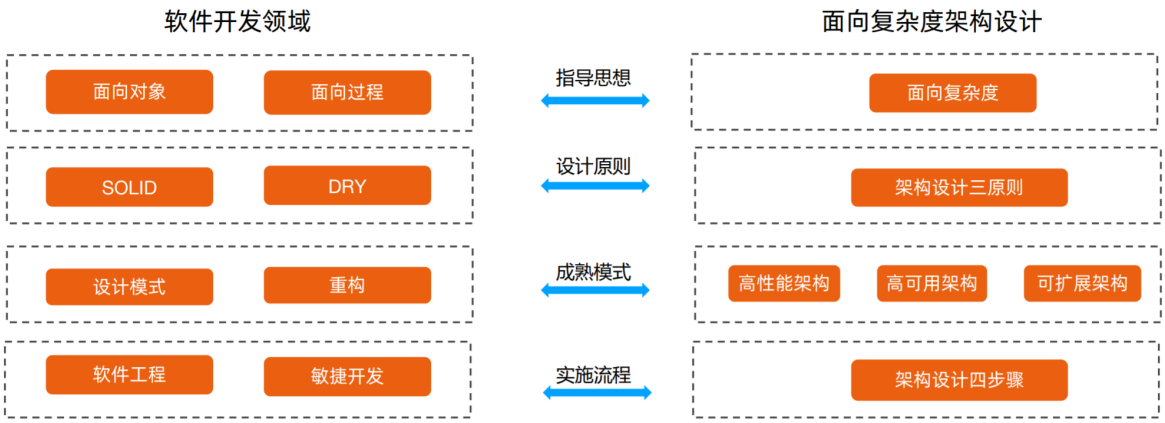


主流的编程范式或者是编程风格有三种，它们分别是面向过程、面向对象和函数式编程

设计原则:能解决哪些编程问题，有哪些应用场景

- SOLID 原则 -SRP 单一职责原则
- SOLID 原则 -OCP 开闭原则
- SOLID 原则 -LSP 里式替换原则
- SOLID 原则 -ISP 接口隔离原则
- SOLID 原则 -DIP 依赖倒置原则
- DRY 原则、KISS 原则、YAGNI 原则、LOD 法则

```
keep it simple  you ain't gonna need it
```

设计模式

什么是面向对象分析和面向对象设计?

围绕着对象或类来做需求分析和设计的

什么是面向对象编程?

面向对象编程是一种编程范式或编程风格。它以类或对象作为组织代码的基本单元，并将封装、抽象、继承、多态四个特性，作为代码设计和实现的基石

什么是面向对象编程语言?

面向对象编程语言是支持类或对象的语法机制，并有现成的语法机制，

封装叫作信息隐藏或者数据访问保护。

编程语言本身提供一定的语法机制来支持:访问权限控制

抽象讲的是隐藏方法的具体实现

继承是用来表示类之间的 is-a 关系

多态是指，子类可以替换父类

对于多态特性的实现方式，除了利用“继承加方法重写”这种实现方式之外，我们还有其他两种比较常见的的实现方式，一个是利用接口类语法，另一个是利用 duck-typing 语法。

```
class Logger:
    def record(self):
        print(“I write a log into file.”)
class DB:
    def record(self):
        print(“I insert data into db. ”)
def test(recorder):
    recorder.record()
def demo():
    logger = Logger()
    db = DB()
    test(logger)
    test(db)
```

抽象类也是为代码复用而生的。

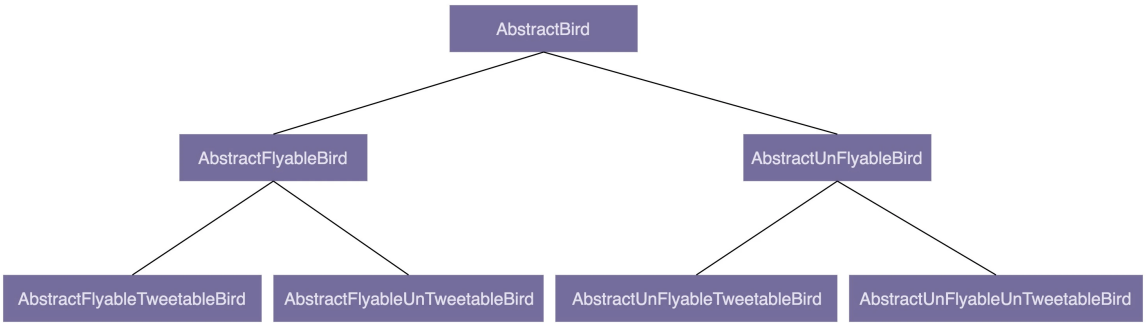
多个子类可以继承抽象类中定义的属性和方法，避免在子类中，重复编写相同的代码

抽象类更多的是为了代码复用，而接口就更侧重于解耦 接口是对行为的一种抽象

什么时候该用抽象类？什么时候该用接口?

如果我们要表示一种 is-a 的关系，并且是为了解决代码复用的问题，我们就用抽象类；

如果我们要表示一种 has-a /behave-like关系，并且是为了解决抽象而非代码复用的问题，那我们就可以使用接口



继承最大的问题就在于：继承层次过深、继承关系过于复杂会影响到代码的可读性和可维护性

利用组合（composition）、接口、委托（delegation）

接口用来表示拥有什么功能-has, 委托表现在依赖注入，组合是实现多个接口，这样既分离了不同功能，还减少了耦合，还避免了代码重复

```
public interface Flyable {
  void fly();
}
public interface Tweetable {
  void tweet();
}
public interface EggLayable {
  void layEgg();
}
public class Ostrich implements Tweetable, EggLayable {//鸵鸟
  //... 省略其他属性和方法...
  @Override
  public void tweet() { //... }
  @Override
  public void layEgg() { //... }
}
public class Sparrow impelents Flyable, Tweetable, EggLayable {//麻雀
  //... 省略其他属性和方法...
  @Override
  public void fly() { //... }
  @Override
  public void tweet() { //... }
  @Override
  public void layEgg() { //... }
}
```

```
public interface Flyable {
  void fly();
}
public class FlyAbility implements Flyable {
  @Override
  public void fly() { //... }
}
//省略Tweetable/TweetAbility/EggLayable/EggLayAbility

public class Ostrich implements Tweetable, EggLayable {//鸵鸟
  private TweetAbility tweetAbility = new TweetAbility(); //组合
  private EggLayAbility eggLayAbility = new EggLayAbility(); //组合
```

```
  //... 省略其他属性和方法...
  @Override
  public void tweet() {
    tweetAbility.tweet(); // 委托
  }
  @Override
  public void layEgg() {
    eggLayAbility.layEgg(); // 委托
  }
}
```

装饰者模式（decorator pattern）、策略模式（strategy pattern）、组合模式（composite pattern）等都使用了组合关系

```
////////// Controller+VO(View Object) //////////
public class UserController {
  private UserService userService; //通过构造函数或者IOC框架注入

  public UserVo getUserById(Long userId) {
    UserBo userBo = userService.getUserById(userId);
    UserVo userVo = [...convert userBo to userVo...];
    return userVo;
  }
}

public class UserVo {//省略其他属性、get/set/construct方法
  private Long id;
  private String name;
  private String cellphone;
}

////////// Service+BO(Business Object) //////////
public class UserService {
  private UserRepository userRepository; //通过构造函数或者IOC框架注入

  public UserBo getUserById(Long userId) {
    UserEntity userEntity = userRepository.getUserById(userId);
    UserBo userBo = [...convert userEntity to userBo...];
    return userBo;
  }
}

public class UserBo {//省略其他属性、get/set/construct方法
  private Long id;
  private String name;
  private String cellphone;
}

////////// Repository+Entity //////////
public class UserRepository {
  public UserEntity getUserById(Long userId) { //... }
}

public class UserEntity {//省略其他属性、get/set/construct方法
  private Long id;
  private String name;
```

```
  private String cellphone;
}
```

面向对象分析（OOA）、面向对象设计（OOD）、面向对象编程（OOP），是面向对象开发的三个主要环节

希望设计实现一个接口调用鉴权功能，只有经过认证之后的系统才能调用我们的接口，没有认证过的系统调用我们的接口会被拒绝

先从最简单的方案想起，然后再优化

- 调用方进行接口请求的时候，将 URL、AppID、密码、时间戳拼接在一起，通过加密算法生成 token，并且将 token、AppID、时间戳拼接在 URL 中，一并发送到微服务端。
- 微服务端在接收到调用方的接口请求之后，从请求中拆解出 token、AppID、时间戳。
- 微服务端首先检查传递过来的时间戳跟当前时间，是否在 token 失效时间窗口内。如果已经超过失效时间，那就算接口调用鉴权失败，拒绝接口调用请求。
- 如果 token 验证没有过期失效，微服务端再从自己的存储中，取出 AppID 对应的密码，通过同样的 token 生成算法，生成另外一个 token，与调用方传递过来的 token 进行匹配；如果一致，则鉴权成功，允许接口调用，否则就拒绝接口调用。

功能点列表：

- 把 URL、AppID、密码、时间戳拼接为一个字符串；
- 对字符串通过加密算法加密生成 token；将 token、AppID、时间戳拼接到 URL 中，形成新的 URL；
- 解析 URL，得到 token、AppID、时间戳等信息；
- 从存储中取出 AppID 和对应的密码；
- 根据时间戳判断 token 是否过期失效；
- 验证两个 token 是否匹配；

刚刚我们通过分析需求描述，识别出了三个核心的类，它们分别是 AuthToken、Url 和 CredentialStorage

LOD 迪米特法则 Law of Demeter

如何理解单一职责原则（SRP）？

一个类只负责完成一个职责或者功能。不要设计大而全的类，要设计粒度小、功能单一的类。单一职责原则是为了实现代码高内聚、低耦合，提高代码的复用性、可读性、可维护性。

如何判断类的职责是否足够单一？

不同的应用场景、不同阶段的需求背景、不同的业务层面，对同一个类的职责是否单一，可能会有不同的判定结果。

- 类中的代码行数、函数或者属性过多；
- 类依赖的其他类过多，或者依赖类的其他类过多；
- 私有方法过多；比较难给类起一个合适的名字；
- 类中大量的方法都是集中操作类中的某几个属性。

单一职责原则通过避免设计大而全的类，避免将不相关的功能耦合在一起，来提高类的内聚性。同时，类职责单一，类依赖的和被依赖的其他类也会变少，减少了代码的耦合性，以此来实现代码的高内聚、低耦合。但是，如果拆分得过细，实际上会适得其反，反倒会降低内聚性，也会影响代码的可维护性

```

```

```
public class Alert {
  private AlertRule rule;
  private Notification notification;

  public Alert(AlertRule rule, Notification notification) {
    this.rule = rule;
    this.notification = notification;
  }

  public void check(String api, long requestCount, long errorCount, long
durationOfSeconds) {
    long tps = requestCount / durationOfSeconds;
    if (tps > rule.getMatchedRule(api).getMaxTps()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.URGENCY, "...");
    }
    if (errorCount > rule.getMatchedRule(api).getMaxErrorCount()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.SEVERE, "...");
    }
  }
}
```

```
public class Alert {
  // ...省略AlertRule/Notification属性和构造函数...

  // 改动一：添加参数timeoutCount
  public void check(String api, long requestCount, long errorCount, long
timeoutCount, long durationOfSeconds) {
    long tps = requestCount / durationOfSeconds;
    if (tps > rule.getMatchedRule(api).getMaxTps()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.URGENCY, "...");
    }
    if (errorCount > rule.getMatchedRule(api).getMaxErrorCount()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.SEVERE, "...");
    }
    // 改动二：添加接口超时处理逻辑
    long timeoutTps = timeoutCount / durationOfSeconds;
    if (timeoutTps > rule.getMatchedRule(api).getMaxTimeoutTps()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.URGENCY, "...");
    }
  }
}
```

重构一下之前的 Alert 代码，让它的扩展性更好一些。重构的内容主要包含两部分：

- 第一部分是将 check() 函数的多个入参封装成 ApiStatInfo 类；
- 第二部分是引入 handler 的概念，将 if 判断逻辑分散在各个 handler 中

```
public class Alert {
  private List<AlertHandler> alertHandlers = new ArrayList<>();

  public void addAlertHandler(AlertHandler alertHandler) {
    this.alertHandlers.add(alertHandler);
  }
```

```
  public void check(ApiStatInfo apiStatInfo) {
    for (AlertHandler handler : alertHandlers) {
      handler.check(apiStatInfo);
    }
  }
}

public class ApiStatInfo {//省略constructor/getter/setter方法
  private String api;
  private long requestCount;
  private long errorCount;
  private long durationOfSeconds;
}

public abstract class AlertHandler {
  protected AlertRule rule;
  protected Notification notification;
  public AlertHandler(AlertRule rule, Notification notification) {
    this.rule = rule;
    this.notification = notification;
  }
  public abstract void check(ApiStatInfo apiStatInfo);
}

public class TpsAlertHandler extends AlertHandler {
  public TpsAlertHandler(AlertRule rule, Notification notification) {
    super(rule, notification);
  }

  @Override
  public void check(ApiStatInfo apiStatInfo) {
    long tps = apiStatInfo.getRequestCount()/
apiStatInfo.getDurationOfSeconds();
    if (tps > rule.getMatchedRule(apiStatInfo.getApi()).getMaxTps()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.URGENCY, "...");
    }
  }
}

public class ErrorAlertHandler extends AlertHandler {
  public ErrorAlertHandler(AlertRule rule, Notification notification){
    super(rule, notification);
  }

  @Override
  public void check(ApiStatInfo apiStatInfo) {
    if (apiStatInfo.getErrorCount() >
rule.getMatchedRule(apiStatInfo.getApi()).getMaxErrorCount()) {
      notification.notify(NotificationEmergencyLevel.SEVERE, "...");
    }
  }
}
```

```
public class ApplicationContext {
  private AlertRule alertRule;
  private Notification notification;
```

```
  private Alert alert;

  public void initializeBeans() {
    alertRule = new AlertRule(/*.省略参数.*/); //省略一些初始化代码
    notification = new Notification(/*.省略参数.*/); //省略一些初始化代码
    alert = new Alert();
    alert.addAlertHandler(new TpsAlertHandler(alertRule, notification));
    alert.addAlertHandler(new ErrorAlertHandler(alertRule, notification));
  }
  public Alert getAlert() { return alert; }

  // 饿汉式单例
  private static final ApplicationContext instance = new ApplicationContext();
  private ApplicationContext() {
    initializeBeans();
  }
  public static ApplicationContext getInstance() {
    return instance;
  }
}

public class Demo {
  public static void main(String[] args) {
    ApiStatInfo apiStatInfo = new ApiStatInfo();
    // ...省略设置apiStatInfo数据值的代码
    ApplicationContext.getInstance().getAlert().check(apiStatInfo);
  }
}
```

```
public class Alert { // 代码未改动... }
public class ApiStatInfo {//省略constructor/getter/setter方法
  private String api;
  private long requestCount;
  private long errorCount;
  private long durationOfSeconds;
  private long timeoutCount; // 改动一：添加新字段
}
public abstract class AlertHandler { //代码未改动... }
public class TpsAlertHandler extends AlertHandler {//代码未改动...}
public class ErrorAlertHandler extends AlertHandler {//代码未改动...}
// 改动二：添加新的handler
public class TimeoutAlertHandler extends AlertHandler {//省略代码...}

public class ApplicationContext {
  private AlertRule alertRule;
  private Notification notification;
  private Alert alert;

  public void initializeBeans() {
    alertRule = new AlertRule(/*.省略参数.*/); //省略一些初始化代码
    notification = new Notification(/*.省略参数.*/); //省略一些初始化代码
    alert = new Alert();
    alert.addAlertHandler(new TpsAlertHandler(alertRule, notification));
    alert.addAlertHandler(new ErrorAlertHandler(alertRule, notification));
    // 改动三：注册handler
    alert.addAlertHandler(new TimeoutAlertHandler(alertRule, notification));
```

```
  }
  //...省略其他未改动代码...
}

public class Demo {
  public static void main(String[] args) {
    ApiStatInfo apiStatInfo = new ApiStatInfo();
    // ...省略apiStatInfo的set字段代码
    apiStatInfo.setTimeoutCount(289); // 改动四：设置tiemoutCount值
    ApplicationContext.getInstance().getAlert().check(apiStatInfo);
}
```

设计初衷：只要它没有破坏原有的代码的正常运行，没有破坏原有的单元测试，我们就可以说，这是一个合格的代码改动

23 种经典设计模式，大部分都是为了解决代码的扩展性问题而总结出来的，都是以开闭原则为指导原则的

在众多的设计原则、思想、模式中，最常用来提高代码扩展性的方法有：多态、依赖注入、基于接口而非实现编程，以及大部分的设计模式（比如，装饰、策略、模板、职责链、状态等）

开闭原则也并不是免费的。有些情况下，代码的扩展性会跟可读性相冲突。

比如，我们之前举的 Alert 告警的例子。为了更好地支持扩展性，我们对代码进行了重构，重构之后的代码要比之前的代码复杂很多，理解起来也更加有难度。很多时候，我们都需要在扩展性和可读性之间做权衡。在某些场景下，代码的扩展性很重要，我们就可以适当地牺牲一些代码的可读性；在另一些场景下，代码的可读性更加重要，那我们就适当地牺牲一些代码的可扩展性

里式替换（LSP）跟多态有何区别?