

Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Informática

Curso de Ciência da Computação

Disciplina – Computação Gráfica

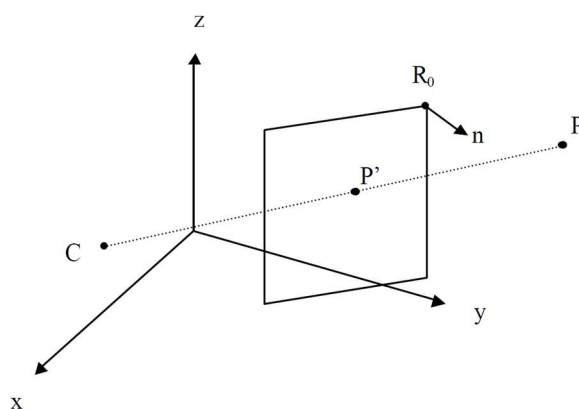
Prof. Dr. Dante Alves Medeiros Filho

Trabalho de Implementação

Entrega 08/12/2025 – via CLASSROOM

ENUNCIADO

Implemente em uma linguagem de Programação de sua escolha um sistema de visualização projetivo baseado em perspectiva cônica. Considere que são conhecidos os seguintes dados:



Projeção Perspectiva

Ponto de Vista $C = (a,b,c)$ - Sistema Global de Coordenadas

a distância em x

b distância em y

c distância em z

Plano de Projeção - Sistema Global de Coordenadas

São fornecidos três pontos distintos e não colineares para definição do plano e um ponto sobre o plano $R0 = (X0, Y0, Z0)$:

$$P1 = (X1, Y1, Z1)$$

$$P2 = (X2, Y2, Z2)$$

$$P3 = (X3, Y3, Z3)$$

Um ponto sobre o plano $R0 = (X0, Y0, Z0)$ pode ser um dos pontos $P1, P2, P3$.

Dados do Objeto - Sistema Global de Coordenadas

NV Número de Vértices

$X[I], Y[I], Z[I]$ Coordenadas dos Vértices

NS Número de Superfícies

$NVPS[I]$ Número de Vértices por Superfície

$VS[I]$ Vértices de uma determinada superfície – regra da mão direita

CÁLCULOS

Determinação do Vetor Normal ao Plano $N=[N_x, N_y, N_z]$ utilizando os três pontos fornecidos $(P1,P2,P3)$:

Produto Vetorial:

$$N = P1-P2 \times P3-P2$$

$$N = N_x; N_y; N_z$$

$$P1-P2 = X1-X2, Y1-Y2, Z1-Z2$$

$$X1X2 := X1-X2$$

$$Y1Y2 := Y1-Y2$$

$$Z1Z2 := Z1-Z2$$

$$P3-P2 = X3-X2, Y3-Y2, Z3-Z2$$

$$X3X2 := X3-X2$$

$$Y3Y2 := Y3-Y2$$

$$Z3Z2 := Z3-Z2$$

$$\vec{n} = n_x \vec{i} + n_y \vec{j} + n_z \vec{k}$$

$$n = \begin{pmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1x_2 & y_1y_2 & z_1z_2 \\ x_3x_2 & y_3y_2 & z_3z_2 \end{pmatrix}$$

$$n_x = y_1y_2 \cdot z_3z_2 - y_3 \cdot y_2 \cdot z_1z_2$$

$$n_y = -(x_1x_2 \cdot z_3z_2 - x_3x_2 \cdot z_1 \cdot z_2)$$

$$n_z = x_1x_2 \cdot y_3y_2 - x_3x_2 \cdot y_1 \cdot y_2$$

Cálculo de , d0, d1 e d:

$$d_0 = x_0 \cdot n_x + y_0 \cdot n_y + z_0 \cdot n_z$$

$$d_1 = a \cdot n_x + b \cdot n_y + c \cdot n_z$$

$$d = d_0 - d_1$$

Cálculo da matriz Perspectiva

$$\begin{pmatrix} d + an_x & an_y & an_z & -ad_0 \\ bn_x & d + bn_y & bn_z & -bd_0 \\ cn_x & cn_y & d + cn_z & -cd_0 \\ n_x & n_y & n_z & 1 \end{pmatrix}$$

Cálculo das Coordenadas no Plano de Projeção:

$$P' = M_{per} \cdot P$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ w' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d + an_x & an_y & an_z & -ad_0 \\ bn_x & d + bn_y & bn_z & -bd_0 \\ cn_x & cn_y & d + cn_z & -cd_0 \\ n_x & n_y & n_z & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Resultados em Coordenadas homogêneas

$$P' = (X', Y', Z', W')$$

Transformar em Coordenadas Cartesianas:

$$XC = X'/w$$

$$YC = Y'/w$$

$$ZC = Z'/w$$

$$1 = w/w$$

Coordenadas do Plano

$$XP = XC$$

$$YP = YC$$

Transformar em Coordenadas do Dispositivo – Transformação Janela-Viewport, (objeto deve ser apresentado centralizado no dispositivo independente da diferença de razão de aspecto da janela e viewport).

if $R_w > R_v$ *then*

$$v_{máxnovo} = \frac{(u_{máx} - u_{min})}{R_w} + v_{min}$$

else

$$u_{máxnovo} = R_w(v_{máx} - v_{min}) + u_{min}$$

$$R_w > R_v$$

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & u_{min} - S_x x_{min} \\ 0 & -s_y & S_y y_{max} + \frac{v_{máx}}{2} - \frac{v_{máxnovo}}{2} + v_{min} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R_w < R_v$$

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & -S_x x_{min} + \frac{u_{máx}}{2} - \frac{u_{máxnovo}}{2} + u_{min} \\ 0 & -s_y & S_y y_{max} + v_{min} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$