Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 01

LISTA I - COMPUTAÇÃO GRÁFICA.

1) O que você entende por computação gráfica?

É o uso de computadores para criar e/ou manipular imagens.

2) Quais são consideradas as três principais sub-áreas da computação gráfica? Explique cada uma delas suscintamente.

1° - Processamento de imagens (PI):
recebe imagem, transforma, retorna imagem

2° - Visão computacional (VC):
recebe imagem, retorna dados (dados visuais voltados ao computador)

3° - Síntese de imagens (computação gráfica):
recebe equações, forma imagens

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 02

3) O QUE É UMA BASE VETORIAL? QUAIS OS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA SE TER UMA BASE VETORIAL?

UMA BASE VETORIAL É UMA CONJUNTO DE "n" VETORES LINEARMENTE INDEPENDENTE ENTRE SI, CUJA COMBINAÇÃO LINEAR LEVA A QUALQUER LUGAR DO ESPAÇO CONSIDERADO, ISTO É VARRE O ESPAÇO.

- CONJUNTO B É BASE DE UM ESPAÇO VETORIAL V SE B FOR LI E SE B GERA V

4) QUAL A DIFERENCA BÁSICA ENTRE MAPEAMENTO E TRANSFORMAÇÃO? PARA QUE ISSO É USADO EM COMPUTAÇÃO GRÁFICA?

O MAPEAMENTO É DEFINIDA POR UMA EXPRESSÃO QUE A CADA DADO APRESENTADO RETORNA UM UNICO VALOR (ESCALAR $\in \mathbb{R}$). A TRANSFORMAÇÃO É DEFINIDA POR UMA EXPRESÃO ONDE O RESULTADO É UM VETOR $\in \mathbb{R}^n$.

PARA VERIFICAR SE É LINEAR, SE PARA TODOS OS VETORES u e V e TODOS ESCALARES K...

QUALQUER MAPEAMENTO LINEAR É ESPECIFICADO ...

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 03

5) O que é um referencial? É utilisado para se medir e registrar grandesas físicas, como posição velocidade, acelração, campos eletro magnéticos ou gravitacional

6) Explique o que é uma transformação linear? E uma transformação afim?

Uma transformação F é dita linear se, para todos os vetores u e v e todos os escalares "k" e "L".

$$F(u+v) = F(u) + F(v)$$

$$F(kv) = kF(v)$$

Uma transformação é afim se "F" é uma função do tipo $mx+b$

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 04

7) QUAIS AS TRANSFORMAÇÕES 3D mais comuns? COLOQUE TAMBÉM A REPRESENTAÇÃO DE CADA UMA EM FORMA MATRICIAL.

* uma TRANSFORMAÇÕES MAIS USADAS É ESCALAR E ROTAÇÃO, TRANSLAÇÃO.

TRANSLAÇÃO $(\vec{T})$ $= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & T_x \\ 0 & 1 & 0 & T_y \\ 0 & 0 & 1 & T_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ESCALAR

$$\vec{S} = \begin{bmatrix} S_0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ROTAÇÃO:

$$Rot(\vec{X}, \theta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Rot(\vec{Y}, \theta) = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & 0 & \sin(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(\theta) & 0 & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 05

CONT: 7)

$$rot(\vec{z}, \theta) = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

8) O QUE SÃO COORDENADAS HOMOGÊNEAS? O QUE SÃO TRANSFORMAÇÕES HOMOGENEAS? REPRESENTE A NOTAÇÃO PARA UMA TRANSFORMAÇÃO HOMOGÊNEA GENERICA EM 3D EM SUA FORMA MATRICIAL.

COORDENADAS HOMOGENEAS SÃO COORDENADAS ADICIONADAS EM CADA VETOR PARA QUE SE PERMITA A REPRESENTAÇÕES DA MATRIZ DE TRANSFORMAÇÕES NÃO LINIARES, OU SEJA, TRANSFORMAÇÕES HOMOGÊNEOS. ADICIONA ZEROS E 1 A ÚLTIMO LINHA DA MATRIZ.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & T_x \\ 0 & 1 & 0 & T_y \\ 0 & 0 & 1 & T_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 06

9) DADO O PONTO $P_1 = (2, 1, 1)$, CALCULE O PONTO P_2, ROTACIONADO DE 60 GRAUS EM TORNO DE X, 45 graus EM TORNO DE Y e 30 graus DE Z, TUDO EM RELAÇÃO AO MESMO REFERENCIAL (CALCULE AS NOVAS COORDENADAS DO PONTO P2 NO ESPAÇO)

$$P_1 = (2, 1, 1)$$

- rotação em Torno de X, $\theta = 60°$

$$P_2 = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(60) & -\sin(60) & 0 \\ 0 & \sin(60) & \cos(60) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow P_2 = (2, -0{,}366, 1{,}366)$$

rotação EM Torno de Y, $\theta = 45°$

$$P_2 = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(45°) & 0 & \sin(45) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(45) & 0 & \cos(45) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -0{,}366 \\ 1{,}366 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$P_2 = (2{,}3801, -0{,}366, -0{,}448)$$

rotação EM Torno de Z, $\theta = 30°$

$$P_3 = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(30) & -\sin(30) & 0 & 0 \\ \sin(30) & \cos(30) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2{,}3801 \\ -0{,}366 \\ -0{,}448 \\ 1 \end{bmatrix} \rightarrow \boxed{P_3 = (2{,}2442, 0{,}873, 0{,}448)}$$

10) APLIQUE UMA TRANSLAÇÃO DE (+3, -4, +5) NO RESULTADO DA QUESTÃO ANTERIOR.

$$P_3 = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2,2442 \\ 0,873 \\ -0,448 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\boxed{P_3 = (5,2442,\ -3,127,\ 4,552,\ 1)}$$

11) ~~APLIQUE~~ REPITA OS DOIS EXERCÍCIOS ANTERIORES, COMBINANDO AS MATRIZES E VETORES USADOS EM UMA TRANSFORMAÇÃO homogenea única.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(30) & -\sin(30) & 0 & 0 \\ \sin(30) & \cos(30) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(45) & 0 & \sin(45) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin(45) & 0 & \cos(45) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(60) & -\sin(60) & 0 \\ 0 & \sin(60) & \cos(60) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,61237 & 0,28033 & 0,73919 & 3 \\ 0,35355 & 0,73919 & -0,57322 & -4 \\ -0,70710 & 0,61237 & 0,353555 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \boxed{(5,2442,\ -3.127,\ 4.552)}$$

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza, Matrícula: 20200000680

Página: 08

~~7 a) 6 Q ...~~

~~bloco 3 ITEM~~

12) O que você entende por ângulos de Euler?

Os ângulos de Euler são três ângulos que descrevem a orientação de um objeto em um espaço tridimensional em relação a um referencial.

13) Descreva sucintamente como se representa uma rotação por quatérnios.

Uma rotação por quatérnios pode ser escrita na forma $q = (\cos(\theta/2), \sin(\theta/2)e)$, onde "e" é a direção do eixo de rotação e "θ" é o ângulo de rotação.

14) Dadas as matrizes A, B, C, D e E e o ponto P, como seria a transformação única que representa a combinação da sequência de transformações A aplicada a P, depois B aplicada ao resultado disso e assim sucessivamente até E aplicado ao resultado das operações anteriores, numa única [illegible]

14)

$$A P \to B(AP) \to C(B(AP))$$

$$D(C(B(AP))) \to E(D(C(B(AP))))$$

15) ESPECIFIQUE A MATRIZ QUE DESCREVE uma ROTAÇÃO de 30 GRAUS EM TORNO DO EIXO (1, 1, 1). APLIQUE A TRANSFORMAÇÃO DEFINIDA PELA MATRIZ ANTERIOR SOBRE O PONTO (-1, 1, 1), OU SEJA, CALCULE O PONTO RESULTANTE, E TRANSLADE ESTE NOVO PONTO RESULTANTE PELO VETOR (1, 1, 1). FAÇA O MESMO USANDO uma ÚNICA MATRIZ PARA DESCREVER TODAS AS TRANSFORMAÇÕES REALIZADAS (DICA: USE COORDENADAS homogêneas)

TRANSLAÇÃO: $\vec{R_A} = \vec{R_B} + \vec{T_A}$

↳ vetor de translação

posição original

$$\boxed{\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & T_x \\ 0 & 1 & 0 & T_y \\ 0 & 0 & 1 & T_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}}$$

$$P = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

CONT: 15)

$$\begin{bmatrix} {}^{A}P \\ \hline 1 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{ccc|c} & {}^{A}_{B}R_{2} & & \vec{T_0} \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] \begin{bmatrix} {}^{B}P \\ \hline 1 \end{bmatrix}$$

$${}^{A}_{B}R_{XYZ}(\gamma, \beta, \alpha) = \begin{bmatrix} c\alpha c\beta & c\alpha s\beta s\gamma - s\alpha c\gamma & c\alpha s\beta c\gamma + s\alpha s\gamma \\ s\alpha c\beta & s\alpha s\beta s\gamma + c\alpha c\gamma & s\alpha s\beta c\gamma - c\alpha s\gamma \\ -s\beta & c\beta s\gamma & c\beta c\gamma \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_P \\ \hline 1 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{ccc|c} 0,75 & -0,21 & 0,62 & -1 \\ 0,43 & 0,87 & -0,23 & 1 \\ -0,5 & 0,43 & 0,75 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \hline 1 \end{bmatrix}$$

$$A_P = \begin{bmatrix} 0,258 \\ 2,031 \\ 1,683 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Nome: Jhonat Heberson Avelino de Souza Matrícula: 20200000680
Página: 11

06) DESAFIO: DADA A MATRIZ DE ROTAÇÃO CUJOS VETORES LINHA SÃO DADOS POR (0 0 1), (1, 0, 0), e (0, 1, 0) ENCONTRE O EIXO E O ÂNGULO DE ROTAÇÃO.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{ÂNGULOS} \begin{cases} 90° \text{ em } X \\ 90° \text{ em } Z \\ 0 \text{ em } Y \end{cases}$$