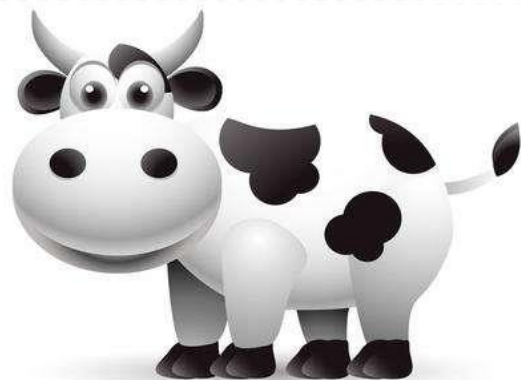


基于遗传算法的奶制品 加工方案



目录

01 问题描述

02 优化建模

03 算法设计

04 结果展示



01

Part One

问题描述

问题描述

企业生产计划

工厂级：

根据外部需求和内部设备、人力、原料等条件，
以**最大利润**为目标制订产品生产计划；

车间级：

根据生产计划、工艺流程、资源约束及费用参数等，
以**最小成本**为目标制订生产批量计划。

问题描述



每天:

64桶牛奶

时间600小时

至多加工100公斤 A_1

制订生产计划, 使获利每天最大?



02

Part Two

优化建模

优化建模



决策变量

x_1 桶牛奶生产A₁

x_2 桶牛奶生产A₂

目标函数

获利 $24 \times 3x_1$

获利 $16 \times 4x_2$

约束条件

每天获利

→ $Max \ z = 72x_1 + 64x_2$

原料供应

→ $x_1 + x_2 \leq 64$

劳动时间

→ $12x_1 + 8x_2 \leq 600$

加工能力

→ $3x_1 \leq 100$

非负约束

→ $x_1, x_2 \geq 0$

线性规划模型



03

Part Three

算法设计

算法设计

1、生成染色体

随机生成长度为length的染色体，每个基因的取值是0或1这里用一个字符表示一个基因（基因长度为6+6=12）

2、随机生成初始化种群：

此处设定的种群规模为300。

如图所示，可以看见初始随机选择的种群前5个的情况，

前面的二进制编码是 x_1 和 x_2 的随机取值编码，后面是他们的十进制表示。

从此处可以判断，符合约束条件 $x_1 + x_2 \leq 64$ 的只有第三个和第四个，说明其中有很多不满足条件，下一步就是要用适应度函数筛选可用的染色体。

```
111001011011 57.0 27.0
010010111101 18.0 61.0
001101101101 13.0 45.0
101101001101 45.0 13.0
100110100000 38.0 32.0
```

3、确定适应度函数：

if $(x_1 + x_2) \leq 64$:

if $(12 * x_1 + 8 * x_2 < 600)$:

if $3 * x_1 < 100$:

result = $24 * 3 * x_1 + 16 * 4 * x_2$

return result

计算适应度，将染色体解码为0~9之间数字，代入函数计算，因为是求最大利润值，所以数值越大，适应度越高。例如最大利益为4216时，说明此时的适应度高。

```
每天获得最大利益为:4112,获得最大利益时基因编码为:001010110101
x1的值为:10,x2的值为:53
第147次进化:
每天获得最大利益为:4216,获得最大利益时基因编码为:001111110001
x1的值为:15,x2的值为:49
第148次进化:
每天获得最大利益为:4152,获得最大利益时基因编码为:001111110000
x1的值为:15,x2的值为:48
第149次进化:
每天获得最大利益为:4184,获得最大利益时基因编码为:001011110101
x1的值为:11,x2的值为:53
```

算法设计

4、选择（轮盘赌选）：

step 1: 计算种群每个染色体的适应度值和所有个体总适应度值.

`adaptiveValue[i] = self.fitness(self.population[i])`

`sumFitness += adaptiveValue[i]`

step 2: 计算每个个体的适应度的概率.

`adaptiveValue[i] = adaptiveValue[i] / sumFitness`

step 3: 产生一组随机数 $r \in [0,1]$ 。

`randomNum = random.randint(1,99)`

`randomNum = randomNum / 100`

`sumFitness = 0`

step 4: 通过如下不等式筛选，形成一个新的种群

`randomNum > sumFitness and randomNum <= sumFitness + adaptiveValue[j]`

(加上该染色体适应度前的值 $< x <$ 加上该染色体适应度后的值)

5、交叉：使用交叉产生新的个体：

在前一步选择后剩下的染色体里，随机2个进行任意基因位置的互换，产生新的染色体，放回在种群中。

6、变异：随机改变个体中的某个基因

设定概率为0.5，在种群中随机选择染色体，改变任意位置的某个基因产生新的染色体，放回种群中。



04

Part Four

结果展示

结果展示

第143次进化:

每天获得最大利益为:4208,获得最大利益时基因编码为:010110101001

x1的值为:22,x2的值为:41

第144次进化:

每天获得最大利益为:4264,获得最大利益时基因编码为:010101101011

x1的值为:21,x2的值为:43

第145次进化:

每天获得最大利益为:4208,获得最大利益时基因编码为:010110101001

x1的值为:22,x2的值为:41

第146次进化:

每天获得最大利益为:4136,获得最大利益时基因编码为:000101111011

x1的值为:5,x2的值为:59

第147次进化:

每天获得最大利益为:4128,获得最大利益时基因编码为:001100110011

x1的值为:12,x2的值为:51

第148次进化:

每天获得最大利益为:4160,获得最大利益时基因编码为:001000111000

x1的值为:8,x2的值为:56

第149次进化:

每天获得最大利益为:4240,获得最大利益时基因编码为:010010101110

x1的值为:18,x2的值为:46

根据运行结果,可以看到最后的结果并不一定是最大的,这是不断的改变染色体的结果。虽然不是一个确定的最大值,但是也是在趋于最大值的方向的其中一个结果,避免了陷入局部最优。

最大利润值在4100-4300之间,企业也可以根据产品的需求量自行进行计划的更改,适量改变两种奶制品各自的生产量。



汇报完毕，谢谢观赏