AULA PRÁTICA 2

ALGORITMOS DE RESOLUÇÃO DE SISTEMAS LINEARES
ALGORITMOS ITERATIVOS

1) Implementar uma função Scilab resolvendo um sistema linear Ax = b usando o algoritmo iterativo de Jacobi.
   A função deve ter como variáveis de entrada:
   - a matriz A;
   - o vetor b;
   - uma aproximação inicial x_0 da solução do sistema;
   - uma tolerância E;
   - um número máximo de iterações M;
   - o tipo de norma a ser utilizada: 1, 2 ou %inf.

   Como variáveis de saída:
   - a solução x_k do sistema encontrada pelo método;
   - a norma da diferença entre as duas últimas aproximações ($||x_k - x_{k-1}||$);
   - o número k de iterações efetuadas;
   - a norma do resíduo ($||r_k|| = ||b - Ax_k||$).

   Critério de parada do algoritmo: use "$||x_k - x_{k-1}||<E$ ou $k>M$".

2) Implementar uma função Scilab resolvendo um sistema linear Ax = b usando o algoritmo iterativo de Gauss-Seidel.
   A função deve ter como variáveis de entrada:
   - a matriz A;
   - o vetor b;
   - uma aproximação inicial x_0 da solução do sistema;
   - uma tolerância E;
   - um número máximo de iterações M;
   - o tipo de norma a ser utilizada: 1, 2 ou %inf.

   Como variáveis de saída:
   - a solução x_k do sistema encontrada pelo método;
   - a norma da diferença entre as duas últimas aproximações ($||x_k - x_{k-1}||$);
   - o número k de iterações efetuadas;
   - a norma do resíduo ($||r_k|| = ||b - Ax_k||$).

   Critério de parada do algoritmo: use "$||x_k - x_{k-1}||<E$ ou $k>M$".

3) Teste as funções implementadas para resolver o sistema $\begin{cases} x-4y+2z &= 2 \\ 2y+4z &= 1 \\ 6x-y-2z &= 1 \end{cases}$.

Use o vetor $x_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ como aproximação inicial.

Agora reordene as equações do sistema dado, de modo que a matriz dos coeficientes seja estritamente diagonal dominante e teste novamente as funções implementadas. Comente os resultados.

4) a) Para o sistema do exercício 3 da Lista de Exercícios 2, mostre que o método de Jacobi com $\mathbf{x}^{(0)}=\mathbf{0}$ falha em dar uma boa aproximação após 25 iterações.

b) Use o método de Gauss-Seidel com $\mathbf{x}^{(0)}=\mathbf{0}$ para obter uma aproximação da solução do sistema linear com precisão de 10^{-5} na norma-infinito.

5) a) Utilize o método iterativo de Gauss-Seidel para obter uma aproximação da solução do sistema linear do exercício 5 da Lista de Exercícios 2, com tolerância de 10^{-2} e o máximo de 300 iterações.

b) O que acontece ao repetir o item a quando o sistema é alterado para $\begin{cases} x_1 & & -2x_3 & = 0{,}2 \\ -\frac{1}{2}x_1 & +x_2 & -\frac{1}{4}x_3 & = -1{,}425 \\ x_1 & -\frac{1}{2}x_2 & +x_3 & = 2 \end{cases}$.

6) Resolva, usando as funções implementadas nos itens 1 e 2 desta Aula Prática, o exercício 16, página 513, do livro Análise Numérica, tradução da 10ª edição americana, dos autores Richard Burden, Douglas Faires e Annete Burden (Biblioteca Virtual do eClass FGV).