

模糊库存问题

先引进以下参量

x 每批的定购量

y 再次订购点

ξ 年模糊需求

η 在一个循环中每天的模糊需求

ζ 定购至运送间的模糊时间 (单位: 天)

c_1 每批订购费用

c_2 每件产品年储藏费

c_3 储藏超时的一件产品每天的滞纳金

T 总的年库存费

总的年库存费是订购费, 储藏费及滞纳金的总和. 所以

$$T = c_1 \frac{\xi_1}{x} + c_2 Q_1 + c_3 \frac{\xi}{x} Q_2$$

其中

$$Q_1 = y + \frac{x}{2} - \eta\zeta$$

$$Q_2 = \begin{cases} \eta\zeta - y, & \text{if } y < \eta\zeta \\ 0, & \text{if } y \geq \eta\zeta. \end{cases}$$

考虑以下模糊 CCP 模型

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \bar{T} \\ \text{subject to:} \\ \text{Cr}\{T \leq \bar{T}\} \geq \alpha \\ x > 0, y > 0 \end{array} \right.$$

其中 \bar{T} 是 α -悲观费用.

假设 $c_1 = 100$, $c_2 = 150$, $c_3 = 30$, $\alpha = 0.90$, 而 ξ, η, ζ 分别是梯形模糊变量 $(440, 450, 470, 480)$, $(1, 1.5, 2, 3)$, 及三角模糊变量 $(9, 10, 11)$.

设可行解包含在以下超平面中

$$L = \{(x, y) \mid 0 < x \leq 100, 0 < y \leq 50\}.$$

用模糊模拟产生以下不确定函数的输入输出数据

$$U : (x, y) \rightarrow \min\{\bar{T} \mid \text{Cr}\{T \leq \bar{T}\} \geq 0.90\}$$

那么问题的解可由以下解来逼近

$$\left\{ \begin{array}{l} \min U(x, y) \\ \text{subject to:} \\ 0 < x \leq 100, 0 < y \leq 50. \end{array} \right.$$

将区间 $[0, 100]$ 平均分为 10 个小区间, 而将区间 $[0, 50]$ 平均分为 5 个小区间. 用基于蚁群算法的混合智能算法 (50 只蚂蚁, 挥发因子 $\rho = 0.2$, 变异概率 $p_m = 0.3$, 500 代循环) 求解得到问题的最优解为

$$x = 31.4673, y = 23.4291$$

其目标值为 5792.43. 这意味着当库存量为 23.4291 时, 需要定购产品数为 31.4673 以使年化费最小.