

PRIMEIRA LISTA DE EXERCÍCIOS (TEORIA) DA PRIMEIRA UNIDADE

COMPUTAÇÃO GRÁFICA

TERCEIRO ANO – UEMS

PROFESSORA MERCEDES GONZALES MÁRQUEZ

Transformações Geométricas

- Das afirmativas abaixo a correta é:
 - A translação de pontos é feita por soma vetorial nunca como multiplicação de matrizes.
 - Dar um *zoom* em uma imagem nada mais é do que transladá-la para longe do observador.
 - Para representar qualquer ponto de um plano precisamos de 3 vetores.
- Quando multiplicarmos todos os pontos de um desenho pela matriz identidade multiplicada por 0,5, temos que:
 - Independentemente de sua localização, o efeito apenas será de suas dimensões reduzidas de 50%.
 - O efeito depende de estarmos pré ou pós multiplicando os pontos.
 - Pode-se alterar as dimensões do objeto proporcionalmente nas duas direções e até transladá-lo.
- A frase completamente certa é:
 - Usando matrizes 2x2 podemos dar qualquer efeito desejado em uma figura para animá-la.
 - A composição de diversas transformações é dada pela multiplicação das matrizes associadas a estas transformações.
 - Matrizes de rotação rodam os objetos em torno do seu centróide ou centro geométrico.
- Mostre que a multiplicação das matrizes de transformação para cada uma das seguintes seqüências de operações é comutativa:
 - duas rotações sucessivas
 - duas translações sucessivas
 - duas escalas sucessivas
 - duas rotações sucessivas em torno do mesmo eixo de rotação.
- Mostre que uma escala uniforme seguida de uma rotação define um par de operações comutativas, mas que, em geral, escala e rotação não são operações comutativas.
- Mostre que a matriz de transformação para uma reflexão em torno da linha $y = x$ é equivalente a uma reflexão relativa ao eixo x seguida por uma rotação anti-horária de 90° .
- Descreva um procedimento para transformar a descrição de um objeto poliedral dada em um sistema de coordenadas Cartesiano para um outro sistema de coordenadas Cartesiano definido em relação ao primeiro.
- Porque usamos coordenadas homogêneas para especificar transformações geométricas em CG?

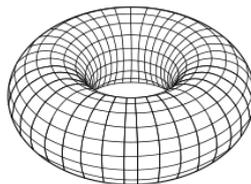
9. Suponha que um certo objeto O , bidimensional, deva ser rotacionado de 60 graus em torno do ponto $(0,1)$, sofrendo a seguir uma escala uniforme de fator 3 , e depois uma translação para o ponto $(3,1)$. Dê a representação da matriz composta de transformação que implementa essa sequência de operações.
10. Escreva a sequência de matrizes que envolveria a animação de cada um dos exemplos abaixo. Pode representar os objetos envolvidos com gráficos.
- Uma estrutura com 3 balanços e outra com 2 gangorras que se movam na forma usual destes objetos, mas sem sincronismo.
 - Um caminhão cuja caçamba abaixe e levante e as rodas girem enquanto o caminhão se move.
 - Uma asa delta que gire em torno dos seus 3 eixos, um de cada vez.
 - Um ventilador cujas pás girem de forma usual enquanto ele se move em torno de seu eixo vertical.
 - Uma grua que gire sua lança em torno do seu eixo vertical e que tenha uma carga na ponta que suba e desça.
 - Um guindaste com 2 articulações giratórias que girem enquanto ele se move.
 - Um robô que se dobre em torno de sua cintura e abra os braços.
 - Uma "cabeça" que gire em torno de seu "pescoço" como nos movimentos de "sim" e "não".
 - Um boneco que mova as pernas e estique o nariz.
 - Uma bailarina que gire em torno de si mesma e dobre uma das pernas.

Projeção

- Qual a principal diferença entre projeção ortográfica e projeção perspectiva? Sugestão: defina as duas.
- Deduza a matriz de projeção ortogonal quando o plano de projeção é o plano $z=0$.
- Deduza a matriz de projeção ortogonal quando o plano de projeção é o plano $z=Tz$.
- Descreva e ilustre a dedução da matriz de projeção perspectiva (use o princípio de similaridade de triângulos).

Modelagem Geométrica

- Escreva a equação paramétrica e a equação implícita do círculo de centro no ponto $(2,3)$ e raio 5 .
- Explique o papel dos pontos de controle e dos polinômios de Bernstein na formulação da Curva de Bézier.
- No espaço bidimensional (X,Y) , dados os pontos $P_1 = (1,1)$, $P_2 = (2,4)$, $P_3 = (5,4)$ e $P_4 = (6,1)$, especifique a função paramétrica de Bézier que define a curva que passa por P_1 e P_4 . Faça o esboço da curva.
- O toroide (torus) é uma superfície de revolução (Figura abaixo), vista em aula, que tem como curva geratriz uma circunferência C afastada da origem. Descreva a equação paramétrica do toroide a partir da circunferência C (sugestão: veja o programa `torus.c` no site da disciplina).



- Deduza a equação de uma superfície de revolução $S(u,v)$ a partir de uma curva geratriz $P(u)$ que gira em torno do eixo Y .