

## 1. 染色体编码方法

k 架型号相同的无人机 n 个兴趣点

基地用 0 表示 兴趣点 1~n

无人机同一时间开始覆盖兴趣点, 所以 无人机的数量  
决定子路径的数量

一条染色体的长度为  $k+n+1$

例如一条染色体的编码为“0 5 6 0 10 8 4 0 2 1 9 7 0 3  
0”

4 无人机 10 个兴趣点

0560 010840 021970 030

## 2. 初始化种群

随机产生一些路径 如果满足载重需求就 ok 不满足  
的话 drop

初始 100 个

## 3. 适应度

惩罚函数的倒数就是适应度

$f = \text{系数} \times \text{行驶距离} + \text{系数} \times \text{载重量超出} + \text{系数} \times \text{时间超出}$   
(最后一个系数最大, 前面两个比较小)

#### 4. 选择——轮盘赌

假如有 5 条染色体，他们的适应度分别为 5、8、3、7、2。

那么总的适应度为：  $F = 5 + 8 + 3 + 7 + 2 = 25$ 。

那么各个个体的被选中的概率为：

$$\alpha_1 = (5 / 25) * 100\% = 20\%$$

$$\alpha_2 = (8 / 25) * 100\% = 32\%$$

$$\alpha_3 = (3 / 25) * 100\% = 12\%$$

$$\alpha_4 = (7 / 25) * 100\% = 28\%$$

$$\alpha_5 = (2 / 25) * 100\% = 8\%$$

但是这样选择概率较高的个体可能会被多次选中，这样会降低种群规模和种群多样性，可能会陷入局部最优解 所以就在概率里面加一个权重

$$P_y = \frac{f_y}{\sum_{y=1}^{YX} f_y - c_i(f_{\max} - \bar{f})}, y \in YX$$

$C_i$  是当前染色体被重复选中的总次数

$f_y$  是适应度

$f_{\max}$  最大适应度  $\bar{f}$  平均适应度

5. 交叉算子 (看图)

6. 变异算子 有  $p$  的概率变异, 变异过程如图, 生成新的染色体

改进点:

1. 在过程中加入多轮筛选, 不让不符合要求的染色体进入下一轮

2. 类似孟德尔豌豆杂交实验, 在适应度计算完成后对优秀的个体进行自花授粉

按照适应度大小进行排序, 前 10%的染色体进行自交, 其余染色体进行选择阶段, 自交的个体生成 2 倍于自身数量的个体, 直接进入变异阶段, 这样可以减少变异对于优秀基因的损坏, 尽可能保护优秀基因。

3.对轮盘赌过程进行一些改进