

基于群智能的三维路径规划算法 及Matlab程序实现

第4讲 遗传算法

创作者: Ally

时间: 2021/7/27

基于群智能的三维 路径规划算法

第1讲：三维地图定义与散点拟合插值

第2讲：粒子群算法

第3讲：蚁群算法

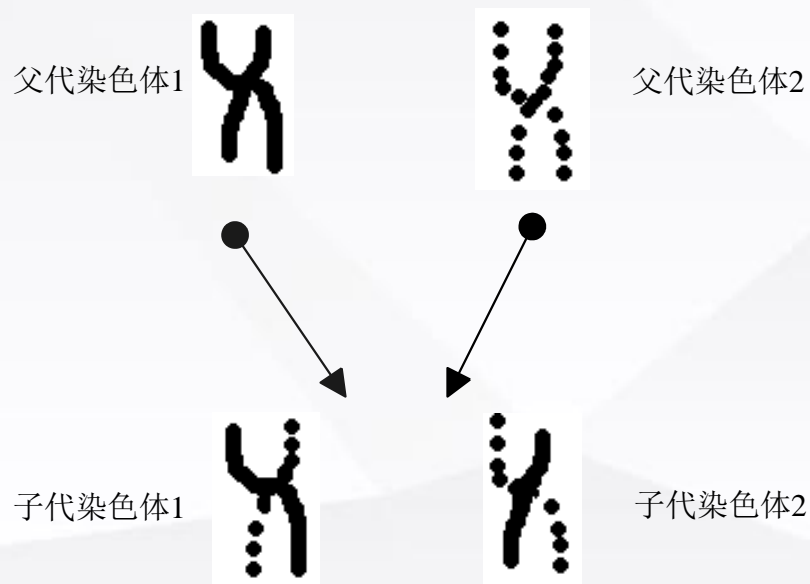
第4讲：遗传算法

第5讲：人工蜂群算法

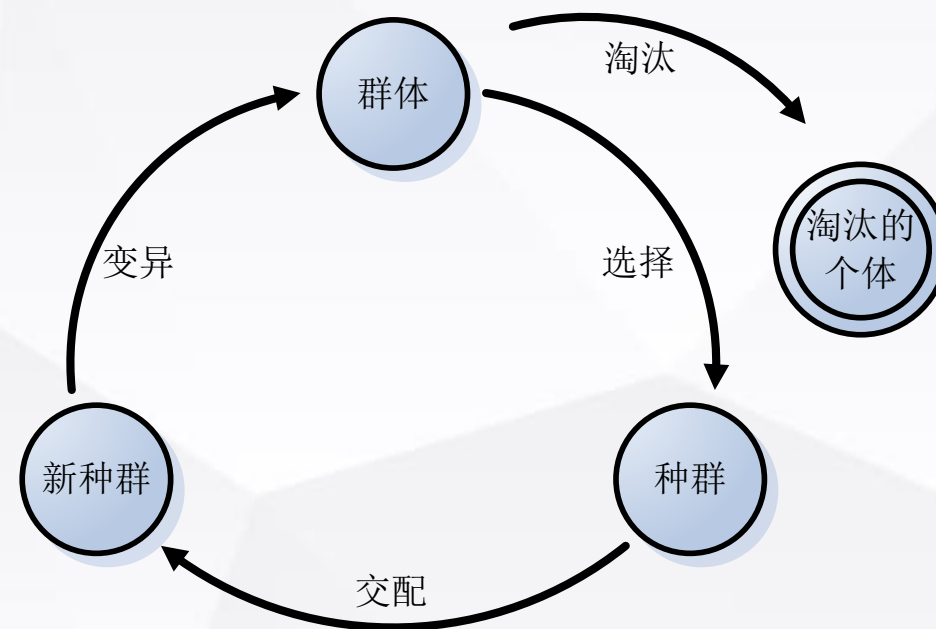
第6讲：狼群算法

第7讲：人工鱼群算法

- ◆ 遗传算法 (Genetic Algorithm, GA) 源于自然界“自然选择”和“优胜劣汰”的进化规律，是进化计算的一个分支，是一种模拟自然界生物进化过程的随机搜索算法。
- ◆ 简单易懂、通用、鲁棒性强、适合并行处理，可用于解决各种复杂优化问题。



遗传基因重组过程示意图



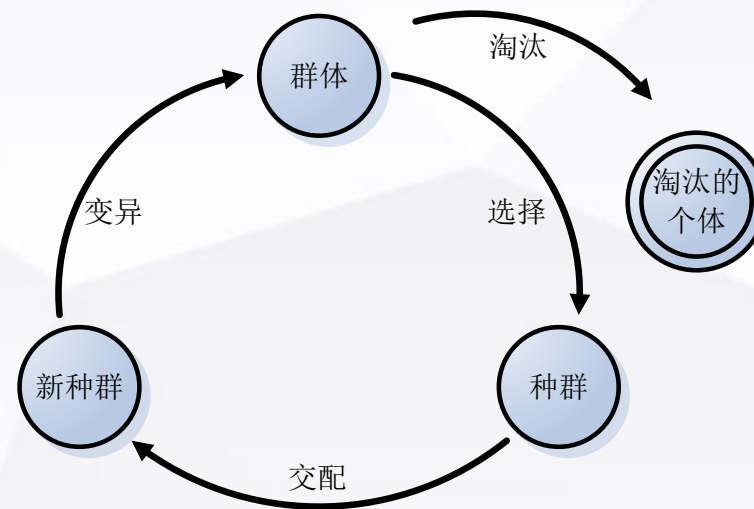
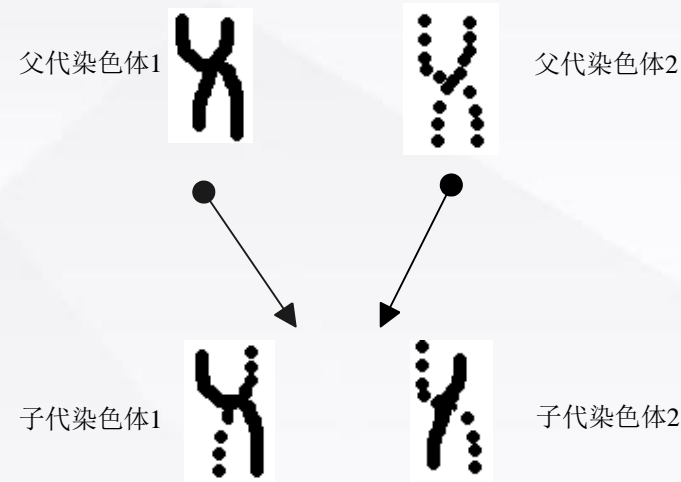
生物进化过程示意图

◆ 相关概念：

- 染色体：携带基因信息的数据结构，不同的染色体组合表征不同的问题解。
- 个体 (individual)：不同的染色体组合就代表一个个体；
- 种群 (population)：个体的集合，该集合内个体数称为种群的大小；
- 进化 (evolution)：种群的不断迭代使其品质不断改良；
- 适应度 (fitness)：个体适应环境性能的评价指标（目标函数）；

◆ 遗传过程的术语：

- 选择 (selection)：指以一定的概率从种群中选择若干个体进行交配的操作；
- 交叉 (crossover)：在两个染色体的某一相同位置处DNA被切断，其前后两串分别交叉组合形成两个新的染色体，又称基因重组，俗称“杂交”；
- 变异 (mutation)：种群在迭代过程中，基因会产生突变，也即是染色体发生变异，这些新的染色体表现出新的性状；



- ◆ 将遗传算法的染色体视为三维空间的控制点，即一个染色体对应着一个控制点，显然染色体个数越多，控制点越多，最终生成的三维路径越有可能接近理论最优解。
 - ◆ 交叉操作可以考虑将某两个个体的染色体（控制点的x/y/z坐标序列）进行两两交换
 - ◆ 变异操作可以考虑将某个个体的某一个染色体（控制点）的x/y/z坐标用另一个随机数代替。
-
- ◆ Step1： 随机产生一组初始个体构成初始种群，并评价每一个个体的适应度；
 - ◆ Step2： 判断算法收敛准则是否满足。若满足则输出搜索结果；否则执行以下步骤；
 - ◆ Step3： 根据适应度大小以一定概率按照轮盘赌法执行选择操作；
 - ◆ Step4： 按交叉概率执行交叉操作；
 - ◆ Step5： 按变异概率执行变异操作；
 - ◆ Step6： 返回Step2.