

## 第十二周作业

1. 考虑下列问题:

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1^2 + x_1x_2 + 2x_2^2 - 6x_1 - 2x_2 - 12x_3 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ & -x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

求出在点  $\hat{x} = (1, 1, 0)^T$  处的一个下降可行方向。

2. 考虑下列问题:

$$\begin{aligned} \min \quad & f(x) \\ \text{s.t.} \quad & g_i(x) \geq 0 \quad i=1, 2, \dots, m \\ & h_j(x) = 0 \quad j=1, 2, \dots, l \end{aligned}$$

设  $\hat{x}$  是可行点,  $I = \{i \mid g_i(\hat{x}) = 0\}$ 。

证明  $\hat{x}$  为 KKT 点的充要条件是下列问题的目标函数的最优值为零:

$$\begin{aligned} \min \quad & \nabla f(\hat{x})^T d \\ \text{s.t.} \quad & \nabla g_i(\hat{x})^T d \geq 0 \quad i \in I \\ & \nabla h_j(\hat{x})^T d = 0 \quad j=1, 2, \dots, l \\ & -1 \leq d_j \leq 1 \quad j=1, 2, \dots, n \end{aligned}$$