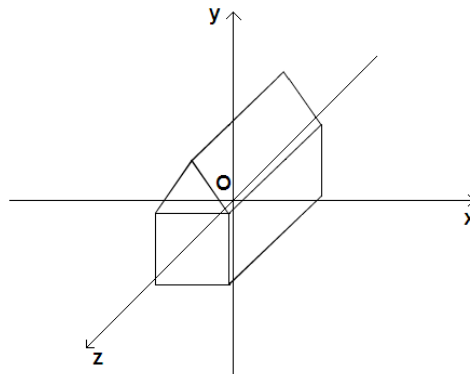


Quinta Lista de Exercícios – Computação Gráfica  
Curso de Ciência da Computação – UFSCar, *campus* Sorocaba  
Primeiro Semestre de 2011  
Murillo Rodrigo Petrucelli Homem, D.Sc.

Questões – Transformações no espaço

1. Considere um sistema de *coordenadas cartesiano tridimensional* e construa um objeto 3D centralizado na origem deste sistema. Considere o exemplo da figura abaixo. Posteriormente, implemente uma função para transladar este objeto para alguma outra posição do espaço, onde os parâmetros formais da função devem ser apenas o ponto a ser movido e os deslocamentos nas três direções.



2. Considere um sistema de coordenadas cartesianas homogêneas e implemente uma função para transladar o objeto do exercício anterior, onde os parâmetros formais serão o ponto a ser movido e a matriz de translação.
3. Da mesma forma que o exercício anterior, implemente uma função para escalonar o objeto tridimensional considerando um sistema de coordenadas cartesianas homogêneas.
4. Implemente um programa que permita rotacionar o objeto em relação aos eixos  $z$ ,  $x$  e  $y$ , respectivamente. Os ângulos de rotação devem estar entre  $0$  e  $180^\circ$ .
5. Considere um sistema de coordenadas cartesianas homogêneas e uma função que implemente um operador linear. Faça uma composição das matrizes de rotações em relação aos três eixos coordenados e obtenha uma única matriz para rotacionar um ponto em relação aos três eixos simultaneamente. Neste caso em particular, a ordem das multiplicações matriciais interfere no resultado final? Por quê?
6. Em um sistema de coordenadas cartesianas bidimensional podemos definir três operadores (matrizes) de reflexão em torno do eixo  $x$ , do eixo  $y$  e dos dois eixos  $x$  e  $y$ , simultaneamente. Estenda o conceito de reflexão (espelhamento) visto no caso bidimensional para o espaço

tridimensional. Quantas operações podem ser definidas neste caso?

7. Considere um sistema de coordenadas homogêneas para o espaço tridimensional. Descreva todas as matrizes correspondentes as transformações lineares de espelhamento neste caso.
8. Implemente funções para todas as operações de espelhamento descritas no exercício anterior.
9. Implemente um programa que faça uma composição de operadores e aplique a transformação resultante ao objeto definido no exercício 1. O número de operações, a ordem da composição e o tipo de cada transformação devem ser definidos pelo usuário. Neste caso mais geral, a ordem das operações influencia nos resultados finais? Faça diversos experimentos e verifique os resultados.