

数值代数第二次实验报告

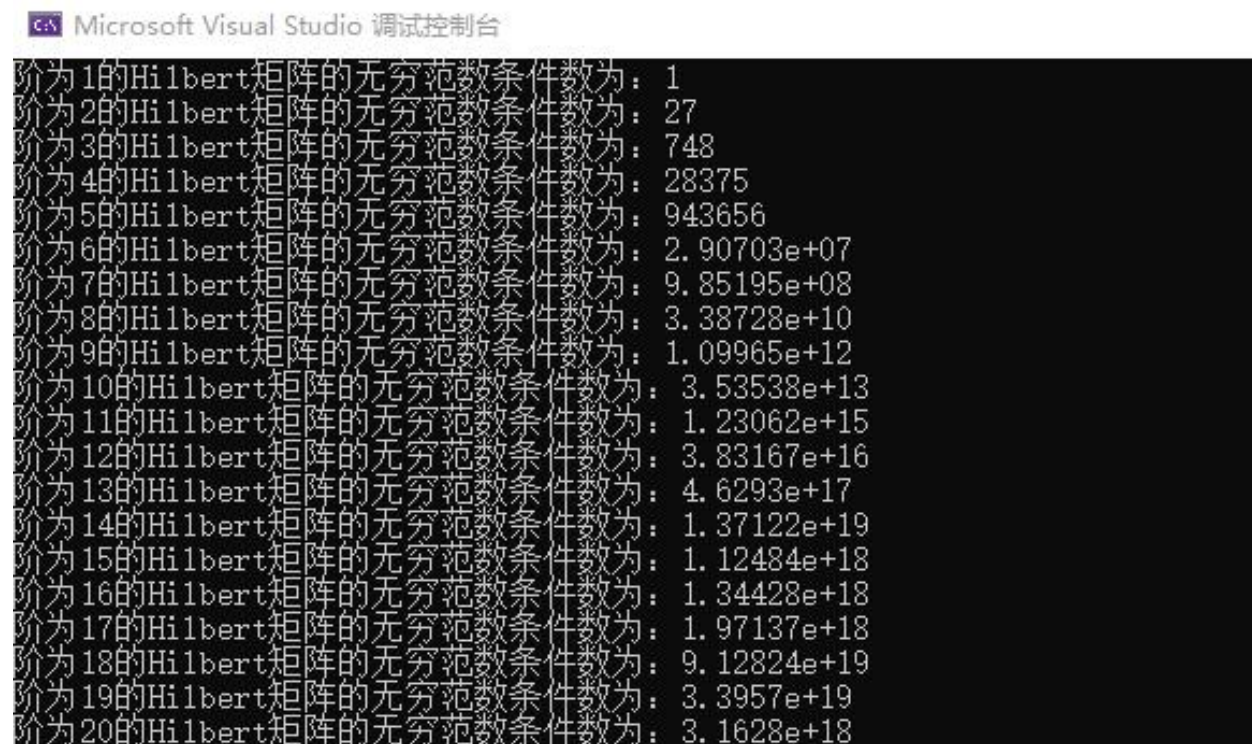
教师：邓建松

PB20061327 郑涛

2. (1) .1 问题描述

估计 5 到 20 阶 Hilbert 矩阵的 ∞ 范数条件数。

2. (1) .2 程序运行结果（1→20 阶都输出了）



```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
阶为1的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1
阶为2的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：27
阶为3的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：748
阶为4的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：28375
阶为5的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：943656
阶为6的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：2.90703e+07
阶为7的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：9.85195e+08
阶为8的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：3.38728e+10
阶为9的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.09965e+12
阶为10的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：3.53538e+13
阶为11的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.23062e+15
阶为12的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：3.83167e+16
阶为13的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：4.6293e+17
阶为14的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.37122e+19
阶为15的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.12484e+18
阶为16的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.34428e+18
阶为17的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：1.97137e+18
阶为18的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：9.12824e+19
阶为19的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：3.3957e+19
阶为20的Hilbert矩阵的无穷范数条件数为：3.1628e+18
```

2. (1) .3 结果分析

根据 matlab 的计算结果比较发现，1-13 阶 Hilbert 矩阵的 ∞ 范数条件数相等，更高阶则不一样且误差很大，可见 Hilbert 矩阵十分病态。

2. (2) .1 问题描述

矩阵 $A_n=A[n][n]$ 满足:

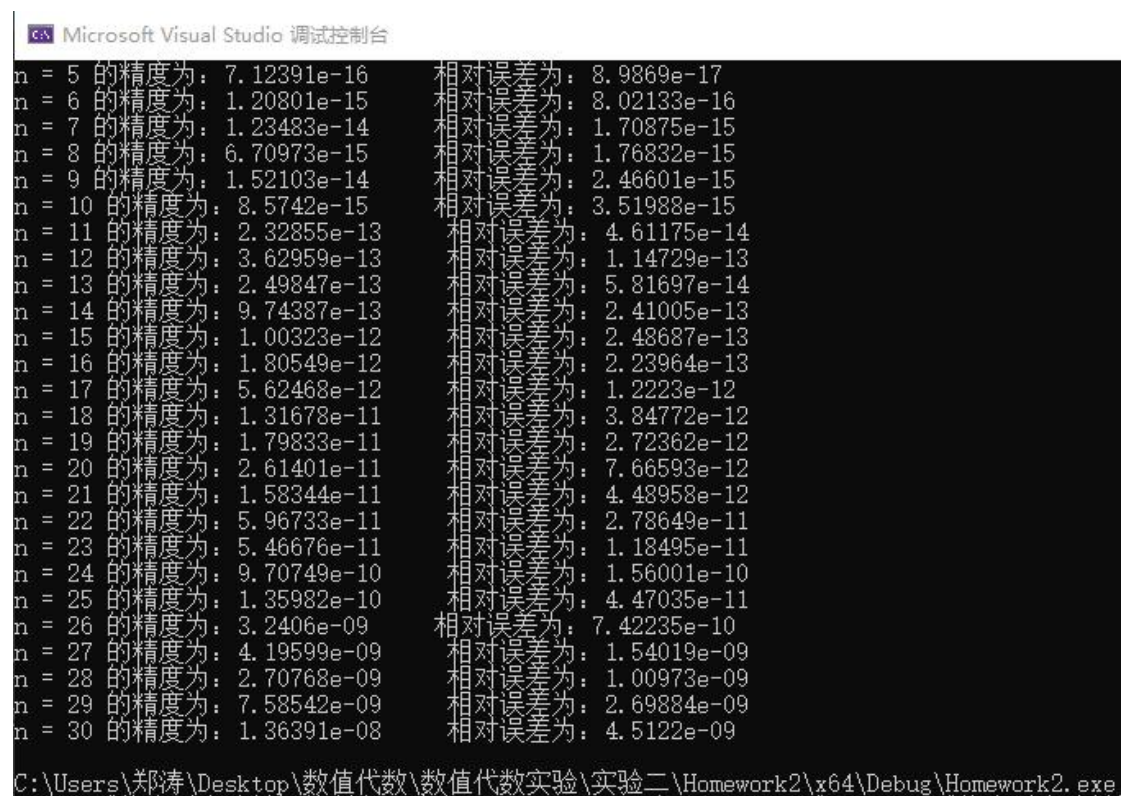
$$A[i][i]=A[i][n]=1(i=1,2,\dots,n),$$

$$A[j][i]=-1(j>i),$$

其余为 0.

先随机选取 $x \in R^n$, 并计算出 $b=A_n x$; 然后用列主元 Gauss 消去法求解该方程组, 假定计算解为 \underline{x} . 试对 n 从 5 到 30 估计计算解 \underline{x} 的精度, 并与真是相对误差比较。

2. (2) .2 程序运行结果



```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
n = 5 的精度为: 7.12391e-16      相对误差为: 8.9869e-17
n = 6 的精度为: 1.20801e-15      相对误差为: 8.02133e-16
n = 7 的精度为: 1.23483e-14      相对误差为: 1.70875e-15
n = 8 的精度为: 6.70973e-15      相对误差为: 1.76832e-15
n = 9 的精度为: 1.52103e-14      相对误差为: 2.46601e-15
n = 10 的精度为: 8.5742e-15      相对误差为: 3.51988e-15
n = 11 的精度为: 2.32855e-13      相对误差为: 4.61175e-14
n = 12 的精度为: 3.62959e-13      相对误差为: 1.14729e-13
n = 13 的精度为: 2.49847e-13      相对误差为: 5.81697e-14
n = 14 的精度为: 9.74387e-13      相对误差为: 2.41005e-13
n = 15 的精度为: 1.00323e-12      相对误差为: 2.48687e-13
n = 16 的精度为: 1.80549e-12      相对误差为: 2.23964e-13
n = 17 的精度为: 5.62468e-12      相对误差为: 1.2223e-12
n = 18 的精度为: 1.31678e-11      相对误差为: 3.84772e-12
n = 19 的精度为: 1.79833e-11      相对误差为: 2.72362e-12
n = 20 的精度为: 2.61401e-11      相对误差为: 7.66593e-12
n = 21 的精度为: 1.58344e-11      相对误差为: 4.48958e-12
n = 22 的精度为: 5.96733e-11      相对误差为: 2.78649e-11
n = 23 的精度为: 5.46676e-11      相对误差为: 1.18495e-11
n = 24 的精度为: 9.70749e-10      相对误差为: 1.56001e-10
n = 25 的精度为: 1.35982e-10      相对误差为: 4.47035e-11
n = 26 的精度为: 3.2406e-09      相对误差为: 7.42235e-10
n = 27 的精度为: 4.19599e-09      相对误差为: 1.54019e-09
n = 28 的精度为: 2.70768e-09      相对误差为: 1.00973e-09
n = 29 的精度为: 7.58542e-09      相对误差为: 2.69884e-09
n = 30 的精度为: 1.36391e-08      相对误差为: 4.5122e-09
C:\Users\郑涛\Desktop\数值代数\数值代数实验\实验二\Homework2\x64\Debug\Homework2.exe
```

2. (2) .3 结果分析

可以看出相对误差 \leq 精度,