

## 课后练习 4

1. 求  $S=a+aa+aaa+aaaa+aa\dots a$  (共  $n$  项) 的值, 其中  $a$  是一个数字。例如  $2+22+222+2222+22222$  (此时共有 5 个数相加)。编写一个程序, 让用户输入  $a$  和  $n$  的值, 然后计算  $S$  的值。

- 编写一个函数, 以  $a$  和  $n$  为参数, 输出  $aa\dots a$  ( $n$  个  $a$ )
- 编写一个函数, 调用以上函数, 计算  $S$  的值

2. 编写一个计算债券价格的函数, 函数有以下参数:

参数	意义	默认值
face	面值	-
coupon_rate	票面利率	-
r	折现率	-
n	剩余付息次数	-
m	每年付息次数	1
days_since_last_pmt	距离上次付息天数	0

其中,  $\text{days\_since\_last\_pmt} < 360/m$

(a) 假设当前市场折现率为 10%, 使用以上函数, 计算一个面值 100、票面利率 10%、剩余三年到期的债券价格。

(b) 对于以上债券, 给定一个折现率区间:

$lr = [0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.12, 0.14, 0.16]$

计算相应的债券价格, 将结果保存在一个名为  $lp$  的 list 中。

使用以下代码, 做出折现率与债券价格的关系图

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.scatter(lr,lp)
plt.xlabel('Discount Rate')
plt.ylabel('Bond Price')
```

(c) 假设以上债券当前市场价格为 98, 求该债券 YTM。

提示: 通过定义合适的目标函数, `scipy.optimize` 的 `minimize` 方法可以用来求解方程。