

Quarta Lista de Exercícios – Computação Gráfica
Curso de Ciência da Computação – UFSCar, *campus* Sorocaba
Primeiro Semestre de 2011
Murillo Rodrigo Petrucelli Homem, D.Sc.

Questões – Transformações no plano (2)

1. Considere um sistema de coordenadas homogêneas no plano. As matrizes que definem as transformações lineares de escalonamento, translação e rotação possuem inversa? Em caso afirmativo, qual a condição necessária para a existência da matriz inversa?
2. Supondo um sistema de coordenadas homogêneas e admitindo a existência das matrizes inversas para as operações de rotação, deslocamento e escalonamento, como são descritas essas matrizes?
3. A multiplicação das matrizes de rotação, translação e escalonamento é comutativa? Dê exemplos e justifique sua resposta.
4. A transformação de espelhamento (reflexão, *flip*, *mirror*), quando aplicada a um objeto, produz um novo, como se o anterior fosse reproduzido por um espelho. Considere um sistema de coordenadas cartesianas bidimensional. Descreva as matrizes de espelhamento somente em torno do eixo x e do eixo y , respectivamente. Posteriormente, descreva a matriz de espelhamento ao redor dos dois eixos x e y , simultaneamente.
5. Repita o exercício anterior, considerando agora um sistema de coordenadas homogêneas.
6. Implemente funções, em linguagem C, para realizar as operações de espelhamento descritas acima.
7. A transformação de cisalhamento (*shearing* ou *skew*) no plano é uma operação que distorce o formato de um objeto. Neste tipo de operação, aplica-se um deslocamento aos valores das coordenadas do objeto proporcional ao valor das outras coordenadas de cada ponto transformado. Por exemplo, uma distorção na direção x , proporcional a coordenada y , pode ser obtida considerando as seguintes novas coordenadas: $x' = x + S \cdot y$ e $y' = y$. Note a presença da coordenada y na composição da coordenada x' , onde S é um valor constante. Descreva a matriz que define a transformação de cisalhamento neste caso particular.
8. Suponha um sistema de coordenadas homogêneas. Como fica a matriz de transformação do exercício anterior neste caso?
9. Qualquer número real pode ser usado como parâmetro em uma operação de cisalhamento. Também é possível fazer a distorção em qualquer direção. Dê pelo menos três novos exemplos de operações de cisalhamento no plano, considerando um sistema de coordenadas homogêneas.
10. Implemente uma função para realizar as transformações de cisalhamento descritas nos exercícios anteriores. Utilize o ambiente *X-Window*.