

1^a Trabalho de Cálculo Numérico - 00/1

Sistemas Lineares e Ajuste de Curvas usando o MATLAB (ou OCTAVE)

Data de entrega: 11 de maio/00

Objetivos: Usar o MATLAB (ou OCTAVE) para resolver problemas relacionados a resolução de sistemas lineares e ajuste de curvas. Estudar sistemas mal condicionados.

Parte 1:

1. Resolva o projeto proposto no livro texto (pags. 190 e 191). Use o MATLAB (ou OCTAVE) para fazer os cálculos propostos, incluindo o cálculo dos resíduos. Para o item b), use a função **hilb(.)** para gerar as matrizes de Hilbert. O vetor dos termos independentes pode ser gerado pelo produto da matriz de Hilbert pela solução exata $x^* = (1 \ 1 \ \dots \ 1)^T$. Observe que o MATLAB (ou OCTAVE) possui uma linguagem de programação que pode ser usada para escrever combinações dos comandos existentes.
2. Resolva o sistema do Exemplo 18 (pag. 179) do livro texto pelo método de decomposição LU sem pivoteamento parcial e com pivoteamento parcial. Mostre em cada caso as matrizes L, U e P e calcule o produto LU. Calcule o determinante, a inversa, o número de condição da matriz e os autovalores e autovetores da matriz.
3. Resolva o sistema gerado pela matriz dos coeficientes A de ordem n , tal que cada coeficiente (i, j) é definido por:

$$\begin{aligned} A(i, j) &= 10.0 \text{ se } i = j \\ A(i, j) &= 10.0 - (i + j) \text{ se } i < j \leq i + 2 \\ A(i, j) &= 10.0 + (i + j) \text{ se } i - 2 \leq j < i \\ A(i, j) &= 0.0 \text{ para os demais casos} \end{aligned}$$

E o vetor dos termos independentes

$$b(i) = 10.0 - i$$

Construa um programa (pascal, C, fortran ou módulo) que gere a matriz A e o vetor dos termos independentes b . Salve os resultados em um arquivos de dados. Use o MATLAB (ou OCTAVE) para resolver o sistema por Eliminação de Gauss com pivoteamento parcial para $n = 10$ e $n = 20$ (use o comando **load** para carregar os arquivos de dados contendo A e b). Discuta os resultados obtidos quanto ao condicionamento do sistema.

Parte 2:

1. Escolha o grau do polinômio que melhor se ajusta à tabela de dados:

x_k	2.5	3.9	5.0	6.0	6.0	7.0	9.0	1.0	0.5	7.5
y_k	6.3	2.1	2.9	7.0	7.9	7.9	1.0	5.0	3.1	7.2

Calcule o erro padrão da estimativa dado pela fórmula:

$$\begin{aligned} erro &= \sqrt{\frac{S_r}{m-(n+1)}} \\ S_r &= \sum_{k=1}^m (a_0 + a_1 x_k + a_2 x_k^2 + \dots + a_n x_k^n - y_k)^2 \end{aligned}$$

Mostre os resultados numa tabela contendo a ordem do polinômio e o respectivo erro calculado. Este processo é conhecido como regressão polinomial. Faça o gráfico do ajuste para o polinômio que melhor se ajusta à tabela de dados, mostrando no mesmo gráfico os pontos tabelados.

Observações: Todos os problemas e resultados devem ser entregues em disquete seguindo o modelo fornecido. Escreva todos os comentários necessários logo após cada resposta apresentada.