UFSC / CTC / INE
Disciplina: Paradigmas de Programação

CCO: INE5416 / SIN:INE5636
Prof. Dr. João Dovicchi*

1 Aula Prática 9 - Listas em C: Array

O objetivo desta aula prática é trabalhar com o conceito de listas em C. Usando-se `array` e apontadores pode-se implementar algoritmos que lidam com listas de elementos. Para isto, usaremos vetores e matrizes nos exemplos desta aula.

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.

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

- **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.

*`http://www.inf.ufsc.br/~dovicchi --- dovicchi@inf.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];
...
```

- **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 L^3 (ver listagem 1).

1. Implemente um programa que faça as operações aritméticas de vetores.
2. O produto escalar de dois vetores no L^3 pode ser obtido por:

$$a \cdot b = ||a||\,||b|| \cos\theta$$

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

$$\theta = \arccos \frac{a \cdot b}{||a||\,||b||}$$

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:

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

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