

SME0500 - Cálculo Numérico

Primeiro semestre de 2014

Professora: Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)
Estagiária PAE: Ana Paula Mazzini (apmazzini@usp.br)

Exercício de implementação: Decomposição LU

Período de entrega: de 23/04/2014 até 30/04/2014, às 23h59min.

Grupos: o exercício poderá ser feito em grupos de até 2 pessoas. No início do arquivo enviado, deve constar um comentário com os nomes e números USP dos componentes do grupo. Apenas um dos componentes do grupo deve submeter o exercício.

Forma de entrega: o exercício deverá ser submetido ao sistema SQTPM, no endereço <http://www.otm.icmc.usp.br/cgi-bin/apmazzini/sqtpm.pl>

Enunciado

Implemente, em linguagem C, o Método de Eliminação de Gauss e defina a Decomposição LU de uma dada matriz $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, $n \leq 50$. Resolva o sistema $Ax = b$, para um dado $b \in \mathbb{R}^n$, usando esta decomposição. Seu programa deve ler os dados do teclado, que serão inseridos da seguinte forma:

```
n
a11 a12 ... a1n
a21 a22 ... a2n
:
an1 an2 ... ann
b1 b2 ... bn
```

O caracter `_` aqui representa um espaço em branco.

Seu programa deve imprimir as matrizes L e U , tais que $A = LU$, bem como a solução x do sistema. Caso não seja possível resolver o sistema, o programa deverá imprimir a mensagem “erro”.

Todas as variáveis reais do seu programa devem ser declaradas como `double`. A solução deve conter 4 casas decimais. Quando for necessário fazer uma verificação do tipo $x == 0$, esta deve ser trocada por `fabs(x) < 1.0e-10`. Toda linha da sua saída deve terminar com um `\n`.

Exemplos

- Para resolver o sistema $Ax = b$, usando a Decomposição LU, com

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \text{ e } b = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix},$$

a entrada deve ser

3

1_-1_2

0_5_-1

2_-2_0

2_4_0

A saída será

1.0000_0.0000_0.0000_

0.0000_1.0000_0.0000_

2.0000_0.0000_1.0000_

1.0000_-1.0000_2.0000_

0.0000_5.0000_-1.0000_

0.0000_0.0000_-4.0000_

1.0000_1.0000_1.0000_

- Para resolver o sistema $Ax = b$, usando a Decomposição LU, com

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & -2 & 0 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \text{ e } b = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -3 \end{pmatrix},$$

a entrada deve ser

3

1_2_1

-1_-2_0

2_4_1

-1_0_-3

A saída será

erro