

21 | 代码重复：搞定代码重复的三个绝招

2020-05-02 朱晔

Java业务开发常见错误100例

[进入课程 >](#)




讲述：王少泽

时长 18:22 大小 16.82M



你好，我是朱晔。今天，我来和你聊聊搞定代码重复的三个绝招。

业务同学抱怨业务开发没有技术含量，用不到设计模式、Java 高级特性、OOP，平时写代码都在堆 CRUD，个人成长无从谈起。每次面试官问到“请说说平时常用的设计模式”，都只能答单例模式，因为其他设计模式的确是听过但没用过；对于反射、注解之类的高级特性，也只是知道它们在写框架的时候非常常用，但自己又不写框架代码，没有用武之地。

其实，我认为不是这样的。设计模式、OOP 是前辈们在大型项目中积累下来的经验， 这些方法论来改善大型项目的可维护性。反射、注解、泛型等高级特性在框架中大量使用的原因是，框架往往需要以同一套算法来应对不同的数据结构，而这些特性可以帮助减少重复代码，提升项目可维护性。

在我看来，可维护性是大型项目成熟度的一个重要指标，而提升可维护性非常重要的一个手段就是减少代码重复。那为什么这样说呢？

如果多处重复代码实现完全相同的功能，很容易修改一处忘记修改另一处，造成 Bug；

有一些代码并不是完全重复，而是相似度很高，修改这些类似的代码容易改（复制粘贴）错，把原本有区别的地方改为了一样。

今天，我就从业务代码中最常见的三个需求展开，和你聊聊如何使用 Java 中的一些高级特性、设计模式，以及一些工具消除重复代码，才能既优雅又高端。通过今天的学习，也希望改变你对业务代码没有技术含量的看法。

利用工厂模式 + 模板方法模式，消除 if...else 和重复代码

假设要开发一个购物车下单的功能，针对不同用户进行不同处理：


普通用户需要收取运费，运费是商品价格的 10%，无商品折扣；

VIP 用户同样需要收取商品价格 10% 的快递费，但购买两件以上相同商品时，第三件开始享受一定折扣；

内部用户可以免运费，无商品折扣。

我们的目标是实现三种类型的购物车业务逻辑，把入参 Map 对象（Key 是商品 ID，Value 是商品数量），转换为出参购物车类型 Cart。


先实现针对普通用户的购物车处理逻辑：

 复制代码

```
1 //购物车
2 @Data
3 public class Cart {
4     //商品清单
5     private List<Item> items = new ArrayList<>();
6     //总优惠
7     private BigDecimal totalDiscount;
8     //商品总价
9     private BigDecimal totalItemPrice;
10    //总运费
11    private BigDecimal totalDeliveryPrice;
12    //应付总价
```

```
13     private BigDecimal payPrice;
14 }
15 //购物车中的商品
16 @Data
17 public class Item {
18     //商品ID
19     private long id;
20     //商品数量
21     private int quantity;
22     //商品单价
23     private BigDecimal price;
24     //商品优惠
25     private BigDecimal couponPrice;
26     //商品运费
27     private BigDecimal deliveryPrice;
28 }
29 //普通用户购物车处理
30 public class NormalUserCart {
31     public Cart process(long userId, Map<Long, Integer> items) {
32         Cart cart = new Cart();
33
34         //把Map的购物车转换为Item列表
35         List<Item> itemList = new ArrayList<>();
36         items.entrySet().stream().forEach(entry -> {
37             Item item = new Item();
38             item.setId(entry.getKey());
39             item.setPrice(Db.getItemPrice(entry.getKey()));
40             item.setQuantity(entry.getValue());
41             itemList.add(item);
42         });
43         cart.setItems(itemList);
44
45         //处理运费和商品优惠
46         itemList.stream().forEach(item -> {
47             //运费为商品总价的10%
48             item.setDeliveryPrice(item.getPrice().multiply(BigDecimal.valueOf(0.1)));
49             //无优惠
50             item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
51         });
52
53         //计算商品总价
54         cart.setTotalItemPrice(cart.getItems().stream().map(item -> item.getPrice()).reduce(BigDecimal.ZERO, BigDecimal::add));
55         //计算运费总价
56         cart.setTotalDeliveryPrice(cart.getItems().stream().map(Item::getDeliveryPrice).reduce(BigDecimal.ZERO, BigDecimal::add));
57         //计算总优惠
58         cart.setTotalDiscount(cart.getItems().stream().map(Item::getCouponPrice).reduce(BigDecimal.ZERO, BigDecimal::add));
59         //应付总价=商品总价+运费总价-总优惠
60         cart.setPayPrice(cart.getTotalItemPrice().add(cart.getTotalDeliveryPrice()).subtract(cart.getTotalDiscount()));
61         return cart;
62     }
63 }
```

然后实现针对 VIP 用户的购物车逻辑。与普通用户购物车逻辑的不同在于，VIP 用户能享受同类商品多买的折扣。所以，这部分代码只需要额外处理多买折扣部分：

 复制代码

```
1 public class VipUserCart {
2
3
4     public Cart process(long userId, Map<Long, Integer> items) {
5         ...
6
7
8         itemList.stream().forEach(item -> {
9             //运费为商品总价的10%
10            item.setDeliveryPrice(item.getPrice().multiply(BigDecimal.valueOf(1.1)));
11            //购买两件以上相同商品，第三件开始享受一定折扣
12            if (item.getQuantity() > 2) {
13                item.setCouponPrice(item.getPrice()
14                    .multiply(BigDecimal.valueOf(100 - Db.getUserCouponPercentage()))
15                    .multiply(BigDecimal.valueOf(item.getQuantity() - 2)));
16            } else {
17                item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
18            }
19        });
20
21
22        ...
23        return cart;
24    }
25 }
```

最后是免运费、无折扣的内部用户，同样只是处理商品折扣和运费时的逻辑差异：

 复制代码

```
1 public class InternalUserCart {
2
3
4     public Cart process(long userId, Map<Long, Integer> items) {
5         ...
6
7
8         itemList.stream().forEach(item -> {
9             //免运费
10            item.setDeliveryPrice(BigDecimal.ZERO);
11            //无优惠
12            item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
13        });
14    }
15 }
```

```
14     ...
15     return cart;
16 }
17 }
```

对比一下代码量可以发现，三种购物车 70% 的代码是重复的。原因很简单，虽然不同类型用户计算运费和优惠的方式不同，但整个购物车的初始化、统计总价、总运费、总优惠和支付价格的逻辑都是一样的。

正如我们开始时提到的，代码重复本身不可怕，可怕的是漏改或改错。比如，写 VIP 用户购物车的同学发现商品总价计算有 Bug，不应该是把所有 Item 的 price 加在一起，而是应该把所有 Item 的 price*quantity 加在一起。这时，他可能会只修改 VIP 用户购物车的代码，而忽略了普通用户、内部用户的购物车中，重复的逻辑实现也有相同的 Bug。

有了三个购物车后，我们就需要根据不同的用户类型使用不同的购物车了。如下代码所示，使用三个 if 实现不同类型用户调用不同购物车的 process 方法：

 复制代码

```
1 @GetMapping("wrong")
2 public Cart wrong(@RequestParam("userId") int userId) {
3     //根据用户ID获得用户类型
4     String userCategory = Db.getUserCategory(userId);
5     //普通用户处理逻辑
6     if (userCategory.equals("Normal")) {
7         NormalUserCart normalUserCart = new NormalUserCart();
8         return normalUserCart.process(userId, items);
9     }
10    //VIP用户处理逻辑
11    if (userCategory.equals("Vip")) {
12        VipUserCart vipUserCart = new VipUserCart();
13        return vipUserCart.process(userId, items);
14    }
15    //内部用户处理逻辑
16    if (userCategory.equals("Internal")) {
17        InternalUserCart internalUserCart = new InternalUserCart();
18        return internalUserCart.process(userId, items);
19    }
20
21    return null;
22 }
```

电商的营销玩法是多样的，以后势必还会有更多用户类型，需要更多的购物车。我们就只能不断增加更多的购物车类，一遍一遍地写重复的购物车逻辑、写更多的 if 逻辑吗？

当然不是，相同的代码应该只在一处出现！

如果我们熟记抽象类和抽象方法的定义的话，这时或许就会想到，是否可以把重复的逻辑定义在抽象类中，三个购物车只要分别实现不同的那份逻辑呢？

其实，这个模式就是**模板方法模式**。我们在父类中实现了购物车处理的流程模板，然后把需要特殊处理的地方留空白也就是留抽象方法定义，让子类去实现其中的逻辑。由于父类的逻辑不完整无法单独工作，因此需要定义为抽象类。

如下代码所示，AbstractCart 抽象类实现了购物车通用的逻辑，额外定义了两个抽象方法让子类去实现。其中，processCouponPrice 方法用于计算商品折扣，processDeliveryPrice 方法用于计算运费。

 复制代码

```
1 public abstract class AbstractCart {
2     //处理购物车的大量重复逻辑在父类实现
3     public Cart process(long userId, Map<Long, Integer> items) {
4
5         Cart cart = new Cart();
6
7         List<Item> itemList = new ArrayList<>();
8         items.entrySet().stream().forEach(entry -> {
9             Item item = new Item();
10            item.setId(entry.getKey());
11            item.setPrice(Db.getItemPrice(entry.getKey()));
12            item.setQuantity(entry.getValue());
13            itemList.add(item);
14        });
15        cart.setItems(itemList);
16        //让子类处理每一个商品的优惠
17        itemList.stream().forEach(item -> {
18            processCouponPrice(userId, item);
19            processDeliveryPrice(userId, item);
20        });
21        //计算商品总价
22        cart.setTotalItemPrice(cart.getItems().stream().map(item -> item.getPrice()).reduce(0, (sum, price) -> sum + price));
23        //计算总运费
24        cart.setTotalDeliveryPrice(cart.getItems().stream().map(Item::getDeliveryPrice).reduce(0, (sum, price) -> sum + price));
25        //计算总折扣
26        cart.setTotalDiscount(cart.getItems().stream().map(Item::getCouponPrice).reduce(0, (sum, price) -> sum + price));
27    }
28 }
```

```

27         //计算应付价格
28         cart.setPayPrice(cart.getTotalItemPrice().add(cart.getTotalDeliveryPrice()).sul
29             return cart;
30     }
31
32     //处理商品优惠的逻辑留给子类实现
33     protected abstract void processCouponPrice(long userId, Item item);
34     //处理配送费的逻辑留给子类实现
35     protected abstract void processDeliveryPrice(long userId, Item item);
36 }

```

有了这个抽象类，三个子类的实现就非常简单了。普通用户的购物车 NormalUserCart，实现的是 0 优惠和 10% 运费的逻辑：


 复制代码

```

1 @Service(value = "NormalUserCart")
2 public class NormalUserCart extends AbstractCart {
3
4     @Override
5     protected void processCouponPrice(long userId, Item item) {
6         item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
7     }
8
9     @Override
10    protected void processDeliveryPrice(long userId, Item item) {
11        item.setDeliveryPrice(item.getPrice()
12            .multiply(BigDecimal.valueOf(item.getQuantity()))
13            .multiply(new BigDecimal("0.1")));
14    }
15 }

```

VIP 用户的购物车 VipUserCart，直接继承了 NormalUserCart，只需要修改多买优惠策略：

 复制代码

```

1 @Service(value = "VipUserCart")
2 public class VipUserCart extends NormalUserCart {
3
4     @Override
5     protected void processCouponPrice(long userId, Item item) {
6         if (item.getQuantity() > 2) {
7             item.setCouponPrice(item.getPrice()
8                 .multiply(BigDecimal.valueOf(100 - Db.getUserCouponPercent
9                 .multiply(BigDecimal.valueOf(item.getQuantity() - 2)));

```

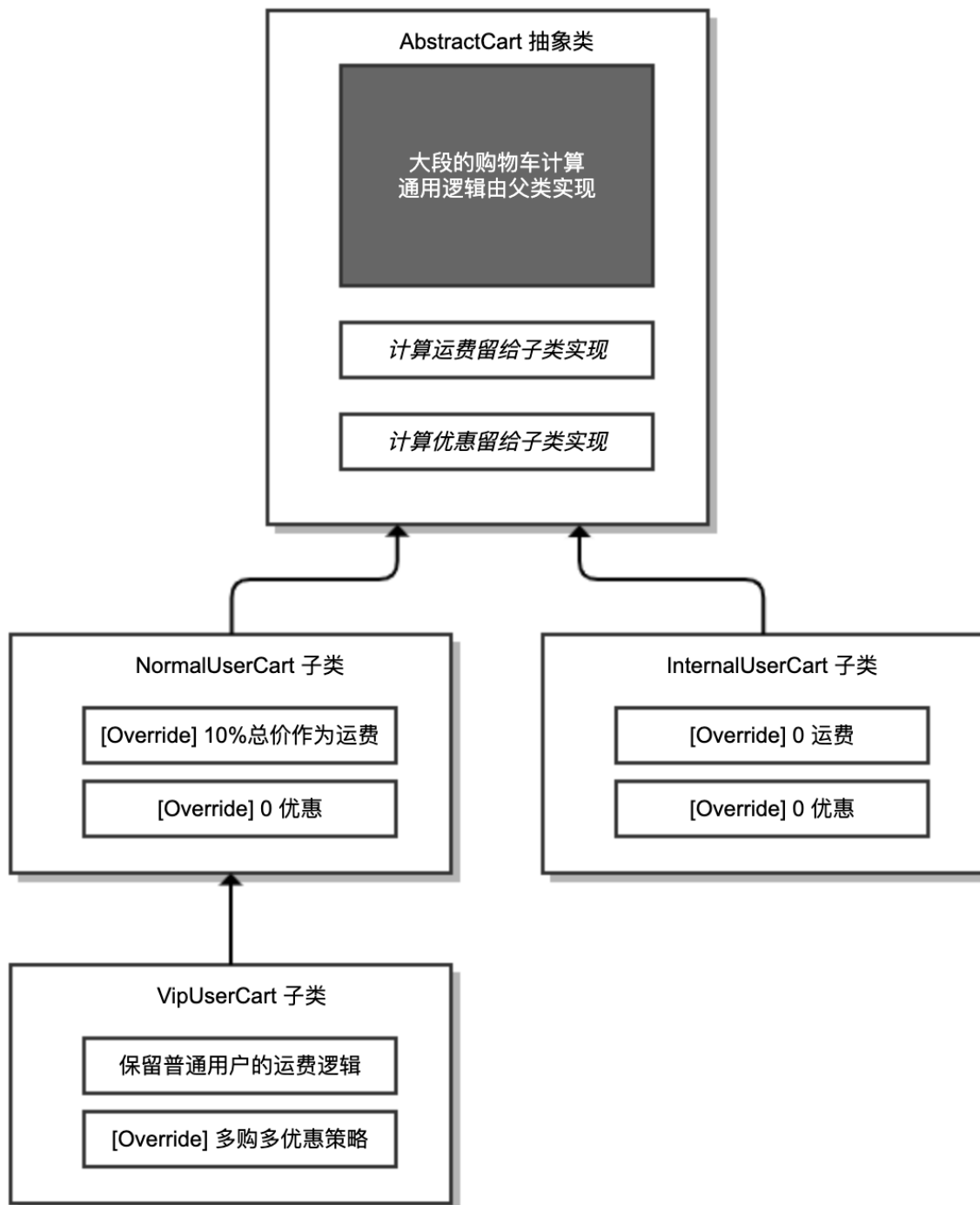
```
10         } else {
11             item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
12         }
13     }
14 }
```

内部用户购物车 InternalUserCart 是最简单的，直接设置 0 运费和 0 折扣即可：

 复制代码

```
1 @Service(value = "InternalUserCart")
2 public class InternalUserCart extends AbstractCart {
3     @Override
4     protected void processCouponPrice(long userId, Item item) {
5         item.setCouponPrice(BigDecimal.ZERO);
6     }
7
8     @Override
9     protected void processDeliveryPrice(long userId, Item item) {
10         item.setDeliveryPrice(BigDecimal.ZERO);
11     }
12 }
```


抽象类和三个子类的实现关系图，如下所示：



是不是比三个独立的购物车程序简单了很多呢？接下来，我们再看看如何能避免三个 if 逻辑。

或许你已经注意到了，定义三个购物车子类时，我们在 @Service 注解中对 Bean 进行了命名。既然三个购物车都叫 XXXUserCart，那我们就可以把用户类型字符串拼接 UserCart 构成购物车 Bean 的名称，然后利用 Spring 的 IoC 容器，通过 Bean 的名称直接获取到 AbstractCart，调用其 process 方法即可实现通用。

其实，这就是**工厂模式**，只不过是借助 Spring 容器实现罢了：

 复制代码

```
1 @GetMapping("right")
2 public Cart right(@RequestParam("userId") int userId) {
3     String userCategory = Db.getUserCategory(userId);
4     AbstractCart cart = (AbstractCart) applicationContext.getBean(userCategory
5     return cart.process(userId, items);
6 }
```

试想，之后如果有了新的用户类型、新的用户逻辑，是不是完全不用对代码做任何修改，只要新增一个 XXXUserCart 类继承 AbstractCart，实现特殊的优惠和运费处理逻辑就可以了？

这样一来，我们就利用工厂模式 + 模板方法模式，不仅消除了重复代码，还避免了修改既有代码的风险。这就是设计模式中的开闭原则：对修改关闭，对扩展开放。

利用注解 + 反射消除重复代码

是不是有点兴奋了，业务代码居然也能 OOP 了。我们再看一个三方接口的调用案例，同样也是一个普通的业务逻辑。

假设银行提供了一些 API 接口，对参数的序列化有点特殊，不使用 JSON，而是需要我们把参数依次拼在一起构成一个大字符串。

按照银行提供的 API 文档的顺序，把所有参数构成定长的数据，然后拼接在一起作为整个字符串。

因为每一种参数都有固定长度，未达到长度时需要做填充处理：

- 字符串类型的参数不满长度部分需要以下划线右填充，也就是字符串内容靠左；
- 数字类型的参数不满长度部分以 0 左填充，也就是实际数字靠右；
- 货币类型的表示需要把金额向下舍入 2 位到分，以分为单位，作为数字类型同样进行左填充。


对所有参数做 MD5 操作作为签名（为了方便理解，Demo 中不涉及加盐处理）。

比如，创建用户方法和支付方法的定义是这样的：

创建用户接口	http://baseURL/reflection/bank/createUser		
参数名	参数顺序	参数类型	参数长度
姓名	1	字符串（S）	10
身份证	2	字符串（S）	18
年龄	3	数字（N）	5
手机号	4	字符串（S）	11

支付接口	http://baseURL/reflection/bank/pay		
参数名	参数顺序	参数类型	参数长度
用户ID	1	数字（N）	20
支付金额	2	货币（M）	10

代码很容易实现，直接根据接口定义实现填充操作、加签名、请求调用操作即可：

 复制代码

```
1 public class BankService {
2
3     //创建用户方法
4     public static String createUser(String name, String identity, String mobil
5         StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
6         //字符串靠左，多余的地方填充_
7         stringBuilder.append(String.format("%-10s", name).replace(' ', '_'));
8         //字符串靠左，多余的地方填充_
```

```

9      stringBuilder.append(String.format("%-18s", identity).replace(' ', '_'));
10     //数字靠右, 多余的地方用0填充
11     stringBuilder.append(String.format("%05d", age));
12     //字符串靠左, 多余的地方用_填充
13     stringBuilder.append(String.format("%-11s", mobile).replace(' ', '_'));
14     //最后加上MD5作为签名
15     stringBuilder.append(DigestUtils.md2Hex(stringBuilder.toString()));
16     return Request.Post("http://localhost:45678/reflection/bank/createUser")
17         .bodyString(stringBuilder.toString(), ContentType.APPLICATION_JSON)
18         .execute().returnContent().asString();
19 }
20
21 //支付方法
22 public static String pay(long userId, BigDecimal amount) throws IOException {
23     StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
24     //数字靠右, 多余的地方用0填充
25     stringBuilder.append(String.format("%020d", userId));
26     //金额向下舍入2位到分, 以分为单位, 作为数字靠右, 多余的地方用0填充
27     stringBuilder.append(String.format("%010d", amount.setScale(2, RoundingMode.DOWN)));
28     //最后加上MD5作为签名
29     stringBuilder.append(DigestUtils.md2Hex(stringBuilder.toString()));
30     return Request.Post("http://localhost:45678/reflection/bank/pay")
31         .bodyString(stringBuilder.toString(), ContentType.APPLICATION_JSON)
32         .execute().returnContent().asString();
33 }
34 }

```

可以看到，这段代码的重复粒度更细：

三种标准数据类型的处理逻辑有重复，稍有不慎就会出现 Bug；

处理流程中字符串拼接、加签和发请求的逻辑，在所有方法重复；

实际方法的入参的参数类型和顺序，不一定和接口要求一致，容易出错；

代码层面针对每一个参数硬编码，无法清晰地进行核对，如果参数达到几十个、上百个，出错的概率极大。

那应该如何改造这段代码呢？没错，就是要用注解和反射！

使用注解和反射这两个武器，就可以针对银行请求的所有逻辑均使用一套代码实现，不会出现任何重复。

要实现接口逻辑和逻辑实现的剥离，首先需要以 POJO 类（只有属性没有任何业务逻辑的数据类）的方式定义所有的接口参数。比如，下面这个创建用户 API 的参数：

 复制代码

```
1 @Data
2 public class CreateUserAPI {
3     private String name;
4     private String identity;
5     private String mobile;
6     private int age;
7 }
```

有了接口参数定义，我们就能通过自定义注解为接口和所有参数增加一些元数据。如下所示，我们定义一个接口 API 的注解 BankAPI，包含接口 URL 地址和接口说明：

 复制代码

```
1 @Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
2 @Target(ElementType.TYPE)
3 @Documented
4 @Inherited
5 public @interface BankAPI {
6     String desc() default "";
7     String url() default "";
8 }
```

然后，我们再定义一个自定义注解 @BankAPIField，用于描述接口的每一个字段规范，包含参数的次序、类型和长度三个属性：

 复制代码

```
1 @Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
2 @Target(ElementType.FIELD)
3 @Documented
4 @Inherited
5 public @interface BankAPIField {
6     int order() default -1;
7     int length() default -1;
8     String type() default "";
9 }
```


接下来，注解就可以发挥威力了。

如下所示，我们定义了 CreateUserAPI 类描述创建用户接口的信息，通过为接口增加 @BankAPI 注解，来补充接口的 URL 和描述等元数据；通过为每一个字段增加 @BankAPIField 注解，来补充参数的顺序、类型和长度等元数据：

 复制代码

```
1 @BankAPI(url = "/bank/createUser", desc = "创建用户接口")
2 @Data
3 public class CreateUserAPI extends AbstractAPI {
4     @BankAPIField(order = 1, type = "S", length = 10)
5     private String name;
6     @BankAPIField(order = 2, type = "S", length = 18)
7     private String identity;
8     @BankAPIField(order = 4, type = "S", length = 11) //注意这里的order需要按照API
9     private String mobile;
10    @BankAPIField(order = 3, type = "N", length = 5)
11    private int age;
12 }
```

另一个 PayAPI 类也是类似的实现：

 复制代码

```
1 @BankAPI(url = "/bank/pay", desc = "支付接口")
2 @Data
3 public class PayAPI extends AbstractAPI {
4     @BankAPIField(order = 1, type = "N", length = 20)
5     private long userId;
6     @BankAPIField(order = 2, type = "M", length = 10)
7     private BigDecimal amount;
8 }
```

这 2 个类继承的 AbstractAPI 类是一个空实现，因为这个案例中的接口并没有公共数据可以抽象放到基类。

通过这 2 个类，我们可以在几秒钟内完成和 API 清单表格的核对。理论上，如果我们的核心翻译过程（也就是把注解和接口 API 序列化为请求需要的字符串的过程）没问题，只要注解和表格一致，API 请求的翻译就不会有任何问题。

以上，我们通过注解实现了对 API 参数的描述。接下来，我们再看看反射如何配合注解实现动态的接口参数组装：

第 3 行代码中，我们从类上获得了 BankAPI 注解，然后拿到其 URL 属性，后续进行远程调用。

第 6~9 行代码，使用 stream 快速实现了获取类中所有带 BankAPIField 注解的字段，并把字段按 order 属性排序，然后设置私有字段反射可访问。

第 12~38 行代码，实现了反射获取注解的值，然后根据 BankAPIField 拿到的参数类型，按照三种标准进行格式化，将所有参数的格式化逻辑集中在了这一处。

第 41~48 行代码，实现了参数加签和请求调用。

 复制代码

```
1 private static String remoteCall(AbstractAPI api) throws IOException {
2     //从BankAPI注解获取请求地址
3     BankAPI bankAPI = api.getClass().getAnnotation(BankAPI.class);
4     bankAPI.url();
5     StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
6     Arrays.stream(api.getClass().getDeclaredFields()) //获得所有字段
7         .filter(field -> field.isAnnotationPresent(BankAPIField.class)) //过滤
8         .sorted(Comparator.comparingInt(a -> a.getAnnotation(BankAPIField.class).order)) //按order排序
9         .peek(field -> field.setAccessible(true)) //设置可以访问私有字段
10        .forEach(field -> {
11            //获得注解
12            BankAPIField bankAPIField = field.getAnnotation(BankAPIField.class);
13            Object value = null;
14            try {
15                //反射获取字段值
16                value = field.get(api);
17            } catch (IllegalAccessException e) {
18                e.printStackTrace();
19            }
20            //根据字段类型以正确的填充方式格式化字符串
21            switch (bankAPIField.type()) {
22                case "S": {
23                    stringBuilder.append(String.format("%s-" + bankAPIField.separator, value));
24                    break;
25                }
26                case "N": {
27                    stringBuilder.append(String.format("%s" + bankAPIField.separator, value));
28                    break;
29                }
30                case "M": {
31                    if (!(value instanceof BigDecimal))
32                        throw new RuntimeException(String.format("{} 的 {} 不是数字", api.getClass().getSimpleName(), field.getName()));
33                    stringBuilder.append(String.format("%0" + bankAPIField.separator, value));
34                    break;
35                }
36                default:
37                    break;
38            }
39        });
40    }
```

```

38         }
39     });
40     //签名逻辑
41     stringBuilder.append(DigestUtils.md2Hex(stringBuilder.toString()));
42     String param = stringBuilder.toString();
43     long begin = System.currentTimeMillis();
44     //发请求
45     String result = Request.Post("http://localhost:45678/reflection" + bankAPI
46         .bodyString(param, ContentType.APPLICATION_JSON)
47         .execute().returnContent().asString());
48     log.info("调用银行API {} url:{} 参数:{} 耗时:{}ms", bankAPI.desc(), bankAPI.u
49     return result;
50 }

```

可以看到，所有处理参数排序、填充、加签、请求调用的核心逻辑，都汇聚在了 **remoteCall 方法中**。有了这个核心方法，BankService 中每一个接口的实现就非常简单了，只是参数的组装，然后调用 remoteCall 即可。

 复制代码

```

1  //创建用户方法
2  public static String createUser(String name, String identity, String mobile, i
3      CreateUserAPI createUserAPI = new CreateUserAPI();
4      createUserAPI.setName(name);
5      createUserAPI.setIdentity(identity);
6      createUserAPI.setAge(age);
7      createUserAPI.setMobile(mobile);
8      return remoteCall(createUserAPI);
9  }
10 //支付方法
11 public static String pay(long userId, BigDecimal amount) throws IOException {
12     PayAPI payAPI = new PayAPI();
13     payAPI.setUserId(userId);
14     payAPI.setAmount(amount);
15     return remoteCall(payAPI);
16 }

```

其实，许多涉及类结构性的通用处理，都可以按照这个模式来减少重复代码。反射给予了我们不知晓类结构的时候，按照固定的逻辑处理类的成员；而注解给了我们为这些成员补充元数据的能力，使得我们利用反射实现通用逻辑的时候，可以从外部获得更多我们关心的数据。


利用属性拷贝工具消除重复代码

最后，我们再来看一种业务代码中经常出现的代码逻辑，实体之间的转换复制。

对于三层架构的系统，考虑到层之间的解耦隔离以及每一层对数据的不同需求，通常每一层都会有自己的 POJO 作为数据实体。比如，数据访问层的实体一般叫作 DataObject 或 DO，业务逻辑层的实体一般叫作 Domain，表现层的实体一般叫作 Data Transfer Object 或 DTO。

这里我们需要注意的是，如果手动写这些实体之间的赋值代码，同样容易出错。

对于复杂的业务系统，实体有几十甚至几百个属性也很正常。就比如 ComplicatedOrderDTO 这个数据传输对象，描述的是一个订单中的几十个属性。如果我们要把这个 DTO 转换为一个类似的 DO，复制其中大部分的字段，然后把数据入库，势必需要进行很多属性映射赋值操作。就像这样，密密麻麻的代码是不是已经让你头晕了？

 复制代码

```
1 ComplicatedOrderDTO orderDTO = new ComplicatedOrderDTO();
2 ComplicatedOrderDO orderDO = new ComplicatedOrderDO();
3 orderDO.setAcceptDate(orderDTO.getAcceptDate());
4 orderDO.setAddress(orderDTO.getAddress());
5 orderDO.setAddressId(orderDTO.getAddressId());
6 orderDO.setCancelable(orderDTO.isCancelable());
7 orderDO.setCommentable(orderDTO.isComplainable()); //属性错误
8 orderDO.setComplainable(orderDTO.isCommentable()); //属性错误
9 orderDO.setCancelable(orderDTO.isCancelable());
10 orderDO.setCouponAmount(orderDTO.getCouponAmount());
11 orderDO.setCouponId(orderDTO.getCouponId());
12 orderDO.setCreateDate(orderDTO.getCreateDate());
13 orderDO.setDirectCancelable(orderDTO.isDirectCancelable());
14 orderDO.setDeliverDate(orderDTO.getDeliverDate());
15 orderDO.setDeliverGroup(orderDTO.getDeliverGroup());
16 orderDO.setDeliverGroupOrderStatus(orderDTO.getDeliverGroupOrderStatus());
17 orderDO.setDeliverMethod(orderDTO.getDeliverMethod());
18 orderDO.setDeliverPrice(orderDTO.getDeliverPrice());
19 orderDO.setDeliveryManId(orderDTO.getDeliveryManId());
20 orderDO.setDeliveryManMobile(orderDO.getDeliveryManMobile()); //对象错误
21 orderDO.setDeliveryManName(orderDTO.getDeliveryManName());
22 orderDO.setDistance(orderDTO.getDistance());
23 orderDO.setExpectDate(orderDTO.getExpectDate());
24 orderDO.setFirstDeal(orderDTO.isFirstDeal());
25 orderDO.setHasPaid(orderDTO.isHasPaid());
26 orderDO.setHeadPic(orderDTO.getHeadPic());
27 orderDO.setLongitude(orderDTO.getLongitude());
28 orderDO.setLatitude(orderDTO.getLatitude()); //属性赋值错误
29 orderDO.setMerchantAddress(orderDTO.getMerchantAddress());
```

```
30 orderDO.setMerchantHeadPic(orderDTO.getMerchantHeadPic());
31 orderDO.setMerchantId(orderDTO.getMerchantId());
32 orderDO.setMerchantAddress(orderDTO.getMerchantAddress());
33 orderDO.setMerchantName(orderDTO.getMerchantName());
34 orderDO.setMerchantPhone(orderDTO.getMerchantPhone());
35 orderDO.setOrderNo(orderDTO.getOrderNo());
36 orderDO.setOutDate(orderDTO.getOutDate());
37 orderDO.setPayable(orderDTO.isPayable());
38 orderDO.setPaymentAmount(orderDTO.getPaymentAmount());
39 orderDO.setPaymentDate(orderDTO.getPaymentDate());
40 orderDO.setPaymentMethod(orderDTO.getPaymentMethod());
41 orderDO.setPaymentTimeLimit(orderDTO.getPaymentTimeLimit());
42 orderDO.setPhone(orderDTO.getPhone());
43 orderDO.setRefundable(orderDTO.isRefundable());
44 orderDO.setRemark(orderDTO.getRemark());
45 orderDO.setStatus(orderDTO.getStatus());
46 orderDO.setTotalQuantity(orderDTO.getTotalQuantity());
47 orderDO.setUpdateTime(orderDTO.getUpdateTime());
48 orderDO.setName(orderDTO.getName());
49 orderDO.setUid(orderDTO.getUid());
```

如果不是代码中有注释，你能看出其中的诸多问题吗？

如果原始的 DTO 有 100 个字段，我们需要复制 90 个字段到 DO 中，保留 10 个不赋值，最后应该如何校验正确性呢？数数吗？即使数出有 90 行代码，也不一定正确，因为属性可能重复赋值。

有的时候字段命名相近，比如 `complainable` 和 `commentable`，容易搞反（第 7 和第 8 行），或者对两个目标字段重复赋值相同的来源字段（比如第 28 行）

明明要把 DTO 的值赋值到 DO 中，却在 `set` 的时候从 DO 自己取值（比如第 20 行），导致赋值无效。

这段代码并不是我随手写出来的，而是一个真实案例。有位同学就像代码中那样把经纬度赋值反了，因为落库的字段实在太多了。这个 Bug 很久都没发现，直到真正用到数据库中的经纬度做计算时，才发现一直以来都存错了。

修改方法很简单，可以使用类似 `BeanUtils` 这种 Mapping 工具来做 Bean 的转换，`copyProperties` 方法还允许我们提供需要忽略的属性：

```
1 ComplicatedOrderDTO orderDTO = new ComplicatedOrderDTO();
```

 复制代码

```
2 ComplicatedOrderDO orderDO = new ComplicatedOrderDO();
3 BeanUtils.copyProperties(orderDTO, orderDO, "id");
4 return orderDO;
```

重点回顾

正所谓“常在河边走哪有不湿鞋”，重复代码多了总有一天会出错。今天，我从几个最常见的维度，和你分享了几个实际业务场景中可能出现的重复问题，以及消除重复的方式。

第一种代码重复是，有多个并行的类实现相似的代码逻辑。我们可以考虑提取相同逻辑在父类中实现，差异逻辑通过抽象方法留给子类实现。使用类似的模板方法把相同的流程和逻辑固定成模板，保留差异的同时尽可能避免代码重复。同时，可以使用 Spring 的 IoC 特性注入相应的子类，来避免实例化子类时的大量 if...else 代码。

第二种代码重复是，使用硬编码的方式重复实现相同的数据处理算法。我们可以考虑把规则转换为自定义注解，作为元数据对类或对字段、方法进行描述，然后通过反射动态读取这些元数据、字段或调用方法，实现规则参数和规则定义的分离。也就是说，把变化的部分也就是规则的参数放入注解，规则的定义统一处理。

第三种代码重复是，业务代码中常见的 DO、DTO、VO 转换时大量字段的手动赋值，遇到有上百个属性的复杂类型，非常非常容易出错。我的建议是，不要手动进行赋值，考虑使用 Bean 映射工具进行。此外，还可以考虑采用单元测试对所有字段进行赋值正确性校验。

最后，我想说的是，我会把代码重复度作为评估一个项目质量的重要指标，如果一个项目几乎没有任何重复代码，那么它内部的抽象一定是非常好的。在做项目重构的时候，你也可以以消除重复为第一目标去考虑实现。

今天用到的代码，我都放在了 GitHub 上，你可以点击 [这个链接](#) 查看。

思考与讨论

1. 除了模板方法设计模式是减少重复代码的一把好手，观察者模式也常用于减少代码重复（并且是松耦合方式）。Spring 也提供了类似工具（点击 [这里](#) 查看），你能想到有哪些应用场景吗？

2. 关于 Bean 属性复制工具，除了最简单的 Spring 的 BeanUtils 工具类的使用，你还知道哪些对象映射类库吗？它们又有什么功能呢？

你还有哪些消除重复代码的心得和方法吗？我是朱晔，欢迎在评论区与我留言分享你的想法，也欢迎你把今天的内容分享给你的朋友或同事，一起交流。

学习计划

五一计划 ☺

晒学习姿势 「免费」领课程



【点击】图片，立即参加 >>>

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 20 | Spring框架：框架帮我们做了很多工作也带来了复杂度

下一篇 加餐1 | 带你吃透课程中Java 8的那些重要知识点（上）

精选留言 (8)

写留言



待时而发 置顶

2020-05-02

太实用了 老师。我还真的在日常开发中碰到过太多您所提到的这些问题了，而且很多

作者回复: 有收获就好



pedro

2020-05-02

这段时间忙，没有时间来仔细读文章和消化，趁着五一来看了一看。尝试回答一下今天的问题，问题1，观察者模式是一种很常见的解耦方式，多数应用在了事件发布订阅这种业务场景下，有名的当属guava的EventBus了。问题2，对于属性的copy，这类的工具可太多了，无论是spring，guava，apache commons都有涉及，当然我个人比较喜欢hutool一点，因为支持各种参数来调整属性的拷贝。

展开 ∨



1



Geek_2e9285

2020-05-03

这个是不是很类似于状态机模式。我发现在业务场景里面，状态机模式，和策略模式很常用。

作者回复: 策略 状态机 职责链 都比较常用



旅途

2020-05-03

观察者模式最先想到的是swing框架里的button,然后是tomcat里面的Listener



小白程序之路

2020-05-03

弱弱的说一下哈，感觉老师的第一种利用工厂模式，根据类型加上魔法值（UserCart）来获取指定的类型策略存在隐患，如果后期有小伙伴把这些实现类名改了怎么办，或者新加了一种策略，不是以（UserCart）结尾命名也会在运行时产生问题

展开 ∨

作者回复: 其实这里不是类名，是Bean的名字，可以把字符串统一到常量，而不是像demo一样使用魔法值





kyl

2020-05-02

很实用的知识

展开 ▾



hhhh

2020-05-02

观察者模式适合所有发布-订阅类型的场景，它的实现方式根据具体需求千变万化，可以是同步阻塞，也可以是异步非阻塞的，可以是进程内的，也可以是系统间的解耦。工作中用的多的是Guava的EventBus。

其他工具搜了一下，cglib中BeanCopier也提供了mapping功能，基于动态代理实现，但是没有实际使用过

展开 ▾

作者回复: 不错



insight

2020-05-02

想问一下老师，属性拷贝工具相较于直接写get和set，会有性能上的差异嘛？

作者回复: 会有 不过一般不会存在性能瓶颈

