

各种贷款还款方式利息计算

目录

1 等额本息	1
1.1 利息公式推导	2
1.2 利息的计算	3
1.3 TODO LIST	3
1.3.1 使用 Python 实现利息计算器	3

1 等额本息

等额本息的还款方式特点是每一期的还款金额都相等。设每期还款额为 x ，本金为 m ，每期利率为 r （如果还款周期是每个月的话，这个通常是年利率/12），总期数为 n ，则有：

$$x = m \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

1.1 等额本息还款方式利息公式推导

其推导过程可以设 C_n 为第 n 期还款后，仍欠银行的金额，则有：

$$C_1 = m(1+r) - x$$

$$\begin{aligned} C_2 &= C_1(1+r) - x \\ &= [m(1+r) - x](1+r) - x \\ &= m(1+r)^2 - x[1 + (1+r)^1] \\ &= m(1+r)^2 - x[(1+r)^0 + (1+r)^1] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_3 &= C_2(1+r) - x \\ &= [m(1+r)^2 - x[(1+r)^0 + (1+r)^1]](1+r) - x \\ &= m(1+r)^3 - x[(1+r)^0 + (1+r)^1 + (1+r)^2] \end{aligned}$$

(1)

\vdots

$$\begin{aligned} C_n &= m(1+r)^n - x \sum_{i=0}^{n-1} (1+r)^i \\ &= m(1+r)^n - x \frac{(1+r)^n - 1}{r} \end{aligned}$$

\therefore 还完第 N 期还款后，仍欠银行的金额为0，即 $C_n = 0$

$$\therefore m(1+r)^n - x \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 0$$

$$\therefore x = m \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

1.2 利息的计算

由于每期固定还款额度为 x , 还款期数为 n , 本金为 m , 因此总利息可以使用 $xn - m$ 表示, 设函数 $t(m, r, n)$ 表示总利息, 有:

$$\begin{aligned} t(m, r, n) &= mn \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} - m \\ &= m \left[n \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} - 1 \right] \end{aligned} \tag{2}$$

1.3 TODO LIST

1.3.1 使用 Python 实现利息计算器

可以看到, 总利息的大小与本金, 利率, 以及还款期数有关。并且上文给出了计算公式。现在根据计算公式, 使用 Python, 写一个根据本金, 利率, 还款周期计算利息的方法。要求精度保留小数点后 8 位。