INF1608 – Análise Numérica

Lab 0: Representação de Matriz

Prof. Waldemar Celes
Departamento de Informática, PUC-Rio

7 de Março de 2018

A correção dos trabalhos será feita automaticamente por programas de teste. Sigam as especificações nos seus detalhes!

O objetivo deste laboratório é criar funções para representação e manipulação de vetores e matrizes dinâmicas. A matriz será representada por um vetor de ponteiros, onde cada elemento aponta para o vetor linha. Pede-se:

1. Implemente uma função que crie dinamicamente um vetor de dimensão n, onde n representa o número de elementos do vetor:

   ```
   double* vetcria (int n);
   ```

2. Implemente uma função que libere a memória de um vetor previamente criado.

   ```
   void vetlibera (double* v);
   ```

3. Implemente uma função que calcule e retorne o valor do produto escalar entre dois vetores de dimensão n.

   ```
   double escalar (int n, double* v, double* w);
   ```

4. Implemente uma função que calcule a norma-2 de um vetor de dimensão n. Sabe-se que a norma-2 de um vetor é dado por:

   $$\|v\|_2 = \sqrt{\sum_{0}^{n-1} v_i^2}$$

   ```
   double norma2 (int n, double* v);
   ```

5. Implemente uma função que testa se dois vetore v e w são iguais, elemento a elemento, dentro de uma dada tolerância, isto é, o valor absoluto das diferenças entre os elementos deve ser menor ou igual à tolerância.

   ```
   int vetiguais (int n, double* v, double* w, double tol);
   ```

6. Implemente uma função que exiba os elementos de um vetor na tela. Cada elemento deve ser exibido com o formato especificado via parâmetro; os elementos devem ser impressos um por linha.

   ```
   void vetimprime (int n, double* v, char* format);
   ```

7. Implemente uma função que crie dinamicamente uma matriz de dimensão $m \times n$, onde m representa o número de linhas e n representa o número de colunas:

   ```
   double** matcria (int m, int n);
   ```

8. Implemente uma função que libere a memória de uma matriz previamente criada. A função recebe o número de linhas m da matriz:

   ```
   void matlibera (int m, double** A);
   ```

9. Implemente uma função que preencha a transposta de uma dada matriz. A função recebe as dimensões $m \times n$ da matriz original, a matriz original A e a matriz transposta a ser preenchida T (com dimensão $n \times m$):

   ```
   void transposta (int m, int n, double** A, double** T);
   ```

10. Implemente uma função que receba uma matriz e um vetor, e preencha um outro vetor com o resultado da multiplicação da matriz pelo vetor. A função recebe a dimensão $m \times n$ da matriz e assume que o primeiro vetor v tem dimensão n e o vetor resultado w tem dimensão m:

    ```
    void multmv (int m, int n, double** A, double* v, double* w);
    ```

11. Implemente uma função que calcule a multiplicação entre duas matrizes: $C = AB$. A função recebe as dimensões m, n e q, e as matrizes $A_{m \times n}$, $B_{n \times q}$ e $C_{m \times q}$, preenchendo C:

    ```
    void multmm (int m, int n, int q, double** A, double** B, double** C);
    ```

12. Implemente uma função que testa se duas matrizes A e B são iguais, elemento a elemento, dentro de uma dada tolerância, isto é, o valor absoluto das diferenças entre os elementos deve ser menor ou igual à tolerância.

    ```
    int matiguais (int m, int n, double** A, double** B, double tol);
    ```

13. Implemente uma função que exiba os elementos de uma matriz na tela. Cada elemento deve ser exibido com o formato especificado via parâmetro; elementos da mesma linha devem ser separados por um espaço `' '` em branco, e linhas da matriz devem ser separadas por um caractere de mudança de linha `'\n'`.

    ```
    void matimprime (int m, int n, double** A, char* format);
    ```

Agrupe os protótipos das funções em um módulo "vetmat.h"e as implementações em um módulo "vetmat.c". Escreva um outro módulo "main.c"para testar sua implementação.

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos "vetmat.h", "vetmat.c" e "main.c") devem ser enviados via página da disciplina no EAD. O prazo final para envio é **sexta-feira, dia 9 de março**.