

# 作业

我们对书中如下算法和作业进行编程. 大家都需要把**每个算法的程序**和**计算出的结果打印出来**, 电子版发到 [whyang@fudan.edu.cn](mailto:whyang@fudan.edu.cn).

**上交时间: 12 月 24 日**

1. 习题 5.1.
2. 构造 50 阶正定矩阵  $A$  和向量  $b$ , 用 CG 方法求解  $Ax = b$ . 分两种情况: 1) 特征值分布是聚集的; 2) 特征值分布均匀的. 然后做出类似于书中图 5.4 的图形.
3. 已知 Rosenbrock 函数

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n-1} [100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (1 - x_i)^2],$$

写出 Matlab 程序, 计算该函数的函数值、梯度、海森矩阵.

4. 利用算法 5.4 极小化 Rosenbrock 函数, 比较  $n = 100$ , 和  $n = 150$ , 基于 Armijo 搜索, 终止条件  $\|\nabla f(x_k)\| < 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ , 初始点为  $x_0 = 0$ .
5. 分别利用 DFP, BFGS 和 SR1, 极小化 Rosenbrock 函数, 比较  $n = 100$ , 和  $n = 150$ , 基于 Armijo 搜索, 终止条件  $\|\nabla f(x_k)\| < 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ , 初始点为  $x_0 = 0$ .
6. 利用算法 7.1 极小化 Rosenbrock 函数, 比较  $n = 100$ , 和  $n = 150$ , 基于 Armijo 搜索, 终止条件  $\|\nabla f(x_k)\| < 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ , 初始点为  $x_0 = 0$ .
7. 利用算法 7.2 极小化 Rosenbrock 函数, 比较  $n = 100$ , 和  $n = 150$ , 基于 Armijo 搜索, 终止条件  $\|\nabla f(x_k)\| < 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}$ , 初始点为  $x_0 = 0$ .