

上机大作业 1

问题的维数 $n = 2ab$ (ab 为自己的学号最后两位, 例如张三学号为 22104135, 那么 $n = 235$). 取 $x^0 = 0$, 步长 α_k 为精确线搜索, 利用下述方法求二次函数 $f(x) = \frac{1}{2}x^T Gx + b^T x$ 的极小点:

- 最速下降法
- 阻尼牛顿法
- BFGS 方法
- 共轭梯度法

其中二次函数 $f(x)$ 的参数 G, b 在 MATLAB 上生成,

$$a = \text{unidrnd}(10, n, 1), \quad G = a * (a^T) + \text{unidrnd}(2) * \text{eye}(n)$$

参数 b 为

$$b = 0.5 * G * \text{ones}(n, 1)$$

上机大作业 2

编写程序求解下述问题

$$\min_x f(x) = \sum_{i=1}^4 [f_i(x)]^2,$$

其中

$$f_1(x) = x_1 + 10x_2$$

$$f_2(x) = \sqrt{5}(x_3 - x_4)$$

$$f_3(x) = (x_2 - 2x_3)^2$$

$$f_4(x) = \sqrt{10}(x_1 - x_4)^2,$$

选择初始点为 $x^0 = (3, -1, 0, 1)^T$. 该问题的最优解为 $x^* = 0$. 精度取 $1e-4$, 步长由非精确线搜索生成, 方向分别由下列方法生成:

- 最速下降法
- 阻尼牛顿法
- DFP 方法
- FR 方法

练习 1: 线性规划

- 学习 MATLAB 函数 `linprog` 的用法

<https://ww2.mathworks.cn/help/optim/ug/linprog.html>

- 利用 `linprog` 求解所有线性规划作业题

练习 2: 无约束优化

编写下面算法的程序

- 最速下降法,
- 阻尼牛顿法,
- FR 方法,
- DFP 方法,
- BFGS 方法,

求解下面三个函数的极小点, 其中步长由非精确线搜索生成, 初始点任取.

1.

$$f(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^4 + (x_1 - 2x_2)^2$$

2.

$$f(x, y) = (1 - x)^2 + 100(y - x^2)^2$$

3.

$$f(x) = \sum_{i=1}^{99} (1 - x_i)^2 + 100(x_{i+1} - x_i^2)^2$$

练习 3: 约束优化

编写惩罚函数法和增广拉格朗日方法的程序求解下面的问题

$$\min \quad f(x) = x_1^2 + x_2^2 - 16x_1 - 10x_2$$

$$\text{s.t.} \quad g_1(x) = 11 - x_1^2 + 6x_1 - 4x_2 \geq 0$$

$$g_2(x) = x_1x_2 - 3x_2 - \exp(x_1 - 3) + 1 \geq 0$$

$$x \geq 0.$$