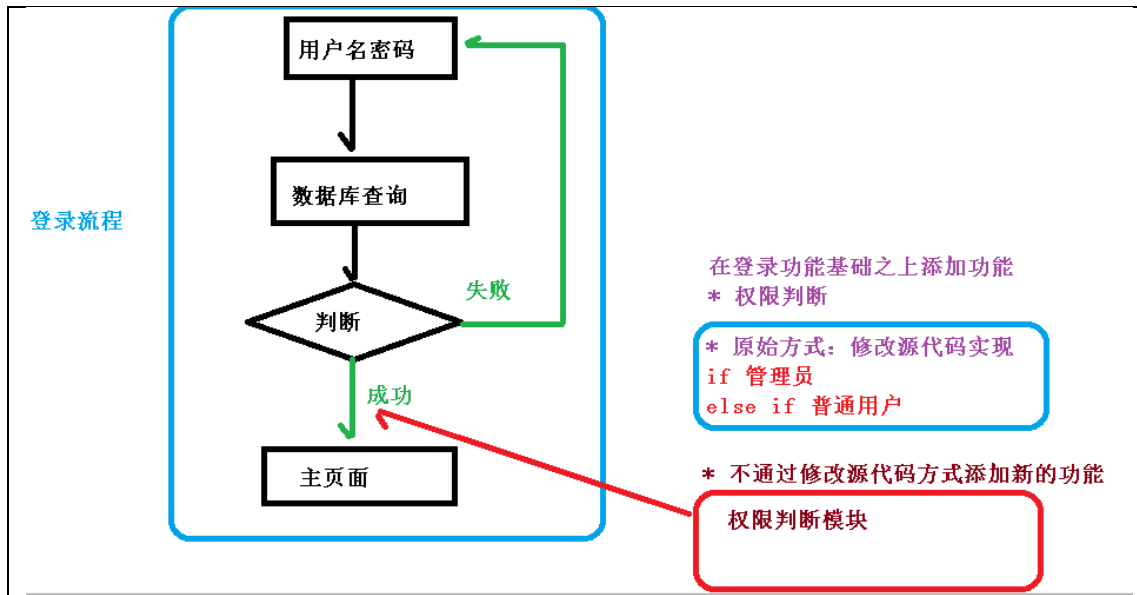
AOP (概念)

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>
```

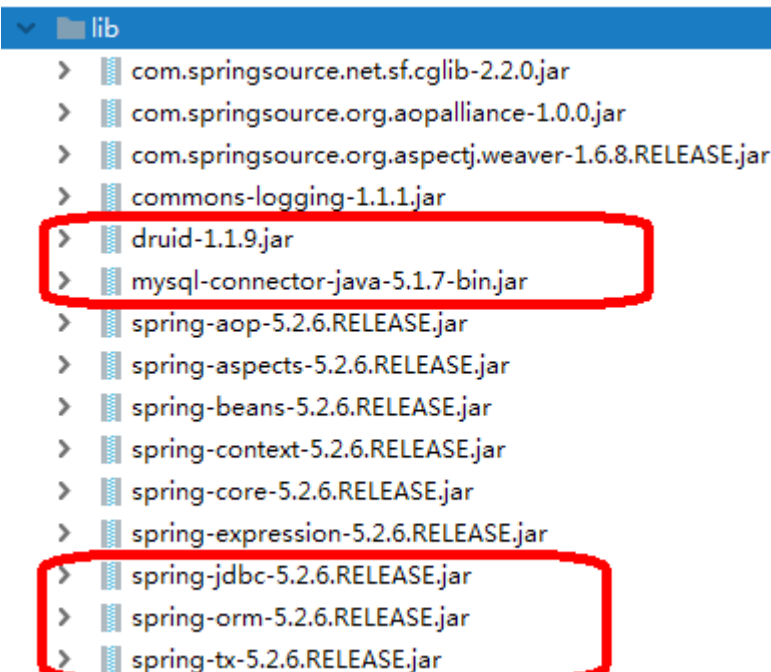
JdbcTemplate(概念和准备)

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

```

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

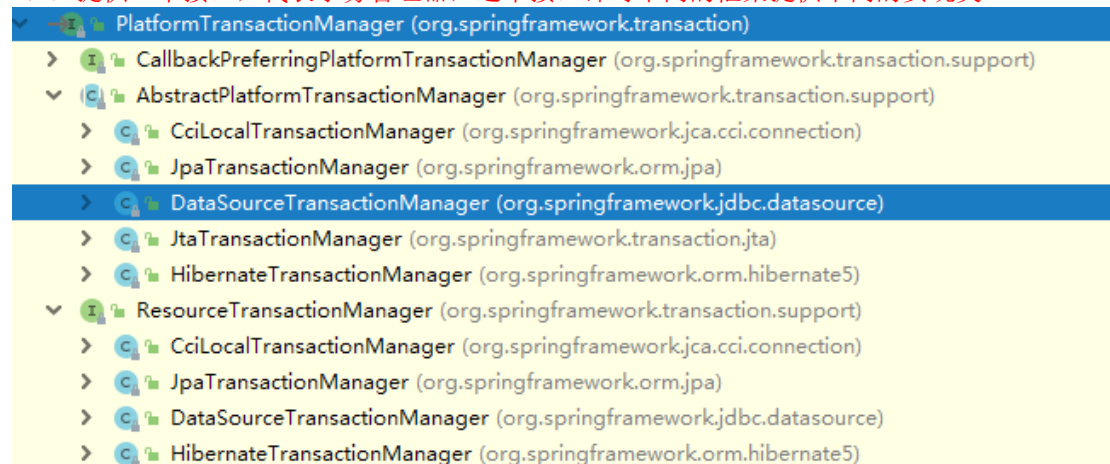
（1）基于注解方式（使用）

（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
```

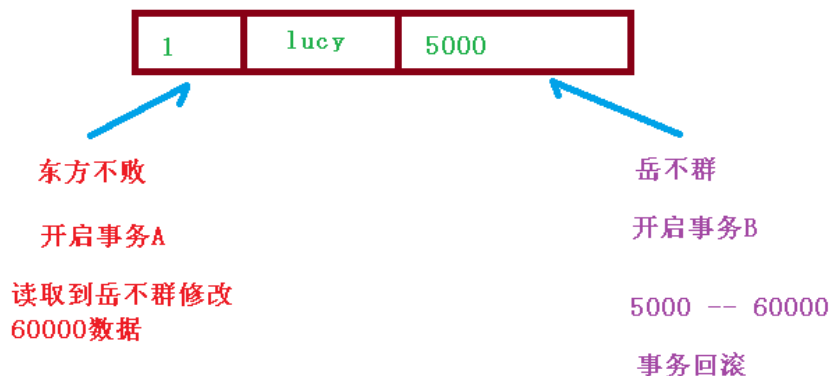
```
@Transactional(propagation = Propagation.REQUIRED)
```

```
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

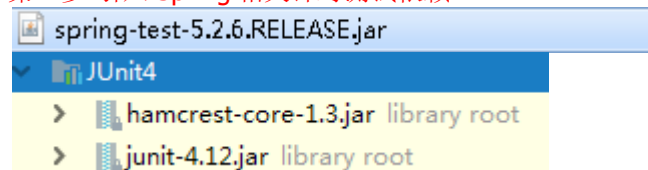
@Test

```
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



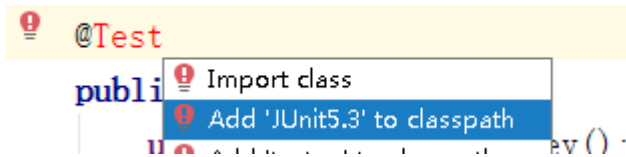
第二步 创建测试类，使用注解方式完成

```
@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();
    }
}
```

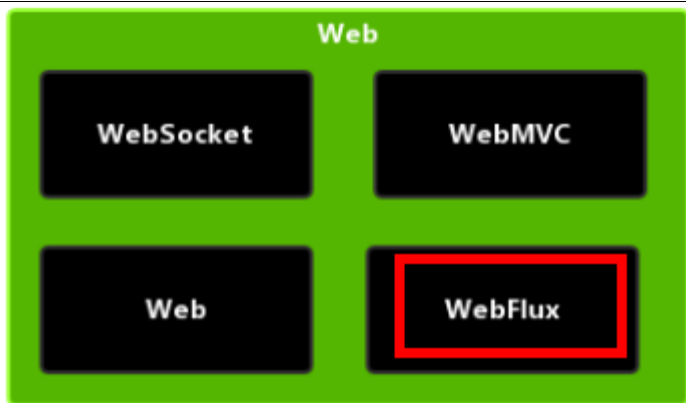
(3) 使用一个复合注解替代上面两个注解完成整合

```
@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

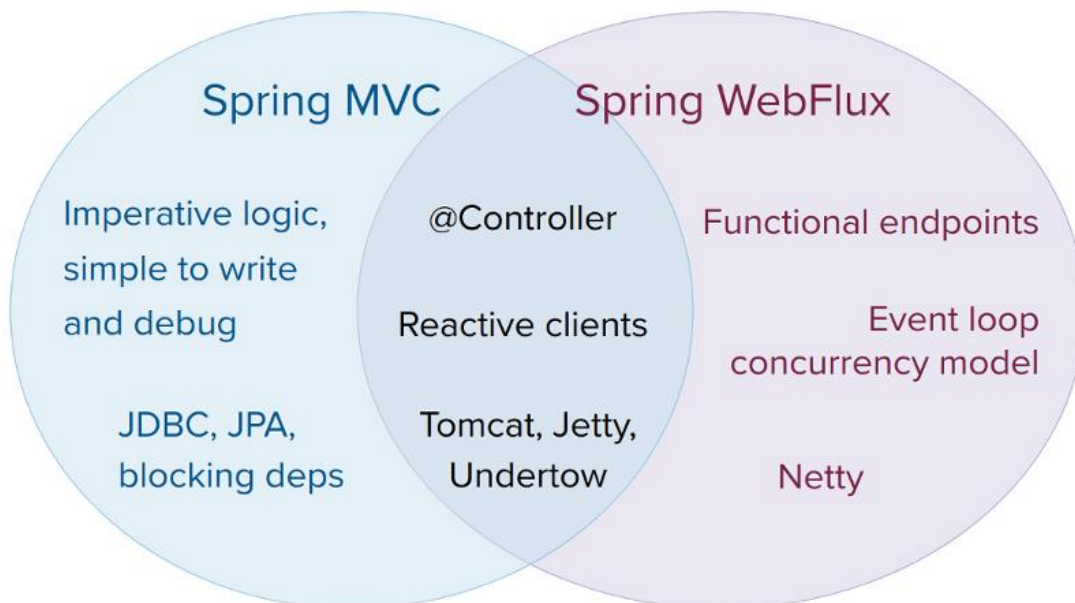
** 阻塞和非阻塞针对被调用者，被调用者受到请求之后，做完请求任务之后才给出反馈就是阻塞，受到请求之后马上给出反馈然后再去做事情就是非阻塞

(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
    }
}
```

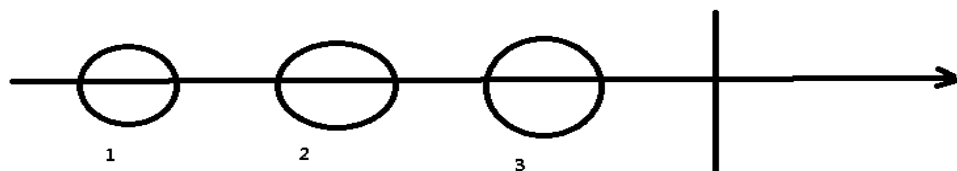
3、响应式编程（Reactor 实现）

（1）响应式编程操作中，Reactor 是满足 Reactive 规范框架

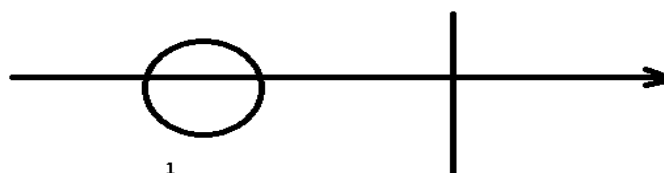
（2）Reactor 有两个核心类，Mono 和 Flux，这两个类实现接口 Publisher，提供丰富操作符。Flux 对象实现发布者，返回 N 个元素；Mono 实现发布者，返回 0 或者 1 个元素

（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

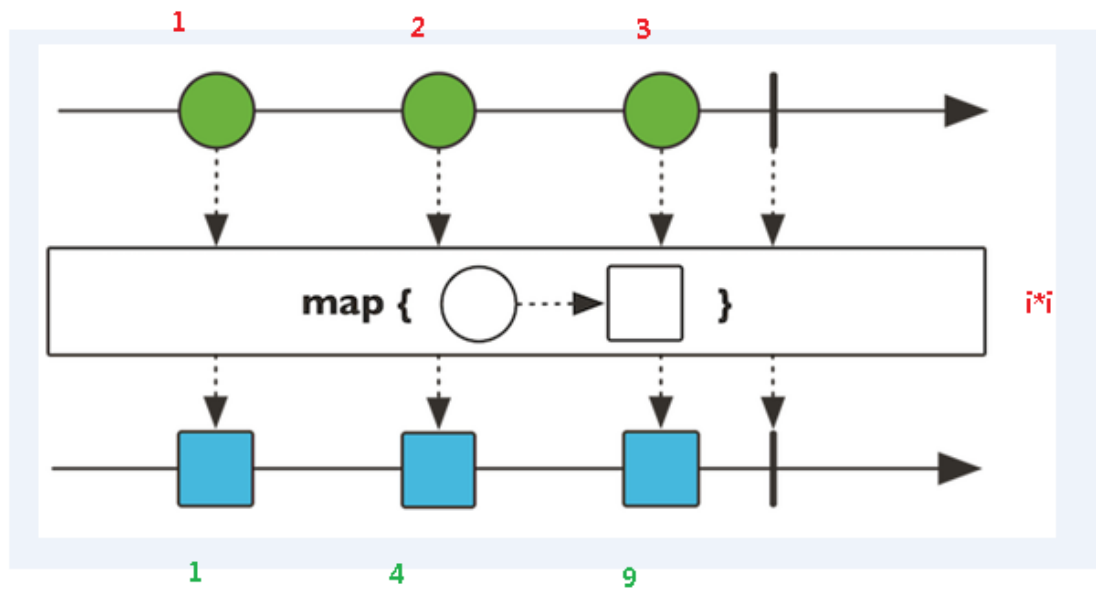
(6) 调用 **just** 或者其他方法只是声明数据流，数据流并没有发出，只有进行订阅之后才会触发数据流，不订阅什么都不会发生的

```
//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

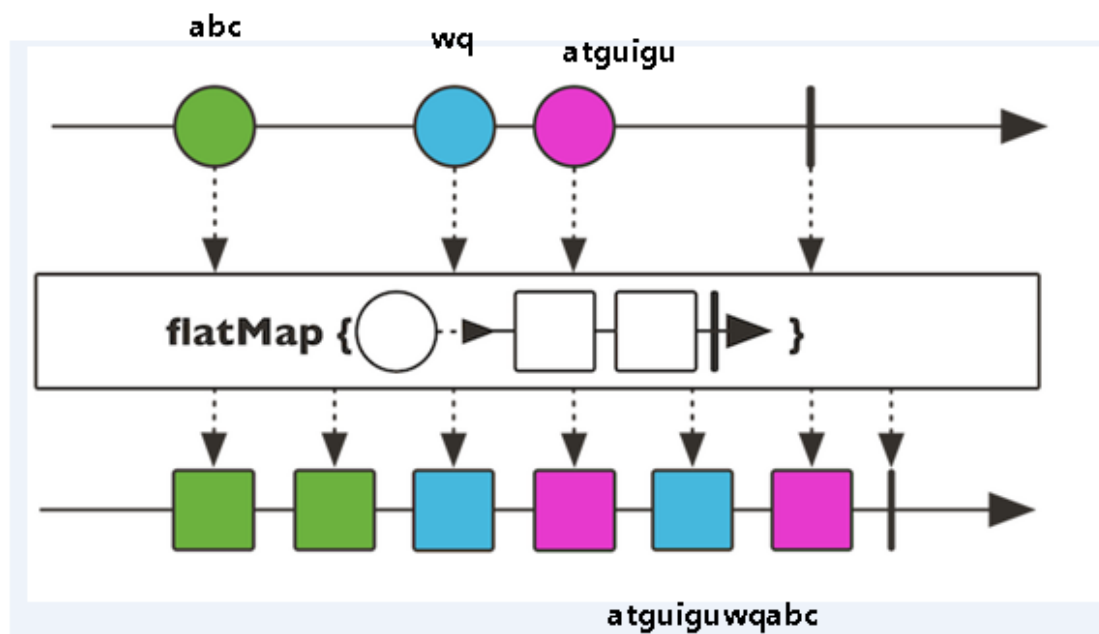
- * 对数据流进行一道道操作，成为操作符，比如工厂流水线

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

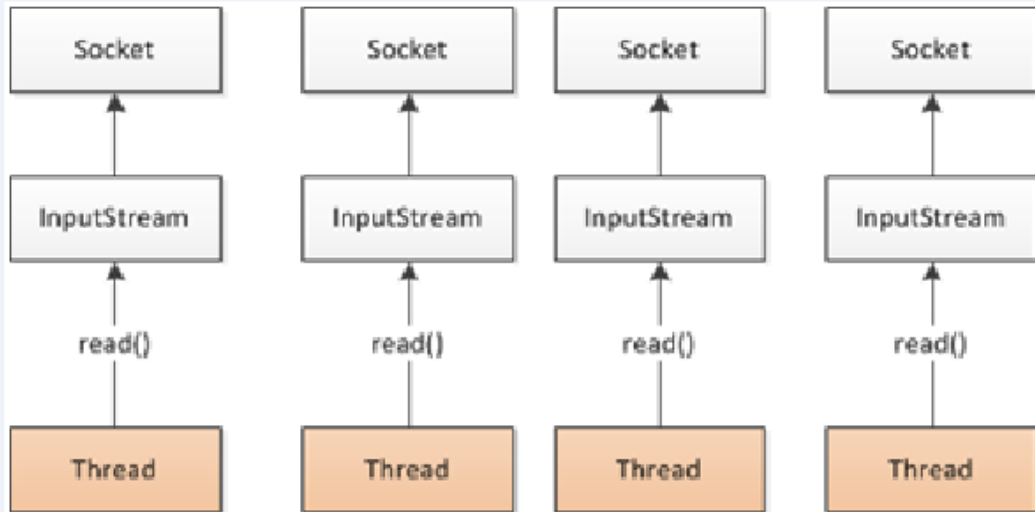


4、SpringWebflux 执行流程和核心 API

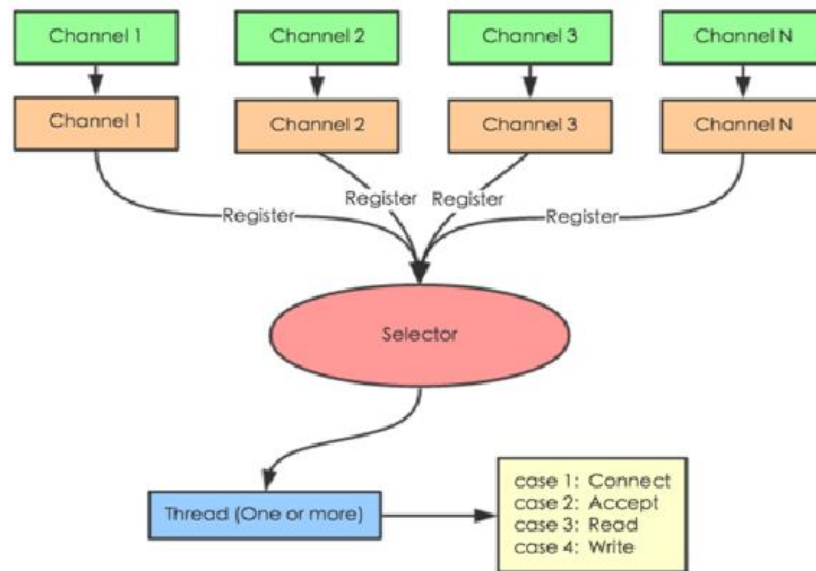
SpringWebflux 基于 Reactor，默认使用容器是 Netty，Netty 是高性能的 NIO 框架，异步非阻塞的框架

(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

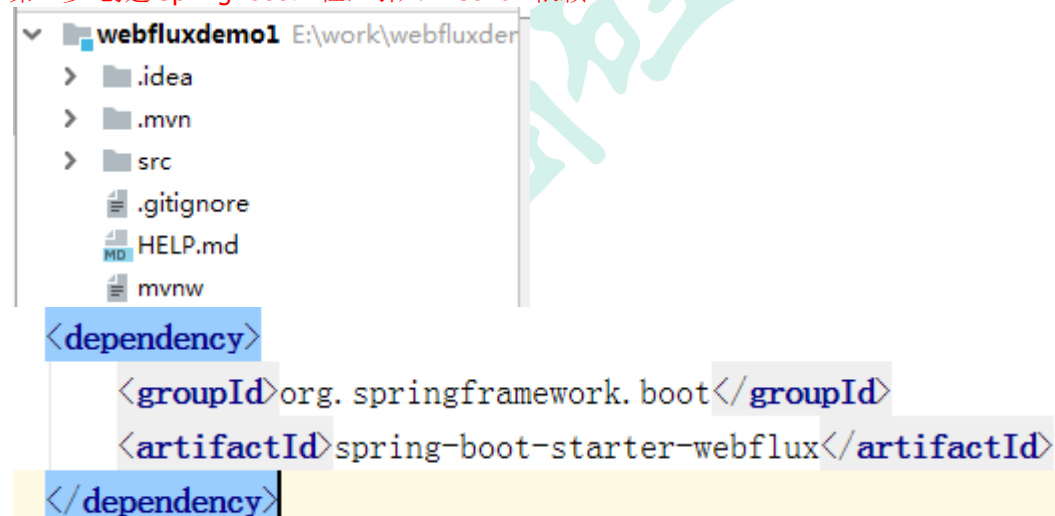
(4) SpringWebflux 实现函数式编程, 两个接口: RouterFunction (路由处理) 和 HandlerFunction (处理函数)

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

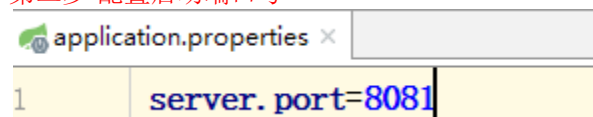
使用注解编程模型方式, 和之前 SpringMVC 使用相似的, 只需要把相关依赖配置到项目中, SpringBoot 自动配置相关运行容器, 默认情况下使用 Netty 服务器

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