

# 代理模式

## 什么是代理模式

代理模式是指，为其他对象提供一种代理以控制对这个对象的访问。在某些情况下， 一个对象不适合或者不能直接引用另一个对象，而代理对象可以在客户和目标对象之间起到中介的作用。

换句话说，使用代理对象，是为了在不修改目标对象的基础上，增强主业务逻辑。客户类真正的想要访问的对象是目标对象，但客户类真正可以访问的对象是代理对象。

客户类对目标对象的访问是通过访问代理对象来实现的。当然，代理类与目标类要实现同一个接口。

例如： 有 A，B，C 三个类， A 原来可以调用 C 类的方法， 现在因为某种原因 C 类不允许A 类调用其方法，但 B 类可以调用 C 类的方法。A 类通过 B 类调用 C 类的方法。这里 B 是 C的代理。 A 通过代理 B 访问 C。

原来的访问关系：

|  |
| --- |
|  |

通过代理的访问关系：

|  |
| --- |
|  |

Window 系统的快捷方式也是一种代理模式。快捷方式代理的是真实的程序，双击快捷方式是启动它代表的程序。

## 代理模式的作用

* 控制目标对象的访问
* 增强功能

## 代理模式的分类

* **静态代理**
* **动态代理又分为JDK动态代理和CGLib动态代理**

## 代理的实现方式

* 静态代理实现
* 动态代理的实现又分为JDK动态代理和CGLib动态代理

# 静态代理

## 静态代理的特点

静态代理要求目标对象和代理对象实现同一个业务接口。代理对象中的核心功能是由目标对象来完成，代理对象负责增强功能。

## 2.2 静态代理的实现

需求：有个明星(目标对象)很大腕，档期很满，我们想约这个明星来学校表演。我们只能通过他的助理来约他，助理就是（代理对象）。具体的时间、地点、场合、费用都只能跟助理来谈。助理完全负责明星的所有行程。并且安排明星来表演。

### 实现步骤

#### 定义业务接口

定义业务接口IService（目标对象和代理对象都要实现的业务接口）。

|  |
| --- |
|  |

#### 目标类实现接口

|  |
| --- |
|  |

#### 代理类实现功能

|  |
| --- |
|  |

#### 测试

|  |
| --- |
|  |

#### 代理功能改造

现在的代理类只能代理一个目标对象,不够灵活.如果需要代理多个目标对象,是可以使用面向接口编程.

面向接口编程的要点:

1. 类中的成员变量设计为接口
2. 方法的参数设计为接口
3. 方法的返回值设计为接口
4. 调用时接口指向实现类

切记:上了接口就是上灵活.

|  |
| --- |
| */\*\*  \* 助理就是代理对象  \*/* public class Agent implements Service {  //类中的成员变量设计为接口,传进来谁就是谁的实现  public Service target**;** //通过构造方法传入目标对象  public Agent(Service target){  this.target = target**;** }  @Override  public void sing() {  System.*out*.println("预订时间.......")**;** System.*out*.println("预订场地.......")**;** //请目标对象来完成业务功能 // SuperStarLiu liu = new SuperStarLiu(); // liu.sing(); // SuperStarZhou zhou = new SuperStarZhou(); // zhou.sing();  target.sing()**;**//谁来就调用谁的实现  System.*out*.println("结算费用.......")**;** } } |

## 2.3 静态代理的缺陷

### 2.3.1 代理复杂，难于管理

代理类和目标类实现了相同的接口，每个代理都需要实现目标类的方法，这样就出现了大量的代码重复。如果接口增加一个方法，除了所有目标类需要实现这个方法外，所有代理类也需要实现此方法。增加了代码维护的复杂度。

### 2.3.2 代理类依赖目标类，代理类过多

代理类只服务于一种类型的目标类，如果要服务多个类型。势必要为每一种目标类都进行代理， 静态代理在程序规模稍大时就无法胜任了，代理类数量过多

# 动态代理

动态代理是指代理类对象在程序运行时由 JVM 根据反射机制动态生成的。动态代理不需要定义代理类的.java 源文件。动态代理其实就是 jdk 运行期间，动态创建 class 字节码并加载到 JVM。动态代理的实现方式常用的有两种：使用 JDK 动态代理和 CGLIB 动态代理。

## JDK动态代理

JDK动态代理是基于 Java 的反射机制实现的。使用 JDK中接口和类实现代理对象的动态创建。JDK的动态代理要求目标对象必须实现接口，而代理对象不必实现业务接口，这是 java 设计上的要求。从 jdk1.3 以来，java 语言通过 java.lang.reflect 包提供三个类和接口支持代理模式，它们分别Proxy, Method和 InvocationHandler。

### InvocationHandler接口

InvocationHandler 接口叫做调用处理器，负责完成调用目标方法，并增强功能。通过代理对象执行目标接口中的方法 ， 会把方法的调用分派给调用处理器(InvocationHandler)的实现类，执行实现类中的 invoke()方法，我们需要把功能代理写在 invoke（）方法中 。此接口中只有一个方法。

|  |
| --- |
|  |

在 invoke 方法中可以截取对目标方法的调用。在这里进行功能增强。Java 的动态代理是建立在反射机制之上的。实现了 InvocationHandler 接口的类用于加强目标类的主业务逻辑。这个接口中有一个方法 invoke()，具体加强的代码逻辑就是定义在该方法中的。通过代理对象执行接口中的方法时，会自动调用 invoke()方法。

invoke()方法的介绍如下：

public Object invoke ( Object proxy, Method method, Object[] args)

proxy：代表生成的代理对象

method：代表目标方法

args：代表目标方法的参数

第一个参数 proxy 是 jdk 在运行时赋值的，在方法中直接使用，第二个参数后面介绍，

第三个参数是方法执行的参数， 这三个参数都是 jdk 运行时赋值的，无需程序员给出。

### Method 类

invoke()方法的第二个参数为 Method 类对象，该类有一个方法也叫 invoke()，可以调用目标方法。这两个 invoke()方法，虽然同名，但无关。

public Object invoke ( Object obj, Object... args)

obj：表示目标对象

args：表示目标方法参数，就是其上一层 invoke 方法的第三个参数

该方法的作用是：调用执行 obj 对象所属类的方法，这个方法由其调用者 Method 对象确定。在代码中，一般的写法为

method.invoke(target, args);

其中，method 为上一层 invoke 方法的第二个参数。这样，即可调用了目标类的目标方法。

### Proxy类

通过JDK的java.lang.reflect.Proxy类实现动态代理，会使用其静态方法newProxyInstance()，依据目标对象、业务接口及调用处理器三者，自动生成一个动态代理对象。

public static newProxyInstance ( ClassLoader loader, Class<?>[] interfaces,

InvocationHandler handler)

loader：目标类的类加载器，通过目标对象的反射可获取

interfaces：目标类实现的接口数组，通过目标对象的反射可获取

handler：调用处理器。

### 实现步骤

1. 代理对象不需要实现接口
2. 代理对象的生成是利用JDKAPI中的Proxy类， 动态的在内存中构建代理对象
3. 代码实现结构

|  |
| --- |
|  |

1. ProxyFactory.java代理实例生成工厂

|  |
| --- |
| **public** **class** ProxyFactory {  //任何的代理对象，都要清楚目标对象，在此得设置一个目标对象，  **private** IService superStar;  //传入目标对象  **public** ProxyFactory(IService superStar){  **this**.superStar=superStar;  }  //给目标对象生成代理实例  **public** Object getProxyInstance(){  **return** Proxy.*newProxyInstance*(  //指定当前目标对象，使用类加载器获得  superStar.getClass().getClassLoader(),  //获得目标对象实现的所有接口  superStar.getClass().getInterfaces(),  //处理代理实例上的方法并返回调用结果  **new** InvocationHandler(){  @Override  **public** Object invoke(  //代理对象的实例  Object proxy,  //代理的目标对象的实现方法  Method method,  //代理的目标对象实现方法的参数  Object[] args) **throws** Throwable {  System.***out***.println("预定场地..........");  //目标对象执行自己的方法  Object returnValue=method.invoke(superStar, args);  System.***out***.println("结帐走人.........");  **return** returnValue;  } });}} |

1. 测试类

|  |
| --- |
| @Test  **public** **void** testDynamicProxy(){  //先创建目标对象  IService superStar=**new** SuperStar();  //创建代理对象  IService agent=(IService) **new** ProxyFactory(superStar).getProxyInstance();  agent.sing();  } |

注意：JDK动态代理中，代理对象不需要实现接口，但是目标对象一定要实现接口，否则不能用JDK动态代理。

## CGLib（Code Generation Library）动态代理

想要功能扩展，但目标对象没有实现接口，怎样功能扩展？

解决方案：子类的方式

Class subclass extends UserDao{}

以子类的方式实现(cglib代理)，在内存中构建一个子类对象从而实现对目标对象功能的扩展。

### 3.2.1 CGLib动态代理的特点

（1） JDK的动态代理有一个限制，就是使用动态代理的目标对象必须实现一个或多个接口。如果想代理没有实现接口的类，就可以使用CGLIB实现。

（2） CGLIB是一个强大的高性能的代码生成包，它可以在运行期扩展Java类与实现Java接口。它广泛的被许多AOP的框架使用，例如Spring AOP和dynaop，为他们提供方法的interception。

（3）CGLIB包的底层是通过使用一个小而快的字节码处理框架ASM，来转换字节码并生成新的类。不鼓励直接使用ASM，因为它要求你必须对JVM内部结构包括class文件的格式和指令集都很熟悉。

### 3.2.2 CGLib实现的步骤

（1）需要spring-core-5.2.5.jar依赖即可。

（2）引入功能包后，就可以在内存中动态构建子类

（3）被代理的类不能为final， 否则报错。

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

（5） 代码实现结构

|  |
| --- |
|  |

ProxyFactory.java

|  |  |
| --- | --- |
| **public** **class** ProxyFactory **implements** MethodInterceptor {  //目标对象  **private** Object target;  //传入目标对象  **public** ProxyFactory(Object target){  **this**.target=target;  }  //Cglib采用底层的字节码技术，在子类中采用方法拦截的技术，拦截父类指定方法的调用，并顺势植入代理功能的代码  @Override  **public** Object intercept(Object obj, Method method, Object[] arg2, MethodProxy proxy) **throws** Throwable {  //代理对象的功能  System.***out***.println("预定场地............");  //调用目标对象的方法  Object returnValue=method.invoke(target, arg2);  //代理对象的功能  System.***out***.println("结帐走人............");  **return** returnValue;  }  //生成代理对象  **public** Object getProxyInstance(){  //1.使用工具类  Enhancer en=**new** Enhancer();  //2.设置父类  en.setSuperclass(target.getClass());  //3.设置回调函数  en.setCallback(**this**);  //4.创建子类（代理）对象  **return** en.create();  }} |  |

测试类

|  |
| --- |
| @Test  **public** **void** testCglibProxy(){  SuperStar superStar=**new** SuperStar();  System.***out***.println(superStar.getClass());  SuperStar proxy=(SuperStar) **new** ProxyFactory(superStar).getProxyInstance();  System.***out***.println(proxy.getClass());  proxy.sing();  } |