

Processamento de Dados II

Prof. Max Davi

Operações com Matrizes

Operações com Matrizes

Adição de Matrizes

Conceito: Para fazer a adição de duas matrizes, devemos somar todos os elementos correspondentes de uma matriz com a outra, ou seja, somar linha com linha e coluna com coluna. As matrizes devem ter a mesma ordem.

Exemplo Adição de Matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 + 1 & 2 + 2 \\ 3 + 3 & 4 + 4 \\ 5 + 5 & 6 + 6 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{bmatrix}$$

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
```

```
int a[3][3] = { {1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}};
int b[3][3] = { {1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}};
int c[3][3];
int i, j;
```

```
int main(void)
{
    for (int i=0; i<3; i++)
        for (int j = 0; j < 3; j++)
            c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];

    for (int i=0; i<3; i++)
    {
        for (int j=0; j<3; j++)
        {
            printf("%5d ", c[i][j]);
            printf("\n");
        }
    }

    return 0;
}
```

Operações com Matrizes

Subtração de Matrizes

Conceito: Para fazer a subtração de duas matrizes, devemos subtrair todos os elementos correspondentes de uma matriz com a outra, ou seja, subtrair linha com linha e coluna com coluna. As matrizes devem ter a mesma ordem.

Exemplo Subtração de Matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 8 & 4 \\ 5 & 10 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 1 - 2 & 2 - 1 \\ 3 - 8 & 4 - 4 \\ 5 - 5 & 6 - 10 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -5 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix}$$

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
```

```
int a[3][3] = { {1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}};
int b[3][3] = { {2, 3, 4}, {6, 7, 8}, {10, 11, 12}};
int c[3][3];
int i, j;
```

```
int main(void)
{
    for (int i=0; i<3; i++)
        for (int j = 0; j < 3; j++)
            c[i][j] = a[i][j] - b[i][j];

    for (int i=0; i<3; i++)
    {
        for (int j=0; j<3; j++)
        {
            printf("%5d ", c[i][j]);
            printf("\n");
        }
    }

    return 0;
}
```


Exercício

Faça um programa que peça que o usuário informe as dimensões de duas matrizes que ele deseja somar e solicite que os valores dessas duas matrizes sejam informados.

Ao final o programa deverá apresentar os valores que foram informados nas duas matrizes, bem como deverá informar a matriz soma resultante das duas matrizes.

```
#include <stdio.h>
int linhas,colunas, i, j;
int main( )
{
    printf("Entre com o numero de linhas: ");
    scanf("%d",&linhas);
    printf("Entre com o numero de colunas: ");
    scanf("%d",&colunas);

    int mat1[linhas][colunas], mat2[linhas][colunas], mat3[linhas][colunas];

    /*laço de repetição para entrar com os valores da matriz 1 e 2*/
    for (i=0; i<linhas; i++)
    {
        for(j=0; j<colunas; j++)
        {
            printf("Entre com os elementos da matriz 1 [%d][%d]:",i,j);
            scanf("%d",&mat1[i][j]);
            printf("Entre com os elementos da matriz 2 [%d][%d]:",i,j);
            scanf("%d",&mat2[i][j]);

            //soma as 2 matrizes criadas
            mat3[i][j] = mat1[i][j] + mat2[i][j];
        }
    }
}
```

```
    }  
    /*Mostra a matriz 1 criada*/  
    printf("\n\nA matriz 1 criada eh: \n\n");  
    for (i=0; i<linhas; i++)  
    {  
        for(j=0; j<colunas;j++)  
            printf("%3.d\t",mat1[i][j]);  
        printf("\n\n");  
    }  
    /*Mostra a matriz 2 criada*/  
    printf("\n\nA matriz 2 criada eh: \n\n");  
    for (i=0; i<linhas; i++)  
    {  
        for(j=0; j<colunas;j++)  
            printf("%3.d\t",mat2[i][j]);  
        printf("\n\n");  
    }  
    /*Mostra a matriz 3 (soma) criada*/  
    printf("\n\nA matriz soma eh: \n\n");  
    for (i=0; i<linhas; i++)  
    {  
        for(j=0; j<colunas;j++)  
            printf("%3.d\t",mat3[i][j]);  
        printf("\n\n");  
    }  
    return 0;  
}
```

Operações com Matrizes

Multiplicação de Matrizes

Conceito: Considerem as matrizes $A_{m \times n}$ e $B_{n \times p}$. A multiplicação das matrizes A e B , nesta ordem, resulta em $C_{m \times p}$, de forma que C seja obtida pela soma dos produtos dos elementos da linha i de A e da coluna j de B .

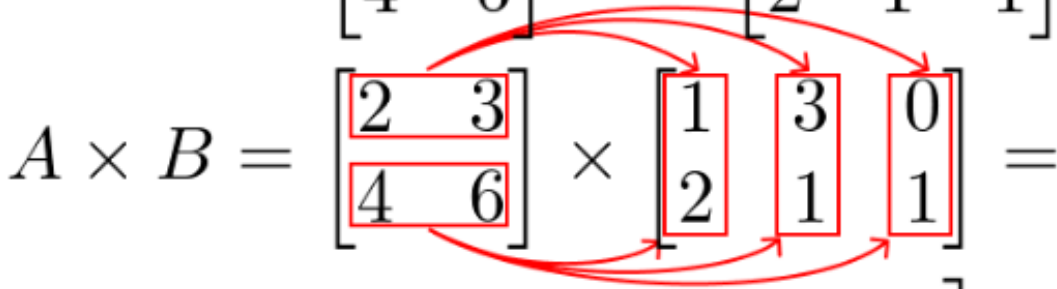
Operações com Matrizes

Multiplicação de Matrizes

- ▶ Para multiplicar duas matrizes A e B , o número de colunas de A tem que ser igual ao número de linhas de B .
- ▶ A matriz resultante C terá o mesmo numero de linhas de A e de colunas de B

Exemplo Multiplicação de Matrizes

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} =$$


$$\begin{bmatrix} 2 \times 1 + 3 \times 2 & 2 \times 3 + 3 \times 1 & 2 \times 0 + 3 \times 1 \\ 4 \times 1 + 6 \times 2 & 4 \times 3 + 6 \times 1 & 4 \times 0 + 6 \times 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 2 + 6 & 6 + 3 & 0 + 3 \\ 4 + 12 & 12 + 6 & 0 + 6 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 8 & 9 & 3 \\ 16 & 18 & 6 \end{bmatrix}$$

Exemplo Multiplicação de Matrizes

	Col 0	Col 1	Col2
Lin 0	2	3	4
Lin 1	5	6	7
A			

	Col 0	Col 1
Lin 0	2	3
Lin 1	4	5
Lin 2	6	7
B		

	Col 0	Col 1
Lin 0	$2 \times 2 + 3 \times 4 + 4 \times 6$	$2 \times 3 + 3 \times 5 + 4 \times 7$
Lin 1	$5 \times 2 + 6 \times 4 + 7 \times 6$	$5 \times 3 + 6 \times 5 + 7 \times 7$
Resultado		

	Col 0	Col 1
Lin 0	40	49
Lin 1	76	94
Resultado		

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
```

```
int matrizA[2][3] = {2,3,4,5,6,7};
int matrizB[3][2] = {2,3,4,5,6,7};
int matrizResultado[2][2] = {0,0,0,0};
int i, j, k;
int main(){
    for(i=0; i<2; i++) {
        for(j=0; j<2; j++) {
            for(k=0; k<3; k++){
                matrizResultado[i][j] = matrizResultado[i][j] +
matrizA[i][k] * matrizB[k][j];
            }
        }
    }
    for(i=0; i<2; i++) {
        for(j=0; j<2; j++) {
            printf("%2d ",matrizResultado[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```


Exercício

Fazer um programa que leia os valores de duas matrizes 3×3 e imprima a multiplicação das duas matrizes.

```
#include <stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include <locale.h>
```

```
int matriz1[3][3], matriz2[3][3], i, j, k;
int matrismult[3][3] = {0,0,0,0,0,0,0,0,0};
```

```
int main(void)
{
    setlocale(LC_ALL, "Portuguese");
    for(i = 0; i < 3; i++){
        for( j = 0; j < 3; j++){
            printf("\n\nInforme o valor da %d Linha e da %d Coluna
da Matriz 1: ", i, j);
            scanf("%d",&matriz1[i][j]);
        }
    }
    for(i = 0; i < 3; i++){
        for( j = 0; j < 3; j++){
            printf("\n\nInforme o valor da %d Linha e da %d Coluna
da Matriz 2: ", i, j);
            scanf("%d",&matriz2[i][j]);
        }
    }
}
```

```
for( i = 0; i < 3; i++){  
for( j = 0; j < 3; j++){  
    for( k = 0; k < 3; k++) {  
        matrizmult[i][j] += matriz1[i][k] * matriz2[k][j];  
    }  
}  
}
```

```
printf("\n\nA matriz resultante é: \n\n");  
for(i=0; i<3; i++) {  
    for(j=0; j<3; j++) {  
        printf("%2d ",matrizmult[i][j]);  
    }  
    printf("\n");  
}  
return 0;  
}
```

Exercício

Faça um programa que peça que o usuário informe as dimensões de duas matrizes que ele deseja multiplicar.

Caso não seja possível a realização do calculo em virtude da incompatibilidade das dimensões informadas, o programa deve apresentar uma mensagem que não é possível multiplicar as duas matrizes.

Caso os tamanhos permitam a multiplicação, deve ser solicitado os valores necessários ao preenchimento das matrizes e ao final o programa deverá apresentar as matrizes que foram informadas e a matriz resultado.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <locale.h>
```

```
int i, j, linhaA, colunaA, linhaB, colunaB, x;
```

```
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Portuguese");
    printf("\nInforme a quantidade de linhas da matriz A: ");
    scanf("%d",&linhaA);
    printf("\nInforme a quantidade de colunas da matriz A: ");
    scanf("%d",&colunaA);
    printf("\nInforme a quantidade de linhas da matriz B: ");
    scanf("%d",&linhaB);
    printf("\nInforme a quantidade de colunas da matriz B: ");
    scanf("%d",&colunaB);
```

```
    float    matrizA[linhaA][colunaA],    matrizB[linhaB][colunaB],
    matrizC[linhaA][colunaB];
```

```
if(colunaA == linhaB)
{
    for(i = 0; i < linhaA; i++)
    {
        for(j = 0; j < colunaA; j++)
        {
            printf("\n\nInforme o valor da %d Linha e da %d Coluna
da Matriz A: ", i, j);
            scanf("%f", &matrizA[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }

    for(i = 0; i < linhaB; i++)
    {
        for(j = 0; j < colunaB; j++)
        {
            printf("\n\nInforme o valor da %d Linha e da %d Coluna
da Matriz B: ", i, j);
            scanf("%f", &matrizB[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
```

```
// Imprime as matrizes definidas
printf("----- Matriz A -----
\n\n");

for(i = 0; i < linhaA; i++)
{
    for(j = 0; j < colunaA; j++)
    {
        printf("%6.f", matrizA[i][j]);
    }
    printf("\n\n");
}

printf("----- Matriz B -----
\n\n");
for(i = 0; i < linhaB; i++)
{
    for(j = 0; j < colunaB; j++)
    {
        printf("%6.f", matrizB[i][j]);
    }
    printf("\n\n");
}
```

```
printf("----- Matriz Produto -----  
-----\n\n");
```

//Processamento e saída em tela = PRODUTO DAS MATRIZES

```
for(i = 0; i < linhaA; i++)  
{  
    for(j = 0; j < colunaB; j++)  
    {  
        matrizC[i][j] = 0;  
        for(x = 0; x < linhaB; x++)  
        {  
            matrizC[i][j] = matrizC[i][j] + (matrizA[i][x] *  
matrizB[x][j]);  
        }  
    }  
}  
for(i = 0; i < linhaA; i++)  
{  
    for(j = 0; j < colunaB; j++)  
    {  
        printf("%6.f", matrizC[i][j]);  
    }  
    printf("\n\n");  
}
```



```
    }  
else  
    {  
        printf("\n\n Não há como multiplicar as matrizes informadas");  
    }  
return 0;  
}
```

Conceitos Importantes Sobre Matrizes

Denominações

Matriz Linha: Matriz com apenas uma linha ($1 \times n$).

Matriz Coluna: Matriz com apenas uma coluna ($m \times 1$).

Matriz Quadrada: Matriz com o mesmo número de linha e de colunas. Ou seja, dada uma matriz A $n \times m$ será uma matriz quadrada se, somente se, $n = m$. Pode ser chamada também de matriz de ordem n ($n \times n$).

Denominações

Diagonal principal: formada pelos elementos a_{ij} , tais que $i = j$.

Diagonal secundaria: formada pelos elementos $i + j = n + 1$

Obs: As diagonais principais e secundarias estão presente em matrizes quadradas.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

diagonal principal $i = j$

diagonal secundária $i + j = n + 1$

Atividade Final

a) Dizemos que uma matriz quadrada inteira é um *quadrado mágico* se a soma dos elementos de cada linha, a soma dos elementos de cada coluna e a soma dos elementos das diagonais principal e secundária são todas iguais.

$$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 2 \end{pmatrix}$$

Dada uma matriz quadrada $A_{n \times n}$, verificar se A é um quadrado mágico.

Atividade Final

b) Declare uma matriz 5 x 5. Preencha com 1 a diagonal principal e com 0 os demais elementos. Escreva ao final a matriz obtida.

c) Leia uma matriz de 3 x 3 elementos. Calcule a soma dos elementos que estão na diagonal secundária.

Referências Bibliográficas

- Deitel H and Deitel P. - C: Como Programar, 6 edição, Pearson;
- Schildt H. - C Completo e Total – Makron Books;
- Ana Fernanda Gomes Ascencio e Edilene Aparecida Veneruchi de Campos - Fundamentos da Programação de Computadores: Algoritmos, Pascal, C, C++ e Java.