

# UFSC / CTC / INE

## Disciplina: Paradigmas de Programação

CCO: INE5416 / SIN:INE5636

Prof. Dr. João Dovicchi\*

### 1 Roteiro 8 - Listas e Array

O objetivo desta aula prática é trabalhar com o conceito de **array** e apontadores, utilizando estes conceitos na implementação de algoritmos para solução de problemas algébricos e de cálculo numérico.

Para isso, vamos usar o exemplo de operações com vetores e matrizes. O aluno deve implementar os algoritmos em C e em Python, considerando os dados internamente ao algoritmo, ou seja, sem se preocupar com entrada de dados pelo usuário ou dimensionamento dinâmico de memória (**malloc**, **calloc** etc.).

1. verifique como declarar as estruturas em C e em Python;
2. identifique a manipulação de dados em listas quando passados para funções em C e em Python;
3. use as operações abaixo para implementar os exemplos.

#### 1.1 Roteiro 1

As principais operações aritméticas com vetores são:

- **Magnitude ou norma:** é a raiz quadrada da soma dos quadrados dos elementos de um vetor.

---

\*<http://www.inf.ufsc.br/~dovicchi> --- [joao.dovicchi@ufsc.br](mailto:joao.dovicchi@ufsc.br)

### Listagem 1: Algoritmo para produto vetorial

```

...
c [1] = a [2] * b [3] - b [2] * a [3] ;
c [2] = -a [1] * b [3] + b [1] * a [3] ;
c [3] = a [1] * b [2] - b [1] * a [2] ;
...

```

$$||v\rangle|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i)^2}$$

- **Multiplicação por escalar:** é a multiplicação de cada termo do vetor por um escalar.
- **Adição:** é a adição termo a termo de dois vetores de mesmo número de elementos.
- **Produto escalar:** é o produto termo a termo de dois vetores de mesmo número de elementos.
- **Produto vetorial:** é um vetor mutuamente perpendicular aos vetores originais, no espaço  $R^3$  (ver listagem 1).

1. Implemente um programa que faça as operações aritméticas de vetores.
2. O produto escalar de dois vetores no  $R^2$  pode ser obtido por:

$$\langle a | b \rangle = || |a\rangle || || |b\rangle || \cos \theta$$

onde  $\theta$  é o ângulo entre os dois vetores. Desta forma, tendo-se o produto escalar de dois vetores pode-se encontrar o ângulo entre eles:

$$\theta = \arccos \frac{\langle a | b \rangle}{|| |a\rangle || || |b\rangle ||}$$

adicione esta funcionalidade ao programa.

## 1.2 Roteiro 2

Aritmética de matrizes:

- **Transposição:** dada uma matriz  $A = a_{i,j}$ , a matriz transposta é uma matriz  $A^T = b_{i,j}$  onde  $b_{i,j} = a_{j,i}$ .
- **Multiplicação por escalar** é a multiplicação de cada termo de uma matriz por um escalar.
- **Adição:** dadas as matrizes  $A = a_{i,j}$  e  $B = b_{i,j}$  a soma das duas matrizes é uma matriz  $C = c_{i,j}$ , tal que cada  $c_{i,j} = a_{i,j} + b_{i,j}$ .
- **Multiplicação de matrizes:** Dadas duas matrizes  $A_{(m \times n)}$  e uma matriz  $B_{(n \times p)}$ , tal que o número de colunas de  $A$  é igual ao número de linhas de  $B$ , elas podem ser multiplicadas e o produto das duas matrizes, será uma matriz  $C_{(m \times p)}$  onde cada termo  $c_{i,j}$  é dado por:

$$c_{i,j} = \sum_{k=1}^m (a_{i,k} \times b_{k,j})$$

1. Implemente um programa que faça as operações aritméticas de matrizes.
2. O determinante de uma matriz quadrada é um valor escalar obtido pela diferença da multiplicação das diagonais (regra de Sarrus). Por exemplo:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \quad \det A = (aei + bfg + cdh) - (ceg + afh + bdi)$$

Implemente um programa para calcular o determinante de uma matriz.

3. Uma matriz quadrada, cujo determinante é diferente de zero é dita inversível e o produto de uma matriz pela sua inversa é a matriz identidade. A operação de inversão pode ser feita por vários métodos, um deles é o método da matriz adjunta. O método consiste em:

1. Achar a matriz de determinantes menores;
2. Achar a matriz de cofatores;
3. Achar a matriz adjunta;
4. Inversa =  $1/\det \times$  adjunta.

Implemente um programa para inverter uma matriz, caso ela seja inversível.