EXERCÍCIOS DE COMPUTAÇÃO

Prof. Jorge Habib / Eliane Nascimento / Fabiana Frata UNIOESTE/PTI

1. Escrever *functions* para preencher uma determinada matriz de ordem $N$ conforme os padrões que seguem:

| | | |
|---|---|---|
| a) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | b) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$ | c) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ |
| d) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | e) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ | f) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \\ 15 & 16 & 17 & 18 & 19 \\ 20 & 21 & 22 & 23 & 24 \end{bmatrix}$ |
| g) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 7 & 3 & 0 & 0 \\ 13 & 11 & 8 & 4 & 0 \\ 15 & 14 & 12 & 9 & 5 \end{bmatrix}$ | h) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | i) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 & 5 \\ 2 & 2 & 4 & 6 & 10 \\ 3 & 3 & 6 & 9 & 15 \\ 4 & 4 & 8 & 12 & 20 \\ 5 & 5 & 10 & 15 & 25 \end{bmatrix}$ |
| j) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ | k) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & 5 & 4 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ | l) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ |
| m) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 6 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 6 \\ 7 & 7 & 8 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ | n) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 8 & 16 \\ 1 & 3 & 9 & 27 & 81 \\ 1 & 4 & 16 & 64 & 256 \\ 1 & 5 & 25 & 125 & 625 \end{bmatrix}$ | o) $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ |

Escrever também a função que apresenta a matriz na tela. A função *main* deverá organizar a chamada das funções.

2. Implementar uma função que retorna a soma dos elementos da diagonal principal de uma matriz quadrada $m_{n \times n}$.

$$\boldsymbol{int\ somadiag\ (int\ m[][MAXC], int\ n);}$$

3. Dizemos que uma matriz inteira $A_{n \times n}$ é uma *matriz de permutação* se em cada linha e em cada coluna houver $n - 1$ elementos nulos e um único elemento igual a 1. Exemplo:[1]

[1] Parte dos exercícios que seguem foram extraídos de http://www.ime.usp.br/~macmulti/exercicios/

A matriz abaixo é de permutação

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

A matriz abaixo não é de permutação

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Pede-se: Dada uma matriz inteira $A_{n \times n}$, verificar se $A$ é de permutação.

4. Dada uma matriz $A_{m \times n}$, imprimir o número de linhas e o número de colunas nulas da matriz.

Exemplo: $m = 4$ e $n = 4$, a seguinte matriz $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ tem 2 linhas nulas e 1 coluna nula.

5. 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.

Exemplo: A matriz $\begin{bmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 2 \end{bmatrix}$ é um quadrado mágico.

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

6. Dizemos que uma matriz quadrada inteira de ordem $n$ é um *quadrado latino* se cada linha e cada coluna é formada exclusivamente pelos valores de 1 a $n$, sem repetição.

Exemplo: A matriz $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ é um quadrado latino.

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

7. Elaborar uma função que verifica se uma matriz quadrada inteira de ordem $n$ forma a matriz $Identidade$. Em uma matriz $Identidade$ a diagonal principal é formada apenas por 1, e as demais células por 0.

Dada uma matriz quadrada $A_{n \times n}$, verificar se $A$ é a matriz $Identidade$.

8. Elaborar uma função que verifica se uma matriz quadrada inteira de ordem $n$ forma a matriz $deslocamento$. Em uma matriz $deslocamento$ a $superdiagonal$ ou a $subdiagonal$ é formada apenas por 1, e as demais células por 0. Uma matriz $A$ é dita $matriz\ deslocamento\ superior$ quando apenas a $superdiagonal$ é formada por 1.

Dada uma matriz quadrada $A_{n \times n}$, verificar se $A$ é a *matriz deslocamento superior.*

Exemplo: A matriz $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ é *matriz deslocamento superior.*

9. Elaborar uma função que verifica se uma matriz quadrada inteira de ordem $n$ forma a matriz *cisalhamento*. A matriz *cisalhamento* é uma matriz *Identidade*, onde um dos zeros é substituído por um valor diferente de zero.

Dada uma matriz quadrada $A_{n \times n}$, verificar se $A$ é uma *matriz cisalhamento* .

Exemplo: A matriz $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ é *matriz cisalhamento* .

só um valor

10. Dadas duas matrizes $A_{la \times ca}$ e $B_{lb \times cb}$ efetuar o produto matricial gerando resultado em $C_{lc \times cc}$.

11. Implementar ***mattovet*** que preenche o vetor $v$ com os elementos da matriz $m_{lin \times col}$. A quantidade de elementos inseridos em $v$ deve ser guardada no endereço indicado por $n$. A função retorna $v$.

***int *mattovet (int *v, int *n, int m[][MAXC], int lin, int col);***

12. Implementar ***vettomat*** que preenche a matriz $m_{lin \times col}$ com os elementos dados pelo vetor $v$. Se o tamanho do vetor não for suficiente para preencher a matriz, o vetor deverá ser percorrido novamente. Se o vetor contiver mais elementos do que o previsto para a matriz, os excedentes deverão ser desconsiderados.

***void vettomat (int m[][MAXC], int lin, int col, int *v, int n);***

13. Faça uma função $MAX$ que recebe como entrada um inteiro $n$, uma matriz inteira $A_{n \times n}$ e devolve três inteiros: $k$, $Lin$ e $Col$. O inteiro $k$ é um maior elemento de $A$ e é igual a $A[Lin][Col]$. Exemplo:

Exemplo: Se $A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 1 & 2 & 8 \\ 5 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ $\quad então \begin{cases} k = 8 \\ Lin = 1 \\ Col = 2 \end{cases}$

Obs.: Se o elemento máximo ocorrer mais de uma vez, indique em $Lin$ e $Col$ qualquer uma das possíveis posições.

14. Faça um programa que, dado um inteiro $n$ e uma matriz quadrada de ordem $n$, cujos elementos são todos inteiros positivos, imprimir uma tabela onde os elementos são listados em ordem decrescente, acompanhados da indicação de linha e coluna a que pertencem. Havendo repetições de elementos na matriz, a ordem é irrelevante. Utilize obrigatoriamente a função do exercício anterior, mesmo que você não o tenha feito.

Ex.: No caso da matriz acima, a saída poderia ser:

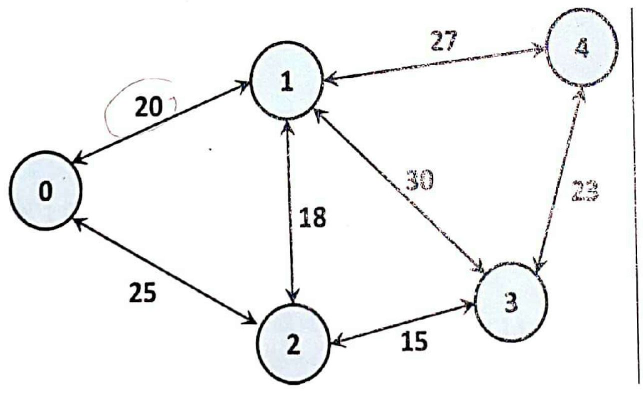
| Elemento | Linha | Coluna |
|---|---|---|
| 8 | 1 | 2 |
| 7 | 0 | 1 |
| 5 | 2 | 0 |
| 4 | 2 | 2 |
| 3 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 2 |
| 1 | 1 | 0 |

15. Implemente uma função que recebe como parâmetros uma matriz, o número de linhas e colunas da matriz e um determinado elemento $X$. A função deverá efetuar a busca do elemento $X$ na matriz, retornando suas coordenadas e um código $CODE = 0$ indicando sucesso. De forma similar deverá retornar $CODE = 1$ (fracasso), para o caso do elemento não estar na matriz.

16. Implemente uma função que recebe como parâmetros uma matriz, o número de linhas e colunas da matriz, um determinado vetor e o número de elementos do vetor. O procedimento deverá efetuar a busca do vetor na matriz, retornando suas coordenadas de início e um código $CODE = 0$ indicando sucesso. De forma similar deverá retornar $CODE = 1$ (fracasso), para o caso do vetor não estar na matriz.

17. Implemente um procedimento que recebe como parâmetros uma matriz $A$, o número de linhas e colunas da matriz $A$, uma matriz $B$ com o número de linhas e colunas da matriz $B$. O procedimento deverá efetuar a busca da matriz $B$ vetor na matriz $A$, retornando suas coordenadas de início e um código $CODE = 0$ indicando sucesso. De forma similar deverá retornar $CODE = 1$ (fracasso), para o caso da matriz $B$ não estiver inclusa em $A$.

18. Considere o seguinte mapa de cidades e suas distâncias, bem como sua representação matricial:




p distancia de 0 a 1

$$\begin{bmatrix} 0 & 20 & 25 & -1 & -1 \\ 20 & 0 & 18 & 30 & 27 \\ 25 & 18 & 0 & 15 & -1 \\ -1 & 30 & 15 & 0 & 23 \\ -1 & 27 & -1 & 23 & 0 \end{bmatrix}$$

Pede-se, implementar as seguintes funções:

- $void\ lermat\ (int\ M[][MAXC], int\ *N)$, que lê os dados da matriz distância a partir do teclado;
- $void\ lertrajeto\ (int\ V[]\ int\ *T)$, que lê um vetor de inteiros representando um trajeto. Exemplo: $(0, 1, 3)$.
- $int\ dist\ (int\ M[][MAXC], int\ N, int\ V[]\ int\ T)$, que calcula a distância para percorrer um trajeto, conforme o mapa de distâncias; e retorna a distância do trajeto ou $-1$ se o trajeto não é possível. Por exemplo: para o trajeto $(0, 1, 3)\ \rightarrow\ 50$. Para o trajeto $(1, 3, 4, 0)\ \rightarrow\ -1$;
- Elaborar o *main* para testar o programa.

1 2 5 4 1 2 3 0 ap

5 1 2 5 4 1 2

19. A Indústria $MAKER$ tem um portfólio com vários $\underline{produtos}$ $(P0, P1, \cdots)$. Cada um destes produtos consome uma determinada quantidade de diversas $\underline{matérias\text{-}primas}$ $(M0, M1, \cdots)$. Cada uma das matérias–primas tem um $\underline{custo\ unitário}$. A $MAKER$ está para repor seu estoque. Ela recebeu de vários $\underline{fornecedores}$ $(F0, F1, \cdots)$ uma relação dos custos unitários de cada matéria-prima. O gestor da empresa solicitou à área de $TI$ preparar um programa com as seguintes especificações:

   i. Dados Entrada:
      - Matriz com as quantidades de cada matéria prima por produto, e
      - Matriz dos custos unitários de cada matéria prima por fornecedor.

   ii. Relatório:
      - Relação de produtos, com suas respectivas quantidades de cada matéria prima, seguidos dos custos de produção de cada fornecedor, e
      - O fornecedor com a proposta que gera o menor custo global de produção.

   a) Exemplo de Entrada de Dados:

```
ENTRE COM A RELAÇÃO DE PRODUTOS COM AS RESPECTIVAS QUANTIDADES DE MATÉRIAS-PRIMAS
5 4  matéria_prima
P 3.1 2.5 5.5 1
prod. 3.4 6.6 5.8 8.9
4.6 4.3 9.9 7.4
9.9 2.5 7.8 9.5
7.7 3.2 8 8.7
ENTRE COM A RELAÇÃO DE FORNECEDORES COM OS RESPECTIVOS CUSTOS DAS MATÉRIAS-PRIMAS
3  custo_unitario.
fornecedor 2.75 3.86 6.76 8.66
1.66 4.17 6.02 7.61
2.12 4.73 5.52 8.55
```

   O usuário fornece o número de linhas e colunas da primeira matriz seguidos dos dados. A linha 0 desta matriz, (3.1 2.5 5.5 1), significa que o produto $P0$ consome 3.1 unidades da matéria-prima $M0$, 2.5 unidades da matéria-prima $M1$, e assim sucessivamente. A linha seguinte refere-se ao produto $P1$, e assim por diante.

   Na sequência, o usuário informa a quantidade de fornecedores e os dados da matriz de propostas. A quantidade de colunas é a mesma da matriz anterior. A linha 0 desta matriz (2.75 3.86 6.76 8.66), significa que o fornecedor $F0$ orçou o custo unitário da matéria prima $M0$ em 2.75, o custo unitário da matéria prima $M1$ em 3.86, e assim sucessivamente. A linha seguinte refere-se à proposta do fornecedor $F1$, e assim por diante.

   $P \times M$ $F \times P$

   $F \times M$

   b) Exemplo de Relatório:

```
      M0   M1   M2   M3     F0      F1      F2
P0   3.1  2.5  5.5  1.0   64.02 || 56.29   57.31
P1   3.4  6.6  5.8  8.9  151.11  135.81  146.54
P2   4.6  4.3  9.9  7.4  160.26  141.48  148.01
P3   9.9  2.5  7.8  9.5  171.87  146.11  157.09
P4   7.7  3.2  8.0  8.7  162.95  140.49  150.01

TOTAL                    710.20  620.18  658.95

MELHOR FORNECEDOR = F1
```



1 2 3 4 5