

### **Tarefa 3 de Métodos Numéricos I – Sistema de Equações**

Nome:

Matrícula:

#### **1) Objetivo:**

O objetivo dessa tarefa é fazer alguns exercícios e algumas implementações em sistemas de equações aplicada a assunto de métodos numéricos (correspondente à Unidade 3 do curso).

#### **2) Organização:**

A tarefa é relativa somente à essa unidade. Cada aluno deve fazê-la individualmente e colocá-la em local definido pelo professor. Códigos devem ser feito em C++ e Linux. Para alguns alunos pode-se fazer em outras linguagens ou sistema operacional opcionalmente, desde que liberado pelo professor da cadeira. Os exercícios devem ser feitos em um editor de textos (tipo WORD ou outro) ou então em papel e escaneados. Depois deve ser gerado um PDF que deve conter as questões resolvidas, junto com os códigos desenvolvidos. Os códigos devem também ser entregues, assim como os executáveis. Executáveis devem incluir todas as bibliotecas usadas. Todos os arquivos, incluindo fontes, executáveis e os exercícios, devem estar juntos em um único arquivo compactado, a ser entregue pelo aluno.

#### **3) O que entregar:**

Um único arquivo compactado contendo:

- a) Um PDF com todos os exercícios resolvidos.
- b) Código fonte das implementações desenvolvidas.
- c) Executável das implementações desenvolvidas.

OBS: Recomenda-se que o executável não tenha nada dinâmico, ou seja, que as LIBs sejam estáticas ou todas as DLLs estejam incluídas na distribuição do arquivo.

#### **4) Quando entregar:**

No dia e local a ser definido pelo professor da disciplina.  
Deverá ser entregue somente por um upload no sistema.  
Qualquer atraso na entrega da tarefa não será permitido.

OBS: Não enviar nenhuma tarefa para email do professor!

## 5) Questões:

### Questão 1:

Um determinado problema físico é regido pelo sistema de equações linear abaixo. Pede-se:

- Resolva o sistema por Eliminação de Gauss, sem pivoteamento nenhum.
- Resolva o sistema por Eliminação de Gauss, com pivoteamento parcial.
- Implemente os dois métodos e verifique se seus resultados estão corretos.

$$\begin{cases} 20x_1 + 7x_2 + 9x_3 = 16 \\ 7x_1 + 30x_2 + 8x_3 = 38 \\ 9x_1 + 8x_2 + 30x_3 = 38 \end{cases}$$

### Questão 2:

Seja o mesmo problema físico da questão anterior, dado pelo mesmo sistema. Pede-se:

- Resolva o sistema por Fatoração LU, sem pivoteamento nenhum.
- Resolva o sistema por Fatoração LU, com pivoteamento parcial.
- Implemente os dois métodos e verifique se seus resultados estão corretos.

### Questão 3:

Um outro dado importante do mesmo problema é calcular o determinante e a matriz inversa do problema, que são também muito usados em várias situações. Dito isso, pede-se então:

- Calcule determinante da matriz A pelo método de Gauss-Jordan (use matriz diagonal).
- Calcule a matriz inversa de A pelo método de Gauss-Jordan (use a matriz identidade).
- Implemente os dois métodos e verifique se seus resultados estão corretos.

### Questão 4:

Em um determinado tipo de jogo, três jogadores lançam uma bola cada na direção de uma linha marcada no chão. Ganha o jogo quem ficar mais perto dessa linha, ou seja, quem acertar a bola encima da linha. A solução do sistema abaixo dá a distância, em metros, de quanto a bola passou ou ficou distante da linha marcada. Portanto, a distância  $d_1$  é relativa ao jogador 1, a  $d_2$  ao jogador 2 e a  $d_3$  ao jogador 3. Valores positivos indicam que a bola ficou após a linha e valores negativos, se existirem, indicam que a bola ficou antes da linha. A distância real à linha, portanto, é medida pelo módulo da distância calculada. Dito isso e usando-se 3 casas decimais, precisão  $\varepsilon=5 \times 10^{-1}$  e  $x^{(0)} = \{0 \ 0 \ 0\}^T$ , pede-se:

- Verifique se o critério das linhas é satisfeito e, se não, corrija o sistema para ser.
- Verifique se o critério de Sassenfeld é satisfeito e, se não, corrija o sistema para ser.
- Diga que jogador ganhou o jogo usando o método de Gauss-Jacobi.
- Diga que jogador ganhou o jogo usando o método de Gauss-Seidel.
- Implemente os dois métodos e verifique se seus resultados estão corretos.

$$\begin{cases} 10d_1 + 2d_2 + 2d_3 = 28 \\ d_1 + 10d_2 + 2d_3 = 7 \\ 2d_1 - 7d_2 - 10d_3 = -17 \end{cases}$$