

算法 (混合智能算法)

Step 1. 对诸如以下的不确定函数由模糊模拟产生训练数据

$$U_1 : \mathbf{x} \rightarrow \max\{\bar{f} \mid \text{Cr}\{f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}) \geq \bar{f}\} \geq \beta\}$$

$$U_2 : \mathbf{x} \rightarrow \text{Cr}\{g_j(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}) \leq 0, j = 1, 2, \dots, p\}$$

Step 2. 由产生的数据训练一个神经网络逼近不确定函数.

Step 3. 剖分包含最优解的一个区域.

Step 4. 初始化信息素具有相同的量

Step 5. 根据信息素构造人工蚂蚁路线，其可行性由神经网络检验.

Step 6. 重复第五步至所有人工蚂蚁完成路线构造.

Step 7. 根据目前为止的最好解更新信息素

Step 8. 重复第五至第七步直到满足终止条件.

Step 9. 输出最好解作为最优解.

人工蚂蚁路线构造

设区间 $[a, b]$ 被剖分为小区间 $[a_i, b_i]$. 在第 i 步已构造了序列 $\langle x_1, x_2, \dots, x_{i-1} \rangle$, 依以下概率选择下一个子区间 $[a_j, b_j]$

$$p_{i,j} = \frac{\tau_{i,j}(t)}{\sum_{k=1}^{r_i} \tau_{i,k}(t)}.$$

从被选到的子区间中随机产生一个点 v , 变异该点为 x_i 但让它仍在区间 $[a_i, b_i]$ 中. 变异方法为 $x_i = v + \gamma M$, 其中 M 适当大, γ 为变异方向.