

MATLAB之数值代数

董波

数学科学学院

大连理工大学





数值代数主要内容

线性方程组求解: $Ax=b$

MATLAB命令: $\text{inv}(A)*b, A \backslash b$

矩阵特征值问题: $Ax = \lambda x$

MATLAB命令: $\text{eigs}(A)$

最小二乘问题: $\min \|Ax - b\|, A \in R^{m \times n}, b \in R^m$

概念、算法及工具

范数、条件数、共轭梯度法、

LU分解、QR分解、奇异值分解、Schur分解、Jordan分解



范数概念

例：norm函数的使用

- 1、生成一个4阶向量，并计算各种范数
 - 2、生成一个3阶魔术阵，并计算各种范数、条件数
-



矩阵分解

例：各种分解命令 (`lu\qr\svd\jorfan\schur`) 的使用

- 1、生成一个随机4行3列矩阵并给出QR分解、奇异值分解
 - 2、生成一个随机4阶矩阵并给出LU分解Jordan分解、Schur分解
-



共轭梯度法

例：CG函数的使用

生成4阶对称正定矩阵A及4维列向量b，利用共轭梯度法求解线性方程组 $Ax=b$ ，并将其与Gauss消去法比较。



最小二乘问题

例：生成随机4行3列矩阵及4维列向量**b**，利用各种方法求解最小二乘问题 $\min \|Ax - b\|$ 。

正则化方法：求解 $A^T Ax = A^T b$

QR分解方法：lsqr(A,b)

奇异值分解方法：A\b
