

# MC102 - Algoritmos e Progração de Computador

Prof. Alexandre Xavier Falcão

12º Aula: Vetores Multidimensionais

## 1 Vetores Multidimensionais

Vetores também podem possuir múltiplas dimensões, se declararmos um identificador que é um vetor de vetores de vetores de vetores ....

```
#define N1 10
#define N2 8
.
.
.
#define Nn 50

int main()
{
    tipo identificador[N1][N2]...[Nn]
}
```

No caso bidimensional, por exemplo, o identificador é chamado **matriz** e corresponde ao que entendemos no ensino básico por matriz (ver Figura 1). Na memória, uma matriz  $m[3][2]$  fica como ilustrado na Figura 2.

```
#define NLIN 80
#define NCOL 100

int main()
{
    int m[NLIN][NCOL];
}
```

Matrizes podem ser utilizadas para cálculos envolvendo álgebra linear, para armazenar imagens, e muitas outras aplicações. O programa abaixo, por exemplo, soma duas matrizes e apresenta a matriz resultante na tela.

```
#include <stdio.h>

#define N 20
```

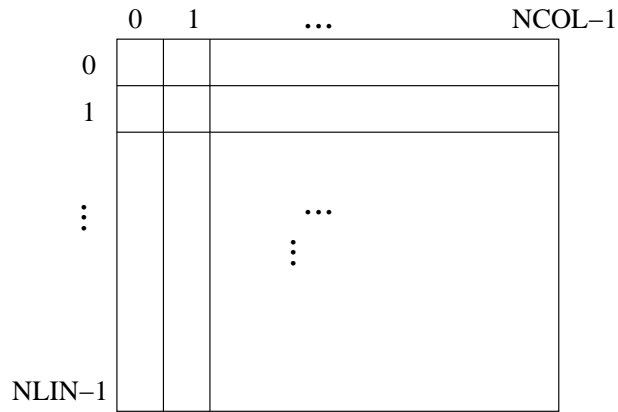


Figura 1: Matriz  $m[NLIN][NCOL]$  de variáveis inteiras.

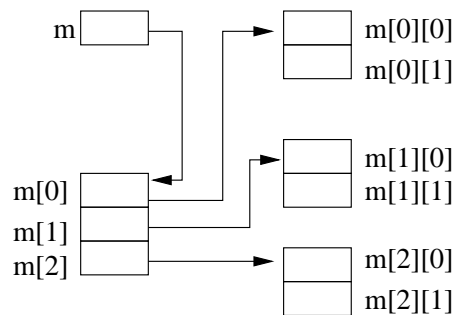


Figura 2: Matriz  $m[3][2]$  de variáveis inteiras.

```
int main()
{
    int m1[N][N],m2[N][N],m3[N][N];
    int l,c,nlin,ncol;

    printf("Entre com os números de linhas e colunas das matrizes\n");
    scanf("%d %d",&nlin,&ncol); /* assumindo que nlin e ncol < 20 */

    printf("Entre com os elementos da matriz 1\n");
    for (l=0; l < nlin; l++)
        for (c=0; c < ncol; c++)
            scanf("%d",&m1[l][c]);

    printf("Entre com os elementos da matriz 2\n");
    for (l=0; l < nlin; l++)
        for (c=0; c < ncol; c++)
            scanf("%d",&m2[l][c]);
}
```

```

/* soma as matrizes */

for (l=0; l < nlin; l++)
    for (c=0; c < ncol; c++)
        m3[l][c] = m1[l][c] + m2[l][c];

/* imprime o resultado */

printf("Resultado: \n");
for (l=0; l < nlin; l++) {
    for (c=0; c < ncol; c++)
        printf("%2d ",m3[l][c]);
    printf("\n");
}
return(0);
}

```

Outro exemplo é a multiplicação de matrizes.

```

#include <stdio.h>

#define N 20

int main()
{
    int m1[N][N],m2[N][N],m3[N][N];
    int l,c,i,nlin1,ncol1,nlin2,ncol2,nlin3,ncol3;

    printf("Entre com os números de linhas e colunas da matriz 1\n");
    scanf("%d %d",&nlin1,&ncol1); /* assumindo que nlin1 e ncol1 < 20 */

    printf("Entre com os elementos da matriz a\n");
    for (l=0; l < nlin1; l++)
        for (c=0; c < ncol1; c++)
            scanf("%d",&m1[l][c]);

    printf("Entre com os números de linhas e colunas da matriz 2\n");
    scanf("%d %d",&nlin2,&ncol2); /* assumindo que nlin2 e ncol2 < 20 */

    if (ncol1 != nlin2){
        printf("Erro: Número de colunas da matriz 1 está diferente\n");
        printf("      do número de linhas da matriz 2\n");
        exit(-1);
    }

    printf("Entre com os elementos da matriz 2\n");

```

```

for (l=0; l < nlin2; l++)
    for (c=0; c < ncol2; c++)
        scanf("%d",&m2[l][c]);

nlin3 = nlin1;
ncol3 = ncol2;

/* multiplica as matrizes */

for (l=0; l < nlin3; l++)
    for (c=0; c < ncol3; c++) {
        m3[l][c] = 0;
        for (i=0; i < nlin2; i++)
            m3[l][c] = m3[l][c] + m1[l][i]*m2[i][c];
    }

/* imprime o resultado */

printf("Resultado: \n");
for (l=0; l < nlin3; l++) {
    for (c=0; c < ncol3; c++)
        printf("%2d ",m3[l][c]);
    printf("\n");
}

return(0);
}

```

## 2 Linearização de Matrizes

Matrizes também podem ser representadas na forma unidimensional (isto é muito comum em processamento de imagens, por exemplo). Considere a matriz da figura 1. Podemos armazenar seus elementos da esquerda para direita e de cima para baixo iniciando em  $[0, 0]$  até  $[NLIN - 1, NCOL - 1]$  em um vetor de  $NLIN \times NCOL$  variáveis. Para saber o índice  $i$  do elemento do vetor correspondente a variável  $m[l, c]$  da matriz, fazemos  $i = l * NCOL + c$ . O processo inverso é dado por  $c = i \% NCOL$  e  $l = i / NCOL$ . A Figura 3 ilustra a linearização de uma matriz  $m[3][2]$  em um vetor  $v[6]$ .

## 3 Exercícios

Consulte os livros de álgebra linear e:

1. Escreva um programa para calcular a transposta de uma matriz.
2. Escreva um programa para calcular o determinante de uma matriz.
3. Escreva um programa para inverter uma matriz.

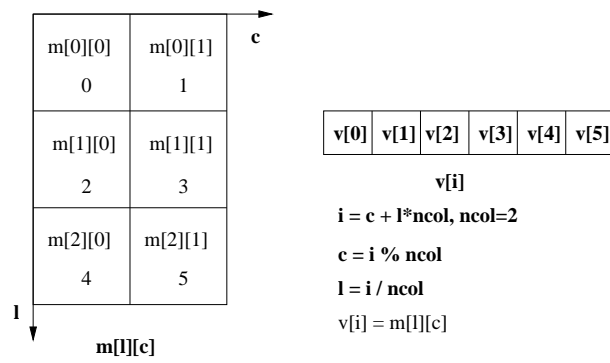


Figura 3: Matriz  $m[3][2]$  linearizada em vetor  $v[6]$ , onde  $v[i] = m[l][c]$ .