

# 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230次

迭代结果:

$x = [9.999348575081207, 17.998749924735158, 23.998252548052587, 27.997896739534294, 29.997711324670362, 29.997711324670362, 27.997896739534294, 23.998252548052587, 17.998749924735158, 9.999348575081207]$

### Gauss-Seidel迭代法

迭代步数124

$x = [9.999617722279863, 17.999296129797276, 23.99905593160394, 27.998909732479234, 29.998861675710394, 29.998907785842427, 27.999036928633632, 23.99923226303243, 17.99947303087402, 9.99973651543701]$

### 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。