

Processamento de Imagens

Operações Lógicas e Transformações Geométricas

José Luis Seixas Junior

Índice

- Operações matemáticas;
- Operações lógicas;
- Transformações geométricas;
 - Translação;
 - Escala;
 - Rotação;
- Atividades;

Operações Matemáticas

- Como as operações numéricas convencionais:
 - Dados dois pixels p_1 e p_2 , p é o resultado da operação.
- Adição: $p = p_1 + p_2$;
- Subtração: $p = p_1 - p_2$;
- Divisão: $p = p_1 / p_2$;
- Multiplicação: $p = p_1 * p_2$;

Operações Matemáticas

- PROBLEMA?



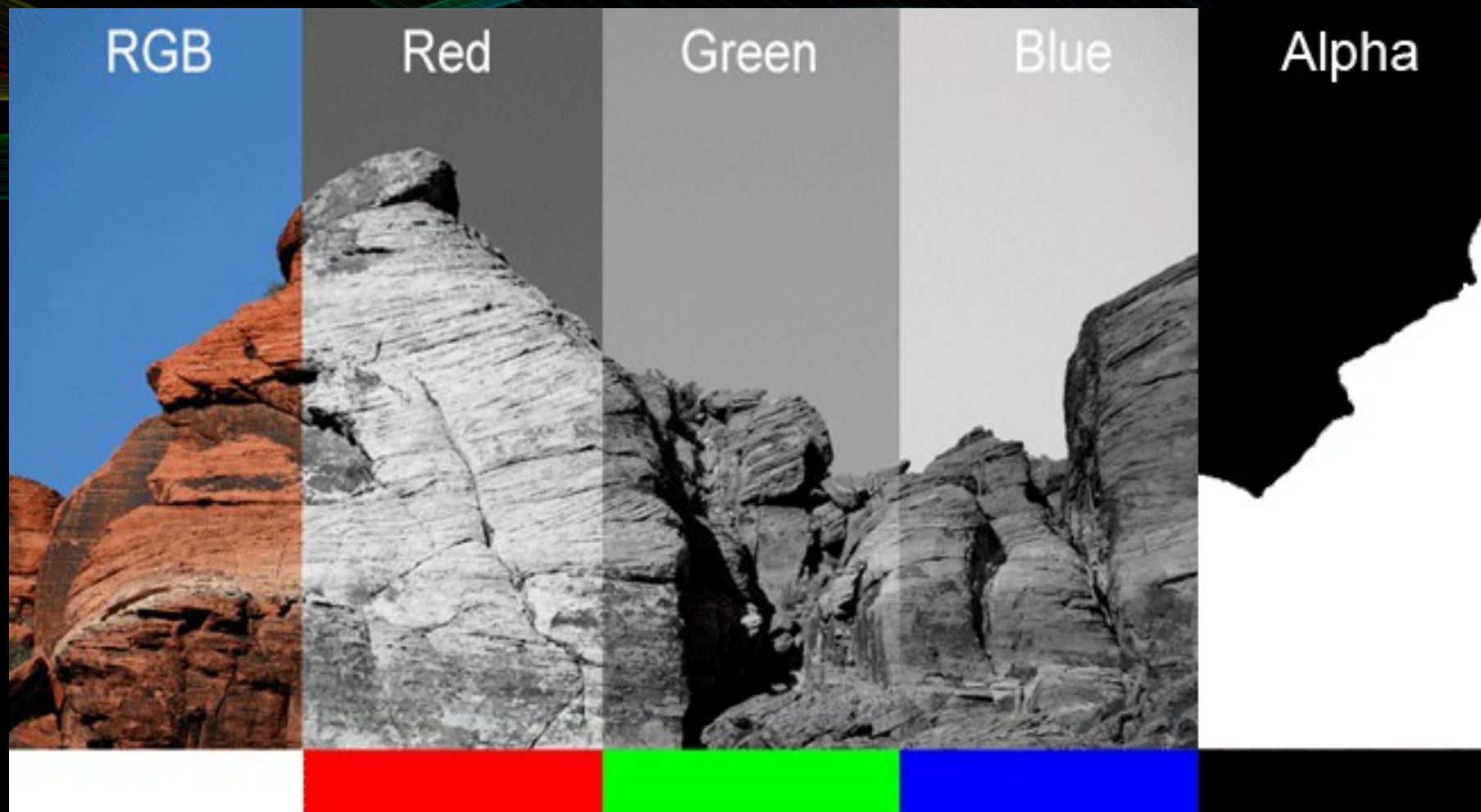
Operações Matemáticas

- Se $p_1 = 150$ e $p_2 = 200$;
- Adição será?
 - $p = 350 \rightarrow$ Que cor é essa?
- Subtração será?
 - $p = -50 \rightarrow$ Que cor é essa?
- Multiplicação será?
 - Cores podem ser normalizadas, o que também gera problema.... Qual?



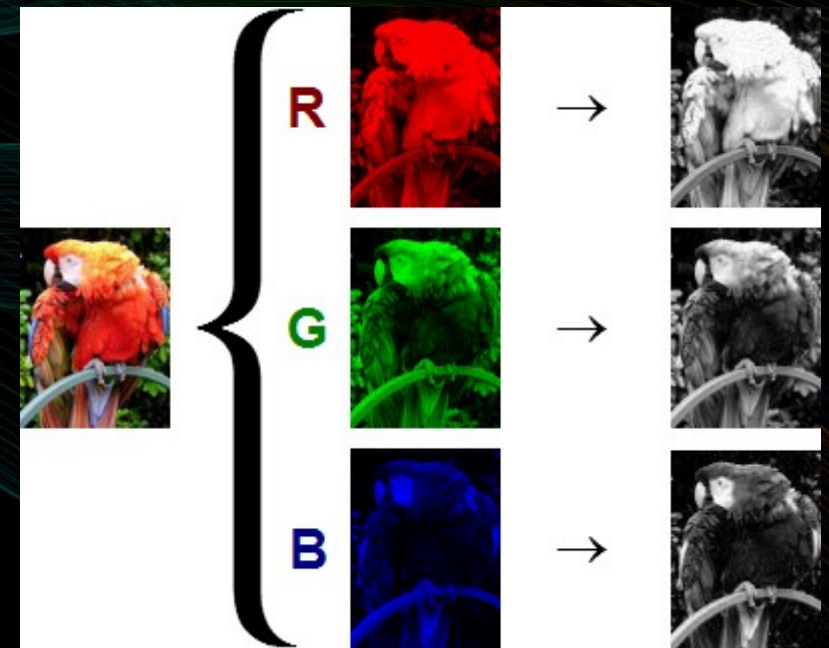
Operações Matemáticas

- Canais:



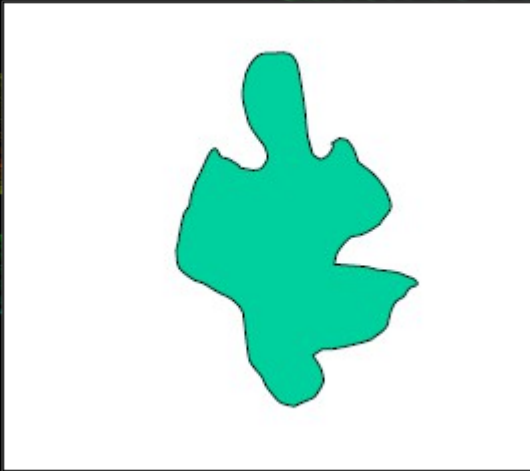
Operações Matemáticas

- $R \Xi G$;
- $R \Xi B$;
- $G \Xi B$;

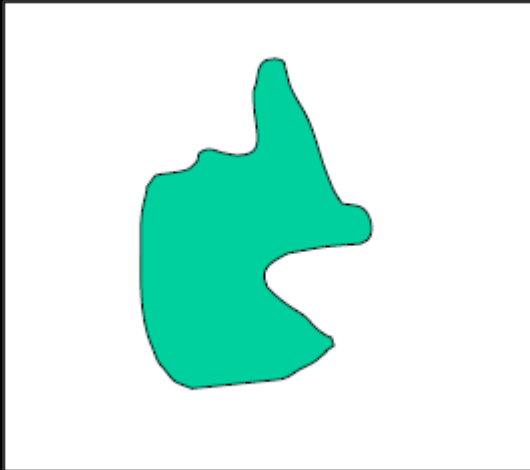


- É possível fazer $A = \alpha R \Xi \beta G \Xi \gamma B$;
- Onde Ξ pode ser adição, subtração, multiplicação, divisão ou uma outra forma de operação;

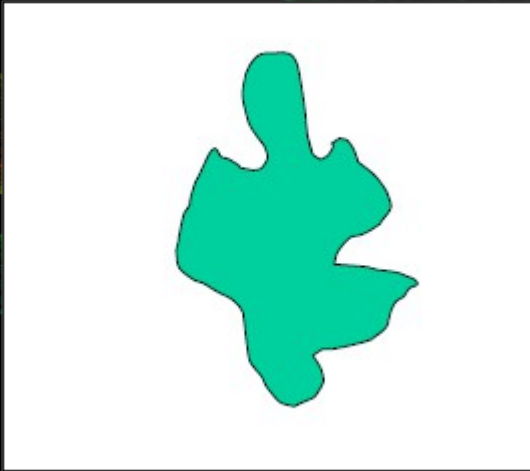
Operações Lógicas



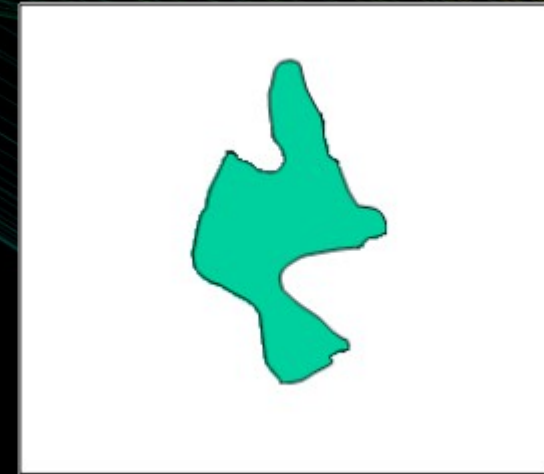
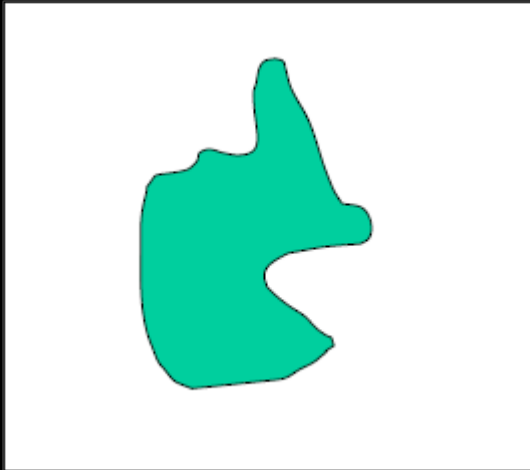
• OU



Operações Lógicas

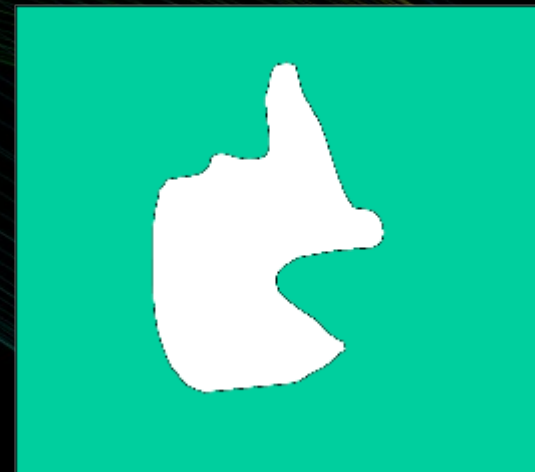
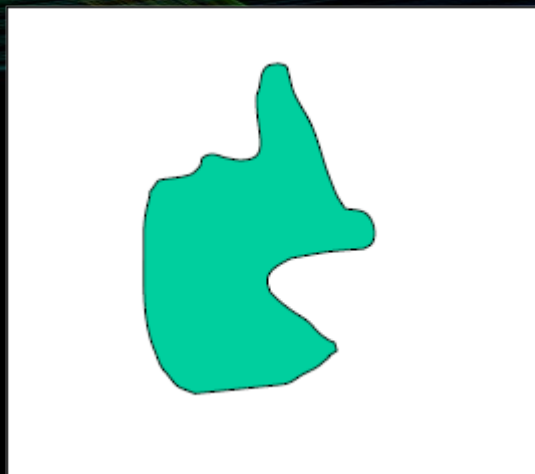


• E



Operações Lógicas

- Complemento:



Operações Lógicas

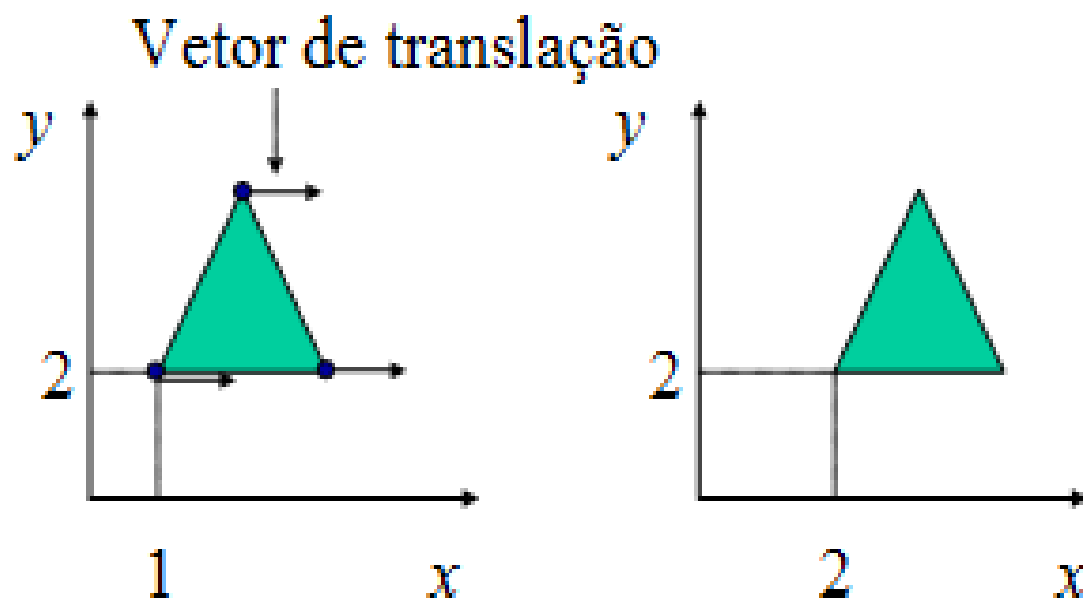
- Lógica booleana tem variação binária:
 - Verdadeiro ou falso;
- Portanto imagens binárias;
- Preto ou não?
- Branco ou não?
- Geralmente se utiliza do branco, pela formação numérica;

Translação

Translação:

$$P' = T(\Delta x, \Delta y) * P$$

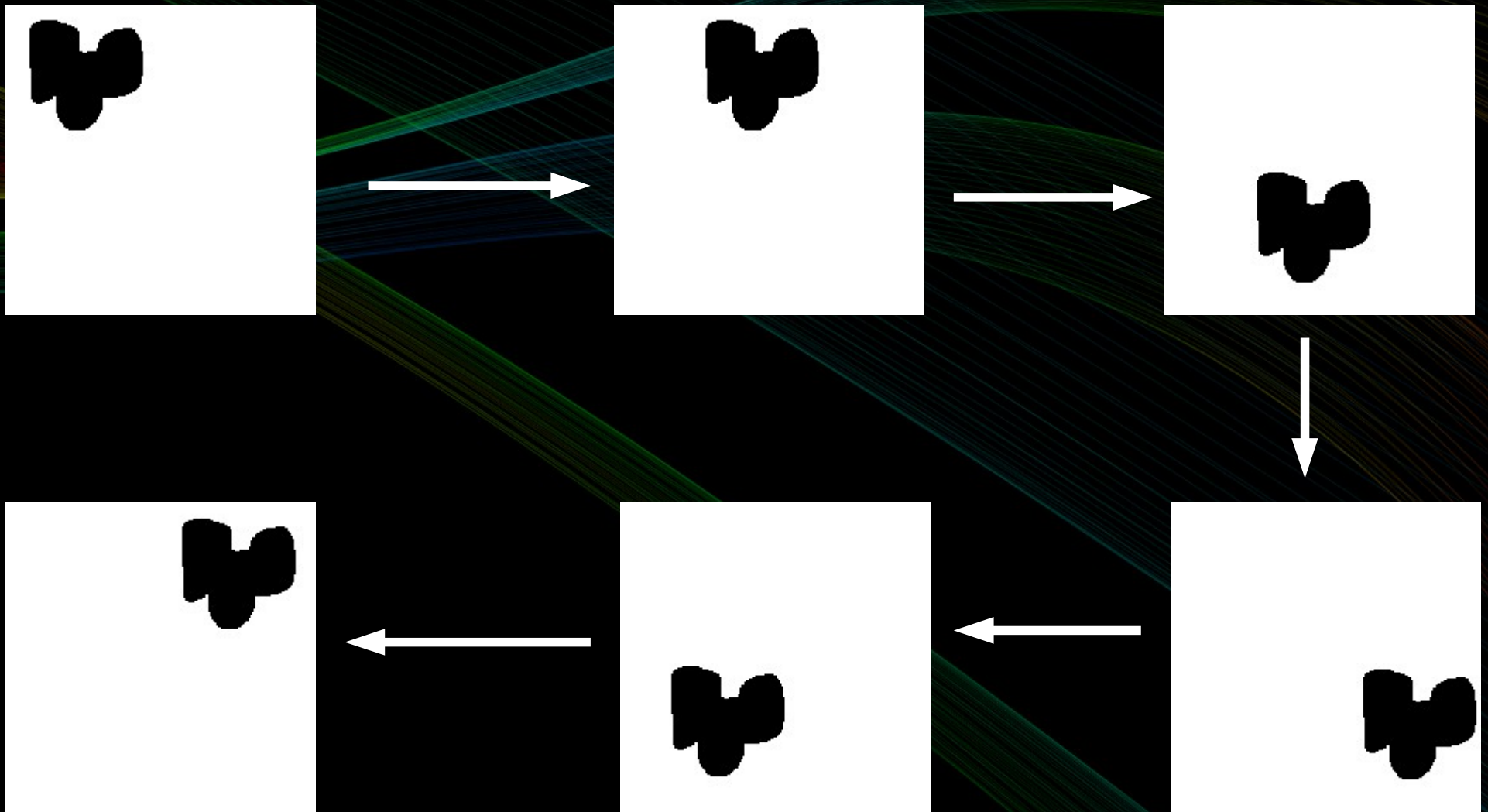
$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} x' = x + \Delta x \\ y' = y + \Delta y \end{cases}$$



$$\Delta x = 1$$

$$\Delta y = 0$$

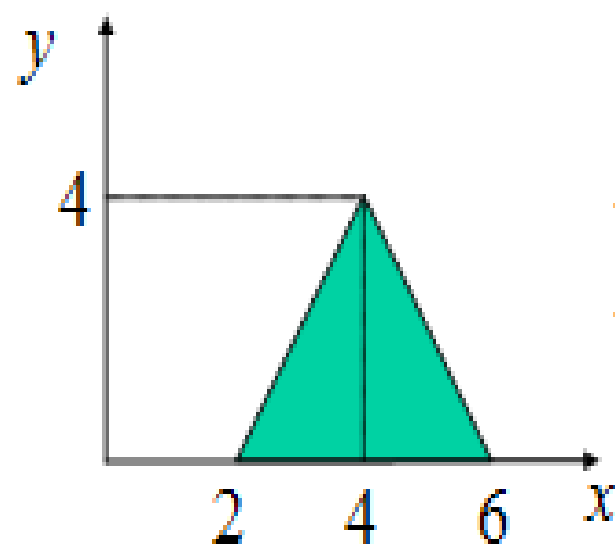
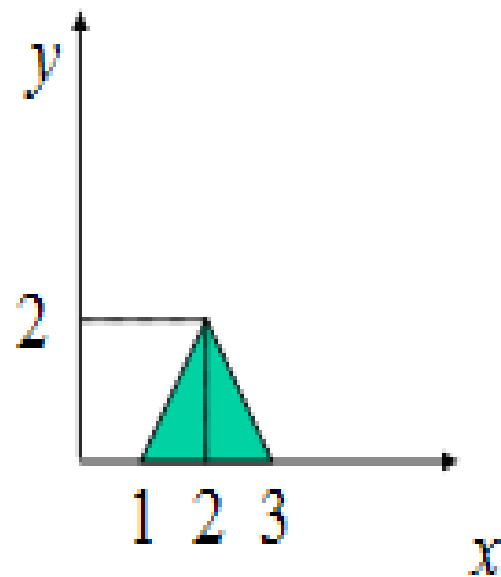
Translação



Escala

Escala

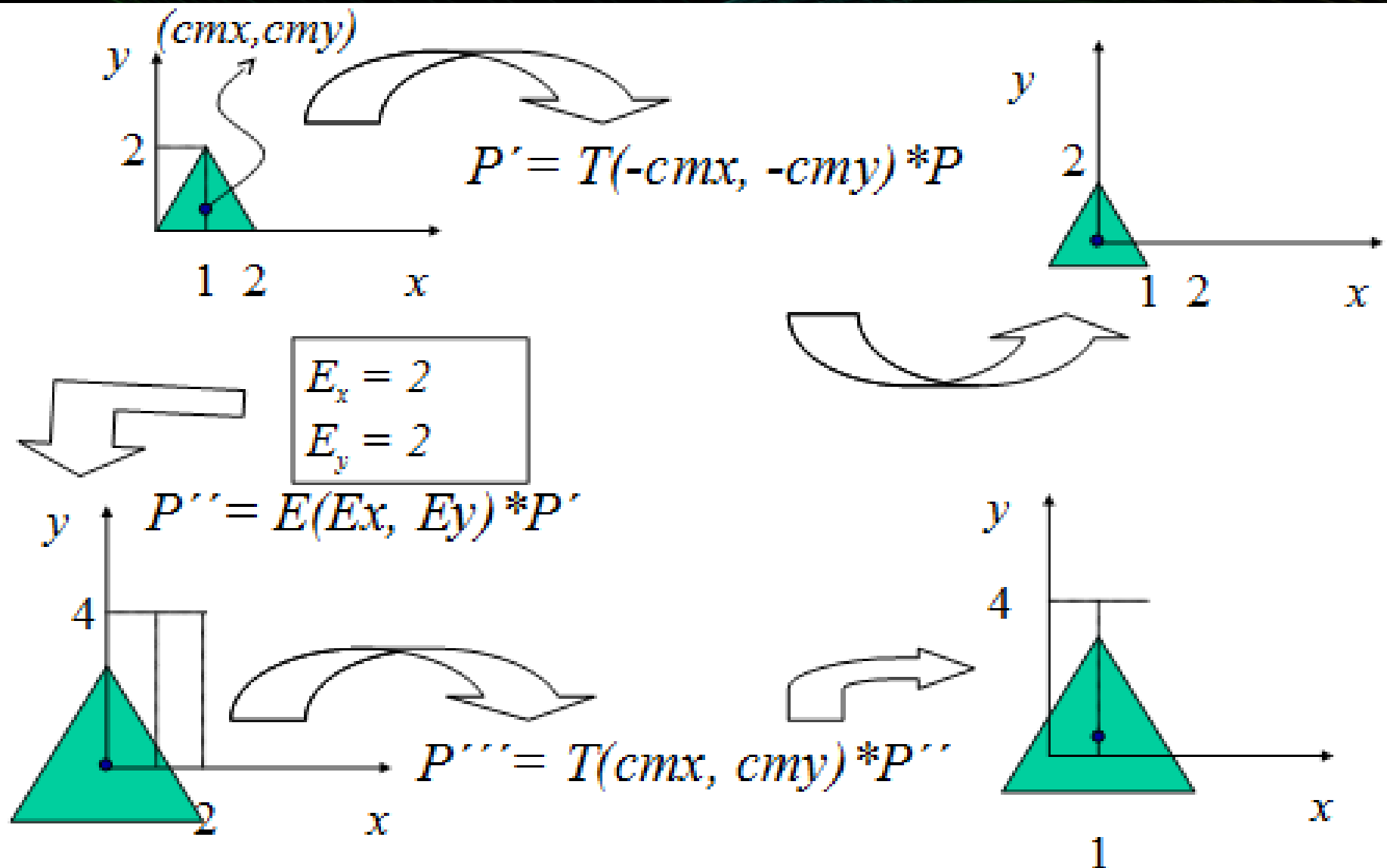
$$P' = E(E_x, E_y) * P \Rightarrow \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_x & 0 & 0 \\ 0 & E_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow \begin{cases} x' = x * E_x \\ y' = y * E_y \end{cases}$$



$$E_x = 2$$

$$E_y = 2$$

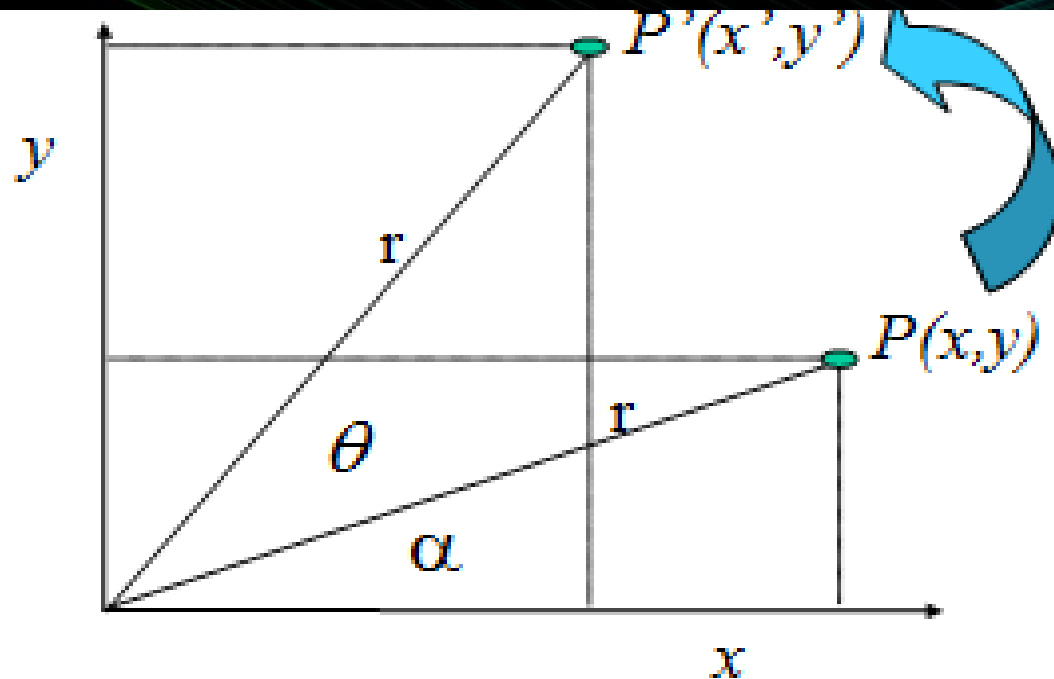
Escala



Escala

- Qual a diferença entre escala e Zoom?

Rotação



$$x = r.\cos(\alpha)$$

$$y = r.\sin(\alpha)$$

$$x' = r.\cos(\alpha + \theta) = r.\cos(\alpha).\cos(\theta) - r.\sin(\alpha).\sin(\theta)$$

$$y' = r.\sin(\alpha + \theta) = r.\cos(\alpha).\sin(\theta) + r.\sin(\alpha).\cos(\theta)$$

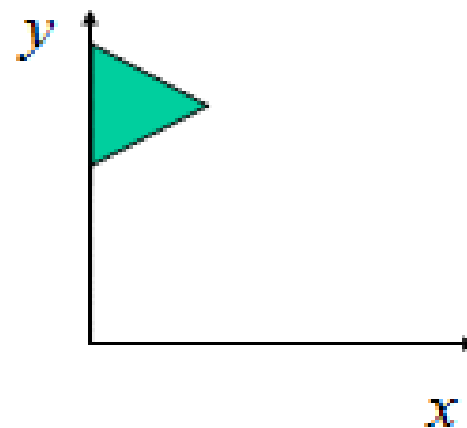
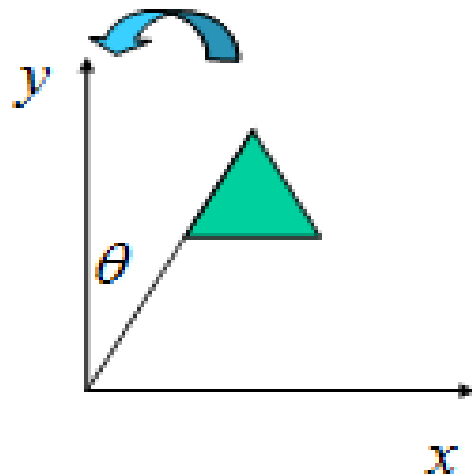
$$x' = x.\cos(\theta) - y.\sin(\theta)$$

$$y' = x.\sin(\theta) + y.\cos(\theta)$$

Rotação

$$P' = R(\theta) * P \Rightarrow \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x' = x * \cos(\theta) - y * \sin(\theta) \\ y' = x * \sin(\theta) + y * \cos(\theta) \end{cases}$$



Rotação



Atividade 04/1

- Implemente as transformações geométricas bidimensionais em imagens coloridas:
 - Rotação e translação;
 - Entrega dia 01/06;

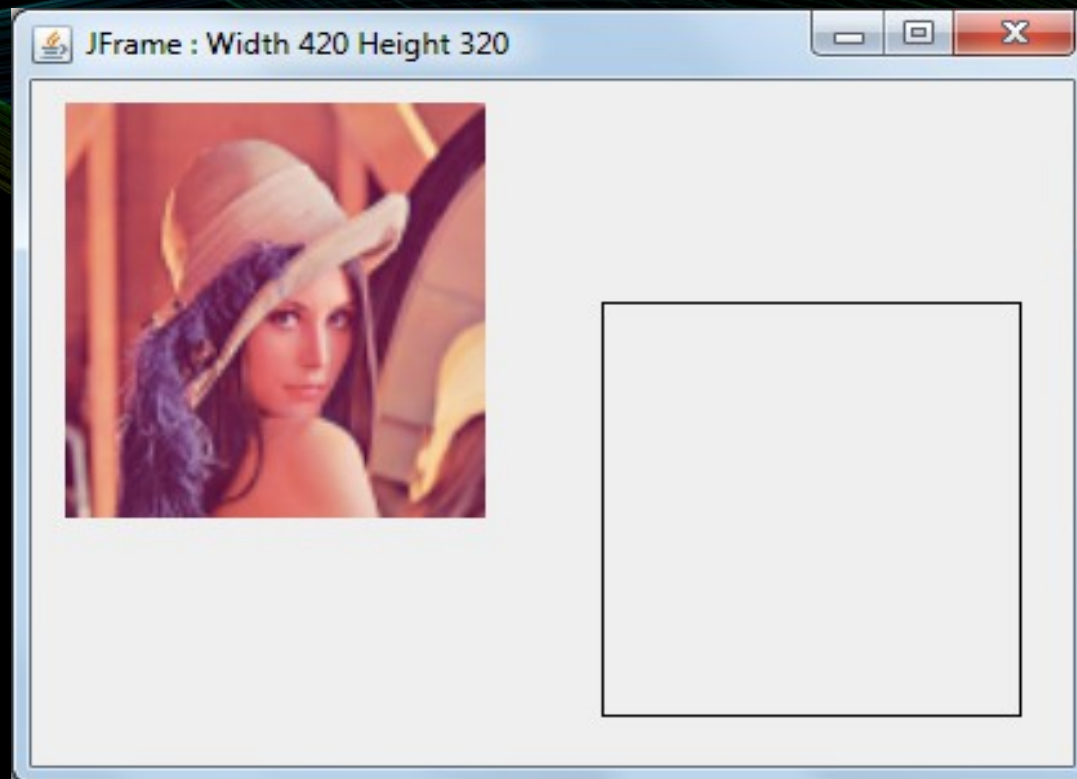
Atividade 04/2

- Aplique a separação dos canais em formas de tons de cinza para uma imagem colorida.
 - Entrega a definir.



Recomendação

- Implementar uma janela de visualização e manipulação de imagens;



Atividade 04/3

- Implemente as operações lógicas E / OU;
 - 1:
 - Receber duas imagens binárias;
 - Entregar uma imagem com a operação lógica escolhida;
 - 2:
 - Receber uma imagem binária;
 - Entregar o complemento da imagem;
 - PARA HOJE!
 - Comecem!