UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
Computação Gráfica I – AP1 – 2018.2 – Prof. Creto A. Vidal

Considere que os dígitos de seu número de matrícula são identificados (da direita para a esquerda) como A, B, C, D, E e F (Exemplo: Matrícula do aluno Creto Vidal: 751004, A=7, B=5, C=1, D=0, E=0, F=4)

Um amigo lhe enviou por e-mail um tetraedro (objeto 3D com 4 vértices e quatro faces triangulares) cujos vértices em coordenadas cartesianas no R^3 são: P1 = (0, 0, 0), P2 = (0, 0, 2+A), P3 = (3 + B, 0, 0), P4 = (0, 1 + C, 0).

Questão 1 (3.0) Aplique uma matriz de escala sobre os vértices do tetraedro, $P_1P_2P_3P_4$, de modo que a face, $P_{1'}$-$P_{4'}$-$P_{3'}$, seja um triângulo isósceles cujos lados iguais tenham comprimentos de (A+B+F)m, e as hipotenusas das faces $P_{1'}$-$P_{3'}$-$P_{2'}$ e $P_{1'}$-$P_{2'}$-$P_{4'}$ tenham comprimentos iguais a (5 (A+B+F) /3)m.

Questão 2 (4.5) Considere que o tetraedro $P_{1'}$ $P_{2'}$ $P_{3'}$ $P_{4'}$ seja todo vazado, exceto pela face $P_{2'}$-$P_{3'}$-$P_{4'}$, que é um espelho. Calcule as coordenadas da imagem do ponto $P_{1'}$ no espelho através do produto do ponto $P_{1'}$ por uma matriz 4x4 (em coordenadas homogêneas).

Questão 3 (2.5) Construa a matriz de transformação que posiciona o tetraedro $P_{1'}$ $P_{2'}$ $P_{3'}$ $P_{4'}$ no cenário de tal forma que, na posição final, o tetraedro seja $\bar{P}_1\bar{P}_2\bar{P}_3\bar{P}_4$. As informações de posicionamento são as seguintes:

1) O ponto $\bar{P}_1$ está na posição (1+A+B, 2+C+D, 3+E+F) em coordenadas do cenário;

2) A aresta $\bar{P}_1\bar{P}_2$ tem a mesma direção e o mesmo sentido do vetor $N = \begin{pmatrix} 3+E+F \\ 2+C+D \\ 1+A+B \end{pmatrix}$ normal ao plano Π que passa por $\bar{P}_1$; e

3) O ponto $\bar{P}_4$ está no plano Π de maneira que a aresta $\bar{P}_1\bar{P}_4$ seja paralela ao vetor $v = \begin{pmatrix} 0 \\ -N_z \\ N_y \end{pmatrix}$.