

CI202 - Lista 3

Sistemas de Equações Lineares

Prof. Ricardo Oliveira

Atenção: Apenas os resultados finais dos exercícios são apresentados, para fins de conferência. Os cálculos que levam a estes resultados devem ser realizados.

Obs: Caso encontre algum erro em algum exercício ou resposta, por favor avise o professor.

1. (a) $[8|42]$
- (b) $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 1 & 9 \end{bmatrix}$
- (c) $\left[\begin{array}{cccc|c} 0 & 1 & 3 & 0 & 7 \\ 5 & -2 & 0 & -1 & -7 \\ 0 & -3 & 1/5 & 0 & 0 \end{array} \right]$
2. (a) $[-1 \ 2]^T$ (compatível determinado)
- (b) $[-131/91 \ -458/91 \ 32/13]^T \approx [-1.4396 \ -5.03297 \ 2.46154]^T$ (compatível determinado)
- (c) $[(-4/5 - \alpha) \ (6/5 - 2\alpha) \ (\alpha)]^T = [(-0.8 - \alpha) \ (1.2 - 2\alpha) \ (\alpha)]^T$ (compatível indeterminado)
- (d) $[(2 - 4\beta - 5\alpha) \ (\beta) \ (\alpha)]^T$ (compatível indeterminado)
- (e) $[(1 + (8/3)\alpha) \ (1 - (4/9)\alpha) \ (\alpha)]^T$ (compatível indeterminado)
- (f) incompatível
- (g) $[-1 \ 2]^T$ (compatível determinado)
- (h) incompatível
3. (a) $X \approx [0.08901 \ 1.87253]^T$
- (b) $X \approx [0.27223 \ 1.55717 \ -0.09074]^T$
4. (a) $L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}; U = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & -7 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; [-15/14 \ -16/7 \ 5]^T \approx [-1.07143 \ -2.28571 \ 5]^T; [-19/14 \ -3/7 \ 3]^T \approx [-1.35714 \ -0.42857 \ 3]^T$
- (b) $L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -3/2 & 1 & 0 \\ -9/4 & 0 & 1 \end{bmatrix}; U = \begin{bmatrix} -4 & 2 & 5 \\ 0 & 7/2 & 53/4 \\ 0 & 0 & 13/2 \end{bmatrix}; [-131/91 \ -458/91 \ 32/13]^T \approx [-1.4396 \ -5.03297 \ 2.46154]^T; [0 \ 0 \ 0]^T$
- (c) Como $\det(A) = 0$, há mais uma fatoração válida; incompatível; $[(1/5 - 2\alpha) \ (3/5) \ (\alpha)]^T$.
5. (a) Não é diagonal dominante, mas a matriz de $\begin{bmatrix} 10 & -5 & 4 & -0.5 & -2 \\ -1 & 8 & 4.5 & -1.5 & 4 \\ 1 & -1 & -3.2 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & -7 & 0 \end{bmatrix}$ é.
- (b) É diagonal dominante.
- (c) Não é diagonal dominante, e não há permutação de colunas que o seja.
6. (a) $X \approx [0.4237 \ 0.22432 \ 0.11369 \ -0.07708]^T$ em 5 iterações.

- (b) $X \approx [-0.17608 \ 1.05853 \ 0.70372]^T$ em 5 iterações.
- (c) O sistema permutado em $\left[\begin{array}{ccc|c} -8 & 4 & 2 & 4 \\ 4 & 9 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & -3 & 2 \end{array} \right]$ converge para a solução do sistema original $\approx [-1.18673 \ -0.94907 \ -0.30864]^T$ em 4 iterações.
7. (a) Critério satisfeito, pois $\beta_1 = 0.8, \beta_2 = 0.7333, \beta_3 = 0.666$.
- (b) Critério não satisfeito, pois $\beta_1 = 2, \beta_2 = 1, \beta_3 = 0.666$. Se permutado para $\left[\begin{array}{ccc|c} 3 & 0 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 9 \end{array} \right]$, o critério é satisfeito, pois $\beta_1 = \beta_2 = 0.33333, \beta_3 = 0.66666$.
- (c) Critério não satisfeito, pois $\beta_1 = 2.1, \beta_2 = 0.042$. Se permutado para $\left[\begin{array}{cc|c} -10 & 0.2 & -1.1 \\ -4.2 & 2 & 3 \end{array} \right]$, o critério é satisfeito, pois $\beta_1 = 0.02, \beta_2 = 0.042$.
- (d) Critério não satisfeito, pois $\beta_1 = 1, \beta_2 = 1$. Não há permutação de linha e/ou coluna que satisfaz o critério.
8. (a) $X \approx [-0.70272 \ 0.28511 \ -0.41053]^T$ em 4 iterações.
- (b) $X \approx [8.98906 \ -2.995 \ -1.99635]^T$ em 20 iterações. Se a permutação apresentada no exercício anterior for utilizada, $X \approx [8.99087 \ -2.99543 \ -1.99543]^T$ em 17 iterações.
- (c) $X \approx [1.80687 \ 0.14614]^T$ em 4 iterações. Se a permutação apresentada no exercício anterior for utilizada, $X \approx [1.80676 \ 0.14607]^T$ em 3 iterações.
- (d) $X = [3 \ 0]^T$ em 2 iterações.
9. Dica: Utilize seus conhecimentos de CI208 sobre leitura e manipulação de matrizes, além de laços aninhados. Para melhorar a precisão de seus cálculos, utilize o tipo `double` ao invés do tipo `float`. Ao terminar suas implementações, note que usar o computador pode facilitar bastante o trabalho prático de resolução de sistemas (o exercício 8, item (b) pode ser usado como exemplo). Após escalonar uma matriz, seu determinante é dado pelo produto de sua diagonal. Para calcular a matriz inversa de uma dada matriz A , utilize o método de Gauss-Jacobi para resolver os sistemas $AA^{-1} = I$, onde I é a matriz identidade.