

MAC0115 Introdução à Computação

Exercício-Programa 8 (EP8) Entregar até 12 de junho de 2019

Escreva um programa, na linguagem `Python 3.x`, para realizar algumas transformações em matrizes. Uma das aplicações muito interessantes dessas transformações é em imagens que são representadas por matrizes de inteiros não negativos correspondentes a tonalidades de cinza.

Descrição das possíveis transformações em matrizes

O seu programa deve implementar as transformações descritas a seguir. Cada uma dessas transformações deverá criar uma nova matriz, mantendo intacta a matriz inicial.

- Rebater uma matriz na horizontal.
- Rebater uma matriz na vertical.
- Rotacionar uma matriz 90 graus no sentido horário (cuidado com matrizes retangulares).
- Obter a transposta de uma matriz (cuidado com matrizes retangulares).
- Extrair uma submatriz de uma matriz; ou seja, considerar a submatriz definida por uma área retangular delimitada pelos índices (linha e coluna) de duas posições da matriz: a primeira posição é a do canto superior esquerdo e a segunda é a do canto inferior direito da submatriz desejada.
- Reduzir pela metade o tamanho de uma matriz. A matriz reduzida deverá ter a metade do número de linhas e a metade do número de colunas da matriz inicial. Cada elemento da matriz reduzida é a média aritmética inteira dos valores de quatro elementos 'próximos' da matriz inicial.
- Dobrar o tamanho de uma matriz. A matriz resultante deverá ter o dobro do número de linhas e o dobro do número de colunas da matriz inicial. Cada elemento da matriz inicial dá origem a quatro elementos iguais e 'próximos' na matriz resultante.

Sobre a implementação e as funções que devem ser definidas

O seu programa poderá usar somente os recursos da linguagem `Python 3.x` vistos em aula.

As informações de uma matriz de inteiros não negativos que será usada em seu programa deverão estar num arquivo texto, sendo que cada linha do arquivo armazena os elementos de uma linha da matriz.

Seu programa deve executar uma sequência de operações, incluindo as transformações descritas anteriormente. Cada operação deverá ser escolhida pelo usuário, digitando o 'string' que codifica a operação desejada.

A seguir listamos as possíveis transformações com os respectivos códigos.

- 'rh' - rebater uma matriz na horizontal

- 'rv' - rebater uma matriz na vertical
- 'ro' - rotacionar uma matriz 90 graus no sentido horário
- 'tr' - obter a transposta de uma matriz
- 'sm' - extrair uma submatriz de uma matriz
- 're' - reduzir pela metade o tamanho de uma matriz
- 'do' - dobrar o tamanho de uma matriz.

Além das transformações, o usuário pode solicitar duas outras operações:

- 'li' - listar todas as possíveis operações com os respectivos códigos
- 'fi' - finalizar a interação com o usuário.

Nos casos em que a operação desejada pelo usuário é uma das transformações, o seu programa deve ler de um arquivo texto as informações de uma matriz, criar a matriz correspondente e imprimir essas informações.

Após a transformação, imprimir todas as informações da matriz resultante.

No caso da transformação de extrair uma submatriz de uma matriz, o seu programa deve solicitar ao usuário que digite os índices (linha e coluna) de duas posições da matriz: a primeira posição é a do canto superior esquerdo e a segunda posição é a do canto inferior direito da submatriz desejada. O seu programa deve verificar se esses índices são válidos para a existência dessa submatriz.

Implemente em seu programa, obrigatoriamente, todas as funções cujos protótipos estão descritos a seguir, sem nenhuma alteração, e sem alterar a ordem de definição das funções. Não utilize em seu programa nenhuma outra função além dessas obrigatórias.

Cada função que realiza uma transformação deve ser definida sem utilizar ou realizar outras funções de transformação.

```
def main():
    """ (NoneType) -> NoneType
    ...
    """

def cria_matriz(nlinhas, ncolunas, valor):
    """ (int, int, tipo do valor) -> matriz (ou seja, tipo list)

    Cria uma matriz com nlinhas linhas e ncolunas colunas com todos os
    elementos iguais a valor. Retorna a matriz criada.
    """

def le_cria_matriz_arq():
    """ (NoneType) -> matriz

    Lê o nome de um arquivo texto contendo uma matriz; ou seja, cada linha
    do arquivo contém os elementos da linha correspondente da matriz.
    A função abre esse arquivo, lê os elementos da matriz, ao mesmo tempo
```

```
que cria uma estrutura para a matriz com os números lidos;
fecha o arquivo e retorna a matriz criada.
Obs.: Os elementos da matriz são números inteiros não negativos.
"""
```

```
def imprime_matriz(matriz):
    """ (matriz) -> NoneType

    Recebe e imprime uma matriz de inteiros no formato bidimensional de matriz.
    """
```

```
def rebater_horizontal(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def rebater_vertical(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def rotacionar(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def transposta(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def submatriz(aMat, linSup, colSup, linInf, colInf):
    """ (matriz, int, int, int, int) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e quatro inteiros:
    linSup e colSup que são os índices de linha e de coluna da posição no canto
    superior esquerdo da submatriz desejada;
    linInf e colInf que são os índices de linha e de coluna da posição no canto
    inferior direito da submatriz desejada.
```

```
A função cria a matriz resultante da aplicação da transformação correspondente
em aMat e retorna a matriz criada.
Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
"""
```

```
def reduzir(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def dobrar(aMat):
    """ (matriz) -> matriz

    Recebe uma matriz de inteiros não negativos aMat e cria a matriz resultante
    da aplicação da transformação correspondente em aMat.
    Retorna a matriz criada.
    Obs.: Utiliza a função cria_matriz.
    """
```

```
def listar_operacoes():
    """ (NoneType) -> NoneType

    Escreve na tela os códigos e os significados das operações que um usuário
    pode escolher.
    """
```

Saída do programa

A seguir apresentamos a saída parcial de uma execução deste programa.

```
. . . Escreva uma descrição sucinta deste programa . . .
```

Lista dos códigos e das respectivas operações:

```
rh - rebater uma matriz na horizontal
rv - rebater uma matriz na vertical
ro - rotacionar uma matriz 90 graus no sentido horário
tr - obter a transposta de uma matriz
sm - extrair uma submatriz de uma matriz
re - reduzir pela metade o tamanho de uma matriz
do - dobrar o tamanho de uma matriz
li - listar todas as possíveis operações com os seus códigos
fi - finalizar a interação com o usuário
```

```
-----

Digite o código de uma operação: rh
```

```
. . . leitura das informações de uma matriz . . .
```

Matriz com 7 linhas e 5 colunas:

9	4	5	0	8
1	3	10	3	2
1	7	5	7	9
1	6	3	15	2
2	0	3	8	10
1	0	0	1	16
13	12	7	1	2

Transformação realizada: rebater na horizontal

Matriz resultante com 7 linhas e 5 colunas:

13	12	7	1	2
1	0	0	1	16
2	0	3	8	10
1	6	3	15	2
1	7	5	7	9
1	3	10	3	2
9	4	5	0	8

Digite o código de uma operação: rv

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Transformação realizada: rebater na vertical

Matriz resultante com 7 linhas e 5 colunas:

8	0	5	4	9
2	3	10	3	1
9	7	5	7	1
2	15	3	6	1
10	8	3	0	2
16	1	0	0	1
2	1	7	12	13

Digite o código de uma operação: ro

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Transformação realizada: rotacionar 90 graus no sentido horário

Matriz resultante com 5 linhas e 7 colunas:

13	1	2	1	1	1	9
12	0	0	6	7	3	4
7	0	3	3	5	10	5
1	1	8	15	7	3	0
2	16	10	2	9	2	8

Digite o código de uma operação: tr

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Transformação realizada: transposta

Matriz resultante com 5 linhas e 7 colunas:

9	1	1	1	2	1	13
4	3	7	6	0	0	12
5	10	5	3	3	0	7
0	3	7	15	8	1	1
8	2	9	2	10	16	2

Digite o código de uma operação: sm

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Digite o índice de linha do canto superior esquerdo: 1

Digite o índice de coluna do canto superior esquerdo: 2

Digite o índice de linha do canto inferior direito: 4

Digite o índice de coluna do canto inferior direito: 3

Transformação realizada: extrair uma submatriz de (1,2) a (4,3)

Matriz resultante com 4 linhas e 2 colunas:

10	3
5	7
3	15
3	8

Digite o código de uma operação: re

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Transformação realizada: reduzir pela metade o tamanho

Matriz resultante com 3 linhas e 2 colunas:

4	4
3	7
0	3

Digite o código de uma operação: do

. . . leitura das informações de uma matriz . . .
. . . impressão das informações da matriz lida . . .

Transformação realizada: dobrar o tamanho

Matriz resultante com 14 linhas e 10 colunas:

9	9	4	4	5	5	0	0	8	8
9	9	4	4	5	5	0	0	8	8
1	1	3	3	10	10	3	3	2	2
1	1	3	3	10	10	3	3	2	2
1	1	7	7	5	5	7	7	9	9
1	1	7	7	5	5	7	7	9	9
1	1	6	6	3	3	15	15	2	2
1	1	6	6	3	3	15	15	2	2
2	2	0	0	3	3	8	8	10	10
2	2	0	0	3	3	8	8	10	10
1	1	0	0	0	0	1	1	16	16
1	1	0	0	0	0	1	1	16	16
13	13	12	12	7	7	1	1	2	2
13	13	12	12	7	7	1	1	2	2

Digite o código de uma operação: fi
