



Universidade de São Paulo - ICMC
SME0104 - Cálculo Numérico
Prof. Murilo Francisco Tomé

Método de Gauss-Seidel para aproximação de soluções de sistemas não lineares

LETÍCIA RINA SAKURAI	Nº USP: 9278010
LUCAS ALEXANDRE SOARES	Nº USP: 9293265
MATHEUS HENRIQUE SOARES	Nº USP: 8066349

São Carlos - SP

30 de abril de 2018

Sumário

1	Introdução	3
2	Resultados	3
3	Implementação	3

1 Introdução

O objetivo do trabalho proposto é a implementação do Método Iterativo de Gauss-Seidel, também conhecido como o Método de Liebmann, para a resolução de sistemas lineares $Ax = b$.

O Método de Gauss-Seidel utiliza da decomposição LU, que divide a matriz A em uma matriz triangular inferior L e uma matriz triangular superior estrita U. A partir dessa decomposição podemos reescrever o sistema linear como $Lx = b - Ux$, ou na forma analítica:

$$x^{(k+1)} = L^{-1}(b - Ux^{(k)})$$

Podemos aproveitar a forma triangular de L e então calcular os elementos de $x^{(k+1)}$ sequencialmente utilizando a seguinte substituição, até chegarmos ao critério de parada, que pode ser um determinado valor de erro:

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left(b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij}x_j^{(k+1)} - \sum_{j=i+1}^n a_{ij}x_j^{(k)} \right), \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

2 Resultados

O teste do programa elaborado para resolução do sistema linear foi feito com dois casos, sendo $n = 50, 100$, $b_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}$, $i = 1, \dots, n$ e $itmax = 1000$.

Para $n = 50$, o resultado obtido foi:

Para $n = 100$, o resultado obtido foi:

```
Result = ( 0.999317, 0.998988, 0.998715, 0.998294, 0.997934,
           0.997598, 0.997234, 0.996881, 0.996539, 0.996194,
           0.995855, 0.995521, 0.995192, 0.994867, 0.994549,
           0.994236, 0.993929, 0.993628, 0.993334, 0.993046,
           0.992766, 0.992493, 0.992228, 0.991971, 0.991721,
           0.991480, 0.991248, 0.991024, 0.990809, 0.990603,
           0.990406, 0.990219, 0.990041, 0.989873, 0.989715,
           0.989567, 0.989429, 0.989301, 0.989184, 0.989077,
           0.988980, 0.988894, 0.988819, 0.988754, 0.988700,
           0.988657, 0.988625, 0.988603, 0.988593, 0.988593,
           0.988603, 0.988625, 0.988657, 0.988700, 0.988753,
           0.988817, 0.988891, 0.988976, 0.989071, 0.989176,
           0.989291, 0.989416, 0.989551, 0.989695, 0.989849,
           0.990012, 0.990184, 0.990365, 0.990554, 0.990753,
           0.990959, 0.991174, 0.991397, 0.991627, 0.991865,
           0.992110, 0.992362, 0.992621, 0.992887, 0.993158,
           0.993435, 0.993719, 0.994007, 0.994301, 0.994599,
           0.994902, 0.995209, 0.995520, 0.995835, 0.996153,
           0.996474, 0.996800, 0.997122, 0.997452, 0.997792,
           0.998104, 0.998438, 0.998825, 0.999076, 0.999378)
```

3 Implementação