

凸优化 20181107 课后作业

一、自学内容

教材 9.6.1, 9.6.2, 和 9.7 节（相关内容下次上课利用 15 分钟闭卷随堂测验）

二、作业题

1. 分别利用 l_1, l_2, l_∞ 范数的最速下降方向求解下述无约束优化问题

$$\min_{x \in \mathbb{R}^2} f(x) = (1 - x_1)^2 + 2(x_2 - x_1^2)^2$$

直线搜索均采用精确直线搜索（0.618 法）。初始点取为 $x^0 = (0, 0)^T$ ，停止准则为 $\|\nabla f(x)\|_2 \leq 10^{-8}$ 。要求画出迭代点 x^k 在 2 维平面上的轨迹（将每个点连线）以及对数目标函数值 $\log f(x^k)$ 关于迭代次数 k 的图像。

2. 考虑无约束优化问题

$$\min f(x) = -\sum_{i=1}^m \log(1 - a_i^T x) - \sum_{i=1}^n \log(1 - x_i^2)$$

其中 $x \in \mathbb{R}^n$ ， $\text{dom } f = \{x \mid a_i^T x < 1, i = 1, \dots, m; |x_i| < 1, i = 1, \dots, n\}$ 。

分别利用 l_1, l_2, l_∞ 范数的最速下降方向，采用回溯直线搜索求解上述 $f(x)$ 在 $m = 50, n = 50$ 和 $m = 100, n = 100$ 两种规模下的最优解 x^* 和最优值 p^* 。请合理选择回溯参数，要求停止误差为 $\|\nabla f(x)\|_2 \leq 10^{-5}$ ，分别画出对数误差 $\log(f(x^k) - p^*)$ 和迭代步长 t^k 关于迭代次数 k 的图像。

说明

- 本次作业均为**编程题**，需要提交 **MATLAB 程序**，**计算结果/图像/及其分析文档的电子版**，并通过网络学堂“课程作业”栏目提交（请注意提交作业的**截至时间是 11 月 14 日**）。
请使用文件夹中提供的数据求解第 2 题，我们分别给出 $m = 50, n = 50$ 和 $m = 100, n = 100$ 这两组规模问题对应的系数矩阵 $A \in \mathbb{R}^{n \times m}$, $A = [a_1, a_2, \dots, a_m]$ 。
- 提交作业时文件夹中应包含 $m = 50, n = 50$ ，和 $m = 100, n = 100$ 数据文件**，保证程序可以直接在文件夹中运行。