

## 第 2 周作业

——2023210314, 赵熠卓

### 一、贷款问题

#### (一) 问题描述

你想买一套 600 万元的房子，首付 30%，当前的年贷款利率是 4.8%。

(1) 若选择等额本金方式还款。

1) 贷 20 年，每月的还款额是多少？

2) 贷款期间，总共付了多少利息

(2) 若选择等额本息方式还款

1) 贷 20 年，每月的还款额是多少？

2) 贷款期间，总共付了多少利息

#### (二) 数学模型

##### A. 等额本金方式还款

(1) 每月还款额

等额本金还款法每月还款金额由两部分组成：

本金部分+利息部分

本金部分是固定的，因此：

每月还款的本金=贷款总额/贷款月数

每月利息=剩余本金×月利率

每月还款额公式：

每月还款额=每月本金+每月利息

其中，

$$\text{每月本金} = \text{贷款总额} / \text{贷款月数}$$

$$\text{每月利息} = \text{剩余本金} \times \text{月利率}$$

## (2) 总利息

总利息可以通过逐月累加每月的利息来计算。

## B. 等额本息方式还款

### (1) 每月还款额

等额本息还款法每月还款金额是固定的，计算公式如下：（等比数列求和公式）

$$\text{每月还款额} = [\text{贷款本金} \times \text{月利率} \times (1 + \text{月利率})^n] / [(1 + \text{月利率})^n - 1]$$

其中，

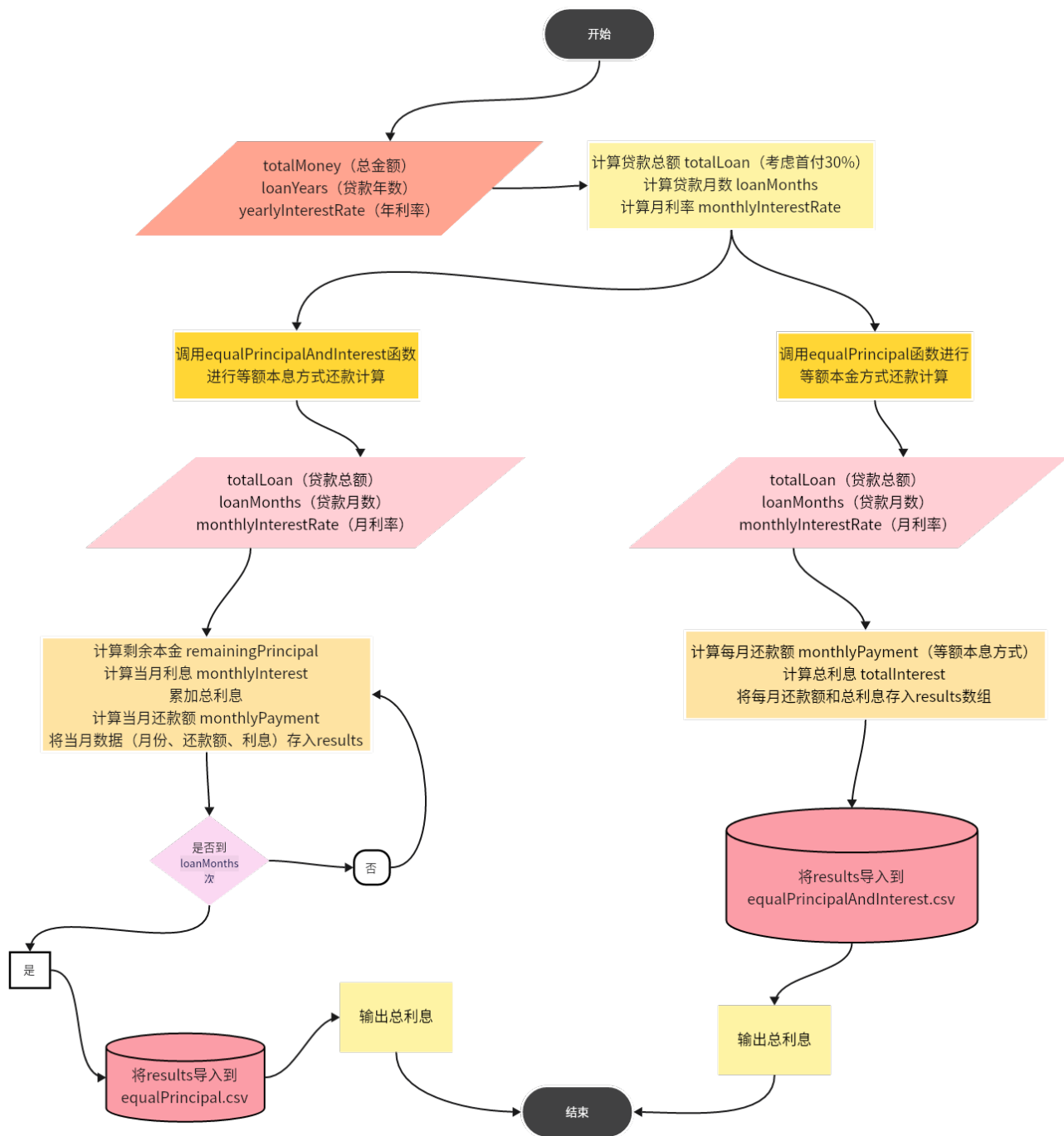
$n$  是贷款月数

### (2) 总利息

$$\text{总利息} = \text{贷款总额} \times \text{贷款月利率} \times \text{贷款月数} - \text{贷款本金}$$

## （三）程序设计

### A. 流程图



## B. 代码

### example.m

%程序入口

```
function example(totalMoney, loanYears, yearlyInterestRate)
totalLoan=(1-0.3)*totalMoney;
loanMonths=12*loanYears;
monthlyInterestRate=yearlyInterestRate/12;
fprintf('等额本金方式还款: \n');
```

```

equalPrincipal(totalLoan, loanMonths, monthlyInterestRate);

fprintf('等额本息方式还款: \n');
equalPrincipalAndInterest(totalLoan, loanMonths, monthlyInterestRate);
end

% 等额本金方式还款
function equalPrincipal(totalLoan, loanMonths, monthlyInterestRate)
monthlyPrincipal = totalLoan / loanMonths;
totalInterest = 0;
results = zeros(loanMonths, 3);
for i = 1:loanMonths
    remainingPrincipal = totalLoan - (i-1) * monthlyPrincipal;
    monthlyInterest = remainingPrincipal * monthlyInterestRate;
    totalInterest = totalInterest + monthlyInterest;
    monthlyPayment = monthlyPrincipal + monthlyInterest;
    results(i, :) = [i, monthlyPayment, monthlyInterest];
end
writematrix(results, 'equalPrincipal.csv');
fprintf('总利息: %f\n', totalInterest);
end

% 等额本息方式还款
function equalPrincipalAndInterest(totalLoan, loanMonths, monthlyInterestRate)
monthlyPayment = (totalLoan * monthlyInterestRate * (1 + monthlyInterestRate)^loanMonths) / ((1 +
monthlyInterestRate)^loanMonths - 1);
totalInterest = loanMonths * monthlyPayment - totalLoan;
results = [monthlyPayment, totalInterest];
writematrix(results, 'equalPrincipalAndInterest.csv');
fprintf('总利息: %f\n', totalInterest);
end

```

## （四）计算结果与分析

### A. 结果

```
>> example(6000000,20,0.048)
等额本金方式还款:
总利息: 2024400.000000
等额本息方式还款:
总利息: 2341491.296042
```

### B. 分析

**【I】. 等额本金：**每月还款额是递减的。在还款初期，由于本金较多，利息也较多，所以还款额相对较高。随着本金的逐渐减少，利息也会逐月减少，因此每月的还款额会逐渐降低。由于早期本金偿还较多，利息支出会逐渐减少，因此总利息支付相对较少。

**【II】. 等额本息：**每月还款额是固定的。在还款期限内，每个月偿还的金额都是相同的。虽然每月的还款金额相同，但是本金和利息的比例会发生变化，早期利息占比高，后期本金占比高。由于每月还款额固定，前期偿还的利息较多，本金偿还相对较少，因此总利息支付会更多。