# 数学模型第一次小组作业

姓名	学号	序号
陈鹏宇	20204227	73
赵家乐	20204241	78
王星然	20204256	86

#### 1.

#### 题目

请自行查询某商业银行的整存整取年利率,填入下表:

一年期	二年期	三年期	五年期
1.75%	2.25%	2.75%	2.75%

现有1笔本金,准备30年后使用,若此期间利率不变,问应该采用怎样的存款方案?

## 模型

假设不可提前支取存款

假设不将本金分开混合选择存款方案(可以证明分开本金存取不如不分开)

假设将获得的利润继续进行存款

注意到一个重要的事实:最终获得利润与存款方案选择顺序无关

这个事实可以大大减少求解的时间复杂度,并允许建立更简单的模型

决策变量 $p_i$ 表示选择第i种方案的总利润率, $y_i$ 表示选择第i种方案占用的时间, $t_i$ 表示第i种方案选择的次数

目标函数为

$$max = \prod_{i=1}^4 p_i^{t_i}$$

约束条件为

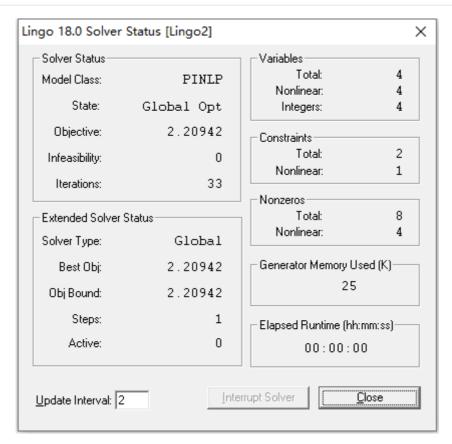
$$t_i$$
为整数

$$\sum_{i=1}^4 t_i imes y_i = 30$$

### 程序

```
model:
    sets:
        years/1..4/:yearData,yearSelection,profitData; // yi,ti,pi
endsets
data:
        profitData = 1.0175 1.0450 1.0825 1.1375;
        yearData = 1 2 3 5;
enddata
max=@prod(years(i):
        profitData(i)^yearSelection(i));
@for(years:@gin(yearSelection));
@sum(years(i):
        yearSelection(i)*yearData(i)) = 30;
end
```

### 结果



使用全局求解器可求得全局最优解2.20942

2	Solution Report - Lingo2			
	Global optimal solution found.			
	Objective value:		2.209424	
	Objective bound:		2.209424	
	Infeasibilities:	0.000000		
	Extended solver steps:		1	
	Total solver iterations:		33	
	Elapsed runtime seconds:		0.14	
	Model Class:		PINLP	
	Total variables:	4		
	Nonlinear variables:	4		
	Integer variables:	4		
	Total constraints:	2		
	Nonlinear constraints:	1		
	m			
	Total nonzeros:	8		
	Nonlinear nonzeros:	4		
	Var	riable	Value	Reduced Cost
	YEARDAT		1.000000	0.000000
	YEARDA1		2.000000	0.000000
	YEARDA1		3.000000	0.000000
	YEARDA1	TA(4)	5.000000	0.000000
	YEARSELECTION( 1)		0.000000	0.1859879E-01
	YEARSELECTION(2)		0.000000	0.1660661E-01
	YEARSELECTIO	N(3)	10.00000	-0.4360204E-02
	YEARSELECTIO	N(4)	0.000000	0.000000
	PROFITDAT	ΓA( 1)	1.017500	0.000000
	PROFITDAT	TA(2)	1.045000	0.000000
	PROFITDAT	TA(3)	1.082500	0.000000
	PROFITDAT	TA( 4)	1.137500	0.000000
		Row	Slack or Surplus	Dual Price
		1	2.209424	1.000000
		2	0.000000	0.5692928E-01
-				
	YEARSELECTION(1)	0.000000		9879E-01
	YEARSELECTION(2)	0.000000		0661E-01
	YEARSELECTION(3)	10.00000		)204E-02
	YEARSELECTION( 4)	0.000000	0.000	0000

对第三种方案选择了10次,即选择了三年期整存整取10次

# 分析

为了得到最大的利润,不仅要考虑方案的年利率,还要考虑方案所占用的时间。要注意到每次选择方案 后获得的利润可以继续用于下次方案。三年期方案和五年期方案的年利率相同,均较大,但是最优解选 择的是10次三年期,而没有选择6次五年期,这是因为三年期可以更快地将利润用于下次存款,更快的 增大本金。