

## Introdução a Computação

### Matrizes

1) Considere a matriz A dada por  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

Execute o trecho de código manualmente (todas as variáveis estão pré-alocadas).

```
for i in range(3):
    for j in range(3):
        B[i, j] = A[ A[i, j], A[j, i] ]
```

Determine os elementos que compõem a matriz B.

2) Considere o trecho de código a seguir. Supondo  $n = 5$ , o que será armazenado na variável A? Justifique, escrevendo todos os valores que compõem a variável A

```
for i in range(1, n+1):
    for j in range(1, n+1):
        A[i-1, j-1] = ( abs(i - j) / (i + j - 1) ) * ((-1)**(i+j))
```

3) O trecho de programa a seguir deve receber uma matriz A e calcular o menor elemento de cada linha e de cada coluna de A. Ao fim da execução cada elemento de um vetor c[] deve armazenar o menor dos elementos da respectiva linha de A (ou seja, c[3] deve ser o elemento mínimo da linha 3 da matriz A). De forma similar, cada elemento de um vetor b[] deve armazenar o menor dos elementos da respectiva coluna de A (ou seja, b[2] deve ser o elemento mínimo da coluna 2). Supondo que a matriz A tenha dimensões M x N (M linhas e N colunas), com M e N constantes definidas pelo programa, e que A tenha sido inicializada com valores aleatórios, como você pode modificar o trecho de programa a seguir para que ele realize esse procedimento de maneira correta? Pense em termos do diagrama a seguir e explique seu raciocínio.

```
A = np.random.randint(0, 100, size=(M,N))
b = np.zeros(N)
c = np.zeros(M)
```

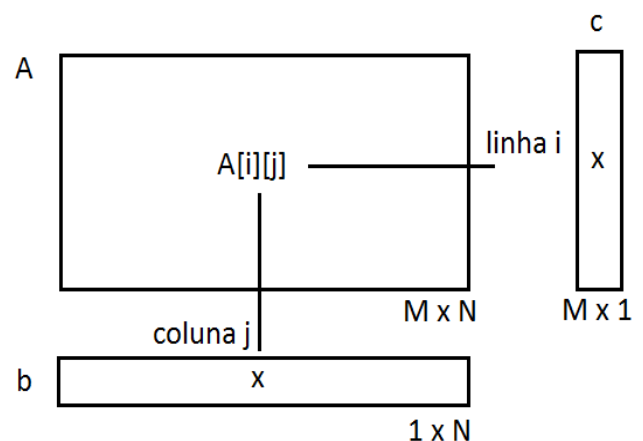
```
for i in range(M):
    c[i] = A[i,0]
```

```
for j in range(N):
```

```
for i in range(M):
    for j in range(N):
```

```
        if A[i, j] < c[i]:
```

```
            if _____:
```



4) Faça um programa em Python que imprima na tela todos os elementos da diagonal de uma matriz quadrada N x N.

5) Faça um programa em Python que calcule o maior (max) e o menor (min) de uma matriz.

6) Faça um programa em Python que, dado uma matriz A N x N, retorne duas matrizes triangulares B e C, sendo que B é triangular superior e C é triangular inferior, ou seja:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c & d & e \\ f & g & h & i & j \\ k & l & m & n & o \\ p & q & r & s & t \\ u & v & x & y & z \end{pmatrix}_{5 \times 5} \quad B = \begin{pmatrix} a & b & c & d & e \\ 0 & g & h & i & j \\ 0 & 0 & m & n & o \\ 0 & 0 & 0 & s & t \\ 0 & 0 & 0 & 0 & z \end{pmatrix}_{5 \times 5} \quad C = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 & 0 \\ f & g & 0 & 0 & 0 \\ k & l & m & 0 & 0 \\ p & q & r & s & 0 \\ u & v & x & y & z \end{pmatrix}_{5 \times 5}$$

7) Dada uma matriz quadrada n x n faça funções para:

- a) calcular a soma dos elementos da diagonal principal
- b) calcular a soma dos elementos da diagonal secundária
- c) calcular a soma das linhas (saída é vetor onde elemento v[i] é soma dos elementos da linha i)
- d) calcular a soma das colunas (saída é vetor onde elemento v[j] é soma dos elementos da col. j)

8) Dada uma matriz quadrada n x n, faça uma função que diga se ela é simétrica ou não.

9) Fazer um programa que leia e imprima uma variável composta bidimensional cujo conteúdo é a população dos 10 municípios mais populosos de cada um dos 26 estados brasileiros.

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 2 & \dots & 10 \\ 1 & a_{1,1} & a_{1,2} & & a_{1,10} \\ 2 & a_{2,1} & a_{2,2} & & a_{2,10} \\ \vdots & & & & \\ 26 & a_{26,1} & a_{26,2} & & a_{26,10} \end{array}$$

onde a[i,j] representa a população do j-ésimo município mais populoso do i-ésimo estado. Determinar e imprimir o número do município mais populoso e o número do estado a que pertence. Considerando que a primeira coluna contém sempre a população da capital do estado em questão, calcular a média da população das capitais dos 23 estados brasileiros. Se preciso, considere os estados em ordem alfabética (1-Acre, 2- Alagoas, 3- Amapá,...).

**10) Desafio:** Fazer um programa que calcule e imprima as N raízes do seguinte sistema particular de N equações com N incógnitas:

$$\begin{aligned}a_{11}x_1 &= b_1 \\a_{21}x_1 + a_{22}x_2 &= b_2 \\a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 &= b_3 \\\vdots & \\a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nm}x_n &= b_n\end{aligned}$$

$$Ax = b$$

Para isto, devem ser lidos o número de equações N, a matriz triangular A (inferior) dos coeficientes e o vetor B dos termos independentes.