

论述多目标规划问题的概念以及有效解、效用函数的概念

1. 多目标规划问题的概念

- 多目标规划问题是指在决策过程中同时优化多个目标函数，其最优解并非唯一，而是存在一组有效解。这些解在改进某一目标时必然导致其他目标受损，因此需通过权衡选择最适解。

2. 有效解

- 在多目标优化中，若一个解无法在不损害其他目标的前提下改进任一目标，则称为有效解。

3. 效用函数

- 通过赋予各目标权重，将多目标问题转化为单目标优化问题。例如通过构造 $H = w_1 f(x, y) + w_2 g(u, v)$ ，其中 $w_1 + w_2 = 1$ ，系数 w 代表偏好程度。

求解思路

1. 确定满意度函数

- 由 $f(x, y), g(u, v)$ 连续、非负，且对各自变量单调递增可设：

$$\begin{aligned}f(x, y) &= a_1 x + a_2 y \\g(u, v) &= b_1 u + b_2 v\end{aligned}$$

2. 寻找有效解

- 构造效用函数：

$$H(x, y, u, v) = w f(x, y) + (1 - w) g(u, v)$$

- 令 $w = 0.5$ ，求解 $\text{Max}(H(x, y, u, v))$