

# 基于群智能的三维路径规划算法 及Matlab程序实现

## 第5讲 人工蜂群算法

创作者: Ally

时间: 2021/9/1

## 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

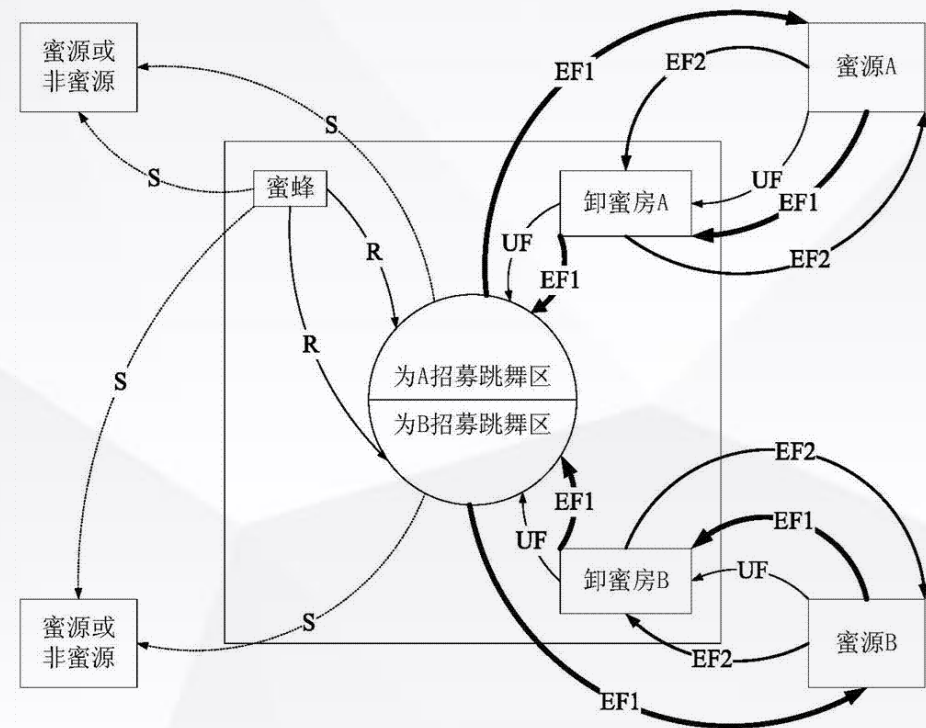
第6讲：狼群算法

第7讲：人工鱼群算法

## 2.1 算法简介

- ◆ Karaboga在2005年为解决多变量函数优化问题，提出了人工蜂群算法模型（Artificial Bee Colony，ABC）。
- ◆ 蜜蜂是一种群居昆虫，自然界中的蜜蜂总能在任何环境下以极高的效率找到优质蜜源，且能适应环境的改变。
- ◆ 蜜蜂群的采蜜系统主要由蜜源、采蜜蜂、跟随蜂、侦查蜂等组成（某些资料有雇佣蜂、非雇佣蜂之分）：
  - 蜜源：蜜源就是待求优化问题的可行解，是人工蜂群算法中所要处理的基本对象。蜜源的优劣用实际问题的适应度（目标函数）来评价。
  - 采蜜蜂：采蜜蜂采用贪婪准则，比较记忆中的最优解和邻域搜索解，当搜索解优于记忆最优解时，替换记忆解；反之，保持不变。在所有的采蜜蜂完成邻域搜索后，采蜜蜂回蜂房跳摆尾舞与跟随蜂共享蜜源信息。
  - 跟随蜂：根据采蜜蜂的蜜源信息以一定概率选择采蜜源，蜜量大的采蜜蜂吸引跟随蜂的概率大于蜜量小的采蜜蜂。同样，跟随蜂在采蜜源附近邻域搜索，采用贪婪准则，比较跟随蜂搜索解与原采蜜蜂的解，当搜索解优于原采蜜蜂的解时，替换原采蜜蜂的解，完成角色互换；反之，保持不变。
  - 侦查蜂：若某处蜜源陷入局部最优，采用侦查蜂大步长搜索的方式探索最优解。

蜂群采蜜行为	路径优化问题
蜜源位置	可行解(路径)
蜜源的大小收益度	可行解的质量(路径代价)
寻找及采蜜的速度	路径优化的求解速度
最大收益度	最小路径代价



人工蜂群算法示意图

- ◆ 初始化：在搜索空间中随机生成 $S_N$ 个蜜源位置，这些位置也就代表了第一代的采蜜蜂的最优位置
- ◆ 采蜜蜂在蜜源位置附近寻找新的蜜源：

$$x_{ij} = x_{ij} + \text{rand} * (x_{ij} - x_{kj})$$

式中， $j$ 代表解的某一维度， $i$ 代表目前的采蜜蜂， $k$ 是除了 $i$ 之外的某个采蜜蜂编号。

- ◆ 采蜜蜂回到蜂巢跳摆尾舞与跟随蜂共享蜜源信息，每一只跟随蜂根据蜜源适应度，以一定概率（轮盘赌法）选择具体的蜜源，并在周围采蜜。
- ◆ 另外，若某处的蜜源在经历了 $\text{limitNum}$ 次后仍未找到邻近更优的蜜源，此时考虑已经陷入局部最优，则调用侦查蜂采用较大步长的方式随机生成新的蜜源位置。

$$x_{ij} = x_{ij} + \text{rand} * \text{map}(j)$$