

2º Ano de Engenharias Civil, Química e Gestão Industrial

Métodos Numéricos - 2º semestre 2007/2008

Ficha prática nº 4 - Resolução de Sistemas de Equações Lineares

Docente: Carlos Balsa - Departamento de Matemática - ESTiG

1. Considere o programa `f3ex2e.m` para a resolução do exercício 2, alínea e), da ficha prática nº 3. Analise este programa e insira comentários no ficheiro, indicando o significado de cada instrução.
2. Considere o sistema de equações lineares $Ax = b$ com

$$A = \begin{bmatrix} 2.44 & 3.96 & 6.33 \\ 2.44 & 0.40 & 2.04 \\ 1.52 & 2.49 & 0.97 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad b = \begin{bmatrix} 1.2 \\ 10.0 \\ -1.0 \end{bmatrix}.$$

- (a) Permute a ordem das equações de forma a reforçar a dominância por linhas da diagonal;
- (b) Escreva na forma matricial a permutação efectua na alínea anterior;
- (c) Escreva o esquema iterativo de Gauss-Seidel para a resolução do sistema anterior;
- (d) Adapte o programa no ficheiro `f3ex2e.m` à resolução deste sistema, considerando como critério de convergência

$$\frac{\|x_{k+1} - x_k\|_2}{\|x_{k+1}\|_2} \leq 10^{-8}.$$

- (e) Calcule a norma do resíduo relativo associado à solução obtida.
- (f) Implemente o método de Gauss-Seidel na forma matricial para a resolução deste sistema.

3. Considere o seguinte sistema

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 9 \\ 7 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 54 \\ 20 \\ 7 \end{bmatrix}$$

- (a) Resolva computacionalmente este sistema através do método de Jacobi de forma a obter

$$\frac{\|r^{(k)}\|_2}{\|b\|_2} \leq 10^{-8};$$

- (b) Compare os resultados da alínea anterior com os resultados obtidos pelo método de Gauss-Seidel;
- (c) Compare os raios espectrais das respectivas matrizes de iteração.