

Trabalho Etapa I – Transformações Geométricas 2D

Curso: Ciência da Computação

Disciplina: Computação Gráfica

Professor: Maikon Cismoski dos Santos

Enunciado

Desenvolva um programa em C++ para a realização de transformações geométricas bidimensionais em imagens 2D. Siga as orientações abaixo:

1. O programa deve suportar as seguintes transformações geométricas:
 - a) Translação
 - b) Rotação
 - c) Escala
 - d) Cisalhamento horizontal
 - e) Cisalhamento vertical
 - f) Reflexão em torno do eixo x
 - g) Reflexão em torno do eixo y
2. Para todas as transformações geométricas realizadas, considere o centro da imagem como a origem do sistema de coordenadas.
3. O programa deve suportar o formato de imagem **PGM** ou PPM e utilizar o mapeamento de coordenadas inverso.
4. A imagem de saída deve possuir **$L*2$** pixels de largura e **$A*2$** pixels da altura, sendo L a largura e A a altura da imagem de entrada, respectivamente.
5. A imagem de saída é subdividida em 4 partes (cada segmento possui a mesma dimensão da imagem de entrada).

Subdivisão da
imagem de saída

1	3
2	4

6. Cada segmento deve possuir uma matriz M 3x3 que engloba todas as transformações geométricas informadas na entrada do programa para o segmento, de forma que elas sejam executadas em série e de forma acumulativa. Por exemplo, se o sistema executar as seguintes transformações geométricas para o segmento 1:
 - a) Primeira transformação: **rotação de 45°.**
 - b) Segunda transformação: **escala, tendo como fatores $S_x=0.5$ e $S_y=0.5$.**
 - c) Terceira transformação: **translação, tendo como fatores $T_x=0$ e $T_y=150$.**

Para as transformações acima, temos as seguintes multiplicações de matrizes para o segmento 1:

- a) Primeira transformação: $M_1 = R$
- b) Segunda transformação: $M_1 = S * R$
- c) Terceira transformação: $M_1 = T * S * R$

Pseudocódigo:

```
M1 = Identidade(); //inicializar

//primeira transformação, qualquer matriz multiplicada pela matriz identidade
//gera ela mesma
M1 = R * M;

//segunda transformação, M=R, então temos que "M= S * R"
M1 = S * M;

//terceira transformação, M=S*R, então temos que "M= T * S * R"
M1 = T * M;
```

7. Funcionamento do programa:

- a) Inicialmente, o programa deve ler a imagem de entrada informada pelo usuário e criar uma imagem de saída.
- b) Na sequência, o programa deve apresentar um menu que permita o usuário aplicar quantas transformações geométricas ele desejar. Exemplo:

```
Digite 1 para aplicar uma transformacao ou 0 para sair: █
```

- c) Em seguida, o sistema deve solicitar qual segmento deseja-se realizar a transformação geométrica:

```
Digite 1 para aplicar uma transformacao ou 0 para sair: 1
Segmento (1, 2, 3 ou 4): 1
```

- d) Então, o sistema deve mostrar as transformações geométricas disponíveis:

```
Transformacao geometrica (R, T, S, RE ou CI): █
```

- e) Por fim, o usuário informa os atributos para a execução da transformação escolhida. Exemplo:

```
Transformacao geometrica (R, T, S, RE ou CI): T
Informe Tx: 50
Informe Ty: 0
```

- f) A imagem de saída deve ser gravada no disco a cada transformação geométrica aplicada ("saída.pgm" ou "saida.ppm").

- g) **Dica:** antes de gravar o resultado da transformação geométrica na imagem de saída, atribua zero para todos os pixels do segmento, evitando que os dados da transformação geométrica anterior sejam exibidos na imagem gerada.

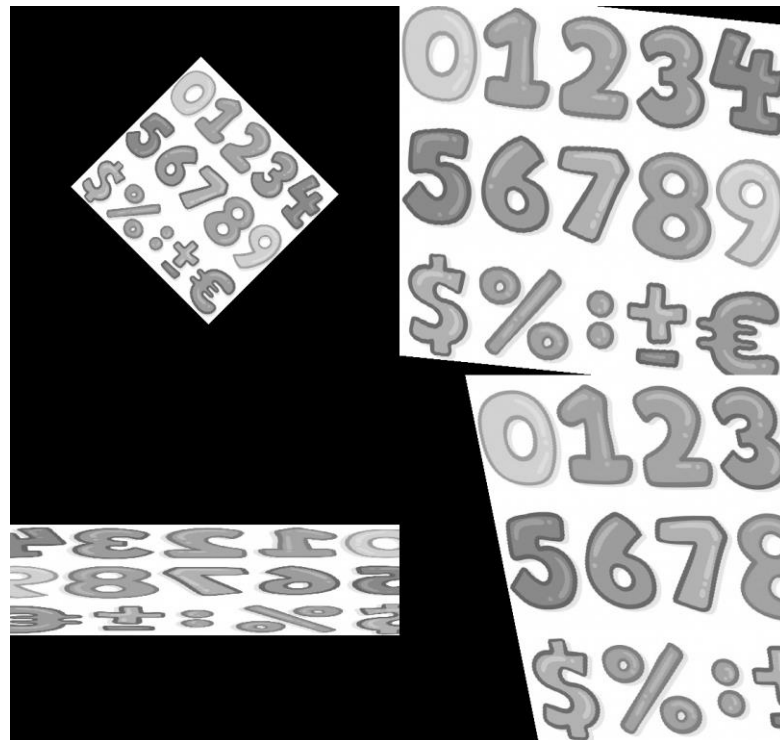
8. Exemplo de entrada e saída:

Segmento 1: rotação (45°), escala ($S_x=0.5$, $S_y=0.5$);

Segmento 2: translação ($T_x=0$; $T_y=100$), reflexão (eixo y), escala ($S_x=1.2$, $S_y=0.3$)

Segmento 3: cisalhamento vertical (0.1)

Segmento 4: cisalhamento horizontal (0.2), translação ($T_x=150$; $T_y=0$)



9. Faça uso da biblioteca Eigen para computar as operações com matrizes e as transformações geométricas.
10. O trabalho pode ser realizado em grupos de até **2 integrantes**.
11. Entrega do trabalho:
- a) A entrega deverá ser feita no Moodle, tópico “Avaliação Etapa I - Trabalho Transformações Geométricas 2D”.
 - b) A entrega do código fonte do programa desenvolvido deve ser realizada **até às 23h:59min do dia 02 de outubro de 2022**. Os arquivos devem ser compactados em um único arquivo ZIP.
12. Peso do trabalho: **4 pontos**.