Matrizes

DCC 119 – Algoritmos

Matrizes: vetores multidimensionais

- Assim como os vetores, as matrizes são estruturas de dados **homogêneas**. Podem ser construídas dos diversos tipos básicos primitivos (real, inteiro, caractere).

- Principal diferença em relação aos vetores (unidimensionais): possui uma ou mais dimensões adicionais.

- Maioria dos casos: utiliza-se matrizes bidimensionais.

Matrizes

- São utilizadas quando os dados homogêneos necessitam de uma estruturação com mais de uma dimensão.
- Exemplos:
  - Programar um jogo de xadrez
    - o tabuleiro é naturalmente bidimensional
  - Imagens
  - Caracteres de um livro
    - três dimensões:
    - 2 para os caracteres de uma página;
    - e uma terceira para indicar as páginas.

Matrizes: declaração

- A sintaxe para declaração de uma variável deste tipo é semelhante a declaração dos vetores.
- Considera-se porém a quantidade de elementos da outra dimensão:

<tipo_primitivo> <identificador>[numLinhas][numColunas];

- Exemplo:

```
int MAT[3][4];
// matriz 3 linhas e 4 colunas do tipo inteiro
// esta matriz tem 12 elementos
```

OBS: Os índices variam de 0 a 2 para as linhas e de 0 a 3 para as colunas neste caso.

Matrizes: declaração

- Caso geral:

<tipo_primitivo> <identificador>[dim1][dim2]...[dim n];

matriz n-dimensional

- Exemplo:

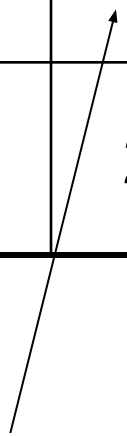
```
float mat[3][6][5];
// matriz real 3x6x5
// esta matriz tem 90 elementos
```

OBS: Os índices variam de 0 a 2 para a 1°dimensão,
0 a 5 para a 2°dimensão e
0 a 4 para a 3° dimensão.

Matrizes: declaração

Representação:

	0	1	2	3
0	0,0	0,1	0,2	0,3
1	1,0	1,1	1,2	1,3
2	2,0	2,1	2,2	2,3



mat[1][2]

Matrizes: atribuição

- A atribuição a um valor na matriz é feito explicitando a posição em que o valor será ser armazenado.

- Exemplo:

```
float num[2][3];
num[0][0] = 3.6;
num[0][1] = 2.7;
num[0][2] = 1.5;
num[1][0] = 5.0;
num[1][1] = 4.1;
num[1][2] = 2.3;
```


3.6	2.7	1.5
5.0	4.1	2.3

Matrizes: manipulação

- Os elementos das matrizes são manipulados individualmente por meio de índices (iniciando de zero) entre colchetes.

Exemplo:

	0	1	2
0	3	8	5
1	9	2	1

Acesso aos elementos da matriz acima:

```
a = mat[0][0];
b = mat[1][2];
```

*A instrução ao lado atribui um valor ao elemento da linha zero e coluna um da matriz **MAT**:*

```
i = 0;
j = 1;
mat[0][1] = 15;
// ou
mat[i][j] = 15;
```

Matrizes: exemplo

- O programa a seguir, inicializa com zeros os elementos de uma matriz inteira **n** de 5 linhas e 4 colunas e imprime.

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int n[5][4], i, j;
  for (i=0; i< 5; i++)
    for(j=0; j< 4; j++)
      n[i][j] = 0;

  printf("%s\n", "Matriz");
  for (i=0; i < 5; i++)
  {
    printf("\nLinha %2d\n", i);
    for(j=0; j < 4; j++)
      printf("%d ",n[i][j]);
  }
  return 0;
}
```

```
Matriz
Linha 0
0 0 0 0
Linha 1
0 0 0 0
Linha 2
0 0 0 0
Linha 3
0 0 0 0
Linha 4
0 0 0 0
```

Matrizes: exemplo

- O programa abaixo inicializa os elementos de uma matriz **m** com os valores iguais a soma dos índices de cada elemento e imprime cada valor.

```c
#include <stdio.h>
int main()
{
  int m[3][2], i,j;
  for (i=0; i < 3; i++)
    for(j=0; j < 2; j++)
    {
      m[i][j] = i+j;
      printf("i=%d j=%d elemento=%d\n",
              i, j, m[i][j]);
    }
  return 0;
}
```

```
i= 0  j= 0  elemento=0
i= 0  j= 1  elemento=1
i= 1  j= 0  elemento=1
i= 1  j= 1  elemento=2
i= 2  j= 0  elemento=2
i= 2  j= 1  elemento=3
```

Exercícios

1) Quais são os elementos do vetor referenciados pelas expressões ?

MAT

3.2	4.1	2.7
5.9	0.6	9.0
1.1	8.3.	6.4

a) `mat[2][0];`
b) `mat[1][1];`
c) `mat[3][1];`

2) Qual é a diferença entre os números “3” das duas instruções abaixo ?

```
int mat[6][3];
mat[6][3] = 5;
```

Exercícios

3) Faça um programa que crie uma matriz 4x2 de números reais, preencha-a com valores digitados pelo usuário e imprima-a, organizando os elementos em linhas e colunas.

Dica: utilize “%8.2f” no printf para imprimir cada real alinhado à direita em um espaço de 8 casas, sendo duas decimais.

4) Faça um programa que crie uma matriz quadrada de inteiros de tamanho 3, inicialize-a como uma matriz identidade e imprima-a, organizando os elementos em linhas e colunas.

Dica: utilize “%5d” no printf para imprimir cada inteiro alinhado à direita.

5) Faça um programa que crie uma matriz NxM e inicialize-a com valores digitados pelo usuário. Seu programa deve calcular e imprimir a soma dos valores de cada linha e a média dos valores de cada coluna.

Matrizes e funções

- Matrizes serão passadas para funções da mesma forma como vetores.
- Nas matrizes, apenas a primeira dimensão pode ser omitida.
- Uma função para imprimir uma matriz teria a seguinte declaração:

```
void imprimeMatriz (float mat[][3], int lin)
```

ou

```
void imprimeMatriz (float mat[3][3])
```

Matrizes e funções

- Neste primeiro caso, a função funciona para matrizes com 3 colunas e qualquer número de linhas.

```
void imprimeMatriz (float mat[][3], int lin)
```

- No segundo caso, a função funciona apenas para matrizes com 3 linhas e 3 colunas.

```
void imprimeMatriz (float mat[3][3])
```

Matrizes e funções

- Os parâmetros com número de linhas e colunas podem ser úteis para especificar quantas linhas e colunas estão preenchidas ou estão em uso.
- Exemplo:
  Se cada disciplina pode ter até 10 avaliações e até 100 alunos, uma matriz 100x10 pode armazenar as notas de qualquer disciplina. No entanto, se uma disciplina tem 53 alunos e 3 avaliações, nem todas as posições da matriz precisam ser usadas.

Matrizes e funções

```
void imprime(float mat[100][10],int lin,int col){
    int i, j;
    for (i = 0; i < lin; i++)
    {
        printf ("\n %3d) ", i); //imprime num da linha
        for (j = 0; j < col; j++)
        printf ("%6.1f", mat[i][j]);
    }
}
int main( ) {
    float dcc119[100][10], mat155[100][10];
    …
    //imprime somente 3 notas de apenas 53 alunos
    imprime(dcc119,53,3);

    //imprime somente 2 notas de 95 alunos
    imprime(mat155,95,2);
    …
```

Exercício resolvido

Problema: Crie uma função que receba uma matriz 2 x 3 de números reais e retorne a média dos valores da matriz. Crie uma função principal que chame a função e imprima a média.

Solução:

Todos os valores da matriz serão acumulados em uma variável real. A função retornará o valor dessa variável dividido pelo número de elementos de matriz.

Exercício - Solução

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},{2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("A media da matriz foi %.2f", media);
  return 0;
}
```

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da função:
i =
j =
media =

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i =
j =
media =

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = ?
j = ?
media = 0

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = ?
media = 0

i

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 0
media = 0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 0
media = 0 + 3.4 = 3.4

i \ j	0	1	2
0	**3.4**	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 1
media = 3.4

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 1
media = 3.4 + 5.6 = 9.0

i \ j	0	1	2
0	3.4	**5.6**	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 2
media = 9.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 2
media = 9.0 + 4.0 = 13.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	**4.0**
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 0
j = 3
media = 13.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 3
media = 13.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 0
media = 13.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 0
media = 13.0 + 2.0 = 15.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	**2.0**	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 1
media = 15.0

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 1
media = 15.0 + 1.1 = 16.1

i \ j	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	**1.1**	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 2
media = 16.1

j

i \ j	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 2
media = 16.1 + 4.9 = 21

j

i \ j	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	**4.9**

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 1
j = 3
media = 21

j

i	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 2
j = 3
media = 21

j

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

i

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 2
j = 3
media = 21

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Exercício – Teste de Mesa

```
float mediaMatriz(float m[2][3])
{
  int i, j;
  float media = 0;
  for (i = 0; i < 2; i++)
  {
    for (j = 0; j < 3; j++)
    {
      media = media + m[i][j];
    }
  }
  return media / 6.0;
}

int main()
{
  float mat[2][3] = {{3.4,5.6,4.0},
                     {2.0,1.1,4.9}};
  float media = mediaMatriz(mat);
  printf ("Media = %.2f", media);
  return 0;
}
```

Entrada:
matriz com 6 elementos
2 linhas e 3 colunas

Variáveis da Sub-Rotina:
i = 2
j = 3
media = 21

	0	1	2
0	3.4	5.6	4.0
1	2.0	1.1	4.9

Saída:
Media = 3.5

Exercícios

6) Implemente uma função que receba por parâmetro uma matriz quadrada de números reais (dimensão máxima 100) e um inteiro N que indica quantas linhas/colunas desta matriz serão consideradas. Essa função deverá calcular e imprimir, separadamente, a soma dos elementos da diagonal principal e da diagonal secundária desta matriz. Faça, também, um programa principal que declare e preencha as variáveis necessárias para utilizar a função desenvolvida. Note que é necessário ler o valor N antes da leitura da matriz e preencher apenas a quantidade de linhas/colunas que o usuário desejar.

Exercícios

7) Implemente as funções abaixo para que o programa funcione corretamente.

```
#include <stdio.h>
#define MAX 10
int  main()
{
   float a[MAX][MAX], b[MAX][MAX];
   int m, n;
   printf("\nDigite o no de linhas e de colunas das matrizes: ");
   scanf("%d%d",&m,&n);
   printf("\nForneça os elementos da matriz a:\n");
   lematriz(a,m,n);     // leitura da matriz a
   printf("\nForneça os elementos da matriz b:\n");
   lematriz(b,m,n);     // leitura da matriz b
   copiazera(a,b,m,n); // a matriz a "recebe" b e b é zerada.
   printf("\nMatriz a:\n");
   imprimematriz(a,m,n);
   printf("\nMatriz b:\n");
   imprimematriz(b,m,n);
   return 0;
}
```

Exercícios

8) Faça um programa para exibir a soma de duas matrizes quadradas 3 x 3. Deverá ser criada uma função para ler uma matriz (será chamado duas vezes com parâmetros diferentes) e uma segunda função que irá imprimir a soma das matrizes passadas como parâmetro.

9) a) Faça uma função que leia do teclado uma matriz quadrada de tamanho N.

b) Faça uma função que receba duas matrizes e inicialize a segunda matriz com a transposta da primeira (linhas e colunas invertidas).

c) Faça um programa que crie as matrizes, chame as funções e imprima a segunda matriz.

Exercícios

10) Faça uma função que leia um vetor de dimensão M e outra função que leia uma matriz quadrada de dimensão M. Crie também uma função que multiplique o vetor pela matriz, atualizando-o. Faça um programa que chame as funções e imprima o resultado.

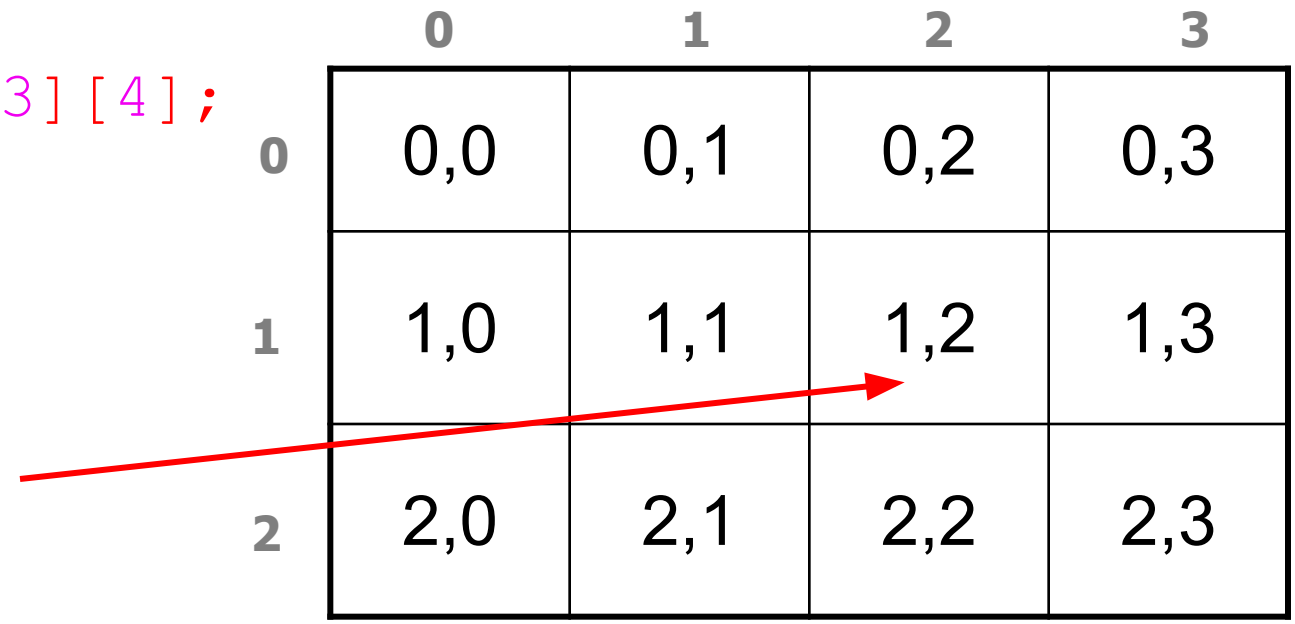
DESAFIO: Faça uma função que receba três matrizes de dimensões NxM, MxP e NxP e multiplique as duas primeiras matrizes, armazenando o resultado na terceira matriz.

Matrizes
Vetores multidimensionais

DCC 120

Declaração de matrizes

```
int mat3[3][4];
```



- Declaração de matrizes com mais de 2 dimensões

```
float mat2[3][5][2];
int mat3[3][5][2][7];
```

- Operações em matrizes

```
mat2[2][4][1] = 8.6;
mat3[0][0][0][1] = 5;
```

Inicialização de matrizes

- Pode-se fornecer valores de cada elemento de uma matriz na declaração, da mesma forma que nos vetores.

- Exemplo:

```
float num[2][3] = {{3.6, 2.7,1.5},
                   {5.0,4.1,2.3 }};
```

- Ou seja, fornece-se os valores linha a linha.

```
int val[5][2] = {{3,7}}
// inicializou a primeira linha com os
// valores 3 e 7. As demais receberao 0
```

Inicialização de matrizes

- Observações:
- As matrizes não são inicializadas automaticamente

- Se houver menos valores do que o número de elementos da matriz, os elementos restantes são inicializados automaticamente com o valor zero.

```
int num[5][3] = {{32, 64, 27}};

//primeiro elemento é 1 e o restante zero
int n[4][4] = {{1}};
```

- A seguinte declaração causa um erro de sintaxe:

```
int n[2][5] = {{32, 64, 27, 18, 95, 14},
               {12,15,43,17,67,31}};
```

Matrizes: exemplo

- O programa abaixo inicializa os elementos de uma matriz **m** com os valores iguais a soma dos índices de cada elemento e imprime cada valor.

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  int m[3][2], i,j;
  for (i=0; i < 3; i++)
    for(j=0; j < 2; j++)
    {
      m[i][j] = i+j;
      printf("i=%d j=%d elemento=%d\n",
              i, j, m[i][j]);
    }
  return 0;
}
```

```
i= 0  j= 0  elemento=0
i= 0  j= 1  elemento=1
i= 1  j= 0  elemento=1
i= 1  j= 1  elemento=2
i= 2  j= 0  elemento=2
i= 2  j= 1  elemento=3
```

Matrizes e funções

- Matrizes serão passadas para funções da mesma forma como os vetores são passados, a menos de um detalhe: **apenas a primeira dimensão pode ser omitida.**
- **Exemplo:**

```
void imprimeMatriz(float m[3][3])
void imprimeMatriz(float m[][3])
```

(apenas estas duas formas são válidas)

- Havendo mais dimensões, a mesma regra deverá ser seguida:

```
void imprimeMatriz(float m[3][3][4])
void imprimeMatriz(float m[][3][4])
```

Exercícios

1) Faça uma função para calcular a multiplicação de uma matriz 3 x 4 por um escalar. Faça também uma função capaz de imprimir esta matriz. Ao final, desenvolva a função principal onde será criada e lida uma matriz 3 x 4. A função principal deverá chamar as duas funções criadas anteriormente.

2) Faça um programa que leia uma matriz 7 x 5 e imprima a terceira coluna.

3) Faça um programa que leia uma matriz quadrada de dimensão 10, uma função que encontre o maior valor desta matriz e uma função que encontre o menor valor. Imprima os valores encontrados na função principal.

4) Faça um programa que leia uma matriz 6 x 3 e uma função que gere duas matrizes 3 x 3, a primeira com as 3 primeiras linhas e a segunda com as 3 linhas restantes. Chame na função principal funções para imprimir as duas matrizes 3 x 3 geradas.

Exercícios

5) Faça um programa que leia uma matriz de caracteres 5 x 10 e uma função que conte quantas letras “a” aparecem na matriz. Você poderá fazer a leitura letra a letra ou considerar que cada linha da matriz é uma *string*.

6) Faça um programa que leia 3 vetores reais de dimensão 10 e uma função que gere uma matriz (10 x 3) onde cada coluna é dada por um destes vetores.

7) Crie uma matriz tridimensional onde as linhas indicam as notas de matemática, história e geografia de 10 alunos e crie uma função que verifique quantos alunos passaram, ou seja, os que tenham média aritmética > 60 nas 3 disciplinas.

Exercícios

8) Faça um programa para ler a quantidade de um total de 5 produtos que uma empresa tem em suas 7 lojas e imprimir em uma tabela:

a) o total de cada produto em toda a empresa

b) a loja que tem menos produtos

9) Faça uma função para manipulação de matrizes quadradas NxN com o seguinte "Menu":

Escolha uma opção de cálculo para matrizes:
1) Soma
2) Diferença
3) Transposta
4) Produto
5) Sair
Opção:__

Na opção (3) o usuário só precisa fornecer uma matriz, nas opções (1), (2) e (4) o usuário deve fornecer duas matrizes. O resultado deve apenas ser impresso.

Exercícios

DESAFIO: Jogo da velha

Considerando que o jogo usa uma única matriz de tamanho 3x3, faça funções para:

- Inicializar a matriz
- Imprimir o “tabuleiro”
- Ler a jogada de um jogador e marcar a posição escolhida (o caractere ou número que representa o jogador deve ser um parâmetro). Lembre-se que o jogador deve repetir a escolha, caso a posição escolhida seja inválida!
- Verificar se a linha i foi preenchida por um único jogador
- Verificar se a coluna i foi preenchida por um único jogador
- Verificar se alguma diagonal foi preenchida por um único jogador
- Controlar o jogo: verificar qual é o próximo jogador, se deu velha ou se há vencedor.