

第13讲 | 谈谈接口和抽象类有什么区别？

2018-06-02 杨晓峰



第13讲 | 谈谈接口和抽象类有什么区别？

杨晓峰

- 00:00 / 11:06

Java 是非常典型的面向对象语言，曾经有一段时间，程序员整天把面向对象、设计模式挂在嘴边。虽然如今大家对这方面已经不再那么狂热，但是不可否认，掌握面向对象设计原则和技巧，是保证高质量代码的基础之一。

面向对象提供的基本机制，对于提高开发、沟通等各方面效率至关重要。考察面向对象也是面试中的常见一环，下面我来聊聊面向对象设计基础。

今天我要问你的问题是，[谈谈接口和抽象类有什么区别？](#)

典型回答

接口和抽象类是Java面向对象设计的两个基础机制。

接口是对行为的抽象，它是抽象方法的集合，利用接口可以达到API定义和实现分离的目的。接口，不能实例化；不能包含任何非常量成员，任何field都是隐含着public static final的意义；同时，没有非静态方法实现，也就是说要么是抽象方法，要么是静态方法。Java标准类库中，定义了非常多的接口，比如java.util.List。

抽象类是不能实例化的类，用abstract关键字修饰class，其目的主要是代码重用。除了不能实例化，形式上和一般的Java类并没有太大区别，可以有一个或者多个抽象方法，也可以没有抽象方法。抽象类大多用于抽取相关Java类的共用方法实现或者是共同成员变量，然后通过继承的方式达到代码复用的目的。Java标准库中，比如collection框架，很多通用部分就被抽取成为抽象类，例如java.util.AbstractList。

Java类实现Interface使用implements关键词，继承abstract class则是使用extends关键词，我们可以参考Java标准库中的ArrayList。

```
public class ArrayList<E> extends AbstractList<E>
    implements List<E>, RandomAccess, Cloneable, java.io.Serializable
{
    //...
}
```

考点分析

这是个非常高频的Java面向对象基础问题，看起来非常简单的问题，如果面试官稍微深入一些，你会发现很多有意思的地方，可以从不同角度全面地考察你对基本机制的理解和掌握。比如：

- 对于Java的基本元素的语法是否理解准确。能否定义出语法基本正确的接口、抽象类或者相关继承实现，涉及重载（Overload）、重写（Override）更是有各种不同的题目。
- 在软件设计开发中妥善地使用接口和抽象类。你至少知道典型应用场景，掌握基础类库重要接口的使用；掌握设计方法，能够在review代码的时候看出明显的不利于未来维护的设计。
- 掌握Java语言特性演进。现在非常多的框架已经是基于Java 8，并逐渐支持更新版本，掌握相关语法，理解设计目的是很有必要的。

知识扩展

我会从接口、抽象类的一些实践，以及语言变化方面去阐述一些扩展知识点。

Java相比于其他面向对象语言，如C++，设计上有一些基本区别，比如Java不支持多继承。这种限制，在规范了代码实现的同时，也产生了一些局限性，影响着程序设计结构。Java类可以实现多个接口，因为接口是抽象方法的集合，所以这是声明性的，但不能通过扩展多个抽象类来重用逻辑。

在一些情况下存在特定场景，需要抽象出与具体实现、实例化无关的通用逻辑，或者纯调用关系的逻辑，但是使用传统的抽象类会陷入到单继承的窘境。以往常见的做法是，实现由静态方法组成的工具类（Utils），比如java.util.Collections。

设想，为接口添加任何抽象方法，相应的所有实现了这个接口的类，也必须实现新增方法，否则会出现编译错误。对于抽象类，如果我们添加非抽象方法，其子类只会享受到能力扩

展，而不用担心编译出问题。

接口的职责也不仅仅限于抽象方法的集合，其实有各种不同的实践。有一类没有任何方法的接口，通常叫作Marker Interface，顾名思义，它的目的就是为了声明某些东西，比如我们熟知的Cloneable、Serializable等。这种用法，也存在于业界其他的Java产品代码中。

从表面看，这似乎和Annotation异曲同工，也确实如此，它的好处是简单直接。对于Annotation，因为可以指定参数和值，在表达能力上要更强大一些，所以更多人选择使用Annotation。

Java 8增加了函数式编程的支持，所以又增加了一类定义，即所谓functional interface，简单说就是只有一个抽象方法的接口，通常建议使用@FunctionalInterface Annotation来标记。Lambda表达式本身可以看作是一类functional interface，某种程度上这和面向对象可以算是两码事。我们熟知的Runnable、Callable之类，都是functional interface，这里不再多介绍了，有兴趣你可以参考：<https://www.oreilly.com/learning/java-8-functional-interfaces>。

还有一点可能让人感到意外，严格说，Java 8以后，接口也是可以有方法实现的！

从Java 8开始，interface增加了对default method的支持。Java 9以后，甚至可以定义private default method。Default method提供了一种二进制兼容的扩展已有接口的办法。比如，我们熟知的java.util.Collection，它是collection体系的root interface，在Java 8中添加了一系列default method，主要是增加Lambda、Stream相关的功能。我在专栏前面提到的类似Collections之类的工具类，很多方法都适合作为Default method实现在基础接口里面。

你可以参考下面代码片段：

```
public interface Collection<E> extends Iterable<E> {  
    /**  
     * Returns a sequential Stream with this collection as its source  
     * ...  
     */  
    default Stream<E> stream() {  
        return StreamSupport.stream(spliterator(), false);  
    }  
}
```

面向对象设计

谈到面向对象，很多人就会想起设计模式，那些是非常经典的问题和设计方法的总结。我今天来夯实一下基础，先来聊聊面向对象设计的基本方面。

我们一定要清楚面向对象的基本要素：封装、继承、多态。

封装的目的是隐藏事务内部的实现细节，以便提高安全性和简化编程。封装提供了合理的边界，避免外部调用者接触到内部的细节。我们在日常开发中，因为无意间暴露了细节导致的难缠bug太多了，比如多线程环境暴露内部状态，导致的并发修改问题。从另外一个角度看，封装这种隐藏，也提供了简化的界面，避免太多无意义的细节浪费调用者的精力。

继承是代码复用的基础机制，类似于我们对于马、白马、黑马的归纳总结。但要注意，继承可以看作是非常紧耦合的一种关系，父类代码修改，子类行为也会变动。在实践中，过度滥用继承，可能会起到反效果。

多态，你可能立即会想到重写（override）和重载（overload）、向上转型。简单说，重写是父子类中相同名字和参数的方法，不同的实现；重载则是相同名字的方法，但是不同的参数，本质上这些方法签名是不一样的，为了更好地说明，请参考下面的样例代码：

```
public int doSomething() {  
    return 0;  
}  
// 输入参数不同，意味着方法签名不同，重载的体现  
public int doSomething(List<String> $rs) {  
    return 0;  
}  
// return类型不一样，编译不能通过  
public short doSomething() {  
    return 0;  
}
```

这里你可以思考一个小问题，方法名称和参数一致，但是返回值不同，这种情况在Java代码中算是有效的重载吗？答案是不是的，编译都会出错的。

进行面向对象编程，掌握基本的设计原则是必须的，我今天介绍最通用的部分，也就是所谓的S.O.L.I.D原则。

- 单一职责（Single Responsibility），类或者对象最好是只有单一职责，在程序设计中如果发现某个类承担着多种义务，可以考虑进行拆分。
- 开关原则（Open-Close, Open for extension, close for modification），设计要对扩展开放，对修改关闭。换句话说，程序设计应保证平滑的扩展性，尽量避免因为新增同类功能而修改已有实现，这样可以少产出些回归（regression）问题。
- 里氏替换（Liskov Substitution），这是面向对象的基本要素之一，进行继承关系抽象时，凡是可以用于父类或者基类的地方，都可以用子类替换。
- 接口分离（Interface Segregation），我们在进行类和接口设计时，如果在一个接口里定义了太多方法，其子类很可能面临两难，就是只有部分方法对它是有意义的，这就破坏了程序的内敛性。
对于这种情况，可以通过拆分成功能单一多个接口，将行为进行解耦。在未来维护中，如果某个接口设计有变，不会对使用其他接口的子类构成影响。
- 依赖反转（Dependency Inversion），实体应该依赖于抽象而不是实现。也就是说高层次模块，不应该依赖于低层次模块，而是应该基于抽象。实践这一原则是保证产品代码之间适当耦合度的法宝。

OOP原则实践中的取舍

值得注意的是，现代语言的发展，很多时候并不是完全遵守前面的原则的，比如，Java 10中引入了本地方法类型推断和var类型。按照，里氏替换原则，我们通常这样定义变量：

```
List<String> list = new ArrayList<>();
```

如果使用var类型，可以简化为

```
var list = new ArrayList<String>();
```

但是，list实际会被推断为“ArrayList < String >”

```
ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();
```

理论上，这种语法上的便利，其实是增强了程序对实现的依赖，但是微小的类型泄漏却带来了书写的变量和代码可读性的提高，所以，实践中我们还是要按照得失利弊进行选择，而不是一味得遵循原则。

OOP原则在面试题目中的分析

我在以往面试中发现，即使是有多年编程经验的工程师，也还没有真正掌握面向对象设计的基本原则，如开关原则（Open-Close）。看看下面这段代码，改编自朋友圈盛传的某伟大公司产品代码，你觉得可以利用面向对象设计原则如何改进？

```
public class VIPCenter {
    void serviceVIP(T extend User user) {
        if (user instanceof SlumDogVIP) {
            // 穷X VIP, 活动给的册册
            // do something
        } else if(user instanceof RealVIP) {
            // do something
        }
        // ...
    }
}
```

这段代码的一个问题是，业务逻辑集中在一起，当出现新的用户类型时，比如，大数据发现了我们是肥羊，需要去收获一下，这就需要直接去修改服务方法代码实现，这可能会意外影响不相关的某个用户类型逻辑。

利用开关原则，我们可以尝试改造为下面的代码：

```
public class VIPCenter {
    private Map<User.TYPE, ServiceProvider> providers;
    void serviceVIP(T extend User user) {
        providers.get(user.getType()).service(user);
    }
}
interface ServiceProvider{
    void service(T extend User user) ;
}
class SlumDogVIPServiceProvider implements ServiceProvider{
    void service(T extend User user){
        // do something
    }
}
class RealVIPServiceProvider implements ServiceProvider{
    void service(T extend User user) {
        // do something
    }
}
```

上面的示例，将不同对象分类的服务方法进行抽象，把业务逻辑的紧耦合关系拆开，实现代码的隔离保证了方便的扩展。

今天我对Java面向对象技术进行了梳理，对比了抽象类和接口，分析了Java语言在接口层面的演进和相应程序设计实现，最后回顾并实践了面向对象设计的基本原则，希望对你有所帮助。

一课一练

关于接口和抽象类的区别，你做到心中有数了吗？给你布置一个思考题，思考一下自己的产品代码，有没有什么地方违反了基本设计原则？那些一改就崩的代码，是否遵循了开关原则？

请在留言区写写你对这个问题的思考，我会选出经过认真思考的留言，送给你一份学习鼓励金，欢迎你与我一起讨论。

你的朋友是不是也在准备面试呢？你可以“请朋友读”，把今天的题目分享给好友，或许你能帮到他。



公号-Java大后端

2018-06-02

接口vs抽象类vs类

1 支持多重继承：接口支持；抽象类不支持；类不支持；
2 支持抽象函数：接口语义上支持；抽象类支持；类不支持；
3 允许函数实现：接口不允许；抽象类支持；类允许；
4 允许实例化：接口不允许；抽象类不允许；类允许；
5 允许部分函数实现：接口不允许；抽象类允许；类不允许。
6 定义的内容：接口中只能包括public函数以及public static final常量；抽象类与类均无任何限制。
7 使用时机：当想要支持多重继承，或是为了定义一种类型请使用接口；当打算提供带有部分实现的“模板”类，而将一些功能需要延迟实现请使用抽象类；当你打算提供完整的具体实现请使用类。

在实际项目开发过程，一方面是业务需求频繁，需要满足开闭原则，也就是小到模块，大到架构都需要有好的可扩展性；另外一方面软件往往是团队协作开发的过程；由于团队成员水平参差不齐，这方面的坑不少。可以通过前期做好设计评审，code review等手段去提升代码质量。

ωo→无悔

2018-06-02

最后一个例子就是策略模式加工厂模式

张立春

2018-06-02

我理解继承的根本目的是为了多态而不是为了复用，如果仅为为了复用那就采用松耦合的组合。

Woong

2018-06-02

class SlumDogVIPServiceProvider和RealVIPServiceProvider缺少implements.

作者回复

2018-06-03

汗，手敲搞出这种低级错误，非常感谢指出

小情緒

2018-06-03

杨老师，对于开头的：接口中没有非静态方法实现，也就是说要么是抽象方法，要么是静态方法。这句话我有疑问，java.util.List中default 方法不就是非静态方法的实现吗？还是我理解有误？

作者回复

2018-06-05

前面就是个举例的回答，用来后面分析的，新版Java不准确了

qpm

2018-06-02

hi，老师早上好。我是一家游戏公司的程序员，由于项目非常紧，所以很多技术写的代码，都非常乱。我们的战斗系统中，之前的开发模式是在战斗逻辑里面嵌入并修改一些代码，以达到新技能的开发。这就是典型的以修改来达到需求。通过重构之后，技能的逻辑通过扩展的方式开发出来，可以通过继承技能的抽象类，来完成技能的开发。现在我们这部分的模块从最难处理变成最容易开发的了。

作者回复

2018-06-03

听说过电信代码里有26个if-else.....然后还有俩是重复的，少的时候无所谓，多了就是坑

Seven4X

2018-06-16

对象和抽象类是Is a 的关系，对象和接口是 like this的关系。

从接口的命名一般是able ability后缀表示一种能力。
比如大家都是程序员，如果拥有了编写java程序的能力，就可以说你是一个java程序员，同时你还如果你还会编写Go，也可以说你是一个go程序员。
程序员就是对象实例，java编程能力就是接口，如果把java编程能力定义为抽象类，那还要实现Go能力接口才能同时具有两种语言能力的程序员，这表现的便是一个以java编程为主的程序员，同时具有编写go的能力。
如果把java能力和go能力都定义为接口，表现的是：这是一个程序员他同时具有编写Java和Go的能力。

雷露露的爸爸

2018-06-02

问题本身就是典型热身题，但是SOLID则是一块试金石，曾经真的以为是试金石，很多老江湖好像都不知道有这串缩写这么回事，单一职责一说就都是顾名思义，纯粹的同义反复，用自己解释自己跟没说差不多吧。里氏替换背后的契约设计基本规则就更难说了，实际项目中能不违反的几乎凤毛麟角吧，除非对接口调用后就真的没有约束条件，连spring这货都崇尚什么都封装成非受控异常，可见这个点到底有多么不受人待见，最小知识原则也基本上就是任人践踏吧，要不全变函数接口也就没必要反复换个名字了吧，依赖倒置还好，好歹有IoC帮衬着，但是helper和各种静态的tool被无数人个性的反复的造，同时拿着依赖查找的实用性来堵DIP的嘴，也就剩OCP，再违反就太不像话了吧，没关系最大的伤害就是无视啊，帅气的蓝精灵命名法的那一串类，依次加个方法还是客气的，直接加个version字段，把if..else请回来，总之这玩意一说我就陷入到吐槽情绪，但问题吐的是solid的槽，还是吐的不把solid当回事的槽，我自己也分不明了，这个问题真的好让人纠结

曹铮

10年前校招就被问抽象类和接口的区别。过了几年被问接口里能不能定义字段。面试官还是蛮爱问这些...	2018-06-02
bamboo	
2018-06-02	
老师最后举的例子应该就是把简单工厂模式修改为工厂方法模式。原来的违反了开闭选择，工厂方法模式刚好弥补了这个问题，倒是相应的系统中的类个数也成对的增加。设计模式没有最优的，只是特定场景下我们选择相对优良的模式来优化我们的逻辑。不知道是否正确，望老师指点迷津，谢谢老师。💎💎	
作者回复	2018-06-03
嗯，也要避免过度设计，这个只是举例	
卡斯瓦德	
2018-07-14	
其实interface的default可以通过结合抽象父类来实现吧，抽象父类实现接口方法，但是因为抽象所以不能实例化，而其子类拥有重写权，可以做到default的效果	
作者回复	2018-07-14
不错，只是： 抽象类不能多继承； default method不会打破现有代码兼容性，lambda需要靠它来无缝增强collection之类API	
zc	
2018-07-12	
“这里你可以思考一个小问题，方法名称和参数一致，但是返回值不同，这种情况在 Java 代码中算是有效的重载吗？ 答案是不是的，编译都会出错的。”	
编译出错是因为重载必须参数不一样，重载与返回值无关。感觉这里的表述有点问题.....	
示例代码既不属于重写（同名同参同返回）也不属于重载（同名不同参）的范畴。	
000	
2018-07-12	
抽象方法不实现，就是为了给子类用的吗？	
仙道	
2018-07-02	
两个接口里有一个同名方法，然后一个类实现了这两个接口，这怎么办呢	
夏洛克的救赎	
2018-06-17	
但是，list 实际会被推断为“ArrayList < String >”	
ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();	
不是很理解	
作者回复	2018-06-20
一般我们会写成： list<String> list=new ArrayList.....; 里氏代换，可以参考oo基础那章	
张健	
2018-06-14	
没解释多态 方法重载这里，如果用jdk javac编译就会过的	
云学	
2018-06-13	
其实有了函数式编程，绝大部分设计模式是多余的，记住，类的数量不要泛滥！！	
Yao	
2018-06-12	
问个问题，jdk8 default 是否应该使用？？？	
作者回复	2018-06-12
看你的需求啊，比如代码需不需要兼容老的jdk版本；有没有需要用的逻辑	
lorancechen	
2018-06-09	
vip的例子里面，T extend User这里，直接用User也一样吧	
作者回复	2018-06-10
是的，说明一下	
Jerry银银	
2018-06-03	
根据开闭原则，将VIPCenter改造的方法应该是一种设计模式吧，是什么设计模式呢？	
张希功(pokercc)	
2018-06-03	
“void serviceVIP(T extend User user>)” 这是Java新出的写法吗？我用java8这样写，编译不通过呢	
作者回复	2018-06-05
本来是个示意的伪代码...为了尽量精简的说明结构设计，不是为了语法	
行者	
2018-06-03	
如果把软件开发比做构建一座大楼，使用设计模式进行精心设计，把房屋结构性的支撑规划清楚，这样日后再决定用地板还是地毯，屋顶用什么材料，规划得能够让我们再后期可以方便的进行替换。	
Turing	
2018-06-03	
那个改进的也可以用策略模式来写	

同种类型行为是通过不同方法调用还是不同实现类，哪个好点？

