**数值计算实验报告**

**——非线性方程组的数值方法**

**161110014 董冀峥**

停机标准均取为。

**6.5.1.**

**实验目的**

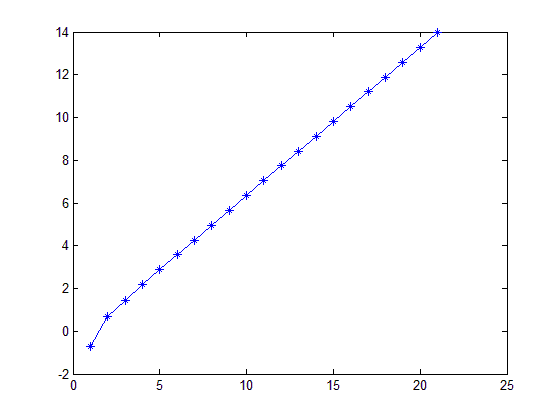
用方法，求多项式 的根，绘制相应的误差曲线，给出相应的数值收敛阶。

**实验结果**

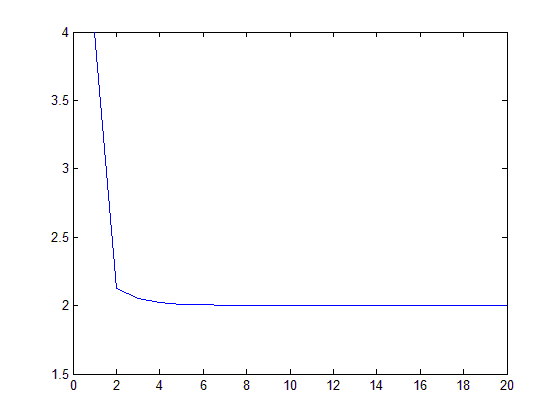
计算进行20次达到停机标准。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | 0 | 1.5000 | 1.7647 | 1.8853 | 1.9433 | 1.9718 | 1.9860 |
| k | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | 1.9930 | 1.9965 | 1.9982 | 1.9991 | 1.9996 | 1.9998 | 1.9999 |
| k | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|  | 1.9999 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 |

作对数误差曲线图如下



作误差比值图像



可以看出收敛阶数为2。

**6.5.2.**

**实验目的**

用割线法，重复前一题的工作。

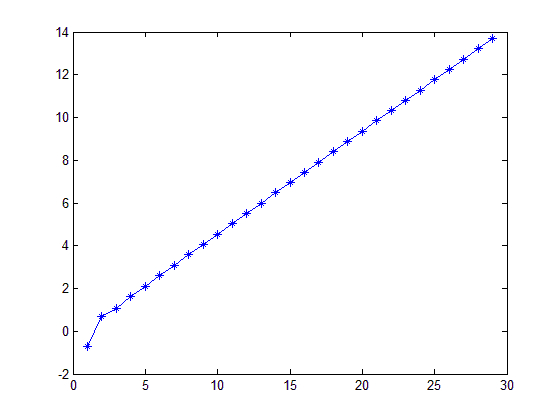
**实验结果**

计算进行28次达到停机标准。

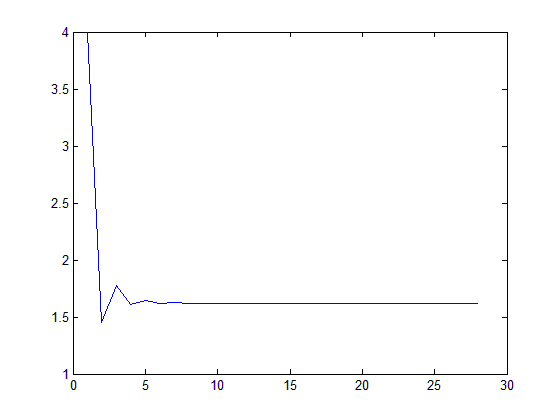
具体计算数值如下。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1.5000 | 1.6552 | 1.8055 | 1.8790 | 1.9266 | 1.9547 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.9722 | 1.9828 | 1.9894 | 1.9935 | 1.996 | 1.9975 | 1.9985 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.9990 | 1.9994 | 1.9996 | 1.9998 | 1.9999 | 1.9999 | 1.9999 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.9990 | 1.9994 | 1.9996 | 1.9998 | 1.9999 | 1.9999 | 1.9999 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 | 2.0000 |

作对数误差曲线图如下



作对数误差曲线图如下



可以看出误差接近 1.680

**6.5.3.**

**实验目的**

考虑非线性方程组

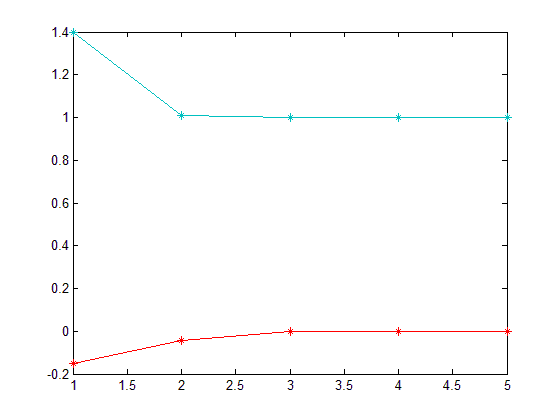
取初值，比较 方法和 方法的误差曲线和迭代次数；若初值为呢？

**实验结果**

为方程的解

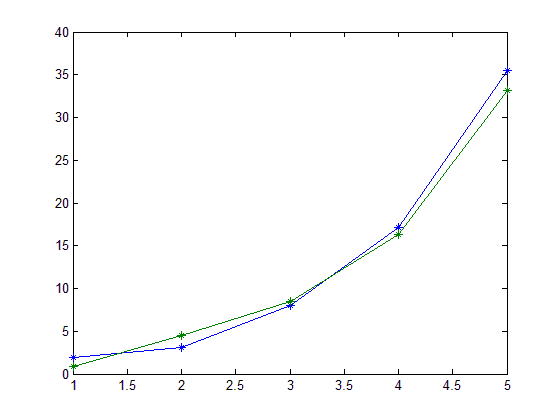
对于方法，迭代进行了五次。

根据实验结果作图如下



计算数值确实趋向于真实解。

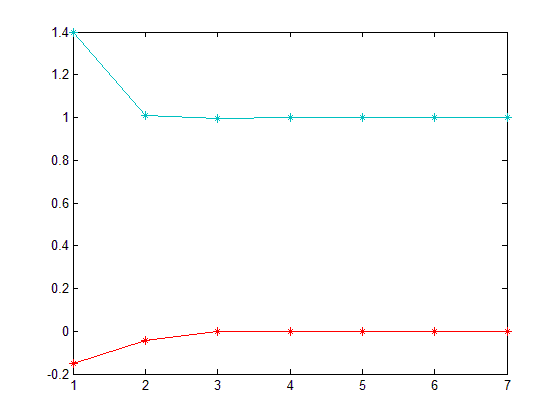
作对数误差曲线图如下



误差量级为。

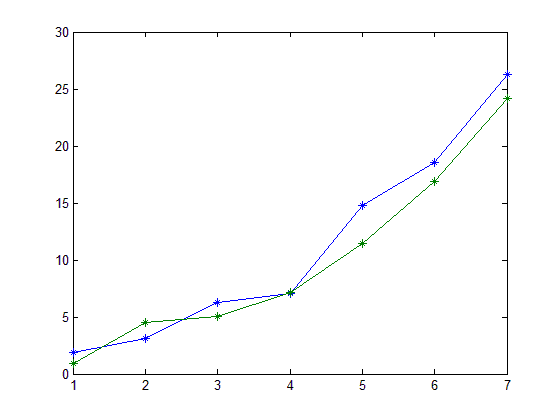
对于 方法，迭代进行了七次。

根据实验结果作图如下



计算数值趋向于真实解。

作对数误差曲线图如下



误差量级为。

**实验总结**

方法和 方法相比，迭代次数较小，误差也较小。但是，计算较为复杂。

若初值为

两种方法均直接收敛

**6.5.4.**

**实验目的**

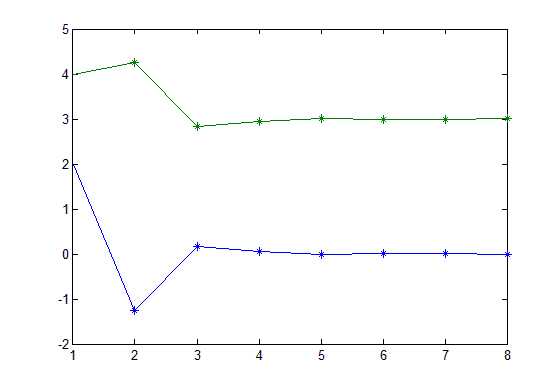
考虑非线性方程组

取初值为，为该点的 矩阵。观察 方法的是

否收敛到相应的 矩阵?

**实验结果**

根据实验结果作图如下



计算数值收敛到真实解。

理论上，矩阵值为

迭代进行了七次，计算得到方法的为

不收敛到相应的 矩阵

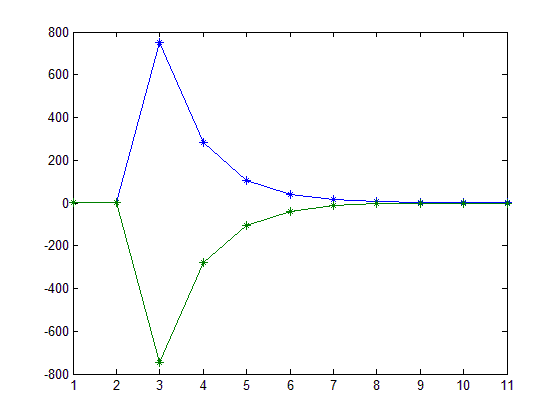
**6.5.5.**

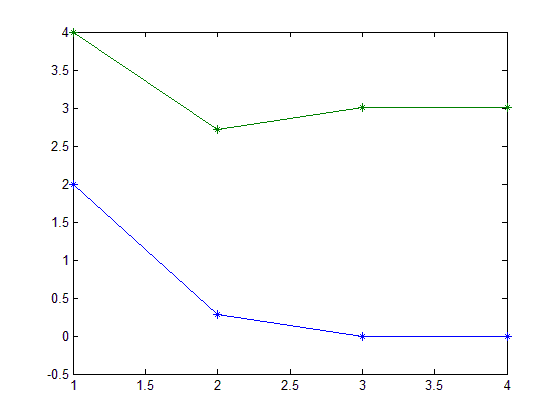
**实验目的**

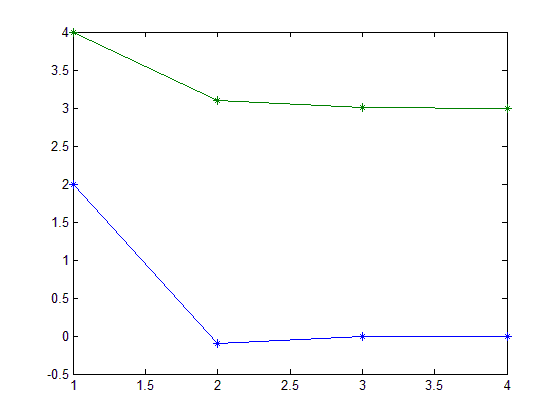
仍考虑上题的非线性方程组 (6.5.7)。分别用修正法（采用不同的）、离散法和两点序列割线法求解，绘制相应的误差曲线。

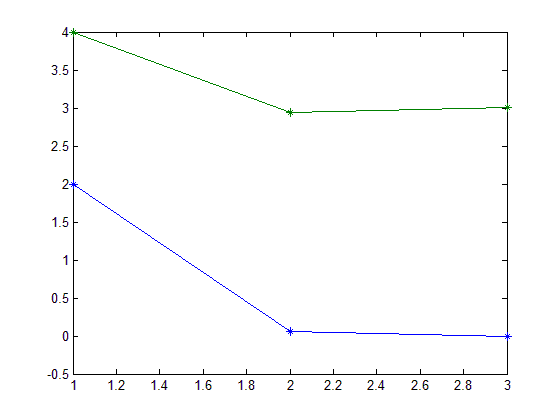
**实验结果**

修正法（采用不同的）









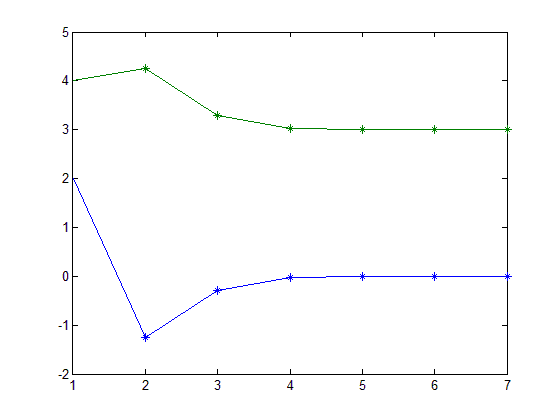
在 的时候，实验数值出现了巨大的波动，而后又逐渐恢复正常。

可以看出迭代次数逐渐减少，这是因为每次迭代中进行了多次运算的原因。

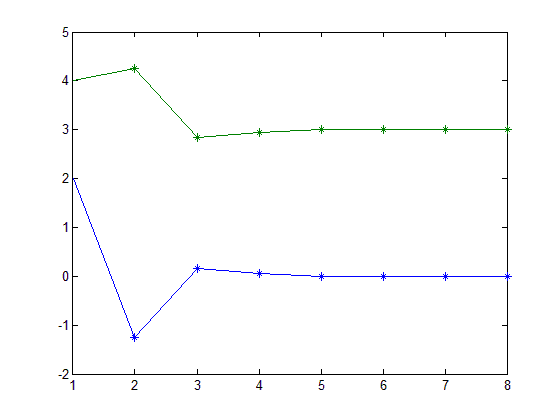
如果在实验过程中选取不同的初值，结果也会收敛到不同的结果。

即

离散法



两点序列割线法



**6.5.6.**

**实验目的**

设 Tn 是 (6.0.2) 给出的三对角对称矩阵，阶数分别是 n = 5 和 n = 8。相应的特征值问题可以陈述为非线性方程组

任取一个单位向量 ，令 ，执行方法,观察数值结果同幂法的区别。

**实验结果**

特征值为

0.2679

特征向量为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.2887 | 0.5000 | 0.5774 | 0.5000 | 0.2887 |

幂法得到的特征值为

3.7321

真实的特征值为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.2679 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 3.7321 |

特征值为

0.1206

特征向量为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0.1612 | 0.3030 | 0.4082 | 0.4642 |
| 0.4642 | 0.4082 | 0.3030 | 0.1612 |

幂法得到的特征值为

3.8794

真实的特征值为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0.1206 | 0.4679 | 1.0000 | 1.6527 |
| 2.3473 | 3.0000 | 3.5321 | 3.8794 |

**实验结果**

可以看出方法得到的特征值为最小的特征值。

而幂法得到的特征值为最大的特征值。