

专业课程实验报告

课程名称： 基于MATLAB的数值分析

开课学期： 2021 至 2022 学年 第 1 学期

专业 智能科学与技术 年级班级： 20级3班

学生姓名： 严中圣 学号： 222020335220177

实验教师： 胡小方

人工智能学院

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目名称 | | 实验3 数值代数（二） | | | |
| 实验时间 | | 2021年 11 月 23 日 | 实验类型 | □验证性 □设计性 ☑综合性 |
| 一、实验目的  1. 熟练运用高斯顺序消去法和选列主元高斯消去法进行线性方程组的求解 2. 熟练运用追赶法三对角线性方程组进行求解 3. 熟练比较不同算法的优劣，掌握各方法的应用场景  二、实验要求  1. 掌握高斯顺序消去法和选列主元高斯消去法的编码实现 2. 掌握不同线性方程组的求解方法选择和算法优劣比较 3. 熟练运用追赶法求解三对角线性方程组 4. 完成P44实验8、10并作出总结  三、实验内容与结果分析1.实验8 分别用顺序高斯消去法(程序2.1)和列选主元高斯消去法(程序2.2)求解下列方程组,验证计算结果,并分析误差产生的原因:    首先编写顺序高斯消去法程序如下:    编码时用向量计算代替循环以缩短算法的运算时间。  再编写选列主元高斯消去法，区别仅为在消元前先进行比较选列主元操作  程序如下：    分别求解上述线性方程组，得结果如下：    发现结果存在较大差异，再利用A\b进行结果验证发现选列主元高斯消去法所得结果精度更高，而高斯顺序消去法的结果误差较大，这是由于在第一行中首个元素近似为0，在进行运算时会造成“大数吃小数”的情况，所以误差很大。 2.实验10 追赶法代码同顺序高斯消去法相同，利用三种方法求解上述三对角方程组，得到的结果相同，均为size为[300,1]的ones矩阵，精度也相同，但是运行时间上存在较大差异，测试如下图：    发现矩阵除法的速度大幅领先，其次是高斯顺序消去法(追赶法)，最慢的是选列主元高斯消去法，原因是因为选列主元高斯消去法求解过程中还需花费判断选列主元的时间，故其最慢，而MATLAB内置矩阵除法速度最快，但其内置源代码没开源，故未分析((lll￢ω￢))。 | | | | | |
| 四、总结（总结实验的收获和存在的问题等） 本次实验运用MATLAB对几种线性方程组的求解方法包括高斯顺序消去法和选列主元高斯消去法进行了实现，并在一些代表性的方程组上进行了求解，证实了选列主元高斯消去法精度要更高，求解结果更准确，但也带来了一定的时间消耗。此外学会了运用追赶法求解三对角线性方程组，在实践中同时提高了代码能力。但对于MATLAB内置的一些算法为何如此之快由于没有找到源码还未完全搞清楚，留待后续研究。 | | | | | |
|  | 实验成绩（A-E）： | | | | |