**进化算法**

# 蟑螂算法

## 介绍

蟑螂群优化算法(Cockroach Swarm Optimization，CSO)是受蟑螂群体捕食行为的启发而提出的，该算法是通过模仿蟑螂个体寻找整体最优值的追逐行为而建立的。蟑螂是一种昆虫，通常出现在黑暗和潮湿的地方。它们表现出追逐、聚集和分散等觅食行为(Kwiecien & Pasieka, 2017)。

CSO算法是通过模仿蟑螂的生物学行为来实现的：聚集、分散和残忍行为，下面分别对各个过程进行建模。

## 聚集行为（Chase-Swarming behavior）

 （1）

其中yr为蟑螂的位置，a代表步长，为固定值，rand为(0,1)之间的任意值，ρr和ρg分别是个体最优和全局最优蟑螂的位置点，个体最优可以通过下式进行计算：

 （2）

其中visual为常数，表示蟑螂的视野范围，r=1,2,3,...N，s=1,2,3,...N。全局最优位置可以通过下式确定：

 （3）

## 分散行为（Dispersing behavior）

在一定的时间间隔内，每个个体被随机分散，以保持当前个体的多样性，模型如下：

 （4）

其中rand(1,E)为可以在一定范围内设置的E维（问题空间维度）随机向量。

## 残忍行为（Ruthless behavior）

在一定的时间间隔内，当前的最佳个体取代随机选择的个体，即弱肉强食。模型如下：

 （5）

*l*为[1,N]之间的任意整数。

## 蟑螂算法

Step1：参数设置和种群初始化。设置参数a，N，E，生成蟑螂种群yr（r=1,2,...N）；

Step2：使用式（2）和（3）搜索局部和全局最优位置ρr和ρg；

Step3：根据式（1）执行聚集行为，更新全局最优ρg；

Step4：根据式（4）执行分散行为，如果新的位置由于原有的位置，则使用新的位置，否则保留原有位置，同时更新全局最优ρg；

Step5：根据式（5）执行残忍行为；

Step6：重复Step2~5，直到满足终止条件。