

## Algoritmos e Lógica de Programação

80 horas // 4 h/semana

### Matrizes

#### Aula 13

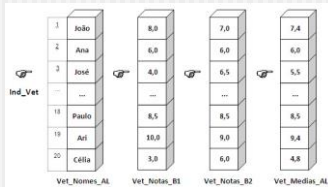
Prof. Piva

### Para começar...

- Vamos considerar um algoritmo que foi elaborado para armazenar os Nomes e as Médias Finais dos 20 alunos de uma determinada disciplina (em dois vetores distintos), em seguida, mostrar esses dados.
- Podemos alterar esse programa (algoritmo), para não receber a média final mas, calcular essa média a partir de duas notas bimestrais informadas pela secretaria acadêmica.
- Aplicando os conceitos sobre Vetor, precisaremos definir **3 vetores** para armazenarem respectivamente: nota bimestral 1, nota bimestral 2 e média final.

### Para começar...

- Feita essa alteração, ao mostrar os dados de cada aluno, combinamos todos os vetores e acessamos seu conteúdo, conforme já aprendemos.
- Representação simbólica da solução usando vetores:



### Matrizes

- A MATRIZ é uma variável composta homogênea Multidimensional.

Composta porque é constituído de  $n$  elementos ou variáveis; Homogênea porque armazena dados de um único tipo; e Multidimensional porque pode armazenar os dados e disponibilizá-los considerando multi perspectivas, ou seja, várias dimensões.

- Sendo a MATRIZ uma variável composta de  $n$  elementos, então devemos, no momento de sua definição, estabelecer o número máximo de elementos que ela irá conter, declarando suas dimensões.

### Matrizes

- Exemplo de uma MATRIZ multidimensional são as agendas eletrônicas, cujos elementos de um único tipo de dado, que é textual, armazenam o descritivo dos compromissos agendados.
- Supondo que para ter acesso a um determinado compromisso nessa agenda, precisamos saber: o ano, mês, semana, dia, dia da semana e horário. Então essas são as dimensões da matriz, ou seja, a perspectiva dos armazenados.
- Essa matriz possui seis dimensões, e para acessá-las precisamos de cinco índices ou apontadores da matriz.

### Matrizes

- Voltando ao exemplo das notas dos alunos, ao invés de definir 3 vetores para armazenar essas notas, podemos definir somente **uma Matriz**.
- Nessa Matriz, cada linha irá armazenar as notas de um aluno, e cada coluna dessa linha irá armazenar um tipo de nota.
- A coluna 3 da matriz receberá o resultado do cálculo da Média Final, cuja fórmula é:  
$$\text{Média Final} = \text{Nota do Bimestre 1} \times 0,4 + \text{Nota do Bimestre 2} \times 0,6$$
- Essa matriz será bidimensional ou matriz linha x coluna.

## Matrizes

- Definição da Matriz de notas em VisuAlg:

**Var**  
**Mat\_Notas : VETOR [1..20,1..3] de Real**

Note que sintaticamente, em relação ao vetor, a definição da matriz recebe uma ou mais dimensões.

No exemplo temos uma matriz com **20** linhas e **3** colunas cada linha.

- Para acessar o conteúdo dessa Matriz, precisamos definir dois índices, uma que irá apontar para a linha e outro para a coluna da matriz, onde na interseção linha x coluna, temos o dado do aluno.

## Matrizes

- Definição da Matriz de notas em VisuAlg:

**Var**  
**Mat\_Notas : VETOR [1..20,1..3] de Real**

Note que sintaticamente, em relação a vetor, a definição da matriz contempla uma ou mais dimensões.

- Para acessar o conteúdo dessa Matriz, precisamos definir dois índices, uma que irá apontar para a linha e outro para a coluna da matriz.

**Var**  
**Mat\_Notas : VETOR [1..20,1..3] de Real**  
**Ind\_Lin, Ind\_Col : Inteiro**

Na definição tanto do vetor, quanto da matriz, sintaticamente declaramos a palavra VETOR.

- Na interseção linha x coluna, temos o dado do aluno.

## Matrizes

- Para o computador acessar uma Matriz é preciso que ele conheça o Nome da Matriz, e os valores contidos nas Variáveis Índices que apontarão para o elemento da Matriz, cujo conteúdo será acessado.
- O Índice de uma Matriz deve conter um valor numérico inteiro sem sinal, podendo ser:
  - uma variável simples;
  - uma constante numérica, ou mesmo;
  - uma expressão aritmética simples, desde que esta retorne um valor numérico inteiro sem sinal.

## Matrizes

- Combinando Vetor e Matriz**

Supondo que além de armazenar as notas e médias finais dos alunos seja necessário armazenar, também, seus Nomes.

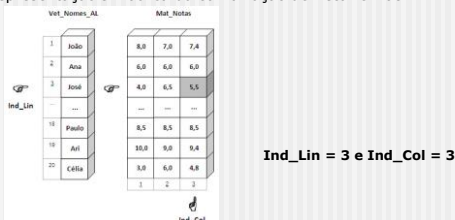
Como dados Notas e Nomes são de tipos diferentes (real e cadeia de caracteres), então a solução é definir um vetor para conter os nomes – Vet\_Nomes\_AL, e em seguida associá-lo com a matriz Mat\_Notas.

Definição das variáveis em VisuAlg:

**Var**  
**Mat\_Notas : VETOR [1..20,1..3] de Real**  
**Vet\_Nomes\_AL : VETOR [1..20] de Caractere**  
**Ind\_Lin, Ind\_Col : Inteiro**

## Matrizes

- Supondo que as colunas 1 e 2 da Mat\_Notas armazenam, respectivamente, as Notas do bimestre 1 e 2, e a coluna 3 armazena a Média Final.
- Então, para acessar a Média Final do aluno José, temos a seguinte representação simbólica da combinação de Vetor e Matriz.



## Exemplo...

- Considerando que o vetor:
- Vet\_Nomes\_AL** e a matriz **Mat\_Notas**
- já estão alocados na memória do computador, e já possuem valores
- Portanto, para acessar e mostrar o conteúdo deles, vamos construir trechos de programas em VisuAlg.

## Exemplo - VisuAlg

```

Algoritmo "Media_Final"
Var
  Mat_Notas : Vetor [1..20,1..3] de Real
  Vet_Nomes_AL : Vetor [1..20] de Caractere
  Ind_Lin, Ind_Col : Inteiro
Início
  Limpatela
  Para Ind_Lin := 1 ate 20 faça
    Escreval ("Nome do Aluno(a) - ", Vet_Nomes_AL[Ind_Lin])
    Escreval ("Nota do Bimestre 1: ", Mat_Notas[Ind_Lin,1])
    Escreval ("Nota do Bimestre 2: ", Mat_Notas[Ind_Lin,2])
    Escreval ("Média Final: ", Mat_Notas[Ind_Lin,3])
  FimPara
  .....
FimAlgoritmo
    
```

## Matrizes

em C

Variáveis Compostas Homogêneas - Bidimensionais

Também conhecida por "Matriz". Uma variável Bidimensional, como o próprio Nome já indica, possui duas dimensões, sendo possível definir variáveis com quaisquer tipo de dados válidos na Linguagem de Programação.

$$A = \begin{matrix} A11 & A12 \\ A21 & A22 \\ A31 & A32 \end{matrix}$$

Matriz A 3x2 (Linha x Coluna)

## Matrizes

Variáveis Compostas Homogêneas - Bidimensionais

Definição:

A definição de uma matriz ou variável bidimensional é semelhante a definição de vetores, basta acrescentar mais uma dimensão:

<tipo> <nome> [d1] [d2];

Exemplo:

int matriz[10][20];

char palavra[10][30];

Linha

Coluna

## Matrizes

Variáveis Compostas Homogêneas - Bidimensionais

Exemplo:

Definir uma variável indexada bidimensional para armazenar os dados de uma matriz 4 por 4 de números do tipo REAL (Float), sendo que a mesma deverá corresponder no total a 16 posições de memória.

float mat[4][4];

## Matrizes

Variáveis Compostas Homogêneas - Bidimensionais

Atribuição

<Nome>[<Índice>][<Índice>] ← Valor;

mat[2][2] = 5.6;

Consulta:

Escrever (<Nome>[<Índice>][<Índice>]);

printf("%f", mat[2][2]);

## Matrizes

- em 'C' podemos definir um vetor em que cada posição temos um outro vetor (matriz).
- estrutura de dados homogênea multidimensional
- Note:

int materia [ 4 ] [ 40 ];

temos 4 matérias, cada uma com 40 alunos

## Matrizes - Leitura

```
int i, j, materia[4][40];

for ( i = 0 ; i < 4; i++ ) {
    printf ("entre com as notas da matéria %d", i+1);
    for ( j = 0; j < 40; j++ ) {
        printf ("entre com a nota do aluno %d", j+1);
        scanf ("%d", &materia[i][j]);
    }
}
```

## Matrizes

Variáveis Compostas Homogêneas - Bidimensionais

Exemplo / Exercícios:

- 1) Faça um programa em C para ler e imprimir uma matriz 2x4 de números inteiros.
- 2) Dada uma matriz de inteiros de ordem 3x3 faça um programa em C que:
  - a) Calcule a soma dos elementos da primeira coluna;
  - b) Calcule o produto dos elementos da primeira linha;
  - c) Calcule a soma de todos os elementos da matriz;
  - d) Calcule a soma do diagonal principal;

## EXERCÍCIOS

Matrizes...

## EXERCÍCIO 1

**Faça um algoritmo que leia uma matriz 2x2 e imprima os seus elementos na ordem:**

**1,1 =**  
**1,2 =**  
**2,1 =**  
**2,2 =**

**Obs: linha, coluna**

## EXERCÍCIO 2

**Faça um algoritmo que leia uma matriz 2x2, calcule e mostre uma matriz resultante que será a matriz digitada, multiplicada pelo maior elemento da matriz.**

## EXERCÍCIO 3

**Faça um algoritmo que leia os dados de uma matriz de 4 linhas e 4 colunas, composta de elementos reais, e calcule a soma dos elementos da diagonal principal da matriz.**

## EXERCÍCIO 4

---

**Faça um algoritmo que leia os valores de uma matriz 3x3 de elementos reais e crie a matriz transposta da matriz fornecida.**

**Matriz transposta: Igual a simétrica. Em matemática, é o resultado da troca de linhas por colunas em uma determinada matriz.**

$$A[i,j] = A[j,i]$$

## EXERCÍCIO 5

---

**Faça um algoritmo que receba uma matriz 10x10 de elementos inteiros e localize a posição (linha e coluna) do maior elemento da matriz.**

## EXERCÍCIO 6

---

**Faça um algoritmo que leia uma matriz 10x20 com números inteiros e some cada uma das linhas, armazenando o resultado das somas em um vetor. A seguir, multiplique cada elemento da matriz pela soma da linha e mostre a matriz resultante.**

## EXERCÍCIO 7

---

**Crie um algoritmo que receba uma matriz 8x8 com números inteiros e mostre uma mensagem dizendo se a matriz digitada é simétrica ou não. Uma matriz só pode ser considerada simétrica se  $A[i,j] = A[j,i]$**

## EXERCÍCIO 8

---

**Faça um algoritmo que receba uma matriz de 5x5 com números reais. Ao final o algoritmo deve calcular e mostrar a média dos elementos que estão nas linhas pares da matriz.**