

Simulação e Modelação

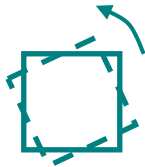
Trabalho N°3 Transformações Lineares

Parte I:

Recupere o código da aula anterior para a representação de um polígono regular. Aplique sobre as coordenadas dos vértices do polígono uma transformação linear: $\vec{r}' = \vec{u} + M\vec{r}$, definindo a matriz M e o vetor \vec{u} de forma a reproduzir as transformações ilustradas em baixo.



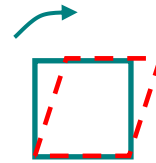
Translação



Rotação



Ampliação/Redução



Distorção

Parte II: Transformação do Padeiro

Considere a transformação do padeiro aplicada a pontos sobre um quadrado de lado 1 tais que as coordenadas x e y verificam $0 \leq x \leq 1$ e $0 \leq y \leq 1$. Esta transformação (mapa) é definido pelas operações $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ se $x < 0.5$ e $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + T$ se $x \geq 0.5$ com $M = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1/2 \end{bmatrix}$ e $T = \begin{bmatrix} -1 \\ 0.5 \end{bmatrix}$. A transformação do padeiro inversa é definida pelas operações $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = M_{\text{inv}} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ se $y < 0.5$ e $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = M_{\text{inv}} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + T_{\text{inv}}$ se $y \geq 0.5$ com $M_{\text{inv}} = \begin{bmatrix} 1/2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ e $T_{\text{inv}} = \begin{bmatrix} 0.5 \\ -1 \end{bmatrix}$.

- Considere pontos distribuídos ao acaso uniformemente sobre o quadrado. Todos os pontos inicialmente com $y \geq 0.5$ são considerados pontos vermelhos e pontos com $y < 0.5$ são pontos azuis. Aplique 20 iterações da transformação do padeiro. Visualize através de um gráfico o efeito da aplicação da transformação após cada iteração.
- Aplique 20 iterações da transformação do padeiro inversa aos pontos finais obtidos em a). Visualize através de um gráfico o efeito da aplicação da transformação inversa após cada iteração. Faça 20 iterações adicionais.
- Faça um gráfico da trajetória de um ponto escolhido ao acaso ao longo de 100 iterações.
- Comente a afirmação: A aplicação da transformação do padeiro aumenta a desordem na posição dos pontos.