

计算方法第四次实验报告

- 焦培淇 PB17151767

实验结果

Jacobi迭代法

迭代步数285次

迭代结果:

$x = [9.999932986346156, 17.99987140174, 23.99982023540007, 27.99978363251892, 29.999764558444305, 29.999764558444305, 27.99978363251892, 23.99982023540007, 17.99987140174, 9.999932986346156]$

Gauss-Seidel迭代法

迭代步数152

$x = [9.999962267140672, 17.99993052423946, 23.99990681539073, 27.999892384753743, 29.999887641293157, 29.99989219261026, 27.999904939695735, 23.99992422024755, 17.999947985323615, 9.999973992661808]$

精确解

$x = [10, 18, 24, 28, 30, 30, 28, 24, 18, 10]$

结果分析

1. 从两种迭代算法的公式中可以看出: Jacobi迭代算法的公式较为简单, 等式左边统一都是此次迭代后的新值, 等式右边统一都是此次迭代后的旧值, 因此非常易于编程。而Gauss-Seidel迭代算法的公式就比较复杂, 等式右边既有新值又有旧值。
2. 从上述的结果可以看出, Gauss-Seidel迭代法的收敛速度明显高于Jacobi迭代法, 同时Gauss-Seidel迭代算法中, 存在由新的 $x^{(k+1)}$ 取代 $x^{(k)}$ 的情况, 因此可以减少一半 x 的存储空间。

实验结论

Gauss-Seidel迭代算法的收敛速度比Jacobi迭代算法的收敛速度快, 因此在使用迭代法求线性方程组时, 使用Gauss-Seidel迭代算法往往效果更好, 但是要注意有些方程组, 使用Gauss-Seidel迭代算法会发散, 这时就要使用Jacobi迭代算法才能得到一个收敛的解。