

# MC102QR - Algoritmos e Programação de Computadores

## Lab 9 - Objetos Multidimensionais

**Prazo da atividade:** 05 de Junho de 2022

**Peso na nota:** 3 (7,32%)

Um pixel é o menor elemento em um dispositivo de exibição (por exemplo, um monitor) ao qual se pode atribuir uma cor. Assim, uma imagem pode ser representada como uma matriz de pixels. Um editor de imagens é um programa que manipula essa matriz de forma a gerar os efeitos desejados.

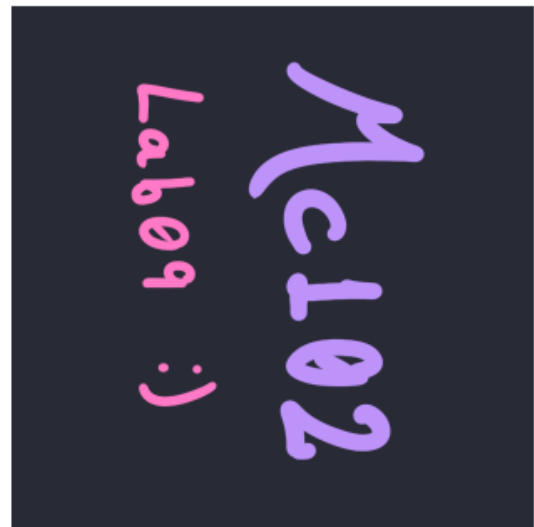
### Tarefa

Você deve implementar um editor de imagens simples com as seguintes operações: espelhamento (horizontal ou vertical), rotação de 90° graus no sentido horário, seleção retangular, recorte e cópia. Considera-se a princípio que toda a imagem está selecionada até que outra seleção seja feita.

A operação de espelhamento deve agir apenas na região selecionada. A operação de rotação deve rotacionar a área selecionada, sobrepondo pixels da imagem original caso necessário, e zerando pixels que foram movidos sem reposição. A operação de recorte deve zerar a área selecionada, e sobrepor outra região da imagem com os pixels antigos da seleção. A operação de cópia sobrepõe uma região com os pixels da seleção da mesma forma, porém não zera a área selecionada. Nenhuma operação altera as dimensões originais da imagem, nem tenta selecionar ou alterar índices inválidos (isto é, além das dimensões da imagem).

**Nota:** você deve implementar explicitamente todas as operações de matriz descritas, sem o uso de módulos python que tenham essas funções prontas.

As imagens a seguir mostram exemplos das operações:



**Figura 1:** Rotação aplicada à toda a imagem. Note que esse caso só ocorrerá se a imagem for quadrada, do contrário tentaria mover pixels para além das dimensões originais da imagem.



**Figura 2:** Rotação aplicada à uma região selecionada. Note a região preta (pixels de valor zero) formada no processo.



**Figura 3:** Espelhamento vertical aplicado à toda a imagem.



**Figura 4:** Espelhamento horizontal aplicado à uma região selecionada.



**Figura 6:** Cópia de uma região selecionada. Note que a seleção continua na posição em que estava, não muda para a posição da cópia.



**Figura 8:** Recorte de uma região selecionada.

## Entrada

A primeira linha da entrada consiste da largura **l** e altura **a** da imagem original. A segunda linha consiste da quantidade **n** de operações a serem feitas. As próximas **a** linhas contêm a matriz de pixels da imagem (por simplicidade, seu editor deve considerar apenas imagens em tons de cinza, onde cada pixel é representado por um único número com três dígitos, de 000 a 255, indicando sua luminosidade). As últimas **n** linhas da entrada listam as operações que serão realizadas.

A operação “espelhamento” é seguida do caractere “v” ou “h”, indicando se o espelhamento é vertical ou horizontal. A operação “selecao” é seguida de quatro

inteiros, os dois primeiros indicam as coordenadas do canto superior esquerdo da seleção, e os dois últimos indicam a largura e altura da seleção, respectivamente. As operações “recorte” e “copia” são seguidas de dois inteiros, indicando as coordenadas do canto superior esquerdo da região em que os pixels da seleção serão colados.

## Saída

A saída deverá ser a matriz de pixels da imagem após realizadas todas as operações, onde o valor de cada pixel deve ser impresso com três dígitos.

## Exemplos

### Exemplo 1:

#### Entrada

```
3 3
3
255 000 255
255 255 255
000 255 000
rotacao
rotacao
rotacao
```

#### Saída

```
255 255 000
000 255 255
255 255 000
```

### Exemplo 2:

#### Entrada

```
6 4
2
255 255 255 188 188 188
255 255 255 188 188 188
200 200 200 188 188 188
200 200 200 188 188 188
selecao 0 2 3 2
recorte 3 0
```

#### Saída

```
255 255 255 200 200 200
255 255 255 200 200 200
000 000 000 188 188 188
000 000 000 188 188 188
```

### Exemplo 3:

#### Entrada

```
6 4
6
255 255 255 188 188 188
255 255 255 188 188 188
200 200 200 125 188 188
100 100 100 188 188 125
selecao 0 1 3 2
rotacao
selecao 3 2 3 2
copia 3 0
selecao 3 0 3 4
espelhamento h
```

#### Saída

```
255 255 255 188 188 125
200 255 000 125 188 188
200 255 000 188 188 125
200 255 100 125 188 188
```

## Submissão

Você deverá submeter no CodePost, na tarefa Lab 9, um arquivo com o nome `lab9.py`, contendo todo o seu programa.

Após o prazo estabelecido para a atividade, será aberta uma tarefa Lab 9 - Segunda Chance, com prazo de entrega até o fim do semestre.