



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

Python高阶函数、柯里化

讲师：Wayne

从业十余载，漫漫求知路

高阶函数

□ First Class Object

- 函数在Python中是一等公民
- 函数也是对象，可调用的对象
- 函数可以作为普通变量、参数、返回值等等

□ 高阶函数

- 数学概念 $y=g(f(x))$
- 在数学和计算机科学中，高阶函数应当是至少满足下面一个条件的函数
 - 接受一个或多个函数作为参数
 - 输出一个函数



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

高阶函数

□ 计数器

```
def counter(base):  
    def inc(step=1):  
        base += step  
        return base  
    return inc
```

□ 分析：

- 函数couter是不是一个高阶函数
- 上面代码有没有什么问题？怎样改进
- 如何调用完成计数功能
- `f1 = counter(5)`和`f2=counter(5)`，请问f1和f2相等吗？

自定义sort函数

□ 排序问题

- 仿照内建函数sorted，请自行实现一个sort函数（不使用内建函数），能够为列表元素排序

□ 思路

- 内建函数sorted函数是返回一个**新的列表**，可以设置**升序或降序**，可以设置一个**排序的函数**。

自定义的sort函数也要实现这个功能

- 新建一个列表，遍历原列表，和新列表的值依次比较决定如何插入到新列表中

□ 思考

- sorted函数的实现原理，扩展到map、filter函数的实现原理



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

自定义sort函数

□ sort函数实现。下面实现的什么排序？还能怎么改变

```
def sort(iterable, *, key=None, reverse=False):
```

```
    newlist = []
```

```
    for x in iterable:
```

```
        for i, y in enumerate(newlist):
```

```
            if x > y:# 找到大的就地插入。如果换成x < y呢，函数什么意思呢？
```

```
                newlist.insert(i, x)
```

```
                break
```

```
            else:# 不大于，说明是最小的，尾部追加
```

```
                newlist.append(x)
```

```
    return newlist
```

```
print(sort([1,2,5,4,2,3,5,6]))
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

自定义sort函数

□ sort函数实现。用一个参数控制顺序

```
def sort(iterable, *, key=None, reverse=False):  
    newlist = []  
    for x in iterable:  
        for i, y in enumerate(newlist):  
            flag = x > y if reverse else x < y # 实现reverse  
            if flag:  
                newlist.insert(i, x)  
                break  
        else:  
            newlist.append(x)  
    return newlist  
print(sort([1,2,5,4,2,3,5,6]))
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

自定义sort函数

□ sort函数实现。用一个参数控制顺序

```
def sort(iterable, *, key=None, reverse=False): # 实现key
    newlist = []
    for x in iterable:
        cx = key(x) if key else x
        for i, y in enumerate(newlist):
            cy = key(y) if key else y
            flag = cx > cy if reverse else cx < cy # 实现reverse
            if flag:
                newlist.insert(i, x)
                break
        else:
            newlist.append(x)
    return newlist
print(sort([2, 1, 4, 5, 'a', 8, 8, 9, 4, 2, '1'], reverse=False, key=str))
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

内建函数-高阶函数

□ `sorted(iterable, *, key=None, reverse=False) -> list`

□ 排序

□ `filter(function, iterable)`

□ 过滤数据

□ `map(function, *iterables) -> map object`

□ 映射



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

内建函数-高阶函数

- `sorted(iterable, *, key=None, reverse=False)` 排序
 - 立即返回一个新的列表，对一个可迭代对象的所有元素排序，排序规则为key定义的函数，reverse表示是否排序翻转
 - `sorted(lst, key=lambda x:6-x)` # 返回新列表
 - `list.sort(key=lambda x: 6-x)` # 就地修改



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

内建函数-高阶函数

□ filter(function or None, iterable)

□ 过滤可迭代对象的元素，返回一个迭代器

□ function一个具有一个参数的函数，function(item)应返回bool，或等效bool。如果是None，则将元素等效bool。

□ 例如

```
list(filter(lambda x: x%3==0, [1,9,55,150,-3,78,28,123]))
```

```
list(filter(None, range(-5, 5)))
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

内建函数-高阶函数

- `map(function, *iterables) --> map object`
 - 对多个可迭代对象的元素按照指定的函数进行映射，返回一个迭代器
 - `list(map(lambda x:2*x+1, range(5)))`
 - `dict(map(lambda x:(x%5, x), range(500)))`
 - `dict(map(lambda x,y: (x, y), 'abced', range(10)))`

柯里化Currying

□ 柯里化

- 指的是将原来接受两个参数的函数变成新的接受一个参数的函数的过程。新的函数返回一个以原有第二个参数为参数的函数
- $z = f(x, y)$ 转换成 $z = f(x)(y)$ 的形式

□ 举例

- 将加法函数柯里化

```
def add(x, y):  
    return x + y
```



马哥教育

IT 人的高薪职业学院

柯里化

□ 举例

□ 将加法函数柯里化

```
def add(x, y):  
    return x + y
```

□ 转换如下

```
def add(x):  
    def _add(y):  
        return x+y  
    return _add
```

```
add(5)(6)
```

□ 通过嵌套函数就可以把函数转换成柯里化函数

谢谢

咨询热线 400-080-6560



马哥教育

IT 人的高薪职业学院