



COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Prática 4 – Transformações Geométricas (2D) e Manipulação de Polígonos

Ivan Nunes da Silva



Transformações Geométricas (2D)

- Objetivos da Aula:
 - ♦ Entender os conceitos de transformações geométricas em duas dimensões.
 - ♦ Implementar as rotinas básicas de transformações de escala, translação e rotação.
 - ♦ Aplicar as rotinas básicas em problemas envolvendo transformações geométricas.
 - ♦ Entender as principais rotinas para manipulação de polígonos no MatLab.
 - ♦ Implementar em MatLab aplicações envolvendo a manipulação de polígonos.



Criação de Polígonos no MatLab

- A criação de um polígono de pontos é dado pela seguinte função:

- ♦ `patch(X, Y, C)`

- X é o vetor contendo as abscissas dos vértices do polígono.
- Y é o vetor contendo as ordenadas dos vértices do polígono.
- C é uma string que define a cor de preenchimento do polígono.

- **Exercício 1:**

- ♦ Criar um octógono formado pelo seguintes pontos:
- ♦ $X = [0.38 \ 0.92 \ 0.92 \ 0.38 \ -0.38 \ -0.92 \ -0.92 \ -0.38]^T$
- ♦ $Y = [0.92 \ 0.38 \ -0.38 \ -0.92 \ -0.92 \ -0.38 \ 0.38 \ 0.92]^T$
- ♦ Cor de preenchimento: vermelho.
- ♦ Formato de eixos: quadrado.

3



Transformações Geométricas

- **Transformação de Rotação (Coord. Homogêneas):**

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- **Exercício 2:**

- ♦ Implemente uma função que receba uma matriz de pontos M e retorne todos os seus pontos rotacionados de um ângulo θ .

$$M = \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}$$

4



Transformações Geométricas

- **Transformação de Escala (Coord. Homogêneas):**

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- **Exercício 3:**

- ♦ Implemente uma função que receba uma matriz de pontos M e retorne todos os seus pontos escalados de fatores S_x e S_y .

$$M = \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}$$

5



Transformações Geométricas

- **Transformação de Translação (Coord. Homogêneas):**

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & T_x \\ 0 & 1 & T_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- **Exercício 4:**

- ♦ Implemente uma função que receba uma matriz de pontos M e retorne todos os seus translados de T_x e T_y .

$$M = \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}$$

6



Transformações Geométricas

• Exercício 5:

- ♦ Crie a matriz de pontos M dada ao lado, a qual representa os vértices de um quadrado.
- ♦ Defina os dois eixos de -7 a 7 de forma “quadrado”.
- ♦ Crie o polígono através do comando “patch”.
 - Mostre o polígono em cor vermelha rotacionado de 45 graus em relação à origem, sobrepondo ao anterior.
 - Mostre o polígono em cor amarela transladado com fatores $T_x = -6$ e $T_y = -6$, sobrepondo aos anteriores.
 - Mostre o polígono em cor verde escalado em relação à origem de $S_x = 0.5$ e $S_y = -1.0$, sobrepondo aos anteriores.

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 1 \\ 5 & 5 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

7



Transformações Geométricas

• Exercício 6:

- ♦ Crie a matriz de pontos M dada ao lado, a qual representa os vértices de um quadrado.
- ♦ Defina os dois eixos de -0.1 a 5.1 de forma “quadrado”.
- ♦ Crie o polígono através do comando “patch” da seguinte forma:
 - Rotacione o polígono original de 2 em 2 graus em torno de seu centro até dar uma volta completa, decrementando-se em cada iteração a escala em $2/300$.
 - Em cada iteração, sobreponha os polígonos gerados anteriormente.
 - Utilize a cor branca para preencher os polígonos.

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 1 \\ 5 & 5 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$

8