Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Santa Helena

Cálculo Numérico

Lista de Exercícios: Sistemas Lineares.

Exercício 1. *Em cada caso abaixo verifique se é possível realizar a decomposição LU do sistema e, em caso afirmativo, encontre a solução por LU.*

a) $S1: \begin{cases} x+y+z=2 \\ x-y+z=2 \\ x+y-z=4 \end{cases}$

b) $S_2: \begin{cases} x+2y+3z=0 \\ x-y+z=1 \\ 2x+3y+4z=2 \end{cases}$

c) $S_3: \begin{cases} 3x+2y+z=-1 \\ x+y+6z=4 \\ 2x+3y+5z=7 \end{cases}$

d) $S_4: \begin{cases} 2x+2y+3z+2w=0 \\ 4x-y+z=4 \\ x+y+4z-w=2 \\ -x+y-z+w=2 \end{cases}$

e) $S_5: \begin{cases} x+y+z+w=1 \\ x-y+z+w=2 \\ x+y-z+w=3 \\ x+y+z-w=4 \end{cases}$

f) $S_6: \begin{cases} 2x+y+z+w=0 \\ 4x-y+z+3w=0 \\ 6x+2y-z+4w=0 \\ 8x+2y+z-5w=1 \end{cases}$

g) $S_7: \begin{cases} 4x+y+z+w+t=6 \\ 4x+2y+z+w-t=4 \\ 6x+4y-z+w+t=2 \\ 8x+6y+z+w-t=1 \\ 2x+y-z+w+t=0 \end{cases}$

h) $S_8: \begin{cases} x+y+2z+w-t=0 \\ x+y+2z+w-2t=0 \\ x+2y-3z-w-4t=0 \\ x+2y+3z-w-3t=1 \\ x+3y+4z+w-t=1 \end{cases}$

i) Soluções: $(3,0,-1)$, $(\frac{11}{4},\frac{1}{2},-\frac{5}{4})$ $(-\frac{31}{12},\frac{37}{12},\frac{7}{12})$, $(4,8,-4,-6)$, $(4,-\frac{1}{2},-1,-\frac{3}{2})$, $(-\frac{5}{3},-\frac{5}{3},\frac{4}{3},\frac{11}{3})$, $(\frac{17}{4},-5,-\frac{5}{4},-\frac{13}{4},-\frac{3}{2})$, $(-\frac{5}{12},\frac{1}{3},\frac{1}{6},-\frac{1}{4},0)$,

Exercício 2. *Resolva os sistemas lineares anteriores pelo método de eliminação de Gauss.*

Exercício 3. *Verifique se é possível utilizar o método de Jacobi-Richardson nos sistemas abaixo e, em caso afirmativo, resolva-os com erro inferior à* $\varepsilon = 0.0001$*:*

a) $S1: \begin{cases} 3x + 2y + z = 1 \\ x - 5y + z = 2 \\ x + y - 4z = 4 \end{cases}$

b) $S2: \begin{cases} 10x + y + z = 12 \\ x + 10y + z = 12 \\ x + y + 10z = 12 \end{cases}$

c) $S3: \begin{cases} 3x + y - z = 3 \\ 2x + 4y + z = 7 \\ -x - y + 3z = 1 \end{cases}$

d) $S4: \begin{cases} 5x + 2y + z + w = 2 \\ 2x - 8y + z - w = 2 \\ 3x + y - 10z + 2w = 4 \\ x + y + z + 4w = 1 \end{cases}$

Exercício 4. *Resolva os itens o exercício anterior utilizando o método de Gauss-Seidel.*

Exercício 5. *Verifique se é possível utilizar o método de Gauss-Seidel nos sistemas abaixo e, em caso afirmativo, resolva-os com erro inferior à* $\varepsilon = 0.00003$*:*

$$S1: \begin{cases} 5x + y + z = 5 \\ 3x + 4y + z = 6 \\ 3x + 3y + 6z = 0 \end{cases}$$

$$S2: \begin{cases} x + y + 2z = 1 \\ x + 3y + 2z = 2 \\ 4x - y + z = 0 \end{cases}$$

$$S3: \begin{cases} 5x + 2y + z + w = 2 \\ 2x - 8y + z - w = 2 \\ 3x + y - 10z + 2w = 4 \\ x + y + z + 4w = 1 \end{cases}$$

$$S4: \begin{cases} 8x + y + z + w = 4 \\ x + 3y + z - w = 6 \\ x + 2y + 5z + w = 0 \\ x + y - 2z + 10w = 10 \end{cases}$$

$$S5: \begin{cases} 10x + y + z + w + t = 10 \\ 2x + 10y + z + w + t = 10 \\ 2x + 2y + 10z + w + t = 10 \\ 2x + 2y + 4z + 10w + t = 0 \\ 2x + 2y + 4z + 2w + 10t = 0 \end{cases}$$

Exercício 6. *Resolva o sistema abaixo por eliminação de Gauss e depois por Gauss-Seidel (com erro inferior à* $0,000001$*). O sistema pode ser resolvido utilizando o método de Jacobi-Richardson? WHY?*

$$S: \begin{cases} 4x + y + 2z = 0 \\ x + 2y + z = 1 \\ x + y + 2z = 2 \end{cases}$$