

## Computação Gráfica Texto T04

(atualizada em: 06 jun. 2022)  
[glaucius@pelotas.ifsul.edu.br](mailto:glaucius@pelotas.ifsul.edu.br)

# TRANSFORMAÇÃO DE PONTOS

## 1. Representação de um Vértice

$$P = [x \ y \ 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

## 2. Matriz de Transformação Geral

$$t = \begin{bmatrix} a & b & e \\ c & d & f \\ g & h & i \end{bmatrix}$$

## 3. Obtenção da Nova Posição do Vértice (Após a Transformação)

$$P' = P \cdot t$$

## 4. Escala (Scale)

$$T_E = \begin{bmatrix} E_x & 0 & 0 \\ 0 & E_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$E_x$  é o fator de escala em x

$E_y$  é o fator de escala em y

$$P' = [x \cdot E_x \ y \cdot E_y \ 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

## 5. Translação (Move)

$$t_T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ T_x & T_y & 1 \end{bmatrix}$$

$T_x$  é o fator de escala em x

$T_y$  é o fator de escala em y

$$P' = [x + T_x \quad y + T_y \quad 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

## 6. Reflexão ou Espelhamento (Mirror)

$$t_{Ry} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad t_{Rx} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad t_{Ro} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

sobre o eixo Y

sobre o eixo X

sobre a origem

$$P' = [-x \quad y \quad 1]$$

$$P' = [x \quad -y \quad 1]$$

$$P' = [-x \quad -y \quad 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

## 7. Deslizamento (Shearing)

$$t_{Dx} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ D_x & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad t_{Dy} = \begin{bmatrix} 1 & D_y & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$D_x$  é o deslizamento em x

$D_y$  é o deslizamento em y

deslizamento em x

deslizamento em y

$$P' = [x + y \cdot D_x \quad y \quad 1]$$

$$P' = [x \quad y + x \cdot D_y \quad 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

## 8. Rotação (Rotate)

Sentido Anti-horário:

$$t_{Rah} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P' = [x.\cos \alpha - y.\sin \alpha \quad x.\sin \alpha + y.\cos \alpha \quad 1]$$

, em coordenadas homogêneas.

Sentido Horário:

$$t_{Rh} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$P' = [x.\cos \alpha + y.\sin \alpha \quad y.\cos \alpha - x.\sin \alpha \quad 1]$$

, em coordenadas homogêneas.