

优化 optimization / 数学规划, programming

从一个可行解中, 寻找最优解:

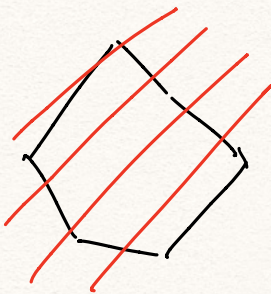
$$\text{minimize } f_0(x)$$

$$\text{subject to } f_i(x) \leq b_i, \text{ 其中 } i=1, 2, \dots, m$$

$$x = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]^T$$

线性规划:

$$\text{线性函数: } f_i(\alpha x + \beta y) = \alpha f_i(x) + \beta f_i(y) \quad \forall i=0, 1, 2, \dots, m$$

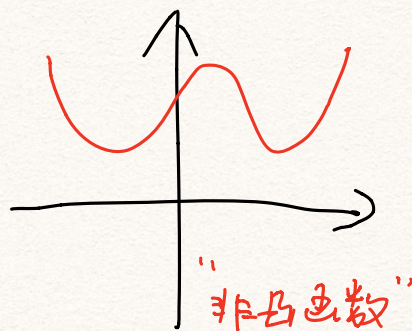
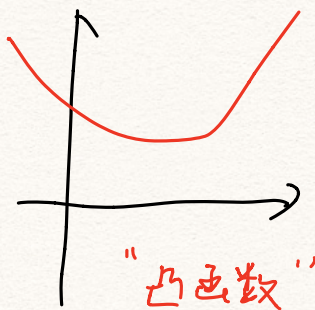


线性规划的最优解一定在顶点或者边界上,

非线性规划: f_i 中有非线性函数

凸规划:

$$\text{凸函数: } f_i(\alpha x + \beta y) \leq \alpha f_i(x) + \beta f_i(y) \quad \forall i=0, 1, 2, \dots, m$$

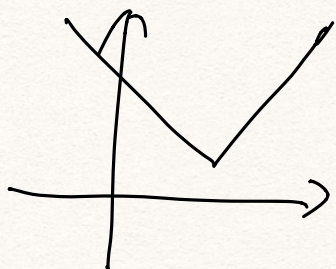


凸规划:

1. 所有 f_i 都是凸函数

2. 可行解集是一个凸集

光滑 / 非光滑 针对目标函数 $f_0(x)$ 而言

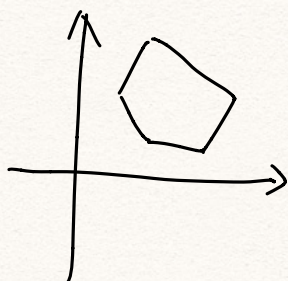


"非光滑"

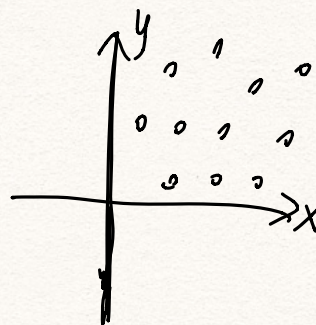


"光滑"

连续 / 离散: 针对可行集而言:



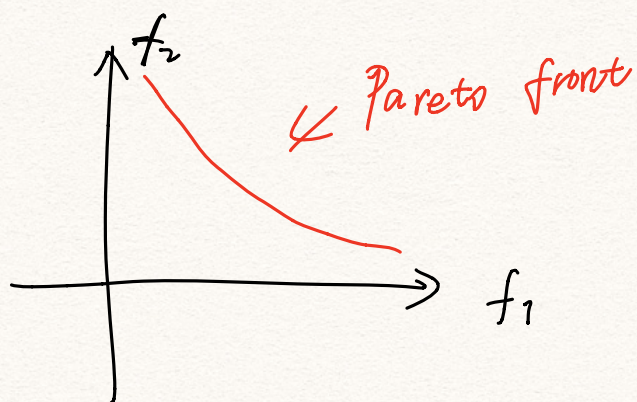
"连续"



"离散"

单目标 / 多目标:

$$\begin{aligned} \min & f_1(x) \\ & f_2(x) \end{aligned}$$



在该平面上的点:

$$\uparrow f_1 \rightarrow f_2 \downarrow \quad \uparrow f_2 \rightarrow f_1 \downarrow$$

实际中使用:

$$\min \alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2$$