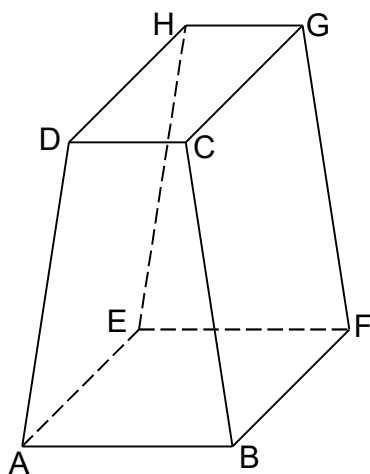


UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASCAVEL  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Disciplina: Computação Gráfica.  
Profº: Adair Santa Catarina.

**LISTA DE EXERCÍCIOS 2**

1 – Considere o sólido a seguir:



As coordenadas dos vértices são:

A = (-10, -20, 10)

B = (10, -20, 10)

C = (7, 20, 10)

D = (-7, 20, 10)

E = (-10, -20, -10)

F = (10, -20, -10)

G = (7, 20, -10)

H = (-7, 20, -10)

O observador encontra-se nas coordenadas VRP = (30, 50, 300) observando o ponto P = (30, 20, 50), onde localiza-se o plano de projeção.

- a) Determine quais faces são visíveis para o observador; para os demais itens do exercício considere apenas os vértices que pertencem a faces visíveis.
- b) Determine a Matriz  $M_{SRU, SRC}$ ;
- c) Converta as coordenadas dos vértices do objeto para o sistema de câmera;
- d) Faça a projeção paralela para o objeto, considerando a linha de visada VRP→P;
- e) Após a projeção paralela, converta as coordenadas do plano de projeção (window –  $x_{min} = -100$ ,  $x_{max} = 100$ ,  $y_{min} = -70$ ;  $y_{max} = 70$ ) para coordenadas da viewport ( $u_{min} = 10$ ,  $u_{max} = 500$ ,  $v_{min} = 32$ ,  $v_{max} = 400$ )
- f) Faça a projeção perspectiva do objeto, considerando que o plano de projeção estará posicionado no ponto P, em posição perpendicular à linha de visada (VRP→P);
- g) Após a projeção perspectiva, converta as coordenadas do plano de projeção (window –  $x_{min} = -100$ ,  $x_{max} = 100$ ,  $y_{min} = -70$ ;  $y_{max} = 70$ ) para coordenadas da viewport ( $u_{min} = 10$ ,  $u_{max} = 500$ ,  $v_{min} = 32$ ,  $v_{max} = 400$ )
- h) Obtenha as coordenadas deste objeto em vista ortogonal lateral (observador posicionado sobre o eixo x do SRU, olhando para a origem do sistema);
- i) Após realizar a transformação perspectiva, resgate a coordenada z dos pontos (profundidade) calculadas na transformação SRU→SRC. Então escolha uma das faces visíveis ao observador e, a 30% da altura e 60% da largura desta face, interpole a profundidade z (Z-buffer).

2 – Escreva um algoritmo para calcular os parâmetros A, B, C e D (equação do plano) para as faces do objeto descrito na questão 1.

3 – Os parâmetros A, B, C e D da equação do plano que contém uma face apresentam alguma diferença se os polígonos forem modelados seguindo a regra da mão-esquerda ou da mão-direita? Explique.

4 – A transformação  $SRU \rightarrow SRC$  é realizada através da matriz  $M_{SRU, SRC} = R \times T$ . Demonstre que a matriz R corresponde à base canônica do sistema de coordenadas da câmera ( $u$ ,  $v$  e  $n$ ). Utilize o livro “Geometria Analítica - Um tratamento vetorial” de Ivan de Camargo e Paulo Boulos.

5 – Na projeção perspectiva não é necessário que o ponto de convergência das projetantes seja o VRP. O que acontece com a matriz de projeção perspectiva quando o ponto de convergência é o VRP? E quando não é?

6 – Demonstre graficamente que projeções em perspectiva são realizadas utilizando o conceito de “Semelhança de Triângulos”.

7 – O algoritmo de Bresenham (Ponto médio) foi originalmente apresentado para desenhar retas no primeiro octante. Cite e explique quais critérios devem ser pensados para adaptar este algoritmo para desenhar retas nos demais octantes.

8 – O algoritmo de Bresenham apresenta alguma restrição quanto ao desenho de retas paralelas ao eixo x ou eixo y?

9 – Crie um algoritmo em que, dado um ponto  $P(x, y)$  e um valor R seja capaz de traçar uma circunferência com centro em P e raio R. Considere a simetria de ordem 8 neste algoritmo.

10 – Um usuário representa um polígono, em coordenadas de mundo, com os seguintes pontos:

$$P1 = (15, 60) \quad P2 = (120, 25) \quad P3 = (20, 120) \quad P4 = (135, 90)$$

O sistema de coordenada do mundo do usuário é representado em metros. A janela para o mundo é delimitado pelos pontos extremos  $x_{\min} = 30$ ,  $y_{\min} = 50$ ,  $x_{\max} = 70$  e  $y_{\max} = 80$ . Aplique o algoritmo de **Sutherland-Hodgeman** para recortar o polígono.

Considerando a porta de visão com  $u_{\min} = 50$ ,  $v_{\min} = 30$ ,  $u_{\max} = 100$  e  $v_{\max} = 80$ . Como o polígono será desenhado nesta porta de visão? Ele continuará sendo um polígono com quatro lados? Quais as coordenadas dos vértices nesta porta de visão?

11 – Dadas todas as faces em 2D de um polígono convexo, das quais se conhecem 3 vértices (P, Q e R), escreva um algoritmo para verificar se um ponto P é interno ou externo ao polígono.