

2.o Laboratório de CCI-22 / 2016

ITA - IEC

Objetivo: Exercitar os conhecimentos adquiridos sobre resolução numérica de sistemas lineares através de métodos diretos e iterativos.

Tarefas:

1. Implemente uma função que receba uma matriz A (nxn) e um vetor b (nx1) e resolva o sistema linear Ax=b retornando o vetor solução x através da eliminação de Gauss sem pivoteamento.
2. Escolha um método alternativo (**fatoração LU** ou **Gauss-Jordan**) e o implemente utilizando pivoteamento parcial através de uma função para resolução do sistema linear Ax=b. A função deve apresentar além do resultado a matriz de permutação utilizada.
3. Escolha um método iterativo (**Gauss-Jacobi** ou **Gauss-Seidel**) e o implemente através de uma função para resolução do sistema linear Ax=b. A função deve receber também como entradas: o vetor aproximação inicial $x^{(0)}$ e um erro relativo aceitável. A função deve informar antes de iterar se há convergência garantida ou não. Em qualquer caso, a função não deve entrar em laço infinito, para isso estabeleça um número máximo de iterações antes de além do resultado a matriz de permutação utilizada.
4. Teste as três funções anteriores para cada um dos sistemas Ax=b dados abaixo. Caso haja discrepância de solução entre os métodos, explique porque isto ocorreu e qual a solução mais próxima da solução exata.
5. Crie uma função que realize o refinamento de solução pela eliminação de resíduo tal como visto em sala. Esta função deve receber como parâmetros de entrada A, x e b e informar o resíduo máximo ao final de cada iteração.. Use-a apenas para as soluções dadas pela função do item 1. Analisando os resíduos diga se há sistema mal condicionado entre os apresentados.

Obs.: Não podem ser usadas funções do Matlab que já implementem os métodos solicitados, como por exemplo: a função LU.

$\text{I) } A = \begin{bmatrix} 1 \cdot 10^{-18} & 1 \cdot 10^{-12} & 1 \cdot 10^{-6} & 1 \\ 8 \cdot 10^{-18} & 4 \cdot 10^{-12} & 2 \cdot 10^{-6} & 1 \\ 27 \cdot 10^{-18} & 9 \cdot 10^{-12} & 3 \cdot 10^{-6} & 1 \\ 64 \cdot 10^{-18} & 16 \cdot 10^{-12} & 4 \cdot 10^{-6} & 1 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 4 \\ -3 \\ 5 \\ -8 \end{bmatrix}$	$\text{II) } A = \begin{bmatrix} 10^{-150} & 0.05 & 0.03 & 0.02 \\ 0.5 \cdot 10^{50} & 0.33 & 0.25 & 0.20 \\ 0.33 & 0.25 & 0.20 & 0.16 \\ 0.25 & 0.20 & 0.16 & 0.14 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 7.8 \\ -2.5 \\ -0.54 \end{bmatrix}$
$\text{III) } A = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 2 & 1 \\ 8 & 13 & 1 & 2 \\ 10 & 2 & 17 & 3 \\ 3 & 8 & 2 & 15 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 11 \\ -4 \\ 0 \\ -6 \end{bmatrix}$	$\text{IV) } A = \begin{bmatrix} 4.5 & 0.2 & 6.1 & 1 \\ 7.8 & 13.4 & 1.7 & 9 \\ 1.14 & 2.8 & 2.4 & 7 \\ 12.3 & 1.63 & 7.9 & 10 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 1.3 \\ 6.5 \\ -7.2 \\ 4.7 \end{bmatrix}$

Relatório e Programa: Enviar um Relatório sucinto (arquivo .doc, ou .pdf), mais os programas desenvolvidos em arquivos separados (.m) matlab. O relatório deve conter **objetivo**, uma seção de **desenvolvimento** (informando a realização total ou parcial de cada um dos itens e o nome da função implementada em cada item) e uma seção de **comentários** sobre o trabalho, principais dificuldades encontradas, conhecimentos adquiridos, sugestões, etc.

Os arquivos do lab. devem ser anexados a um email enviado para o professor. No assunto (subject) do email deve ser escrito **cci-22 lab. 2 de <Nome do Aluno>**.

Data de Entrega: 11/04/2016 até as 24:00 h

Prof. Paulo André Castro
pauloac@ita.br

Bom trabalho!