

周期 Schur 分解的计算

数值实验报告

梁子龙

数值代数讨论班 2018

2018 年 4 月 24 日

介绍

本次实验实现了教材第 1.3 节介绍的计算周期 Schur 分解的周期 QZ 算法. 函数 `qzperiodic` 接受两个参数 `E` 和 `A`, 均为 $1 \times p$ 的 cell, $E\{j\}$, $A\{j\} \in \mathcal{R}^{n \times n}$, 计算其周期实 Schur 标准型. 脚本文件 `experiments_qzperiodic.m` 包含了几个实验程序.

实验一：周期 QZ 算法的时间复杂度

- ▶ **实验目的：**对不同的周期 p 和矩阵阶数 n ，验证周期 QZ 算法的时间复杂度。
- ▶ **实验原理及实现：**实验脚本选取了 $p = 3, 10, 30$ 与 $n = 1 : 100$ 对一系列随机生成的矩阵进行实验。为消除随机性及时间统计的误差，每一阶的计算均重复若干次之后统计运行时间。
- ▶ **实验结果及讨论：**见 MATLAB 图示 `experiment01.fig`

实验二：对比不同周期下的 QZ 算法运行时间

- ▶ **实验目的：**对不同的周期 p 考察周期 QZ 算法的运行时间增长性.
- ▶ **实验原理及实现：**理论上讲，给定矩阵阶数 n ，周期 QZ 方法的运行时间随 p 线性增长. 实验脚本选取了 $p = 5 : 100$ 与对一系列 $n = 30$ 的随机生成的矩阵进行实验. 为消除随机性及时间统计的误差，每一阶的计算均重复若干次之后统计运行时间.
- ▶ **实验结果及讨论：**见 MATLAB 图示 `experiment02.fig`

实验三：切换位移的技术

- ▶ **实验目的：**考察切换位移相比单纯使用双重步位移可以节省的计算量.
- ▶ **实验原理及实现：**实验脚本固定阶数 $n = 100$ 与周期 $p = 4$ ，分别生成实特征值占不同比例的周期矩阵列（通过脚本末尾的辅助函数 `eigmat` 实现），考察切换位移与单纯使用双重步位移所需要的运行时间.
- ▶ **实验结果及讨论：**见 MATLAB 图示 `experiment03.fig`