

数值代数第六次实验报告

教师：邓建松

PB20061327 郑涛

6.1 问题描述

编制用幂法求多项式模最大根的通用子程序并求解书上的几个方程：

$$x^3 + x^2 - 5x + 3 = 0$$

$$x^3 - 3x - 1 = 0$$

$x^8 + 101x^7 + 208.01x^6 + 10891.01x^5 + 9802.08x^4 + 79108.9x^3 - 99902x^2 + 790x - 1000 = 0$
的模最大根

6.1 程序运行结果

```
x^3+x^2-5x+3=0的模最大根为: -3
迭代次数为: 15 运行时间为: 0ms

x^3-3x-1=0的模最大根为: 1.87923
迭代次数为: 45 运行时间为: 1ms

x^8+101x^7+208.01x^6+10891.01x^5+9802.08x^4+79108.9x^3-99902x^2+790x-1000=0的模最大根为: -100
迭代次数为: 7 运行时间为: 0ms

C:\Users\郑涛\Desktop\数值代数\数值代数实验\实验六\Homework6\Debug\Homework6.exe (进程 20320)已退出, 代码为 0。
要在调试停止时自动关闭控制台, 请启用“工具”->“选项”->“调试”->“调试停止时自动关闭控制台”。
按任意键关闭此窗口. . .
```

6.1 结果分析

由程序运行结果可看出迭代次数与方程最大次数没有直接关系，且幂法解这些低次方程模最大根速度很快。

6.2 问题描述

编制用隐式 QR 算法求矩阵全部特征值的通用子程序并求解书上的几个问题：

1. 求解 $x^{41} + x^3 + 1 = 0$ 的全部根
2. 设

$$A = \begin{pmatrix} 9.1 & 3.0 & 2.6 & 4.0 \\ 4.2 & 5.3 & 4.7 & 1.6 \\ 3.2 & 1.7 & 9.4 & x \\ 6.1 & 4.9 & 3.5 & 6.2 \end{pmatrix}$$

求当 $x=0.9, 1.0, 1.1$ 时 A 的全部特征值，并分析特征值的变化情况。

6.2 程序运行结果

340 x 333oft Visual Studio 调试控制台

```
1. 0143+0. 080923i
1. 0143-0. 080923i
0. 987184+0. 240354i
0. 987184-0. 240354i
0. 933664+0. 392546i
0. 933664-0. 392546i
0. 855158+0. 532634i
0. 855158-0. 532634i
0. 75372+0. 65538i
0. 75372-0. 65538i
0. 63234+0. 753401i
0. 63234-0. 753401i
0. 507569+0. 810573i
0. 507569-0. 810573i
0. 417152+0. 871067i
0. 417152-0. 871067i
0. 289812+0. 946424i
0. 289812-0. 946424i
0. 139165+0. 992477i
0. 139165-0. 992477i
-0. 0197286+1. 00935i
-0. 0197286-1. 00935i
-0. 180206+0. 997962i
-0. 180206-0. 997962i
-0. 336984+0. 959228i
-0. 336984-0. 959228i
-0. 48528+0. 894538i
-0. 48528-0. 894538i
-0. 620673+0. 805889i
-0. 620673-0. 805889i
-0. 739101+0. 695904i
-0. 739101-0. 695904i
-0. 836863+0. 567826i
-0. 836863-0. 567826i
-0. 910511+0. 425528i
-0. 910511-0. 425528i
-0. 956339+0. 273776i
-0. 956339-0. 273776i
-0. 96814+0. 120867i
-0. 96814-0. 120867i
-0. 952484
迭代次数为： 69    运行时间为： 9690ms
```

```
17. 4397
2. 8704+0. 642891i
2. 8704-0. 642891i
6. 81952
迭代次数为： 4    运行时间为： 5ms
```

```
17. 4397
2. 8704+0. 642891i
2. 8704-0. 642891i
6. 81952
迭代次数为： 2    运行时间为： 2ms
```

```
17. 4397
2. 8704+0. 642891i
2. 8704-0. 642891i
6. 81952
迭代次数为： 0    运行时间为： 1ms
```

C:\Users\郑涛\Desktop\数值代数\数值代数实验
要在调试停止时自动关闭控制台，请启用“工具”

6.2 结果分析

第二问的所有根见程序运行结果，其中只有一个实数根，说明函数图像与 x 轴只有一个交点。

第三问对三个不同的 x 的矩阵 A ，特征值几乎不变，说明该矩阵的微小变化对特征值影响很小。