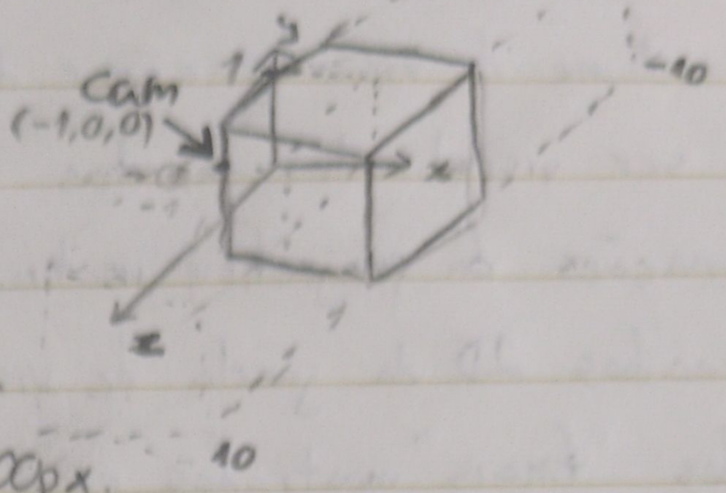
TP-6

slide-2



a) Começando no canto inferior esquerdo, numa área com altura e largura de 400px.

b) Os parâmetros do glOrtho left, top, right e bottom coincidem com as arestas do cubo, como tal, a sua face cobre o viewport inteiro, ou seja, ocupa $400 \times 400 = 160000$p

c) Esquerda

d) lookat(0,0,-1, 0,0,0, 0 1,0);

slide-3

→ Coordenadas do objeto: São as coordenadas de um objeto relativas à sua origem, a estas são aplicadas as transformações da model matriz

→ Coordenadas da cena: São as coordenadas nas quais os objetos são posicionados com base numa origem definida, a estas são aplicadas, a estas são aplicadas as transformaçõ da View matrix.

→ Coordenadas do espaço de visualização: Estas têm em conta o volume de visualização e determinam os vértices que vão ser visualizados, a estas são aplicadas as transformações da projection matrix.

→ Coordenadas 2D da janela de visualização: Estas são as coordenadas "finais" mostradas na janela do aplicativo.

slide - 4

a) $h = 0{,}5$

$top = near \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{1}{200} = \frac{\sqrt{3}}{200} \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \Leftrightarrow$ θ

$\Leftrightarrow \theta = 2 \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 60°$

$d = h / \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$

$near = d/a$

$far = d * \beta$

$top \rightarrow ymax = near * \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$

$xmax = \left(\frac{gw}{gh}\right) * ymax$

↑ right

$d = \frac{h}{\tan\left(\frac{\theta}{2}\right)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{(1/\sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

b) i) $A\left(-\frac{1}{2}, 0, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$; $B\left(\frac{1}{2}, 0, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$dist = \sqrt{\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\right)^2 + (0)^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{1} = 1$

ii)

$M_{final} = Viewport \cdot Projection \cdot ModelView$

<u>Modelview</u>

$N = Cam - P = \left(0, 0, \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \xrightarrow{Norm} (0,0,1)$

$U = U_p \times N = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = (1,0,0)$

$MV = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

$V = N \times U = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{vmatrix} \begin{matrix} \hat{x} & \hat{y} \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{matrix} = (0,1,0)$

Projection

$$PM = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{d} & 0 \end{pmatrix}\Bigg|_{d=\frac{\sqrt{3}}{2}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{2}{\sqrt{3}} & 0 \end{pmatrix}$$

Distância pré-Viewport

$$P_M \cdot M_V = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{2}{\sqrt{3}} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & -\frac{2}{\sqrt{3}} & 1 \end{pmatrix}$$

$$P_M M_V A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & -\frac{2}{\sqrt{3}} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0,5 \\ 0 \\ -\sqrt{3} \\ 2 \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} -0,25 \\ 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$P_M M_V B = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 0 \\ -\sqrt{3} \\ 2 \end{pmatrix} \xrightarrow[\text{Coord homogenea}]{\text{Normalizar}} \begin{pmatrix} 0,25 \\ 0 \\ -\sqrt{3}/2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$dist = w\sqrt{\left(-\frac{1}{4}-\frac{1}{4}\right)^2 + 0 + 0} = \frac{1}{2}w$$

Após viewport, a área da tela é reduzida a metade

$$d_f = \left(\frac{1}{2}w\right)/2 = \frac{1}{4}w$$