

Lab 0: Representação de Vetores e Matrizes

INF1608 – Análise Numérica

Leonardo Quatrin Campagnolo

lquatrin@tecgraf.puc-rio.br

Departamento de Informática, PUC-Rio

15 de agosto de 2024

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.

1. Estude o código `vetor` fornecido e complete-o implementando as seguintes funções:

- (a) Implemente uma função que calcule e retorne o valor do produto escalar entre dois vetores de dimensão n .

$$v \cdot w = \sum_{i=0}^{n-1} v_i w_i$$

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

- (b) 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:

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

```
double vet_norma2 (int n, double* v);
```

- (c) Implemente uma função que testa se dois vetores 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 a uma tolerância tol .

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

2. Estude o código `matriz` fornecido e complete-o implementando as seguintes funções:

- (a) Implemente uma função que receba a dimensão $m \times n$ da matriz A , e preencha uma outra matriz T com dimensão $n \times m$, já alocada e com o resultado da matriz transposta de A :

$$A = [a_{ij}]_{i,j=1}^{m,n} \Rightarrow T = A^T = [a_{ij}]_{j,i=1}^{n,m}$$

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

- (b) Implemente uma função que receba uma matriz e um vetor, e preencha um outro vetor, já alocado, 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 :

$$w_i = \sum_{j=0}^{n-1} A_{ij} v_j$$

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

- (c) 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 , já alocada:

$$C_{ik} = \sum_{j=0}^{n-1} A_{ij} B_{jk}$$

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

Complemente o módulo “main.c” para testar sua implementação.

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “vetor.h”, “vetor.c”, “matriz.h”, “matriz.c” e “main.c”, **não** zipados) devem ser enviados via página da disciplina no EAD até o final da aula. Este laboratório não entra na avaliação da disciplina. Para ser corrigido, com atraso, o prazo final para envio é até 1 hora após o fim da aula.