DIEGO DANTAS ALMEIDA - COMPUTAÇÃO GRÁFICA

PRIMEIRA LISTA DE EXERCÍCIOS

1- É a área da ciência da computação que estuda a geração, manipulação e interpretação de imagens por meio de computadores.

2- As três principais áreas são:

* Processamento de Imagens - Envolve técnicas de transformação de imagens em que tanto a imagem de partida quanto a imagem resultado apresentam-se sob representação visual. Em geral melhoram características visuais da imagem.
* Análise de Imagens - A análise de imagens busca obter a especificação dos componentes de uma imagem a partir de sua representação visual.
* Síntese de Imagens - Ocupa-se da produção de representações visuais a partir das especificações geométrica e visual de seus componentes.

3- É um conjunto de n vetores linearmente independentes entre si, cuja combinação linear leva a qualquer lugar do espaço considerado. Para se ter uma base vetorial que varre um espaço n-dimensional, são necessários n vetores

4- A diferença é que na transformação o objeto se move em relação ao sistema de referência e no mapeamento a câmera se move em relação ao sistema de referência.

5- Um referencial é um par constituído por orientação e posição de um objeto em relação a um sistema de coordenados.

6- Uma transformação é linear quando obedece o princípio da superposição, isto é, quando:
$F(u+v) = F(u) + F(v)$ e $F(kv) = kF(v)$
ou $F(ku + lv) = kF(u) + lF(v)$

7- As transformações 3D mais comuns são: Translação, transformação de escala e rotação.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix}$$ Translação

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 \\ 0 & s_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$ Escala

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$ Rotação

8- Quando adicionamos uma coordenada extra a um vetor 3D, essa coordenada extra é chamada de homogênea (w). As transformações homogêneas são transformações usando coordenadas homogêneas.

FORMA MATRICIAL:

$$\begin{bmatrix} {}^{A}P \\ \hline 1 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{ccc|c} & {}^{A}_{B}R & & {}^{A}P_{Borg} \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] \begin{bmatrix} {}^{B}P \\ \hline 1 \end{bmatrix}$$

9. $rot(\bar{x},60°) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(60°) & -\text{sen}(60°) & 0 \\ 0 & \text{sen}(60°) & \cos(60°) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = P_{1\,rotx}$

$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,5 & -0,866 & 0 \\ 0 & 0,866 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -0,366 \\ 1,366 \\ 1 \end{bmatrix}$

$(P_{1\,rotx})_{roty(\bar{y},45°)} \begin{bmatrix} 0,707 & 0 & 0,707 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -0,707 & 0 & 0,707 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -0,366 \\ 1,366 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,379762 \\ -0,366 \\ -0,448238 \\ 1 \end{bmatrix}$

$P_{1\,rotx,\,roty,\,rotz_{\bar{z},30°}} = \begin{bmatrix} 0,866 & -0,5 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,866 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,243 \\ 0,872 \\ -0,448 \\ 1 \end{bmatrix} = P_2$

$P_2 = (2,243;\ 0,872;\ -0,448)$

10. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2,243 \\ 0,872 \\ -0,448 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5,243 \\ -3,127 \\ 4,551 \\ 1 \end{bmatrix}$

$P_{2\,trans} = (5,243;\ -3,127;\ 4,551)$

11 -

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0{,}866 & -0{,}5 & 0 & 0 \\ 0{,}5 & 0{,}866 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0{,}707 & 0 & 0{,}707 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -0{,}707 & 0 & 0{,}707 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0{,}5 & -0{,}866 & 0 \\ 0 & 0{,}866 & 0{,}5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0{,}6122 & 0{,}2802 & 0{,}7391 & 3 \\ 0{,}3535 & 0{,}7391 & -0{,}5732 & -4 \\ -0{,}707 & 0{,}6122 & 0{,}3535 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \overset{P_1}{\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 5{,}243 \\ -3{,}127 \\ 4{,}551 \\ 1 \end{bmatrix} = P_2$$

12 - Uma transformação de rotação 3D é dividida em três rotações, cada uma em torno de um eixo. Os respectivos ângulos dessa rotação são chamados de ângulos de Euler

13 - $M = E(D(C(BA)$ $P' = M * P$

14 - $M(\hat{v}, \theta) = \begin{bmatrix} \cos 30° + (1 - (\cos 30°) 1^2 & (1 - (\cos 30°) 1 \cdot 1 - (\text{sen} 30°) \cdot 1 & (1 - \cos 30°) 1 \cdot 1 + \text{sen} (30°) \cdot 1 \\ (1 - (\cos 30°) 1 \cdot 1 + (\text{sen} 30°) 1 & \cos 30° + (1 - (\cos 30°) \cdot 1^2 & (1 - \cos 30°) \cdot 1 \cdot 1 - (\text{sen} 30°) 1 \\ (1 - (\cos 30°) \cdot 1 \cdot 1 - \text{sen} 30° \cdot 1 & (1 - (\cos 30°) \cdot 1 \cdot 1 + (\text{sen} 30°) 1 & \cos 30° + (1 - (\cos 30°) \cdot 1^2 \end{bmatrix}$

$\theta = 30°$

$\hat{v} = 1, 1, 1$

$$M(\hat{v}, \theta) = \begin{bmatrix} 1{,}366 & -0{,}366 & 0{,}633 \\ 1{,}366 & 1 & -0{,}366 \\ -0{,}366 & 0{,}633 & 1 \end{bmatrix} \qquad P_1 = (-1, 1, 1)$$

$$P_2 = M * P_1 = \begin{bmatrix} -1{,}098 \\ -0{,}732 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}098 \\ 0{,}267 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1,366 & -0,366 & 0,6339 & 1 \\ 1,366 & 1 & -0,366 & 1 \\ -0,366 & 0,6339 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,098072 \\ 0,2679492 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} = P_2$$

16 - $M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

$(1-\cos\theta)\,xz + \operatorname{sen}\theta\, y = 1$

$(1-\cos\theta)\,yx + \operatorname{sen}\theta\, z = 1$

$(1-\cos\theta)\,zy + \operatorname{sen}\theta\, x = 1$

$a = (1-\cos\theta)$

$b = \operatorname{sen}\theta$

$\cos\theta + (1-\cos\theta)x^2 = 0 \Rightarrow \cos\theta = -(1-\cos\theta)x^2$

$\cos\theta = -(1-\cos\theta)\cdot x^2 \Rightarrow x^2 = \dfrac{-\cos\theta}{1-\cos\theta}$ p/ $\theta = 120°$

$x = 0,577$

$\boxed{x = y = z = 0,577 \text{ e } \theta = 120°}$

$\boxed{\hat{v} = (0,577\,;\,0,577\,;\,0,577) = \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\,;\,\frac{\sqrt{3}}{3}\,;\,\frac{\sqrt{3}}{3}\right)}$

$axz + by = 1$

$ayx + bz = 1$

$azy + bx = 1$

$axz + by = ayx + bz \qquad z - y \neq 0$

$a(xz - yx) = bz - by = ax(z-y) = b(z-y)$

$ax = b$

$(1-\cos\theta)\,x = \operatorname{sen}\theta \Rightarrow \left(\dfrac{1-\cos\theta}{\operatorname{sen}\theta}\right)\cdot x = 1 \Rightarrow \left(\dfrac{1-\cos\theta}{\operatorname{sen}\theta}\right)^2 x^2 = 1$

$\left(\dfrac{1-\cos\theta}{\operatorname{sen}\theta}\right)^2 \cdot \left(\dfrac{-\cos\theta}{1-\cos\theta}\right) = 1 \Rightarrow \dfrac{1-\cos\theta}{\operatorname{sen}^2\theta} \cdot -\cos\theta = 1$

$\dfrac{1-\cos\theta}{1-\cos^2\theta} \cdot -\cos\theta = 1 \qquad \cos\theta = m$

$\dfrac{(1-m)}{1-m^2}\cdot(-m) = 1 \Rightarrow \dfrac{-m+m^2}{1-m^2} = 1 \Rightarrow m^2 - m = 1 - m^2$

$2m^2 - m - 1 = 0 \qquad m^2 - 0,5m - 0,5 = 0 \qquad m' = 1$

$\cos\theta = 1 \quad \theta = 0$ ou $\boxed{\theta = 120°}$ $\quad m'' = -0,5$

$\cos\theta = -0,5$ ou $\theta = 240°$ testando os ângulos