

# 变异运算

- 单点、多点变异法

父: 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0  
                                ↓                                ↓ (换)  
子: 0 0 1 **1** 1 1 0 0 **0** 0 1 0

- 2-opt 法

父: 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0

(对调)

子: 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0

- 对实数码，可如下进行变异操作.

- 对实数码，可如下进行变异操作. 设  $V$  为选为变异的染色体，取  $M > 0$  适当大，随机选个变异方向  $d$ ，如  $V + M \cdot d$  不可行，置  $M$  为 0 到  $M$  间的随机数直到可行为止；若该过程在规定的代数还不能找到可行解，则置  $M = 0$ . 由  $V$  变异产生的后代为

$$X = V + M \cdot d.$$

对根据问题确定的编码，如TSP，可随机选择两个变异位，将两个变异位间的序号逆序产生后代。

父: 3 9 4 2 7 5 1 6 8 10

↓                      ↓ (*reverse*)

子: 3 9 5 7 2 4 1 6 8 10

父代是以变异概率  $P_m$  在种群中选取的.

父代是以变异概率  $P_m$  在种群中选取的.

实现的方法 —— 从种群  $i = 1$  到种群  $pop\_size$  逐个地  
如下操作: 从  $[0, 1]$  中随机产生  $r$ , 如  $r < P_m$ , 则染色体  $V_i$  被选为父代.