

凸优化20181128课后作业

分别用障碍函数法和原对偶内点法求解下述二次规划问题：

$$\begin{aligned} & \text{minimize} \quad (1/2)x^T Px + q^T x \\ & \text{subject to} \quad Ax = b \\ & \quad \quad \quad x \geq 0 \end{aligned}$$

其中 $x \in \mathbb{R}^n$, $P \in \mathbb{S}_+^n$, $q \in \mathbb{R}^n$, $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, $b \in \mathbb{R}^m$ 。

障碍函数法要求：

- 阈值误差 $\epsilon = 10^{-10}$ ；
- 请画出对数对偶间隙 $\log(\frac{n}{t})$ 和 Newton 迭代次数 k 之间的关系；
- 给出原对偶最优解 x^* , λ^* , μ^* 和最优值 p^* ；

原对偶内点法要求：

- 原残差 $\|r_{\text{pri}}\|_2 \leq 10^{-10}$, 对偶残差 $\|r_{\text{dual}}\|_2 \leq 10^{-10}$, 代理对偶间隙 $\hat{\eta} \leq 10^{-10}$ ；
- 给出最优解 x^* , λ^* , μ^* 和最优值 p^* ；
- 分别画出 $\log \hat{\eta}$ 和 $\log\{(\|r_{\text{pri}}\|_2^2 + \|r_{\text{dual}}\|_2^2)^{1/2}\}$ 与 Newton 迭代次数 k 的关系图。

说明：

1、请使用“课程作业”附件中提供的数据求解以上两个问题；

我们给出了 $m=100$, $n=200$ 时对应的矩阵 P 、 q 、 A 、 b , 以及初始点 x_0 、 λ 、 μ 。

2、请使用分块矩阵消元法求 Newton 方向（消元后使用 Cholesky 分解方法）；
要求提交的代码中包含单独的 Cholesky 分解程序。

3、作业需要在网络学堂上提交 MATLAB 程序和计算结果的电子版。

提交的作业中应包括：两种方法的程序 (*.m 文件), 计算结果 (*.mat 文件),
实验报告 (*.pdf 文件)。