Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
Instituto Multidisciplinar - IM
Departamento de Tecnologias e Linguagens - DTL

1^0 Semestre de 2022

Curso: Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional/Ciência da Computação
Professor: Ronaldo Malheiros Gregório
Aluno:
Matrícula:

1^a Avaliação Prática de IM478 - Álgebra Linear Computacional (P01)

1^a **Questão (2,0 pontos)**. Dados $x, y \in \mathbb{R}^n$ e $a \in \mathbb{R}$, escreva um algoritmo, com complexidade $O(n)$, que aloque em y o vetor $ax + y$. Implemente como uma função do Scilab.

2^a **Questão (2,0 pontos)**. Sejam $A \in \mathbb{R}^{m\times n}$ e $x \in \mathbb{R}^n$. O vetor Ax consiste em

$$Ax = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n a_{1j}x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{2j}x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{3j}x_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^n a_{mj}x_j \end{pmatrix}.$$

Dados $A \in \mathbb{R}^{m\times n}$, $x \in \mathbb{R}^n$ e $y \in \mathbb{R}^m$, escreva um algoritmo, levando em consideração a operação descrita, que aloque em y o vetor $Ax + y$. Implemente como uma função do Scilab.

3^a **Questão (2,0 pontos)**. Sejam $A \in \mathbb{R}^{m\times n}$ e $x \in \mathbb{R}^n$. O vetor Ax consiste numa combinação linear das colunas de A, cujas coordenadas da combinação são as componentes de x, isto é,

$$Ax = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = x_1 \cdot \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{pmatrix} + x_2 \cdot \begin{pmatrix} a_{12} \\ a_{22} \\ a_{32} \\ \vdots \\ a_{m2} \end{pmatrix} + x_3 \cdot \begin{pmatrix} a_{13} \\ a_{23} \\ a_{33} \\ \vdots \\ a_{m3} \end{pmatrix} + \cdots + x_n \cdot \begin{pmatrix} a_{1n} \\ a_{2n} \\ a_{3n} \\ \vdots \\ a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Dados $A \in \mathbb{R}^{m\times n}$, $x \in \mathbb{R}^n$ e $y \in \mathbb{R}^m$, escreva um algoritmo, , levando em consideração a operação descrita, que aloque em y o vetor $Ax + y$. Implemente como uma função do Scilab.

4^a **Questão (4,0 pontos)**. Aplique as implementações dos métodos de **Gauss-Jacobi** e **Gauss-Seidel**, construídas em aula, e implemente e adpte os métodos **SOR** e **Gradientes Conjugados** para obter uma aproximação para a solução do sistema linear definido por

$$\begin{cases} -2(1+h^2)x_1 & +x_2 & & = 1 \\ x_{i-1} & -2(1+h^2)x_i & +x_{i+1} & = 0 \quad i = 2, \cdots, n-1, \\ x_{n-1} & -2(1+h^2)x_n & & = 1, \end{cases}$$

com $n = 30$, $h = 0.1$ e critério de parada $\|x^{(k+1)} - x^{(k)}\| < 10^{-4}$. Construa um quadro comparativo entre os métodos, explicitando o número de iterações e a solução aproximada obtida por cada um deles.

Boa Sorte!