

Computação Gráfica – Lista 1

OBS: se o exercício não informar, assumir transformação geométrica 2D.

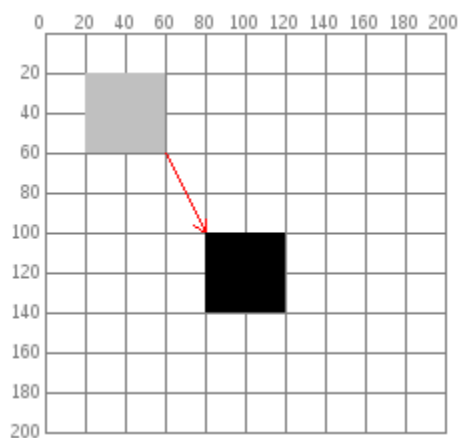
Configuração da Lista de Exercícios:

Variável D = seu dia de nascimento

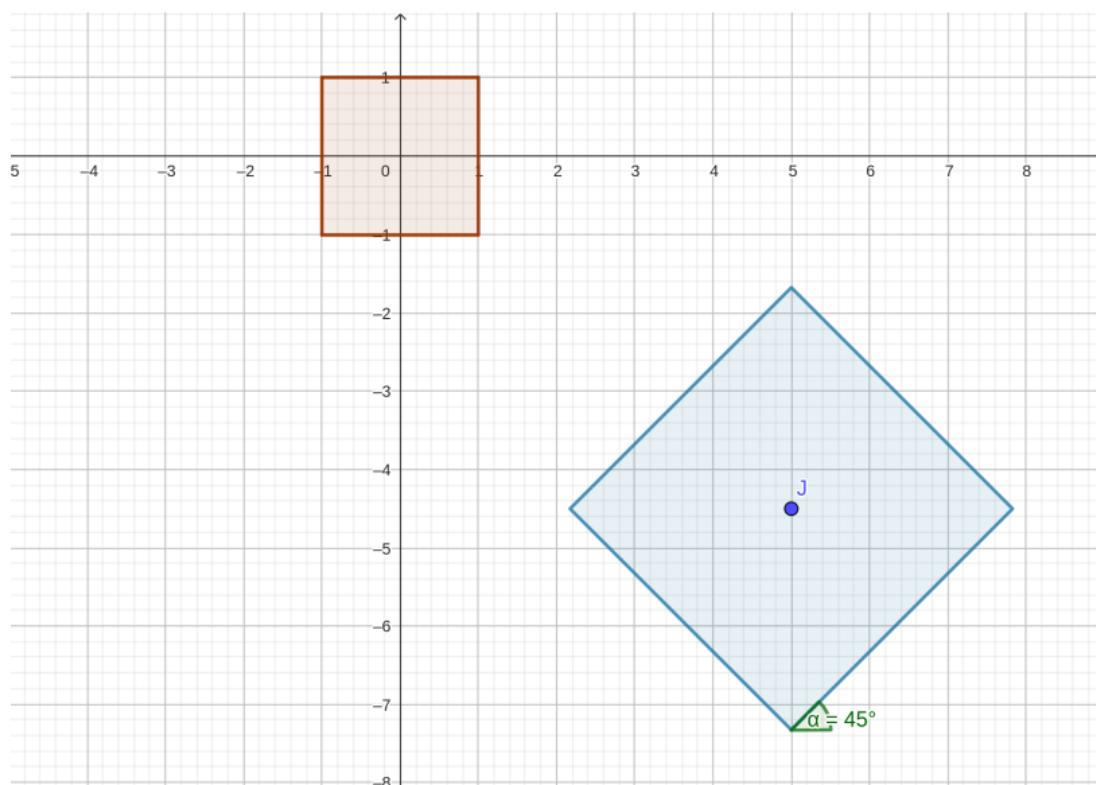
Variável M = seu mês de nascimento

Exercícios:

1. Qual a diferença entre Processamento de Imagens, Visão Computacional e Síntese de Imagens?
2. O que é e por qual motivo utilizar coordenada homogênea para especificar transformações geométricas em CG?
3. Apresente a matriz que representa uma transformação geométrica consistindo de uma translação seguida de uma rotação.
4. Discuta como é feito o posicionamento e orientação de cada objeto em uma cena.
5. Apresente a matriz que representa uma transformação consistindo de uma translação $t_x=M$ e $t_y=D$ seguida de uma escala uniforme $s=2$. Qual o impacto dessa transformação para objetos definidos em relação à origem e para objetos fora da origem?
6. Verifique se $R(M+D)$ irá obter a mesma matriz de transformação do que $R(M)*R(D)$, onde R é a transformação de rotação.
7. Forneça a matriz de transformação que realiza a transformação abaixo (a seta indica o objeto inicial e o final após a transformação). Em seguida, apresente as coordenadas do objeto para uma escala uniforme $s=M$.

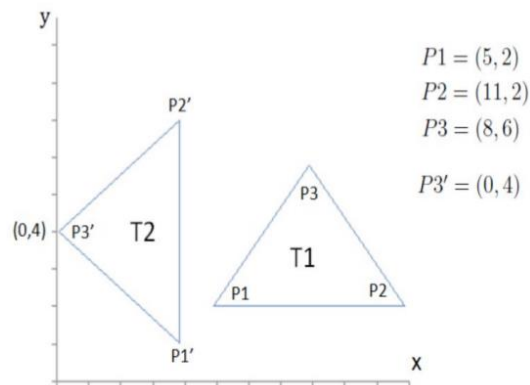


8. Considere a seguinte transformação linear, partindo do quadrado na origem.



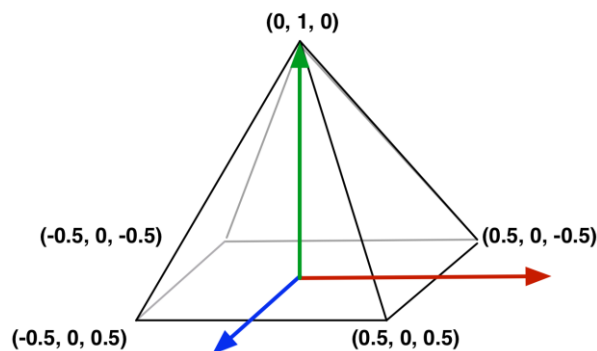
- Expresse a transformação como o produto de três matrizes. Considere que o quadrado azul possui lados de comprimento 4.
- O que precisa ser feito para obter uma matriz de transformação do quadrado azul para o vermelho?

9. Forneça a sequência de transformações que leva o triângulo T1 ao triângulo T2 e dê a matriz resultante. É suficiente mostrar as matrizes que compõem a matriz resultante explicando o que é cada matriz e seus componentes.



10. Mostre que a ordem das transformações pode modificar a matriz de transformação resultante (problema da comutatividade). OBS: É suficiente fornecer um exemplo.
11. As transformações de rotação e escala são comutativas entre si? Leve em conta tanto escalas uniformes quanto não uniformes.
12. As transformações de translação e escala são comutativas entre si? E entre translação e rotação?
13. Dado um vértice/ponto posicionado em $x=D$ e $y=M$, apresente as matrizes de transformação para (1) espelhar esse vértice em relação ao eixo X e (2) espelhar esse vértice em relação ao eixo Y.
14. Diferencie as matrizes de rotação 3D de acordo com o eixo de rotação. Por que a rotação 3D é mais complexa que a 2D?
15. Uma rotação 3D em torno do eixo $A = x, y$ ou z mantém ou altera o valor da coordenada A dos vértices do objeto? Por que isso ocorre?
16. Explique, com suas palavras, o mapeamento 2D de uma imagem de textura para um objeto 3D. Descreva ao menos três tipos de mapeamento.
17. Explique a relação entre pixel e texel.

18. Na parametrização de texturas, explique a diferença entre os parâmetros REPEAT e CLAMP.
19. Durante o mapeamento de pixels e texels, qual a diferença entre as técnicas LINEAR e NEAREST?
20. As matrizes Model, View e Projection utilizam transformações geométricas 3D para compor as coordenadas de mundo, visão e clip. Esse processo também é chamado de pipeline do Viewing 3D. Escreva, com suas palavras, a função de cada etapa do pipeline.
21. Apresente a matriz Model para transladar a pirâmide abaixo em $-M$ no eixo z , ou seja, para posicionar a pirâmide mais ao “fundo” no espaço de mundo. Uma vez posicionada, quais são suas novas coordenadas (isto é, suas coordenadas no espaço de mundo)?



22. Quais são os três parâmetros necessários para definir uma câmera?
23. Explique como calcular os vetores ortonormais do sistema de coordenadas da câmera utilizando os parâmetros mencionados no exercício anterior.

24. Apresente uma matriz View, com parâmetros definidos por você, para a pirâmide do exercício 21. Dê as coordenadas da pirâmide no espaço de visão.
25. Considere um objeto 3D dado pelo vértices $P1 = (-1, -1, +1)$; $P2 = (+1, -1, -1)$; $P3 = (-1, +1, -1)$ no sistema de coordenadas do mundo. Dados os parâmetros de câmera abaixo, dê as coordenadas dos vértices no sistema de coordenadas da câmera.
- Posição Pos = (4, 2, 0)
Ponto focal Pref = (0, 0, 0)
Vetor up = (0, -1, 0)
26. Pesquise e descreva brevemente o que são as transformações de câmera *pitch*, *yaw* e *roll*.
27. Apresente uma matriz Projection, com parâmetros definidos por você, para a pirâmide do exercício 21. Dê as coordenadas da pirâmide no espaço clip.
28. Qual o objetivo dos parâmetros Near e Far na matriz de projeção?
29. Dê três exemplos de uso das projeções paralela ortogonal e perspectiva.
30. O que é um frustum na projeção perspectiva? Comente as três etapas para transformá-lo em um NDC (espaço normalizado).
31. Qual a relação do Frustum com o que será exibido na cena 3D?
32. Diferencie clipping de culling.