

Муравьиный алгоритм. Основные шаги.

Любой муравьиный алгоритм, независимо от модификаций, представим в следующем виде:

- **Пока (условия выхода не выполнены)**

1. Создаём муравьёв
2. Ищем решения (пути)
3. Обновляем феромон

Свойства муравья

1. Каждый муравей обладает собственной «памятью». В ней будет храниться список узлов $J_{i,k}$, которые необходимо посетить муравью k , который находится в узле i . Список обновляется по мере посещения узлов (каждый узел посещается один раз).

2. Муравьи обладают «зрением» (здравым смыслом), оценивая расстояние между узлами i и j . Для этого вводится параметр η_{ij} , обратно пропорциональный длине ребра:

$$\eta_{ij} = 1/D_{ij}.$$

3. Каждый муравей способен улавливать уровень феромона, который будет определять желание муравья пройти по данному ребру. Уровень феромона в момент времени t на ребре D_{ij} будет соответствовать $\tau_{ij}(t)$.

4. Вероятность перехода муравья из вершины i в вершину j будет определяться следующим соотношением:

$$\begin{cases} P_{ij,k}(t) = \frac{[\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}(t)]^\beta}{\sum_{l \in J_{i,k}} [\tau_{il}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{il}(t)]^\beta}, j \in J_{i,k}, \\ P_{ij,k}(t) = 0, j \notin J_{i,k} \end{cases} \quad (1)$$

где α, β – эмпирические коэффициенты (весовые коэффициенты «коллективного» и «индивидуального» интеллекта). Количество откладываемого феромона:

$$\Delta \tau_{ij,k}(t) = \begin{cases} \frac{Q}{L_k(t)}, (i, j) \in T_k(t) \\ 0, (i, j) \notin T_k(t) \end{cases}, \quad (2)$$

где Q – параметр, имеющий значение порядка длины оптимального пути ($Q=const$, например $Q=1$), $L_k(t)$ – длина маршрута $T_k(t)$. Интенсивность феромона на ребре ij , с учетом его испарения определяется следующим выражением:

$$\tau_{ij}(t+1) = (1-p) \cdot \tau_{ij}(t) + \sum_{k=1}^m \Delta \tau_{ij,k}(t), \quad (3)$$

где m – количество муравьев, p – коэффициент испарения ($0 \leq p \leq 1$).