

## 8.6 创建可管理的属性 ¶

### 问题 ¶

你想给某个实例attribute增加除访问与修改之外的其他处理逻辑，比如类型检查或合法性验证。

### 解决方案 ¶

自定义某个属性的一种简单方法是将它定义为一个property。例如，下面的代码定义了一个property，增加对一个属性简单的类型检查：

```
class Person:
    def __init__(self, first_name):
        self.first_name = first_name

    # Getter function
    @property
    def first_name(self):
        return self._first_name

    # Setter function
    @first_name.setter
    def first_name(self, value):
        if not isinstance(value, str):
            raise TypeError('Expected a string')
        self._first_name = value

    # Deleter function (optional)
    @first_name.deleter
    def first_name(self):
        raise AttributeError("Can't delete attribute")
```

上述代码中有三个相关联的方法，这三个方法的名字都必须一样。第一个方法是一个 `getter` 函数，它使得 `first_name` 成为一个属性。其他两个方法给 `first_name` 属性添加了 `setter` 和 `deleter` 函数。需要强调的是只有在 `first_name` 属性被创建后，后面的两个装饰器 `@first_name.setter` 和 `@first_name.deleter` 才能被定义。

property的一个关键特征是它看上去跟普通的attribute没什么两样，但是访问它的时候会自动触发 `getter`、`setter` 和 `deleter` 方法。例如：

```
>>> a = Person('Guido')
>>> a.first_name # Calls the getter
'Guido'
>>> a.first_name = 42 # Calls the setter
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
  File "prop.py", line 14, in first_name
    raise TypeError('Expected a string')
TypeError: Expected a string
>>> del a.first_name
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
AttributeError: can't delete attribute
>>>
```

在实现一个property的时候，底层数据(如果有的话)仍然需要存储在某个地方。因此，在get和set方法中，你会看到对 `__first_name` 属性的操作，这也是实际数据保存的地方。另外，你可能还会问为什么 `__init__()` 方法中设置了 `self.first_name` 而不是 `self.__first_name`。在这个例子中，我们创建一个property的目的就是在设置attribute的时候进行检查。因此，你可能想在初始化的时候也进行这种类型检查。通过设置 `self.first_name`，自动调用 `setter` 方法，这个方法里面会进行参数的检查，否则就是直接访问 `self.__first_name` 了。

还能在已存在的get和set方法基础上定义property。例如：

```
class Person:
    def __init__(self, first_name):
        self.set_first_name(first_name)

    # Getter function
    def get_first_name(self):
        return self.__first_name

    # Setter function
    def set_first_name(self, value):
        if not isinstance(value, str):
            raise TypeError('Expected a string')
        self.__first_name = value

    # Deleter function (optional)
    def del_first_name(self):
        raise AttributeError("Can't delete attribute")

    # Make a property from existing get/set methods
    name = property(get_first_name, set_first_name, del_first_name)
```

## 讨论

一个property属性其实就是一系列相关绑定方法的集合。如果你去查看拥有property的类，就会发现property本身的 `fget`、`fset`和`fdel`属性就是类里面的普通方法。比如：

```
>>> Person.first_name.fget
<function Person.first_name at 0x1006a60e0>
>>> Person.first_name.fset
<function Person.first_name at 0x1006a6170>
>>> Person.first_name.fdel
<function Person.first_name at 0x1006a62e0>
>>>
```

通常来讲，你不会直接取调用`fget`或者`fset`，它们会在访问property的时候自动被触发。

只有当你确实需要对attribute执行其他额外的操作的时候才应该使用到property。有时候一些从其他编程语言(比如Java)过来的程序员总认为所有访问都应该通过getter和setter，所以他们认为代码应该像下面这样写：

```
class Person:
    def __init__(self, first_name):
        self.first_name = first_name

    @property
    def first_name(self):
```

```
return self._first_name
```

```
@first_name.setter  
def first_name(self, value):  
    self._first_name = value
```

不要写这种没有做任何其他额外操作的property。首先，它会让你的代码变得很臃肿，并且还会迷惑阅读者。其次，它还会让你的程序运行起来变慢很多。最后，这样的设计并没有带来任何的好处。特别是当你以后想给普通attribute访问添加额外的处理逻辑的时候，你可以将它变成一个property而无需改变原来的代码。因为访问attribute的代码还是保持原样。

Properties还是一种定义动态计算attribute的方法。这种类型的attributes并不会被实际的存储，而是在需要的时候计算出来。比如：

```
import math  
class Circle:  
    def __init__(self, radius):  
        self.radius = radius  
  
    @property  
    def area(self):  
        return math.pi * self.radius ** 2  
  
    @property  
    def diameter(self):  
        return self.radius * 2  
  
    @property  
    def perimeter(self):  
        return 2 * math.pi * self.radius
```

在这里，我们通过使用properties，将所有的访问接口形式统一起来，对半径、直径、周长和面积的访问都是通过属性访问，就跟访问简单的attribute是一样的。如果不这样做的话，那么就要在代码中混合使用简单属性访问和方法调用。下面是使用的实例：

```
>>> c = Circle(4.0)  
>>> c.radius  
4.0  
>>> c.area # Notice lack of ()  
50.26548245743669  
>>> c.perimeter # Notice lack of ()  
25.132741228718345  
>>>
```

尽管properties可以实现优雅的编程接口，但有些时候你还是会想直接使用getter和setter函数。例如：

```
>>> p = Person('Guido')  
>>> p.get_first_name()  
'Guido'  
>>> p.set_first_name('Larry')  
>>>
```

这种情况的出现通常是因为Python代码被集成到一个大型基础平台架构或程序中。例如，有可能是一个Python类准备加入到一个基于远程过程调用的大型分布式系统中。这种情况下，直接使用get/set方法(普通方法调用)而不是property或许会更容易兼容。

最后一点，不要像下面这样写有大量重复代码的property定义：

```
class Person:
    def __init__(self, first_name, last_name):
        self.first_name = first_name
        self.last_name = last_name

    @property
    def first_name(self):
        return self._first_name

    @first_name.setter
    def first_name(self, value):
        if not isinstance(value, str):
            raise TypeError('Expected a string')
        self._first_name = value

    # Repeated property code, but for a different name (bad!)
    @property
    def last_name(self):
        return self._last_name

    @last_name.setter
    def last_name(self, value):
        if not isinstance(value, str):
            raise TypeError('Expected a string')
        self._last_name = value
```

重复代码会导致臃肿、易出错和丑陋的程序。好消息是，通过使用装饰器或闭包，有很多种更好的方法来完成同样的事情。可以参考8.9和9.21小节的内容。