



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - CAMPUS DE CRATEÚS

CURSOS: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E ENGENHARIAS

DISCIPLINA: ÁLGEBRA LINEAR

PROFESSORA: LÍLIAN DE OLIVEIRA CARNEIRO

DESCRIÇÃO DO TRABALHO FINAL

1. Objetivo

O objetivo do trabalho é implementar os conteúdos vistos em Álgebra Matricial, como as operações matriciais e os métodos de resolução de sistemas lineares. Além disso, implementar o Processo de Ortogonalização de Gram Schmidt.

2. Conteúdos

Álgebra Matricial

O usuário deve passar como entrada a ordem e os elementos da(s) matriz(es) desejada(s). Se a operação desejada for a multiplicação por um escalar, o usuário deve passar também a constante desejada. Lembre-se de considerar as restrições de cada operação. Assim, caso o usuário solicite uma operação que não pode ser realizada com a matriz passada como entrada, deve-se exibir uma mensagem de que tal operação não é possível e por qual motivo. Exemplo, se o usuário solicita o cálculo do determinante de uma matriz retangular, o programa deve exibir uma mensagem “A matriz não é quadrada”. Além disso, o programa deve:

- Exibir a(s) matriz(es) passada(s) como entrada e a matriz resultante da operação solicitada.

Por exemplo, dada a matriz $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ e o escalar $k = 2$, deve-se exibir como

resultado:

$$2 \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 2 \\ -4 & 6 & 2 \\ 2 & -2 & -2 \end{bmatrix}.$$

As operações que devem ser implementadas são:

- (a) Soma e Subtração;
- (b) Multiplicação por Escalar;
- (c) Multiplicação de Matrizes;
- (d) Transposição;

- (e) Potências;
- (f) Inversa.
- (g) Matriz cofatora;
- (h) Matriz Adjunta;
- (i) Determinantes.

Sistemas

O usuário deve passar como entrada o número de equações (m), o número de incógnitas (n), os coeficientes das incógnitas de cada equação e o termo constante de cada equação. Lembre-se que o número de equações pode ser diferente do número de incógnitas, assim, teremos um sistema $m \times n$. Se $m = n$, o sistema é dito quadrado. Desse modo, o programa elaborado deve suportar um sistema de qualquer ordem. Além disso, o programa deve:

- Exibir a análise da existência de soluções. Lembre-se que isto pode ser feito através da análise do posto;
- Com base na análise da existência de soluções, exibir a classificação do sistema;
- Apresentar as etapas do processo de escalonamento da matriz tanto para o Método de Gauss, quanto para o Método de Gauss-Jordan;
- Apresentar a(s) solução(ões) do sistema, quando houver. Exibir mensagem “Não existe solução” quando o sistema for Impossível.

Na Fatoração LU, deve-se exibir a matriz L e a matriz U.

Os métodos que devem ser implementados são:

- (a) O Método de Gauss;
- (b) O Método de Gauss-Jordan;
- (c) A Fatoração LU;
- (d) O Posto da matriz ampliada e da matriz dos coeficientes.

Processo de Ortogonalização de Gram Schmidt

O usuário deve passar como entrada uma base $B = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ de um espaço vetorial munido com produto interno. Usando essa base, deve-se construir uma base ortogonal $C = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ desse espaço usando o processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Desenvolva também um algoritmo para ortonormalizar a base B . O seu programa deve ser capaz de exibir a base B , a base ortogonalizada C e a ortonormalização da base B .

3. Orientações

O trabalho deverá ser feito em dupla. A linguagem de programação fica a critério da dupla. **É importante que se apresente uma interface que facilite a interação do usuário com o programa.** O trabalho vale 10 pontos e deverá ser entregue dia 01/12/2018. As apresentações ocorrerão no dia 03/12/2018.

(a) Relatório

A dupla deve elaborar um relatório sobre a implementação. Este relatório deve conter os detalhes, as dificuldades, as decisões tomadas e outros fatos ocorridos ao longo do trabalho. O relatório deve ser enviado em formato pdf e deve apresentar a seguinte estrutura:

- **Introdução:** deve-se contextualizar os assuntos abordados com uma breve revisão de literatura, apresentando o contexto histórico, a importância de tais tópicos para a Matemática e para as outras áreas, bem como os principais usos;
- **Grupo:** deve-se apresentar os membros do grupo e a divisão de trabalho realizada (atentem-se a este item, pois cada membro poderá ser arguido e pontuado segundo sua atuação e carga de trabalho);
- **Algoritmos:** a dupla deve apresentar em pseudo-código o esqueleto do código fonte com as operações mais importantes da implementação em alto nível. Este pseudo-código não é a implementação propriamente dita, e sim uma descrição das principais operações realizadas em um nível de entendimento suficiente para um não-programador entender sua solução;
- **Conclusões:** a dupla deve apresentar seu parecer sobre os objetivos do trabalho, as dificuldades encontradas, o aprendizado, as limitações encontradas pela tecnologia usada, as decisões tomadas, entre outros que se julgue importante.

4. Aos estudantes das Engenharias:

Do trabalho descrito acima, vocês devem implementar o tópico “**Álgebra Matricial**”. Na elaboração do relatório, não precisam considerar o item “**Algoritmos**”. Além disso, vocês devem:

- (a) Pesquisar as principais aplicações da Álgebra Linear na Engenharia e escrever um documento contendo **duas** aplicações que vocês considerem mais interessantes. É importante estabelecer uma conexão entre os tópicos de pesquisa e o que você viu em sala de aula. Busquem se posicionar de forma crítica e ressaltar a importância da disciplina na sua formação.
- (b) Escolher uma das aplicações e apresentá-la em forma de seminário.

Observação: É interessante que no seminário não haja mais de uma dupla falando da mesma aplicação, então é bom vocês conversarem entre si e escolher a aplicação que será apresentada. Busquem aplicações na sua área de atuação.

5. Pontuação

Para os alunos de Ciência da Computação

| Tópico | Pontos |
|-----------------------------|--------|
| Álgebra Matricial | 3,0 |
| Sistemas Lineares | 3,0 |
| Processo de Ortogonalização | 2,0 |
| Relatório | 2,0 |

Para os alunos das Engenharias

| Tópico | Pontos |
|----------------------------|--------|
| Álgebra Matricial | 3,0 |
| Relatório da Implementação | 0,5 |
| Pesquisa | 3,0 |
| Seminário | 3,5 |

6. Observações:

- Trabalhos plagiados ou feitos por terceiros serão zerados;
- Todos os membros da equipe deverão participar efetivamente do trabalho;
- Trabalhos sem relatório não serão aceitos;
- O trabalho deverá ser entregue via SIGAA dentro do prazo estipulado.