IoC 和 AOP

IoC 和 AOP
什么是 IoC
为什么叫控制反转
IoC 解决了什么问题
IoC 和 DI 别再傻傻分不清楚
什么是 AOP
AOP 解决了什么问题
AOP 为什么叫面向切面编程

IoC 和 AOP

2020-5-18 02:12:02

本文从下面从以下几个问题展开对 IoC & AOP 的解释

- 什么是 IoC?
- IoC 解决了什么问题?
- IoC 和 DI 的区别?
- 什么是 AOP?
- AOP 解决了什么问题?
- AOP 为什么叫做切面编程?

首先声明：IoC & AOP 不是 Spring 提出来的，它们在 Spring 之前其实已经存在了，只不过当时更加偏向于理论。Spring 在技术层次将这两个思想进行了很好的实现。

什么是 IoC

IoC （Inversion of control ）控制反转/反转控制。它是一种思想不是一个技术实现。描述的是：Java 开发领域对象的创建以及管理的问题。

例如：现有类 A 依赖于类 B

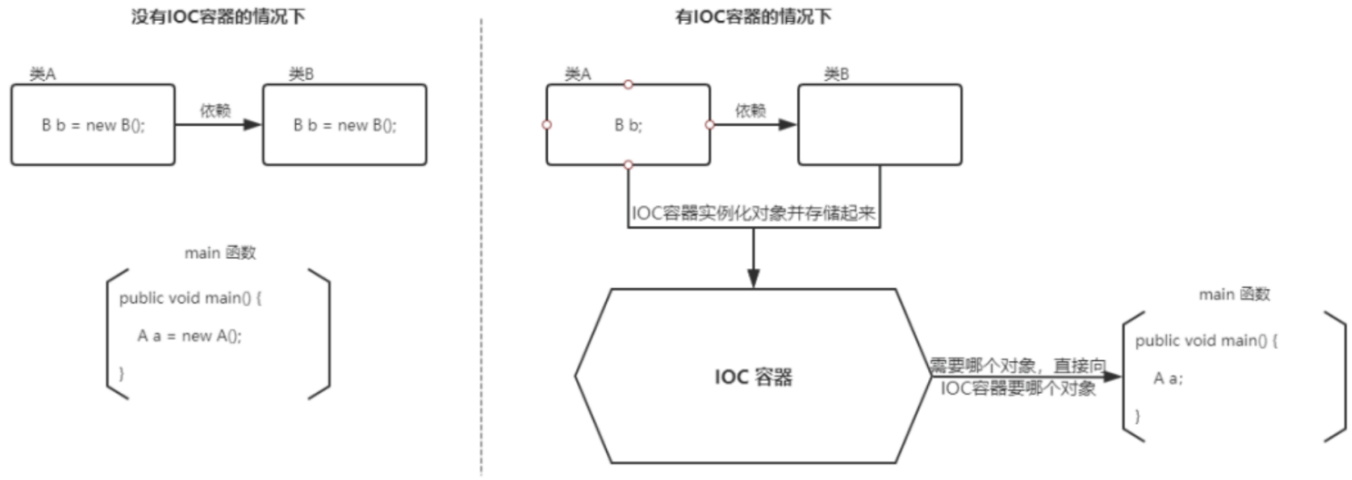
- **传统的开发方式** ： 往往是在类 A 中手动通过 new 关键字来 new 一个 B 的对象出来
- **使用 IoC 思想的开发方式** ： 不通过 new 关键字来创建对象，而是通过 IoC 容器(Spring 框架) 来帮助我们实例化对象。我们需要哪个对象，直接从 IoC 容器里面过去即可。

从以上两种开发方式的对比来看：我们“丧失了一个权力”(创建、管理对象的权力)，从而也得到了一个好处（不用再考虑对象的创建、管理等一系列的事情）

为什么叫控制反转

控制 ： 指的是对象创建（实例化、管理）的权力

反转 ： 控制权交给外部环境（Spring 框架、IoC 容器）



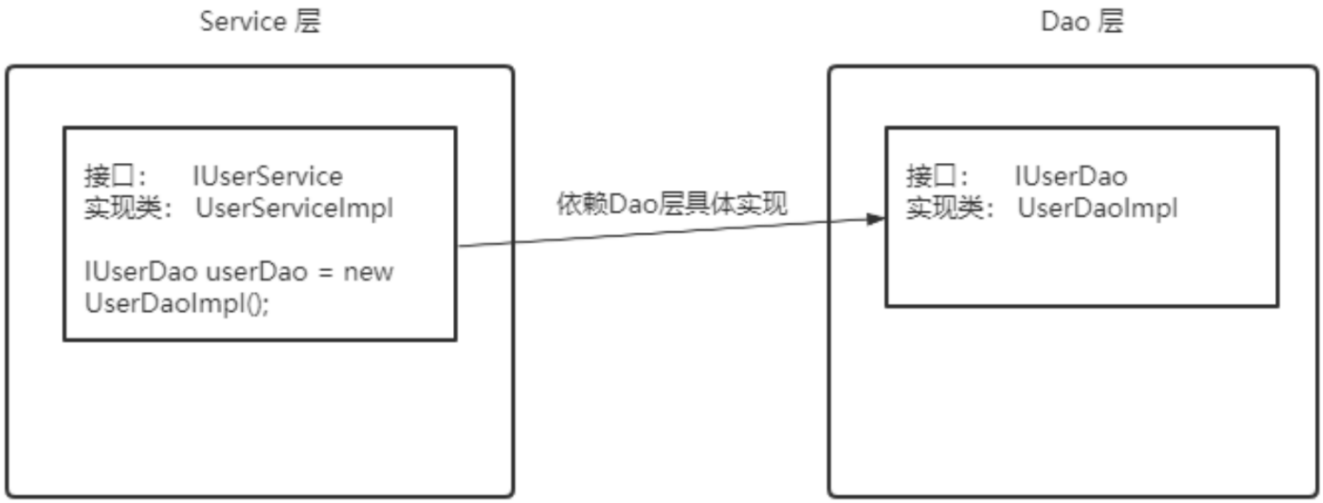
IoC 解决了什么问题

IoC 的思想就是两方之间不互相依赖，由第三方容器来管理相关资源。这样有什么好处呢?

1. 对象之间的耦合度或者说依赖程度降低；

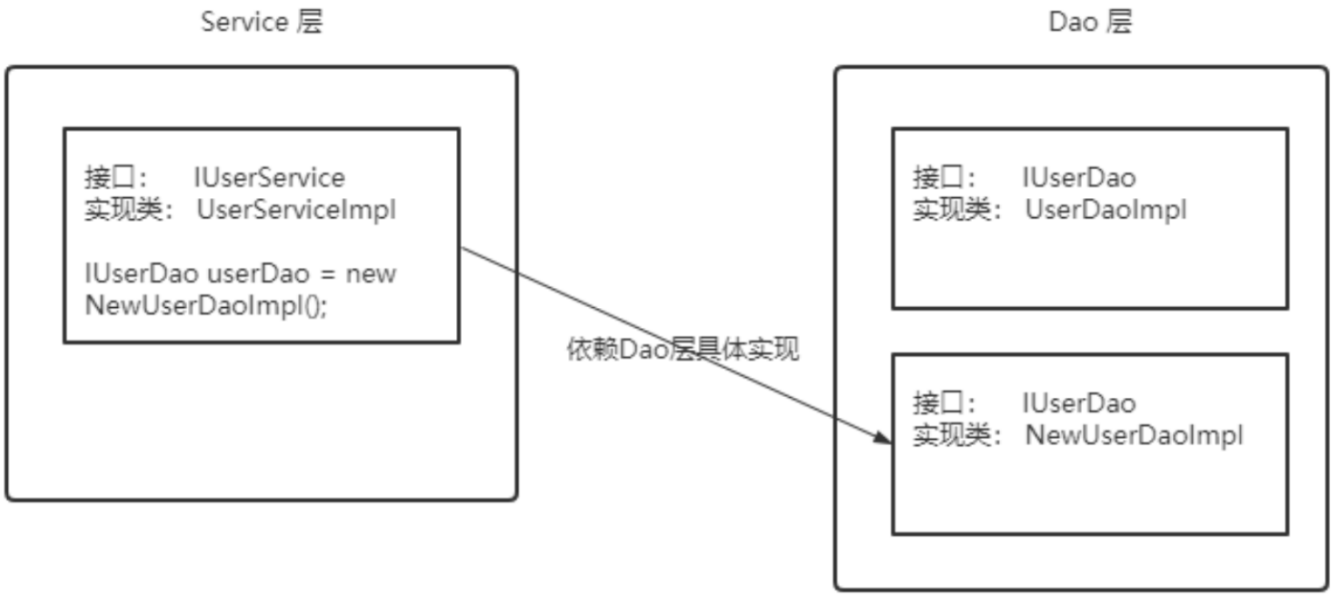
2. 资源变的容易管理；比如你用 Spring 容器提供的话很容易就可以实现一个单例。

例如：现有一个针对 User 的操作，利用 Service 和 Dao 两层结构进行开发在没有使用 IoC 思想的情况下，Service 层想要使用 Dao 层的具体实现的话，需要通过 new 关键字在`UserServiceImpl` 中手动 new 出 `IUserDao` 的具体实现类 `UserDaoImpl`（不能直接 new 接口类）。

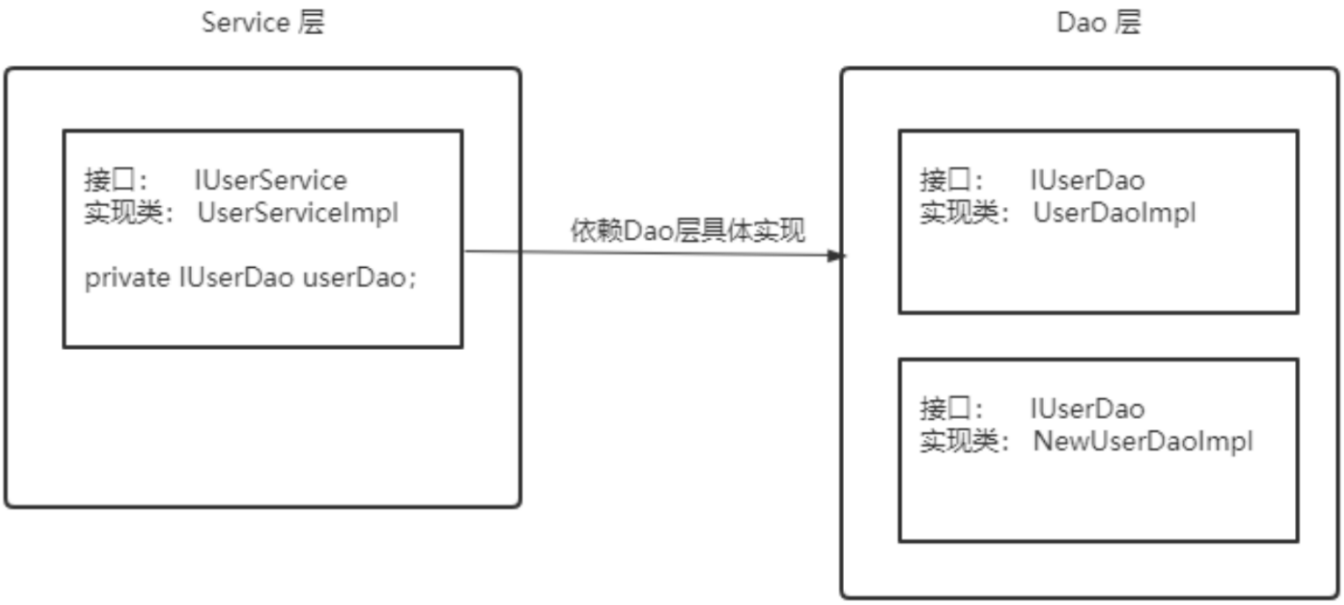


很完美，这种方式也是可以实现的，但是我们想象一下如下场景：

开发过程中突然接到一个新的需求，针对对`IUserDao` 接口开发出另一个具体实现类。因为 Server 层依赖了`IUserDao`的具体实现，所以我们需要修改`UserServiceImpl`中 new 的对象。如果只有一个类引用了`IUserDao`的具体实现，可能觉得还好，修改起来也不是很费力气，但是如果有许许多多的地方都引用了`IUserDao`的具体实现的话，一旦需要更换`IUserDao` 的实现方式，那修改起来将会非常的头疼。



使用 IoC 的思想，我们将对象的控制权（创建、管理）交有 IoC 容器去管理，我们在使用的时候直接向 IoC 容器“要”就可以了。



IoC 和 DI 别再傻傻分不清楚

IoC（Inverse of Control:控制反转）是一种**设计思想** 或者说是某种模式。这个设计思想就是 **将原本在程序中手动创建对象的控制权，交由 Spring 框架来管理。** IoC 在其他语言中也有应用，并非 Spring 特有。**IoC 容器是 Spring 用**

来实现 IoC 的载体， IoC 容器实际上就是个 Map（key，value）,Map 中存放的是各种对象。

IoC 最常见以及最合理的实现方式叫做依赖注入（Dependency Injection，简称 DI）。

并且，老马（Martin Fowler）在一篇文章中提到将 IoC 改名为 DI，原文如下，原文地址：https://martinfowler.com/articles/injection.html 。

> For this new breed of containers the inversion is about how they lookup a plugin implementation. In my naive example the lister looked up the finder implementation by directly instantiating it. This stops the finder from being a plugin. The approach that these containers use is to ensure that any user of a plugin follows some convention that allows a separate assembler module to inject the implementation into the lister.
>
> As a result I think we need a more specific name for this pattern. Inversion of Control is too generic a term, and thus people find it confusing. As a result with a lot of discussion with various IoC advocates we settled on the name *Dependency Injection*.
>
> I'm going to start by talking about the various forms of dependency injection, but I'll point out now that that's not the only way of removing the dependency from the application class to the plugin implementation. The other pattern you can use to do this is Service Locator, and I'll discuss that after I'm done with explaining Dependency Injection.

老马的大概意思是 IoC 太普遍并且不表意，很多人会因此而迷惑，所以，使用 DI 来精确指名这个模式比较好。

什么是 AOP

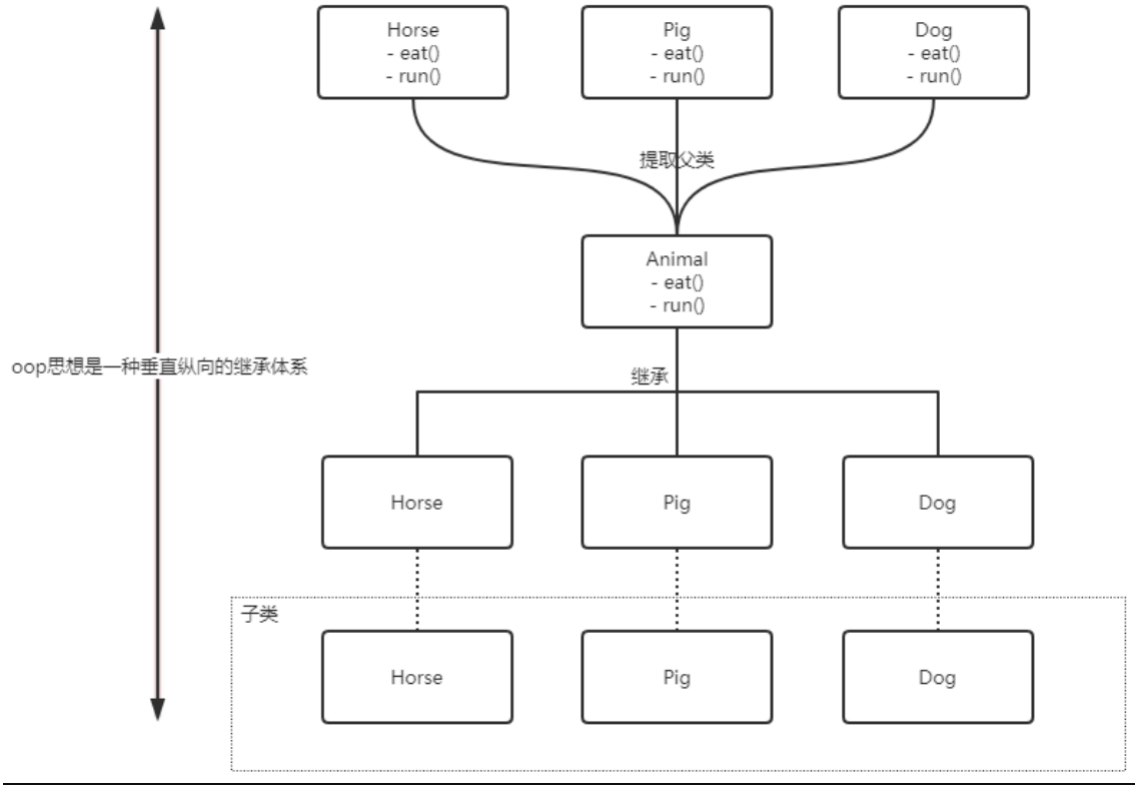
AOP：Aspect oriented programming 面向切面编程，AOP 是 OOP（面向对象编程）的一种延续。

下面我们先看一个 OOP 的例子。

例如：现有三个类，`Horse`、`Pig`、`Dog`，这三个类中都有 eat 和 run 两个方法。

通过 OOP 思想中的继承，我们可以提取出一个 Animal 的父类，然后将 eat 和 run 方法放入父类中，`Horse`、`Pig`、`Dog`通过继承`Animal`类即可自动获

得 `eat()` 和 `run()` 方法。这样将会少些很多重复的代码。

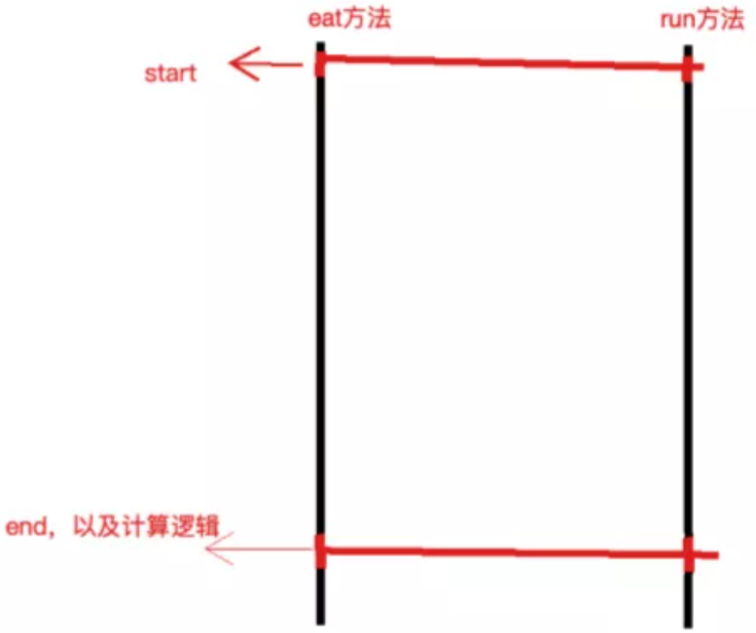


OOP 编程思想可以解决大部分的代码重复问题。但是有一些问题是处理不了的。比如在父类 Animal 中的多个方法的相同位置出现了重复的代码，OOP 就解决不了。

```
/**
 * 动物父类
 */
public class Animal {

    /** 身高 */
    private String height;

    /** 体重 */
    private double weight;

    public void eat() {
        // 性能监控代码
```

```
14          long start = System.currentTimeMillis();
15
16          // 业务逻辑代码
17          System.out.println("I can eat...");
18
19          // 性能监控代码
20          System.out.println("执行时长：" + (System.currentTimeMillis()
    - start)/1000f + "s");
21      }
22
23      public void run() {
24          // 性能监控代码
25          long start = System.currentTimeMillis();
26
27          // 业务逻辑代码
28          System.out.println("I can run...");
29
30          // 性能监控代码
31          System.out.println("执行时长：" + (System.currentTimeMillis()
    - start)/1000f + "s");
32      }
33  }
```

这部分重复的代码，一般统称为 **横切逻辑代码**。



在多个纵向（顺序）流程中出现的相同子流程代码，我们称之为横切逻辑代码

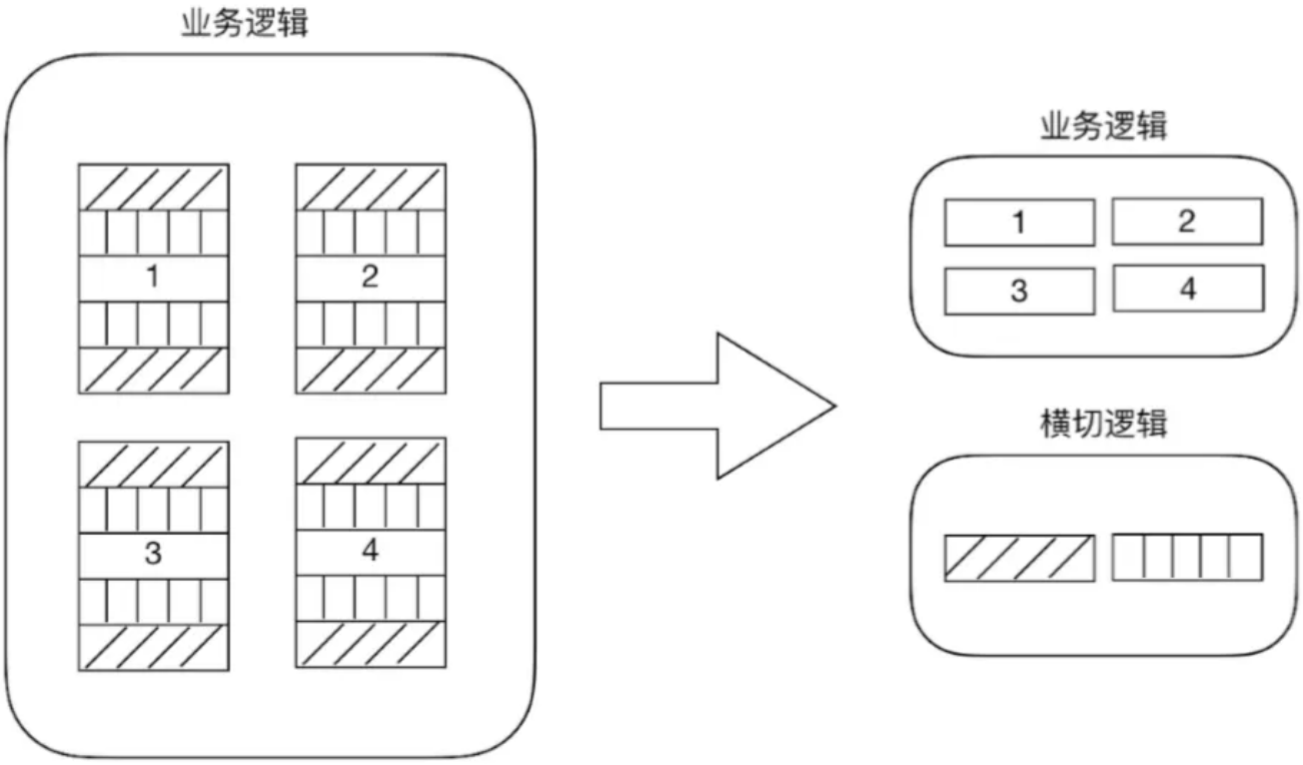
横切逻辑代码的使用场景很有限：一般是事务控制、权限校验、日志

横切逻辑代码存在的问题：

- 代码重复问题
- 横切逻辑代码和业务代码混杂在一起，代码臃肿，不变维护

AOP 就是用来解决这些问题的

AOP 另辟蹊径，提出横向抽取机制，将横切逻辑代码和业务逻辑代码分离



代码拆分比较容易，难的是如何在不改变原有业务逻辑的情况下，悄无声息的将横向逻辑代码应用到原有的业务逻辑中，达到和原来一样的效果。

AOP 解决了什么问题

通过上面的分析可以发现，AOP 主要用来解决：在不改变原有业务逻辑的情况下，增强横切逻辑代码，根本上解耦合，避免横切逻辑代码重复。

AOP 为什么叫面向切面编程

切：指的是横切逻辑，原有业务逻辑代码不动，只能操作横切逻辑代码，所以面向横切逻辑

面：横切逻辑代码往往要影响的是很多个方法，每个方法如同一个点，多个点构成一个面，这里有一个面的概念。