Computação Gráfica – Ciência da Computação
Prof. Paulo Bressan – Universidade Federal de Alfenas

Nome : ....

Prova Final – 02/Dez/2024

1ª. (3,0 pontos) Considere o triângulo apresentado na Figura (a) abaixo, construa uma matriz de transformação para gerar um triângulo com o dobro de tamanho na base e a metade da sua altura, com uma rotação de +45º e com um deslocamento para a posição (-2, +1), encontre os pontos finais do triângulo com a matriz de transformação e desenhe o triângulo na Figura B.

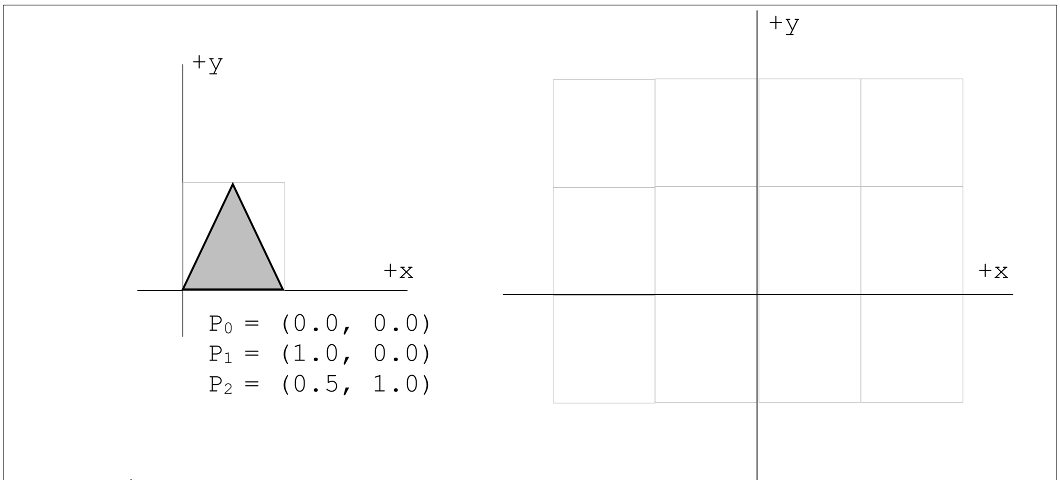


Figura (a)
Figura (b)

2ª. (3,0 pontos) Considere os valores da área visível de um plano de projeção como sendo x_{min} = -60, $x_{máx}$ = +60, y_{min} = -45 e $y_{máx}$ = +45 e um segmento de reta formado pelos pontos A = (40, 80) e B = (70, -20). <u>Descreva</u> os passos, seguindo o algoritmo de Cohen-Sutherland, para determinar se o segmento, ou parte dele, será visível e, se houver parte visível, determine os pontos do segmento visível.

3ª. (2,0 pontos) Considere os pontos P_0 = (-10, -20), P_1 = (30, 60), P_3 = (40, -10), encontre os pontos sobre a curva quadrática de Bézier para os valores de t valendo: 0,0; 0,3; 0,5; 0,7 e 1,0.

4ª. (1,0 pontos) Em computação gráfica, a **iluminação** é um dos aspectos fundamentais para criar cenas realistas. Um modelo amplamente utilizado para simular como a luz interage com superfícies é o modelo **Phong**, que se divide em componentes específicas. Qual das alternativas abaixo descreve corretamente as **três componentes principais** do modelo de iluminação Phong?

a) Difusa, Especular e Oclusão de Ambiente.
b) Ambiência, Difusa e Reflexão Total.
c) Difusa, Especular e Ambiência.
d) Reflexão Total, Refração e Sombreamento.
e) Ambiência, Refração e Oclusão de Ambiente.

5ª. (1,0 pontos) Em computação gráfica, técnicas de sombreamento são usadas para calcular como a luz interage com superfícies em uma cena. Qual das alternativas abaixo corresponde corretamente a uma **característica do sombreamento Gouraud**?

1) $P' = P \cdot M_R$

$M_R = S_{(2,0.5)} \cdot R_{45°} \cdot T_{(-2,1)}$

$\cos 45° = 0.7$

$\text{sen} 45° = 0.7$

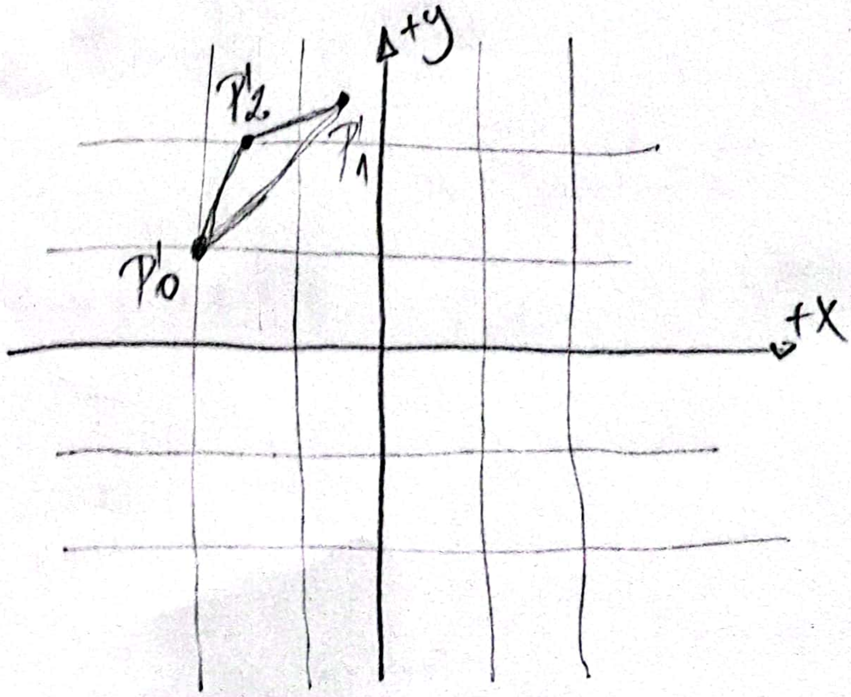
$$M_R = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.7 & 0.7 & 0 \\ -0.7 & 0.7 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M_R = \begin{bmatrix} 1.4 & 1.4 & 0 \\ -0.35 & 0.35 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.4 & 1.4 & 0 \\ -0.35 & 0.35 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^*$$

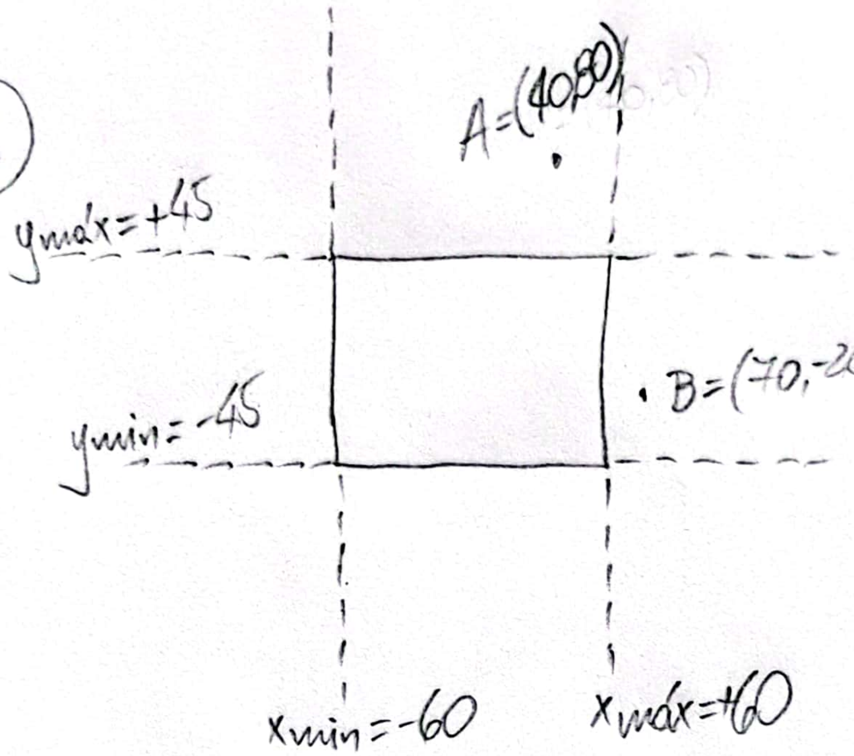
$$P'_0 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.4 & 1.4 & 0 \\ -0.35 & 0.35 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}^*$$

$$P'_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.4 & 1.4 & 0 \\ -0.35 & 0.35 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.6 & 2.4 & 1 \end{bmatrix}^*$$

$$P'_2 = \begin{bmatrix} 0.5 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.4 & 1.4 & 0 \\ -0.35 & 0.35 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1.65 & 2.05 & 1 \end{bmatrix}^*$$



2



$\sigma_A = 1000$

$\sigma_B = 0010$

1º $(\sigma_A = 0)\ \&\&\ (\sigma_B = 0) \Rightarrow$ false

2º $(\sigma_A = 0)\ ||\ (\sigma_B = 0) \Rightarrow$ false

3º $(\sigma_A\ \&\ \sigma_B) ! 0 \Rightarrow$ False → recortar em $\underbrace{y_{máx} \text{ ou } x_{máx}}$

em $x_{máx} = +60$

$y_{int} = y_A + m.(x_{máx} - x_A)$

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-20-80}{70-40} = \frac{-10\cancel{0}}{3\cancel{0}}$

$y_{int} = 80 + \left(\frac{-10}{3}\right).(60-40)$

$y_{int} = 80 - \frac{200}{3} = \frac{40}{3} = 13{,}33$

$\boxed{A' = (60,\ 13{,}3)}$

$\sigma_{A'} = 0000$

1º False

2º true → recortar $y_{máx}$

em $y_{máx} = 45$

$x_{int} = x_A + \frac{(y_{máx} - y_A)}{m}$

$x_{int} = 40 + \frac{(45-80)}{-10/3}$

$x_{int} = 40 + \frac{105}{10} = 50{,}5$

$\boxed{B' = (50.5,\ 45)}$

③ $P(t) = (1-t)^2 \cdot P_0 + 2 \cdot t(1-t) P_1 + t^2 \cdot P_2 \rightarrow$ ou 3

$P(0) = \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \end{pmatrix}$

$P(0{,}3) = 0{,}49 \cdot \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \end{pmatrix} + 0{,}42 \cdot \begin{pmatrix} 30 \\ 60 \end{pmatrix} + 0{,}09 \cdot \begin{pmatrix} 40 \\ -10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11{,}3 \\ 14{,}5 \end{pmatrix}$

$P(0{,}5) = 0{,}25 \cdot \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \end{pmatrix} + 0{,}5 \cdot \begin{pmatrix} 30 \\ 60 \end{pmatrix} + 0{,}25 \begin{pmatrix} 40 \\ -10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 22{,}5 \\ 22{,}5 \end{pmatrix}$

$P(0{,}7) = 0{,}09 \begin{pmatrix} -10 \\ -20 \end{pmatrix} + 0{,}42 \begin{pmatrix} 30 \\ 60 \end{pmatrix} + 0{,}49 \begin{pmatrix} 40 \\ -10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 31{,}3 \\ 18{,}5 \end{pmatrix}$

$P(1{,}0) = \begin{pmatrix} 40 \\ -10 \end{pmatrix}$