# Python 面向对象（初级篇）

2017-08-10 Python开发者

（点击上方蓝字，快速关注我们）

> 来源：Mr.Seven
>
> www.cnblogs.com/wupeiqi/p/4493506.html
>
> 如有好文章投稿，请点击 → 这里了解详情

## 概述

- 面向过程：根据业务逻辑从上到下写垒代码
- 函数式：将某功能代码封装到函数中，日后便无需重复编写，仅调用函数即可
- 面向对象：对函数进行分类和封装，让开发“更快更好更强...”

面向过程编程最易被初学者接受，其往往用一长段代码来实现指定功能，开发过程中最常见的操作就是粘贴复制，即：将之前实现的代码块复制到现需功能处。

```
while True：
    if cpu利用率 > 90%:
        #发送邮件提醒
        连接邮箱服务器
        发送邮件
        关闭连接

    if 硬盘使用空间 > 90%:
        #发送邮件提醒
        连接邮箱服务器
        发送邮件
        关闭连接

    if 内存占用 > 80%:
        #发送邮件提醒
        连接邮箱服务器
        发送邮件
        关闭连接
```

随着时间的推移，开始使用了函数式编程，增强代码的重用性和可读性，就变成了这样：

```
def 发送邮件(内容)
```

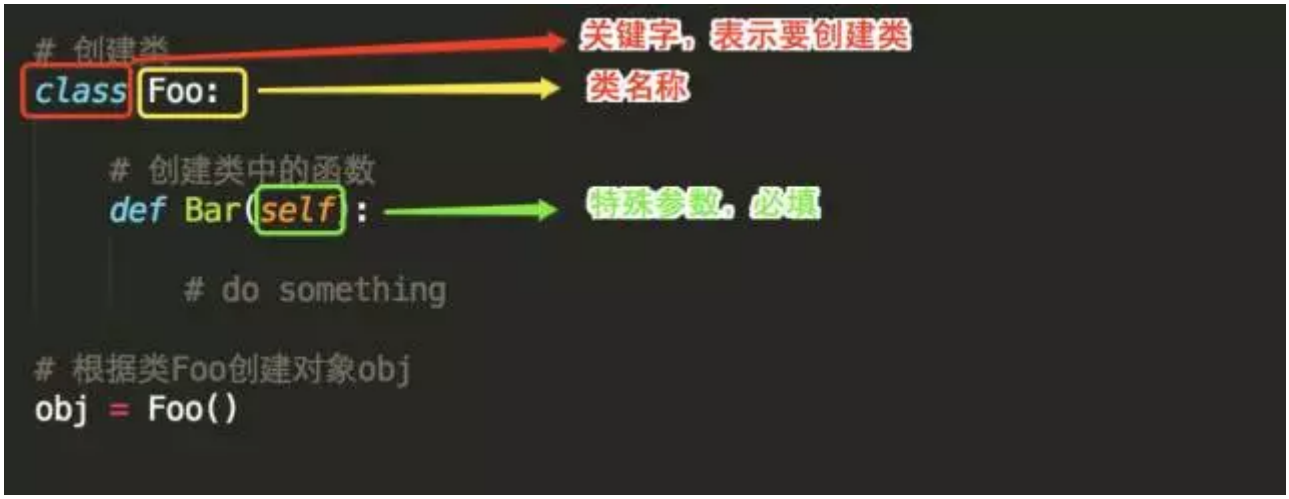
```
    #发送邮件提醒
    连接邮箱服务器
    发送邮件
    关闭连接

while True：

    if cpu利用率 > 90%:
        发送邮件('CPU报警')

    if 硬盘使用空间 > 90%:
        发送邮件('硬盘报警')

    if 内存占用 > 80%:
        发送邮件('内存报警')
```

今天我们来学习一种新的编程方式：面向对象编程（Object Oriented Programming，OOP，面向对象程序设计）。

## 创建类和对象

面向对象编程是一种编程方式，此编程方式的落地需要使用 “类” 和 “对象” 来实现，所以，面向对象编程其实就是对 “类” 和 “对象” 的使用。

- 类就是一个模板，模板里可以包含多个函数，函数里实现一些功能
- 对象则是根据模板创建的实例，通过实例对象可以执行类中的函数




- class是关键字，表示类
- 创建对象，类名称后加括号即可

ps：类中的函数第一个参数必须是self（详细见：类的三大特性之封装）
类中定义的函数叫做 “方法”

```
# 创建类
class Foo:


    def Bar(self):
        print 'Bar'

    def Hello(self, name):
        print 'i am %s' %name

# 根据类Foo创建对象obj
obj = Foo()
obj.Bar()          #执行Bar方法
obj.Hello('wupeiqi') #执行Hello方法
```

诶，你在这里是不是有疑问了？使用函数式编程和面向对象编程方式来执行一个“方法”时函数要比面向对象简便。

- 面向对象：【创建对象】【通过对象执行方法】
- 函数编程：【执行函数】

观察上述对比答案则是肯定的，然后并非绝对，场景的不同适合其的编程方式也不同。

总结：函数式的应用场景 –> 各个函数之间是独立且无共用的数据。

## 面向对象三大特性

面向对象的三大特性是指：封装、继承和多态。

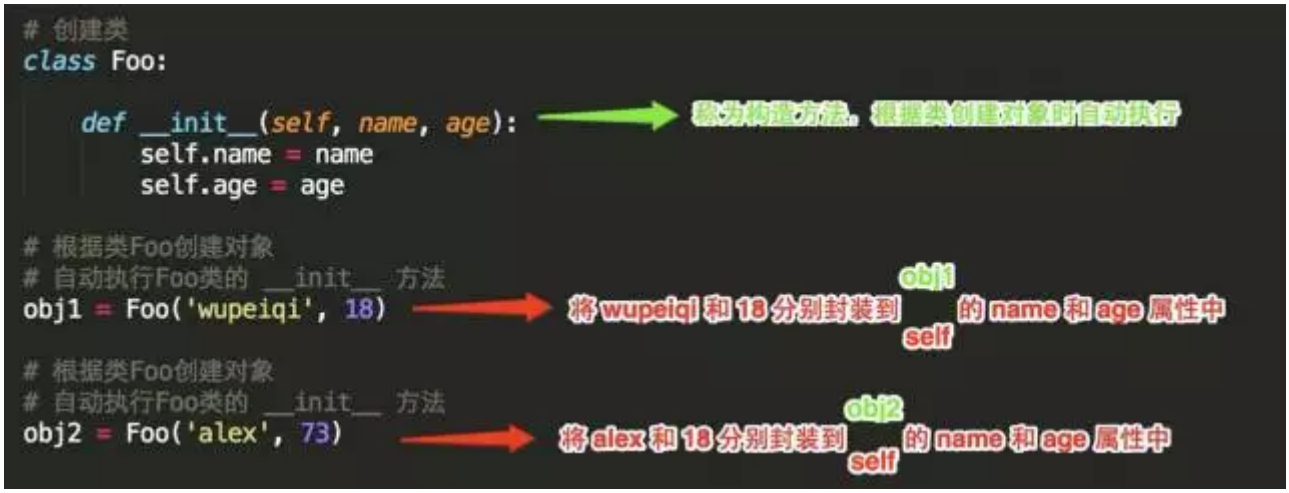
一、封装

封装，顾名思义就是将内容封装到某个地方，以后再去调用被封装在某处的内容。

所以，在使用面向对象的封装特性时，需要：

- 将内容封装到某处
- 从某处调用被封装的内容

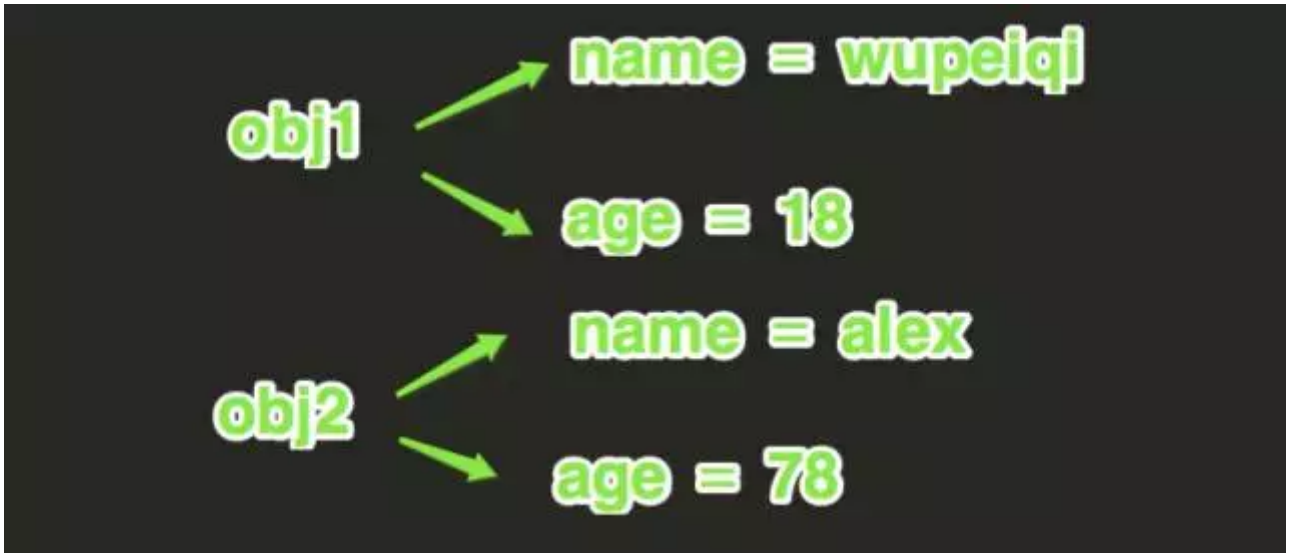
第一步：将内容封装到某处




self 是一个形式参数，当执行 obj1 = Foo('wupeiqi', 18 ) 时，self 等于 obj1

当执行 obj2 = Foo('alex', 78 ) 时，self 等于 obj2

所以，内容其实被封装到了对象 obj1 和 obj2 中，每个对象中都有 name 和 age 属性，在内存里类似于下图来保存。




第二步：从某处调用被封装的内容

调用被封装的内容时，有两种情况：

- 通过对象直接调用
- 通过self间接调用

1、通过对象直接调用被封装的内容

上图展示了对象 obj1 和 obj2 在内存中保存的方式，根据保存格式可以如此调用被封装的内容：对象.属性名

```
class Foo:

    def __init__(self, name, age):
        self.name = name
        self.age = age

obj1 = Foo('wupeiqi', 18)
print obj1.name    # 直接调用obj1对象的name属性
print obj1.age     # 直接调用obj1对象的age属性

obj2 = Foo('alex', 73)
print obj2.name    # 直接调用obj2对象的name属性
print obj2.age     # 直接调用obj2对象的age属性
```

2、通过self间接调用被封装的内容

执行类中的方法时，需要通过self间接调用被封装的内容

```
class Foo:

    def __init__(self, name, age):
        self.name = name
        self.age = age

    def detail(self):
        print self.name
        print self.age

obj1 = Foo('wupeiqi', 18)
obj1.detail()  # Python默认会将obj1传给self参数，即：obj1.detail(obj1)，所以，此时方法内部的 self = obj1，即：self.name 是 wupeiqi ；self.age 是 18

obj2 = Foo('alex', 73)
obj2.detail()  # Python默认会将obj2传给self参数，即：obj1.detail(obj2)，所以，此时方法内部的 self = obj2，即：self.name 是 alex ； self.age 是 78
```

综上所述，对于面向对象的封装来说，其实就是使用构造方法将内容封装到 对象 中，然后通过对象直接或者**self**间接获取被封装的内容。

练习一：在终端输出如下信息

- 小明，10岁，男，上山去砍柴
- 小明，10岁，男，开车去东北
- 小明，10岁，男，最爱大保健
- 老李，90岁，男，上山去砍柴
- 老李，90岁，男，开车去东北
- 老李，90岁，男，最爱大保健
- 老张...

```
def kanchai(name, age, gender):
    print "%s,%s岁,%s,上山去砍柴" %(name, age, gender)


def qudongbei(name, age, gender):
    print "%s,%s岁,%s,开车去东北" %(name, age, gender)


def dabaojian(name, age, gender):
    print "%s,%s岁,%s,最爱大保健" %(name, age, gender)


kanchai('小明', 10, '男')
qudongbei('小明', 10, '男')
dabaojian('小明', 10, '男')


kanchai('老李', 90, '男')
qudongbei('老李', 90, '男')
dabaojian('老李', 90, '男')
```

```
class Foo:


    def __init__(self, name, age ,gender):
        self.name = name
        self.age = age
        self.gender = gender


    def kanchai(self):
        print "%s,%s岁,%s,上山去砍柴" %(self.name, self.age, self.gender)


    def qudongbei(self):
        print "%s,%s岁,%s,开车去东北" %(self.name, self.age, self.gender)
```

```
    def dabaojian(self):
        print "%s,%s岁,%s,最爱大保健" %(self.name, self.age, self.gender)


xiaoming = Foo('小明', 10, '男')
xiaoming.kanchai()
xiaoming.qudongbei()
xiaoming.dabaojian()

laoli = Foo('老李', 90, '男')
laoli.kanchai()
laoli.qudongbei()
laoli.dabaojian()
```

上述对比可以看出，如果使用函数式编程，需要在每次执行函数时传入相同的参数，如果参数多的话，又需要粘贴复制了…；而对于面向对象只需要在创建对象时，将所有需要的参数封装到当前对象中，之后再次使用时，通过self间接去当前对象中取值即可。

练习二：游戏人生程序

1、创建三个游戏人物，分别是：

苍井井，女，18，初始战斗力1000
东尼木木，男，20，初始战斗力1800
波多多，女，19，初始战斗力2500
2、游戏场景，分别：

草丛战斗，消耗200战斗力
自我修炼，增长100战斗力
多人游戏，消耗500战斗力

```
# -*- coding:utf-8 -*-

# ######################  定义实现功能的类  ######################


class Person:

    def __init__(self, na, gen, age, fig):
        self.name = na
        self.gender = gen
```

```
        self.age = age
        self.fight =fig

    def grassland(self):
        """注释：草丛战斗，消耗200战斗力"""

        self.fight = self.fight - 200

    def practice(self):
        """注释：自我修炼，增长100战斗力"""

        self.fight = self.fight + 200

    def incest(self):
        """注释：多人游戏，消耗500战斗力"""

        self.fight = self.fight - 500

    def detail(self):
        """注释：当前对象的详细情况"""

        temp = "姓名:%s ; 性别:%s ; 年龄:%s ; 战斗力:%s"  % (self.name, self.gender, self.age, self.fight)
        print temp


# ######################  开始游戏  ######################

cang = Person('苍井井', '女', 18, 1000)   # 创建苍井井角色
dong = Person('东尼木木', '男', 20, 1800)  # 创建东尼木木角色
bo = Person('波多多', '女', 19, 2500)     # 创建波多多角色

cang.incest() #苍井空参加一次多人游戏
dong.practice()#东尼木木自我修炼了一次
bo.grassland() #波多多参加一次草丛战斗


#输出当前所有人的详细情况
cang.detail()
dong.detail()
bo.detail()
```

```
cang.incest() #苍井空又参加一次多人游戏
dong.incest() #东尼木木也参加了一个多人游戏
bo.practice() #波多多自我修炼了一次

#输出当前所有人的详细情况
cang.detail()
dong.detail()
bo.detail()
```

二、继承

继承，面向对象中的继承和现实生活中的继承相同，即：子可以继承父的内容。

例如：

猫可以：喵喵叫、吃、喝、拉、撒

狗可以：汪汪叫、吃、喝、拉、撒

如果我们要分别为猫和狗创建一个类，那么就需要为 猫 和 狗 实现他们所有的功能，如下所示：

```
class 猫：

    def 喵喵叫(self):
        print '喵喵叫'

    def 吃(self):
        # do something

    def 喝(self):
        # do something

    def 拉(self):
        # do something

    def 撒(self):
        # do something

class 狗：
```

```
    def 汪汪叫(self):
        print '喵喵叫'

    def 吃(self):
        # do something

    def 喝(self):
        # do something

    def 拉(self):
        # do something

    def 撒(self):
        # do something
```

上述代码不难看出，吃、喝、拉、撒是猫和狗都具有的功能，而我们却分别的猫和狗的类中编写了两次。如果使用 继承 的思想，如下实现：

动物：吃、喝、拉、撒

猫：喵喵叫（猫继承动物的功能）

狗：汪汪叫（狗继承动物的功能）

```
class 动物:

    def 吃(self):
        # do something

    def 喝(self):
        # do something

    def 拉(self):
        # do something

    def 撒(self):
        # do something

# 在类后面括号中写入另外一个类名，表示当前类继承另外一个类
class 猫(动物)：
```

```
    def 喵喵叫(self):
        print '喵喵叫'

# 在类后面括号中写入另外一个类名，表示当前类继承另外一个类
class 狗(动物)：


    def 汪汪叫(self):
        print '喵喵叫'
```

所以，对于面向对象的继承来说，其实就是将多个类共有的方法提取到父类中，子类仅需继承父类而不必一一实现每个方法。

注：除了子类和父类的称谓，你可能看到过 派生类 和 基类 ，他们与子类和父类只是叫法不同而已。


学习了继承的写法之后，我们用代码来是上述阿猫阿狗的功能：

```
class Animal:


    def eat(self):
        print "%s 吃 " %self.name

    def drink(self):
        print "%s 喝 " %self.name

    def shit(self):
        print "%s 拉 " %self.name
```

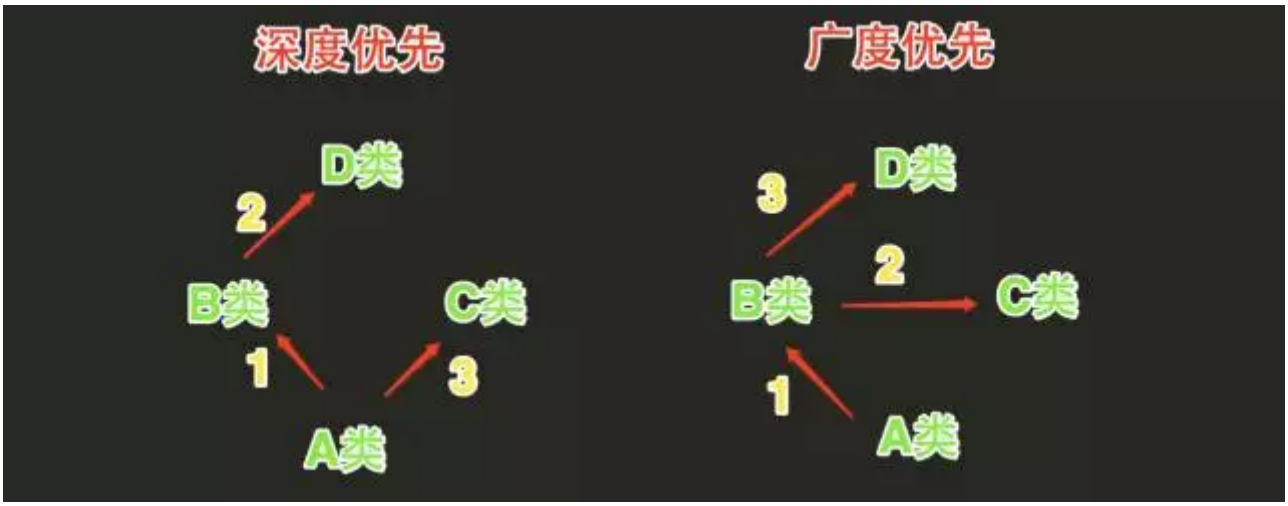
```
    def pee(self):
        print "%s 撒 " %self.name


class Cat(Animal):

    def __init__(self, name):
        self.name = name
        self.breed ＝ '猫'

    def cry(self):
        print '喵喵叫'

class Dog(Animal):

    def __init__(self, name):
        self.name = name
        self.breed ＝ '狗'

    def cry(self):
        print '汪汪叫'


# ######### 执行 #########

c1 = Cat('小白家的小黑猫')
c1.eat()

c2 = Cat('小黑的小白猫')
c2.drink()

d1 = Dog('胖子家的小瘦狗')
d1.eat()
```

那么问题又来了，多继承呢？

- 是否可以继承多个类
- 如果继承的多个类每个类中都定了相同的函数，那么那一个会被使用呢？

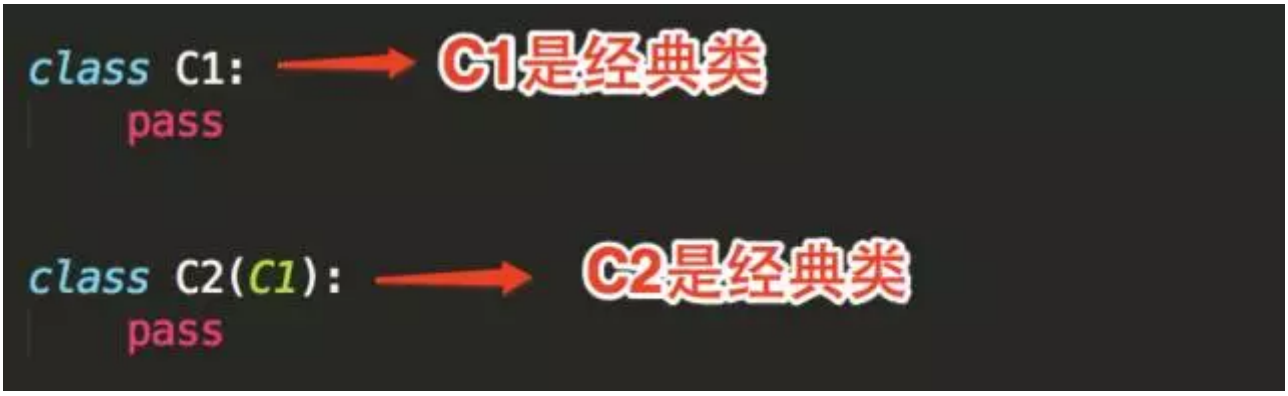
1、Python的类可以继承多个类，Java和C#中则只能继承一个类

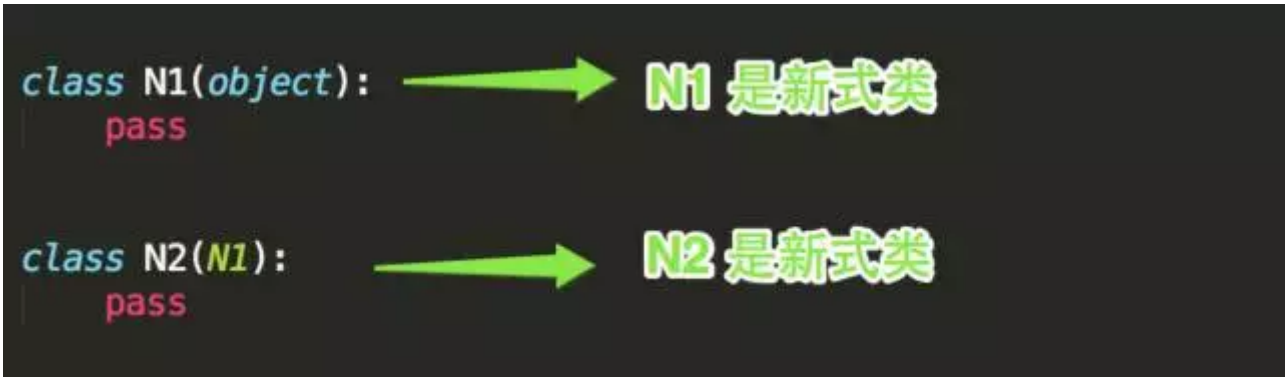
2、Python的类如果继承了多个类，那么其寻找方法的方式有两种，分别是：深度优先和广度优先




- 当类是经典类时，多继承情况下，会按照深度优先方式查找
- 当类是新式类时，多继承情况下，会按照广度优先方式查找

经典类和新式类，从字面上可以看出一个老一个新，新的必然包含了跟多的功能，也是之后推荐的写法，从写法上区分的话，如果 当前类或者父类继承了object类，那么该类便是新式类，否则便是经典类。




```
class D:
```

```
    def bar(self):
        print 'D.bar'


class C(D):

    def bar(self):
        print 'C.bar'


class B(D):

    def bar(self):
        print 'B.bar'


class A(B, C):

    def bar(self):
        print 'A.bar'

a = A()
# 执行bar方法时
# 首先去A类中查找，如果A类中没有，则继续去B类中找，如果B类中么有，则继续去D类中找，如果D类中么有，则继续去C类中找，如果还是未找到，则报错
# 所以，查找顺序：A --> B --> D --> C
# 在上述查找bar方法的过程中，一旦找到，则寻找过程立即中断，便不会再继续找了
a.bar()
```

经典类：首先去A类中查找，如果A类中没有，则继续去B类中找，如果B类中么有，则继续去D类中找，如果D类中么有，则继续去C类中找，如果还是未找到，则报错

新式类：首先去A类中查找，如果A类中没有，则继续去B类中找，如果B类中么有，则继续去C类中找，如果C类中么有，则继续去D类中找，如果还是未找到，则报错

注意：在上述查找过程中，一旦找到，则寻找过程立即中断，便不会再继续找了。

三、多态

Pyhon不支持Java和C#这一类强类型语言中多态的写法，但是原生多态，其Python崇尚“鸭子类型”。

```
# Python伪代码实现Java或C#的多态

class F1:
    pass


class S1(F1):

    def show(self):
        print 'S1.show'


class S2(F1):

    def show(self):
        print 'S2.show'


# 由于在Java或C#中定义函数参数时，必须指定参数的类型
# 为了让Func函数既可以执行S1对象的show方法，又可以执行S2对象的show方法，所以，定义了一个S1和S2类的父类
# 而实际传入的参数是：S1对象和S2对象

def Func(F1 obj):
    """Func函数需要接收一个F1类型或者F1子类的类型"""

    print obj.show()

s1_obj = S1()
Func(s1_obj) # 在Func函数中传入S1类的对象 s1_obj，执行 S1 的show方法，结果：S1.show

s2_obj = S2()
Func(s2_obj) # 在Func函数中传入Ss类的对象 ss_obj，执行 Ss 的show方法，结果：S2.show
```

```
# Python “鸭子类型”
class F1:
    pass


class S1(F1):
```

```
    def show(self):
        print 'S1.show'


class S2(F1):

    def show(self):
        print 'S2.show'

def Func(obj):
    print obj.show()

s1_obj = S1()
Func(s1_obj)

s2_obj = S2()
Func(s2_obj)
```

## 总结

以上就是本节对于面向对象初级知识的介绍，总结如下：

面向对象是一种编程方式，此编程方式的实现是基于对 类 和 对象 的使用
类 是一个模板，模板中包装了多个“函数”供使用
对象，根据模板创建的实例（即：对象），实例用于调用被包装在类中的函数
面向对象三大特性：封装、继承和多态
问答专区

问题一：什么样的代码才是面向对象？

答：从简单来说，如果程序中的所有功能都是用 类 和 对象 来实现，那么就是面向对象编程了。

问题二：函数式编程 和 面向对象 如何选择？分别在什么情况下使用？

答：须知：对于 C# 和 Java 程序员来说不存在这个问题，因为该两门语言只支持面向对象编程（不支持函数式编程）。而对于 Python 和 PHP 等语言却同时支持两种编程方式，且函数式编程能完成的操作，面向对象都可以实现；而面向对象的能完成的操作，函数式编程不行（函数式编程无法实现面向对象的封装功能）。

所以，一般在Python开发中，全部使用面向对象 或 面向对象和函数式混合使用

面向对象的应用场景:

1. 多函数需使用共同的值，如：数据库的增、删、改、查操作都需要连接数据库字符串、主机名、用户名和密码

```
class SqlHelper:

    def __init__(self, host, user, pwd):

        self.host = host
        self.user = user
        self.pwd = pwd

    def 增(self):
        # 使用主机名、用户名、密码（self.host 、self.user 、self.pwd）打开数据库连接
        # do something
        # 关闭数据库连接

    def 删(self):
        # 使用主机名、用户名、密码（self.host 、self.user 、self.pwd）打开数据库连接
        # do something
        # 关闭数据库连接

    def 改(self):
        # 使用主机名、用户名、密码（self.host 、self.user 、self.pwd）打开数据库连接
        # do something
        # 关闭数据库连接

    def 查(self):
    # 使用主机名、用户名、密码（self.host 、self.user 、self.pwd）打开数据库连接
        # do something
        # 关闭数据库连接# do something
```

2. 需要创建多个事物，每个事物属性个数相同，但是值的需求

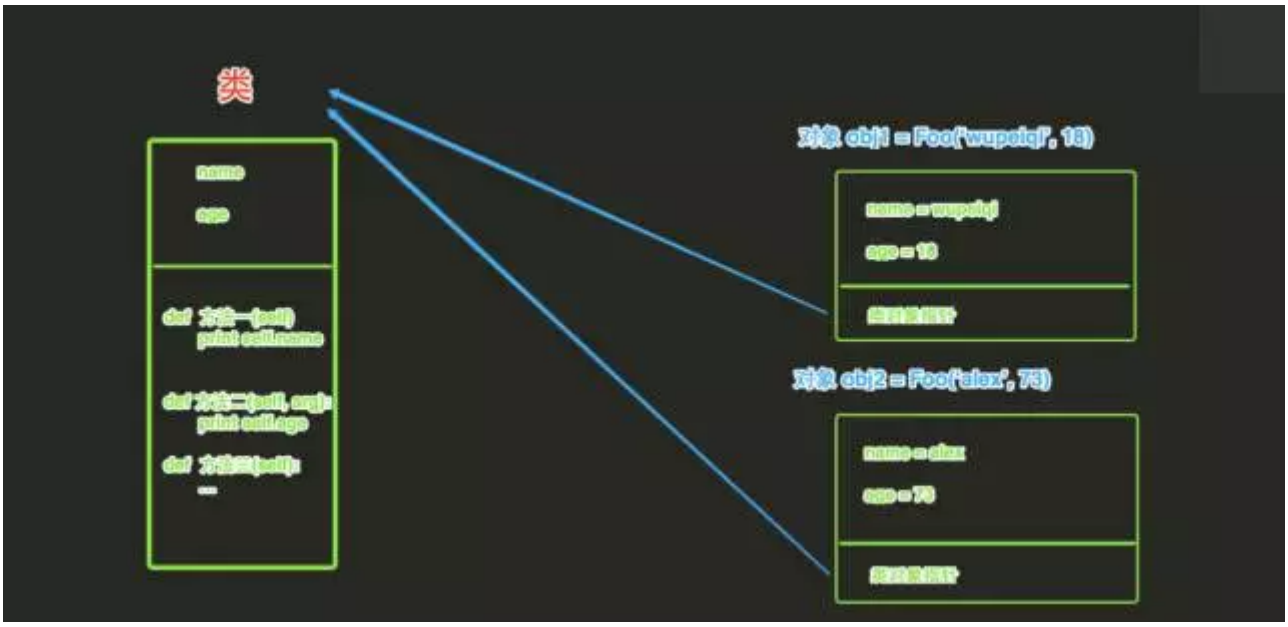
如：张三、李四、杨五，他们都有姓名、年龄、血型，但其都是不相同。即：属性个数相同，但值不相同

```
class Person:
```

```
    def __init__(self, name ,age ,blood_type):

        self.name = name
        self.age = age
        self.blood_type = blood_type



    def detail(self):
        temp = "i am %s, age %s , blood type %s " % (self.name, self.age, self.blood_type)
        print temp

zhangsan = Person('张三', 18, 'A')
lisi = Person('李四', 73, 'AB')
yangwu = Person('杨五', 84, 'A')
```

问题三：类和对象在内存中是如何保存？

答：类以及类中的方法在内存中只有一份，而根据类创建的每一个对象都在内存中需要存一份，大致如下图：




如上图所示，根据类创建对象时，对象中除了封装 name 和 age 的值之外，还会保存一个类对象指针，该值指向当前对象的类。

当通过 obj1 执行 【方法一】 时，过程如下：

- 根据当前对象中的 类对象指针 找到类中的方法
- 将对象 obj1 当作参数传给 方法的第一个参数 self

阅读原文