Universidade Federal do Ceará

Departamento de Computação

Disciplina: Métodos Numéricos

Prof. João Paulo do Vale Madeiro

Aula Prática 07 – Sistemas de Equações (Parte 3 – Métodos de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel)

1 – Considere o seguinte sistema:

$$\begin{aligned} -3x_1 + x_2 + x_3 &= 2 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 &= 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 &= -17 \end{aligned}$$

a) **Usando o método de Gauss-Jacobi, com aproximação inicial $\boldsymbol{x^1 = (1, 1, -1)}$, desenvolva o algoritmo para obter a convergência do método e determinar as soluções. Cheque a obtenção dos seguintes resultados:**

k	$x^{(k)}$	$\lVert x^{(k)} - x^{(k-1)} \rVert_\infty$
1	$(1, 1, 1)$	-x-
2	$(-0{,}67,\ 0{,}80,\ -3{,}14)$	2,1
3	$(-1{,}45,\ 1{,}90,\ -2{,}58)$	1,1
4	$(-0{,}90,\ 2{,}10,\ -2{,}83)$	5,5E−1
5	$(-0{,}91,\ 1{,}92,\ -3{,}07)$	2,4E−1
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
10	$(-1{,}00,\ 2{,}00,\ -3{,}00)$	6,0E−3

b) **Refaça o item anterior, aplicando o método de Gauss-Seidel;**

c) **Cheque a obtenção de convergência através do critério das linhas e do critério de Sassenfeld.**

2 – Resolva o sistema (com algoritmo em Python)

$$\begin{cases} \mathbf{10x + y = 23} \\ \mathbf{x + 8y = 26} \end{cases}$$

Usando o método de Gauss-Seidel com condições iniciais $\boldsymbol{x^1 = y^1 = 0}$.

Verifique, ao executar o algoritmo, a obtenção da seguinte evolução:

$$\begin{aligned}
x^{(k+1)} &= \frac{23 - y^{(k)}}{10} \\
y^{(k+1)} &= \frac{26 - x^{(k+1)}}{8} \\
x^{(2)} &= \frac{23 - y^{(1)}}{10} = 2{,}3 \\
y^{(2)} &= \frac{26 - x^{(2)}}{8} = 2{,}9625 \\
x^{(3)} &= \frac{23 - y^{(2)}}{10} = 2{,}00375 \\
y^{(3)} &= \frac{26 - x^{(3)}}{8} = 2{,}9995312
\end{aligned}$$