Prova 1

0,0 **01)** Como os dados são armazenados em estrutura de dados baseadas em vértices? Explique também para estruturas de dados com base em arestas. Dê exemplos. **(2,0)**

2,0 **02)** O que é interrupção de contorno (oclusão)? Como este conceito ajuda a estimar a distância de um objeto? Faça um desenho para explicar . **(2,0)**

2,0 **03)** Para cada um dos itens abaixo, calcule o produto interno e vetorial entre os vetores **x** e **y**. Em qual dos itens os vetores **x** e **y** são perpendiculares e/ou paralelos entre si? **(2,0)**

a) $\mathbf{x}^T = [\,3\ 2\ 1\,]$ $\mathbf{y}^T = [\,1\ 2\ 3\,]$
b) $\mathbf{x}^T = [\,1\ 1\ 0\,]$ $\mathbf{y}^T = [\,3\ 3\ 0\,]$
c) $\mathbf{x}^T = [\,1\ 1\ 0\,]$ $\mathbf{y}^T = [\,-1\ 1\ 0\,]$

0,0 **04)** Faça a transformação em escala para o objeto (triângulo) O apresentado abaixo, levando em consideração as matrizes M's de transformação. Para a construção do objeto, tem-se a matriz A contém a informação das arestas. Por exemplo, a primeira linha informa que há uma aresta que conecta o ponto 1 (dado por [-1 1]) ao ponto 2 (dado por [0 3]). Mostre os cálculos para obter o objeto transformado, bem como mostre em um gráfico o objeto antes e depois das transformações. **Obs:** para cada uma das transformações tem-se como entrada a matriz O. **(2,0)**

O = [-1 1; 0 3; 1 1]
A = [1 2; 2 3; 3 1]

$$M_1 = \begin{bmatrix} 2.0 & 0.0 \\ 0.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.0 \\ 0.0 & 1.5 \end{bmatrix}$$

0,0 **05)** Encontra a matriz de transformação em escala M_e que realizou a transformação da matriz P_{old} que contem os pontos ainda não transformados para a matriz de novos pontos P_{new}. **(2,0)**

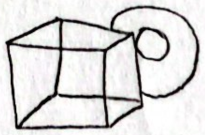
$$P_{old} = \begin{bmatrix} 1.0 & 1.0 \\ 3.0 & 1.0 \\ 2.0 & 3.0 \end{bmatrix} \qquad P_{new} = \begin{bmatrix} 3.0 & 1.5 \\ 9.0 & 1.5 \\ 6.0 & 4.5 \end{bmatrix}$$

Estruturas de dados baseadas em vértices: constitui-se de uma lista de vértices com as coordenadas de cada vértice organizadas sempre no mesmo sentido (horário ou anti horário)

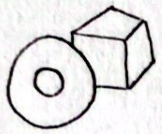
Ex: {[(0,1), V1], [(0,2), V2]...}

Estruturas de dados baseadas em arestas: são ~~duas~~ 3 listas separando a topologia e geometria dos dados, também sempre organizadas no mesmo sentido.

02) É quando um objeto tem seu contorno interrompido por outro objeto que está mais próximo do observador. Esse conceito nos ajuda a estimar a distância porque o objeto mais longe sempre é aquele que tem seu contorno interrompido.



o cubo está mais próximo ao observador pois seu contorno está intacto.



Agora o donut está mais próximo do observador visto que seu contorno está intacto.

03)

a) $X^T = [3\ 2\ 1]$ $y^T = [1\ 2\ 3]$

$u = X^T \cdot y \rightsquigarrow [3\ 2\ 1]\begin{bmatrix}1\\2\\3\end{bmatrix} = 3\cdot1 + 2\cdot2 + 1\cdot3 \rightsquigarrow 3+4+3 = \boxed{10}$

os vetores x e y não são nem perpendiculares nem paralelos entre si

$V = \left[\begin{matrix} i & j & k \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{matrix}\right]\begin{matrix} i & j \\ 3 & 2 \\ 1 & 2 \end{matrix}$

$Det(V) = 6i + j + 6k - 9j - 2i - 2k$

$Det(V) = 4i - 8j + 4k \rightsquigarrow \boxed{(4,-8,4)}$

b) $X^T = [1\ 1\ 0]$ $y^T = [3\ 3\ 0]$

$u = [1\ 1\ 0]\begin{bmatrix}3\\3\\0\end{bmatrix} = 1\cdot3 + 1\cdot3 + 0\cdot0 \rightsquigarrow 3+3+0 = \boxed{6}$

os vetores x e y são paralelos entre si

$V = \left[\begin{matrix} i & j & k \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \end{matrix}\right]\begin{matrix} i & j \\ 1 & 1 \\ 3 & 3 \end{matrix}$

$Det(V) = 0 + 0 + 3k - 0 - 0 - 3k$

$Det(V) = \boxed{\vec{0}}$ (0,0,0)

c) $X^T = [1\ 1\ 0]$ $y^T = [-1\ 1\ 0]$

$u = [1\ 1\ 0]\begin{bmatrix}-1\\1\\0\end{bmatrix} = 1\cdot-1 + 1 + 0 = \boxed{0}$

os vetores x e y são perpendiculares entre si

$V = \left[\begin{matrix} i & j & k \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \end{matrix}\right]\begin{matrix} i & j \\ 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{matrix}$

$Det(V) = 0 + 0 + k - 0 - 0 + k$

$Det(V) = 2k \rightsquigarrow \boxed{(0,0,2)}$