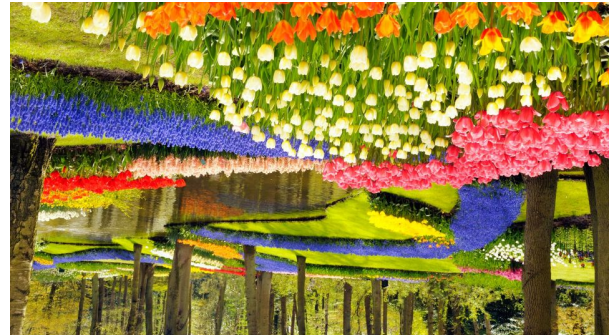


Nome do arquivo a ser entregue: **p12.py**

Base para esta prática: Aula 06 (em especial o Exercício 6); Exercícios D.05 e D.12 do run.codes.

Faça o download de todos os arquivos. Depois entre no IDLE e abra o arquivo **p12.py** dentro do IDLE. Execute o programa e veja se está funcionando corretamente. Deve aparecer na tela as figuras mostradas abaixo:



A primeira imagem é a original. A outra é a imagem rotacionada em 180°.

Agora estude o código do programa, juntamente com os comentários que explicam o propósito de cada linha. Em seguida, complete o código para que o programa efetue as transformadas explicadas a seguir. Para cada uma delas, você deve adotar a mesma abordagem já mostrada no “esqueleto” do programa:

1. Montar a imagem (matriz) dentro da variável **im2.**, copiando para dentro dela os dados da imagem original, que está na variável em **im1.**
2. Mostrar a imagem **im2.**

Espelhar a imagem na horizontal

Para espelhar a imagem na horizontal, devemos “inverter” cada uma das m linhas da matriz. Se olharmos para uma linha i qualquer da matriz, teremos o seguinte:



Segue um exemplo:



Imagem Original



Imagem espelhada na horizontal

Espelhar a imagem na vertical

Esse caso é muito semelhante ao anterior, só que devemos “inverter” cada uma das n colunas da matriz. Segue um exemplo:



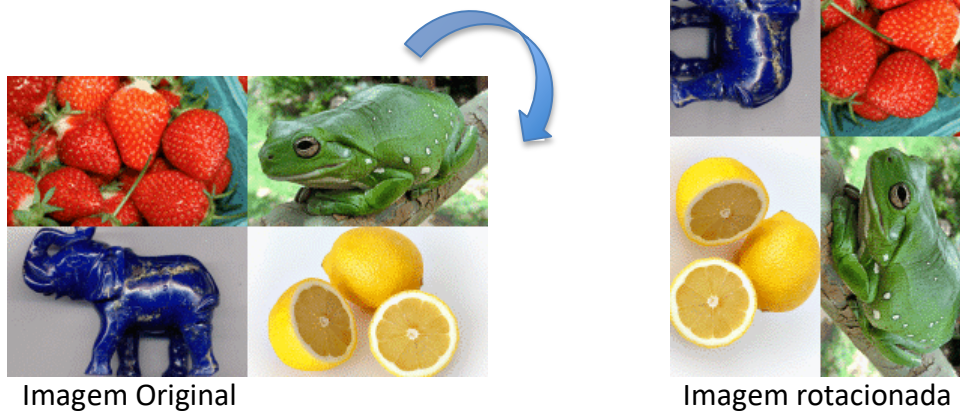
Imagem Original



Imagem espelhada na vertical

Rotacionar a imagem 90° no sentido horário

Segue um exemplo:

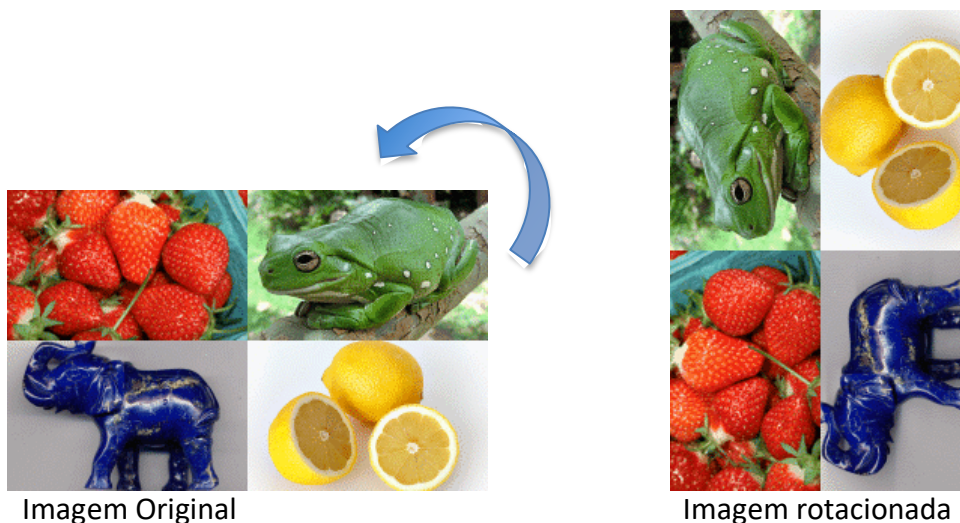


Para construir essa imagem rotacionada (e as duas imagens a seguir), precisamos criar a matriz **im2** com as dimensões trocadas em relação à original. Ou seja, em vez de $m \times n$, ela será de tamanho $n \times m$. Podemos fazer isso usando o comando:

```
im2 = imagens.Imagem('', (n,m))
```

Rotacionar a imagem 90° no sentido anti-horário

Segue um exemplo:



Obter a Transposta da imagem

Toda matriz A possui uma transposta $B = A^T$ se e somente se $B_{ij} = A_{ji}$ para todo elemento (j,i) de A . Cada linha i da matriz transposta corresponde à coluna i da matriz original, e vice-versa, como mostra o exemplo abaixo.

A :

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |

A^T :

| | |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 5 |
| 3 | 6 |

Segue um exemplo:



Imagem Original



Imagem transposta

Testando outra imagem

Troque o nome do arquivo no início do programa. No lugar de **jardim.jpg**, use o **holli.jpg** e execute o programa novamente. **Obs.:** Você pode entregar o programa usando qualquer uma dessas duas imagens.

☞ Não esqueça de preencher o cabeçalho com seus dados e uma breve descrição do programa.

Após certificar-se que seu programa está correto, envie o arquivo do programa fonte (**p12.py**) através do sistema do LBI.