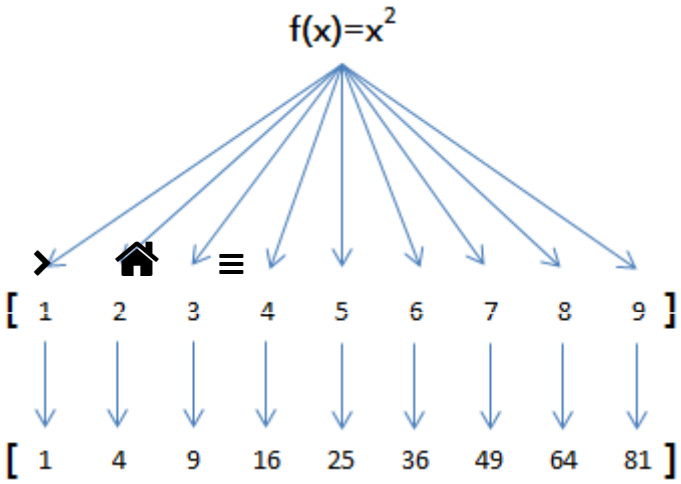
map/reduce

Python内建了`map()`和`reduce()`函数。

如果你读过Google的那篇大名鼎鼎的论文“MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters”，你就能大概明白map/reduce的概念。

我们先看map。`map()`函数接收两个参数，一个是函数，一个是`Iterable`，`map`将传入的函数依次作用到序列的每个元素，并把结果作为新的`Iterator`返回。

举例说明，比如我们有一个函数f(x)=x^2，要把这个函数作用在一个list `[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]`上，就可以用`map()`实现如下：



现在，我们用Python代码实现：

```
>>> def f(x):
...     return x * x
...
>>> r = map(f, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
>>> list(r)
[1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81]
```

`map()`传入的第一个参数是`f`，即函数对象本身。由于结果`r`是一个`Iterator`，`Iterator`是惰性序列，因此通过`list()`函数让它把整个序列都计算出来并返回一个list。

你可能会想，不需要`map()`函数，写一个循环，也可以计算出结果：

```
L = []
for n in [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]:
    L.append(f(n))
print(L)
```

的确可以，但是，从上面的循环代码，能一眼看明白“把f(x)作用在list的每一个元素并把结果生成一个新的list”吗？

所以，`map()`作为高阶函数，事实上它把运算规则抽象了，因此，我们不但可以计算简单的f(x)=x^2，还可以计算任

意复杂的函数，比如，把这个list所有数字转为字符串：

```
>>> list(map(str, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]))
['1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9']
```

只需要一行代码。

再看`reduce`的用法。`reduce`把一个函数作用在一个序列`[x1, x2, x3, ...]`上，这个函数必须接收两个参数，`reduce`把结果继续和序列的下一个元素做累积计算，其效果就是：

```
reduce(f, [x1, x2, x3, x4]) = f(f(f(x1, x2), x3), x4)
```

比方说对一个序列求和，就可以用`reduce`实现：

```
>>> from functools import reduce
>>> def add(x, y):
...     return x + y
...
>>> reduce(add, [1, 3, 5, 7, 9])
25
```

当然求和运算可以直接用Python内建函数`sum()`，没必要动用`reduce`。

但是如果要把序列`[1, 3, 5, 7, 9]`变换成整数`13579`，`reduce`就可以派上用场：

```
>>> from functools import reduce
>>> def fn(x, y):
...     return x * 10 + y
...
>>> reduce(fn, [1, 3, 5, 7, 9])
13579
```

这个例子本身没多大用处，但是，如果考虑到字符串`str`也是一个序列，对上面的例子稍加改动，配合`map()`，我们就可以写出把`str`转换为`int`的函数：

```
>>> from functools import reduce
>>> def fn(x, y):
...     return x * 10 + y
...
>>> def char2num(s):
...     return {'0': 0, '1': 1, '2': 2, '3': 3, '4': 4, '5': 5, '6': 6, '7': 7, '8': 8, '9': 9}[s]
...
>>> reduce(fn, map(char2num, '13579'))
13579
```

整理成一个`str2int`的函数就是：

```
from functools import reduce

def str2int(s):
    def fn(x, y):
        return x * 10 + y
    def char2num(s):
        return {'0': 0, '1': 1, '2': 2, '3': 3, '4': 4, '5': 5, '6': 6, '7': 7, '8': 8, '9': 9}[s]
```

```
    return reduce(fn, map(char2num, s))
```

还可以用lambda函数进一步简化成：

```
from functools import reduce

def char2num(s):
    return {'0': 0, '1': 1, '2': 2, '3': 3, '4': 4, '5': 5, '6': 6, '7': 7, '8': 8, '9': 9}[s]

def str2int(s):
    return reduce(lambda x, y: x * 10 + y, map(char2num, s))
```

也就是说，假设Python没有提供`int()`函数，你完全可以自己写一个把字符串转化为整数的函数，而且只需要几行代码！

lambda函数的用法在后面介绍。

练习

利用`map()`函数，把用户输入的不规范的英文名字，变为首字母大写，其他小写的规范名字。输入：`['adam', 'LISA', 'barT']`，输出：`['Adam', 'Lisa', 'Bart']`：

```
# -*- coding: utf-8 -*-
def normalize(name):
    pass
```

```
# 测试:
L1 = ['adam', 'LISA', 'barT']
L2 = list(map(normalize, L1))
print(L2)
```

▶ Run

Python提供的`sum()`函数可以接受一个list并求和，请编写一个`prod()`函数，可以接受一个list并利用`reduce()`求积：

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

from functools import reduce

def prod(L):
    pass
```

```
print('3 * 5 * 7 * 9 =', prod([3, 5, 7, 9]))
```

▶ Run

利用`map`和`reduce`编写一个`str2float`函数，把字符串`'123.456'`转换成浮点数`123.456`：

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

from functools import reduce

def str2float(s):
    pass
```

```
print('str2float(\'123.456\') =', str2float('123.456'))
```

▶ Run

参考代码

do_map.py

do_reduce.py

感觉本站内容不错，读后有收获？

¥ 我要小额赞助，鼓励作者写出更好的教程

还可以分享给朋友


高阶函数

filter

评论

发表评论

Sign In to Make a Comment