2º Trabalho (Sistemas de Equações) – Métodos Numéricos I – 2008.2

Professor: Joaquim Bento
Data de entrega: 01 de dezembro de 2008 até o meio-dia

1) Objetivos:

O objetivo desse trabalho é implementar os métodos numéricos estudados para resolver sistemas de equações lineares e solucionar problemas com esses métodos.

2) Organização:

As equipes foram definidas pelos alunos, e os trabalhos pelo professor. O trabalho deve ser feito somente em C++ e em Linux. Diagramas de classes são obrigatórios. Além disso, os trabalhos devem ser apresentados em sala de aula em datas a serem definidas (possivelmente nos dias 02 e/ou 04 de dezembro). A ordem das apresentações será definida por sorteio e cada equipe terá tempo para apresentação com mais tempo para perguntas. Os membros das equipes que faltarem à apresentação automaticamente tiram 0,0 nos pontos relativos à apresentação.

3) O que entregar:

a) Apresentação explicando o trabalho, contendo diagramas de classes (3,0 pontos).
b) Código fonte do trabalho desenvolvido (3,0 pontos).
c) Executável do trabalho desenvolvido (4,0 pontos).

<u>OBS1</u>: A apresentação deve conter (no mínimo):

a) Introdução.
b) Metodologia.
c) Diagramas de classes.
d) Estudo de caso (Exemplos).
e) Conclusão.

<u>OBS2</u>: Recomenda-se que o executável não tenha nada dinâmico, ou seja, que as LIBs sejam estáticas ou todas as DLLs estejam incluídas na distribuição.

4) Quando entregar:

Dia 01 de dezembro de 2008 até o meio-dia (enviado ao e-mail **joaquimb@lia.ufc.br**).

<u>OBS1</u>: Trabalhos enviados após o meio-dia horas do dia 01 perdem pontos.
<u>OBS2</u>: A perda de pontos é proporcional ao atraso de entrega. Por exemplo:

a) 1 hora de atraso – nota máxima do trabalho igual a 9,0.
b) 2 horas de atraso – nota máxima do trabalho igual a 8,0.
c) etc...
d) 10 horas de atraso – não precisa mais entregar!!!!

<u>OBS3</u>: Recursos são apresentados somente pelo LÌDER e serão julgados no tribunal.
<u>OBS4</u>: Os trabalhos devem ser enviados somente pelo LÌDER de cada equipe.

5) Enunciados:

Tema1:

Em um sistema de partículas, os deslocamentos $d_1,d_2,...,d_n$ de várias partículas são dados pela solução do sistema de equações lineares Ad = b, onde A é a matriz dos coeficientes, d é o vetor das incógnitas e b é o vetor dos termos independentes (vetor constante). Uma das soluções possíveis para achar o vetor d é através da inversa de A ($d = A^{-1}b$). Se A é uma matriz nxn que possui como inversa uma matriz A^{-1} então $AA^{-1} = I$, onde I é a matriz Identidade, e uma maneira de se achar A^{-1} é achar-se as colunas de A^{-1} isoladamente, uma por vez, através de $A(A^{-1})_1 = \{1\ 0\ ...\ 0\}^T$, $A(A^{-1})_2 = \{0\ 1\ ...\ 0\}^T$ ... $A(A^{-1})_n = \{0\ 0\ ...\ 1\}^T$, onde $(A^{-1})_1$, $(A^{-1})_2$ ... $(A^{-1})_n$ são as n colunas de A^{-1}. Dito isso, calcule os n deslocamentos das partículas:

a) Implementando um algoritmo para achar A^{-1} pelo método de Gauss-Jacobi.
b) Implementando um algoritmo para achar A^{-1} pelo método de Gauss-Seidel.

Dados de entrada: n (número de partículas), termos de $[A]_{nxn}$ e termos de $\{b\}_{nx1}$.
Dados de saída: A^{-1} e termos de $\{d\}_{nx1}$ que representam os n deslocamentos d_1, d_2, ..., d_n.

Tema2:

As áreas de vários círculos são dadas por $\Pi\ r^2$, onde r_1, r_2, ..., r_n são os raios dos círculos. Cada raio pode ser calculado através da solução de um sistema linear Cr = d, que pode ser resolvido pela regra de Cramer, onde cada raio é dado por $r_i = detC_i/detC$ onde detC é o determinante da matriz dos coeficientes C e $detC_i$ é o determinante da matriz obtida trocando-se a coluna i pelo vetor d dos termos independentes. Dito isso, calcule as áreas de círculos dados:

a) Calculando $detC_i$ e detC por Gauss, com pivotação total e só para sistemas 3x3.
b) Calculando $detC_i$ e detC por Gauss-Jordan, sem pivotação e para qualquer sistema.

Dados de entrada: n (número de círculos), termos de $[C]_{nxn}$ e termos de $\{d\}_{nx1}$.
Dados de saída: termos de $\{r\}_{nx1}$ que representam os n raios r_1, r_2, ..., r_n e as n áreas.

Tema3:

Em um sistema de estoque, a quantidade a ser estocada Q_E de vários produtos é dada pelo determinante de uma matriz quadrada Q correspondente aos vários produtos existentes. Dito isso, calcule Q_E:

a) Achando o determinante por Gauss, com pivotação parcial e só para sistemas 3x3.
b) Achando o determinante por Gauss-Jordan, com pivotação total e para qualquer sistema.

Dados de entrada: n (número de produtos), termos de $[Q]_{nxn}$.
Dados de saída: Q_E (determinante de Q).

Tema4:

O governo de um país deseja construir uma ponte. Após alguns estudos, considerando várias opções possíveis, chegou-se à conclusão que a ponte poderia ter vários traçados com comprimentos $c_1,c_2,...,c_n$ diferentes. Esses comprimentos são calculados a partir da solução de um sistema de equações lineares Ac = b. Dito isso, calcule os comprimentos:

a) Resolvendo o sistema através do método direto de Fatoração LU, com pivotação parcial.
b) Resolvendo o sistema através do método iterativo de Gauss-Seidel.

Dados de entrada: n (número de traçados), termos de $[A]_{nxn}$ e $\{b\}_{nx1}$, e ε (precisão).
Dados de saída: termos de $\{c\}_{nx1}$ que representam os n comprimentos c_1, c_2, ..., c_n.