

Homework2

R

2022 年 9 月 28 日

1 作业要求

先用 C++ 或者 Python 编制利用 QR 分解求解线性方程组和线性最小二乘问题的通用子程序；并用你编制的子程序完成下面的 3 个计算任务：

1. 求解第一章上机习题中的三个线性方程组，并将所得的计算结果与前面的结果相比较，说明各方法的优劣。

(1)

$$\begin{pmatrix} 6 & 1 & & & & \\ 8 & 6 & 1 & & & \\ & 8 & 6 & 1 & & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & 8 & 6 & 1 \\ & & & & 8 & 6 & 1 \\ & & & & & 8 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_{82} \\ x_{83} \\ x_{84} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 15 \\ 15 \\ \vdots \\ 15 \\ 15 \\ 14 \end{pmatrix}$$

(2) 100 阶矩阵

$$\begin{pmatrix} 10 & 1 & & & & \\ 1 & 10 & 1 & & & \\ & 1 & 10 & 1 & & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & 1 & 10 & 1 \\ & & & & 1 & 10 & 1 \\ & & & & & 1 & 10 \end{pmatrix},$$

b 随机的选取，并用 $\|Ax - b\|_\infty$ 观察准确性。

(3) 40 阶 Hilbert 矩阵，即系数矩阵 A 的第 i 行第 j 列元素为 $a_{ij} = \frac{1}{i+j-1}$ ，向量 b 的第 i 个分量为 $b_i = \sum_{j=1}^n \frac{1}{i+j-1}$ 。

2. 求一个二次多项式 $y = at^2 + bt + c$ ，使得残向量的 2 范数最小的意义下拟合表 3.2 中数据。

3. 在房产估价的线性模型 $y = x_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_{11}x_{11}$ 中， a_1, a_2, \cdots, a_{11} 分别表示税，浴室数目，占地面积，居住面积，车库数目，房屋数目，居室数目，房龄，建筑类型，户型及壁炉数目， y 代表房屋价格，现根据表 3.3 和表 3.4 给出的 28 组数据，求出模型中参数的最小二乘结果。

2 附加说明

1. 尽量使用 c++ 和 visual studio.
2. 提交内容和说明见群文件。
3. 本次作业ddl 为 2022.10.16 (周日) 23:59，请大家尽早提交，不要卡点。超时作业没有特殊情况者拒收。若有特殊情况私聊助教沟通。
4. 本次作业的数据在附件中，大家尽量复制，不要自己输入，防止输错。