Lucas de Lucena Siqueira - 201080354

1-

i) $A = \{(1,1),(2,1),(2,2),(3,2),(3,3)\}$

$B = \{(0,0),(0,1)\}$

$B(1,1) = \{(1,1),(1,2)\} \subseteq A$ Falso

$B(2,1) = \{(2,1),(2,2)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(2,2) = \{(2,2),(2,3)\} \subseteq A$ Falso

$B(3,2) = \{(3,2),(3,3)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(3,3) = \{(3,3),(3,4)\} \subseteq A$ Falso

Logo, temos que:

Dilatação = $\{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4)\}$ //

Imagem dilatada:

	0	1	2	3	4
0					
1		1	1		
2		1	1	1	
3			1	1	1
4					

Erosão = $\{(2,1),(3,2)\}$ //

Imagem ~~da~~ erodida:

	0	1	2	3	4
0					
1					
2		1			
3			1		
4					

Lucas de Lucena Siqueira

Gradiente: Dilatação - Erosão

Gradiente = $\{(1,1),(1,2),(2,2),(2,3),(3,3),(3,4)\}$ //

	0	1	2	3	4
0					
1		1	1		
2			1	1	
3				1	1
4					

-> Gradiente

Borda externa: Imagem dilatada - Imagem original

Borda externa = $\{(1,2),(2,3),(3,4)\}$ //

	0	1	2	3	4
0					
1			1		
2				1	
3					1
4					

⟶ Borda externa

Fechamento: Erosão da Dilatação

$B = \{(0,0),(0,1)\}$

Imagem dilatada = $\{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4)\}$

$B(1,1) = \{(1,1),(1,2)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(1,2) = \{(1,2),(1,3)\} \subseteq A$ Falso

$B(2,1) = \{(2,1),(2,2)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(2,2) = \{(2,2),(2,3)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(2,3) = \{(2,3),(2,4)\} \subseteq A$ Falso

$B(3,2) = \{(3,2),(3,3)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(3,3) = \{(3,3),(3,4)\} \subseteq A$ Verdadeiro

$B(3,4) = \{(3,4),(3,5)\} \subseteq A$ Falso

• Portanto, temos que:

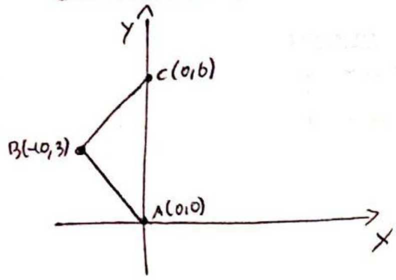
Fechamento = $\{(1,1),(2,1),(2,2),(3,2),(3,3)\}$ //

	0	1	2	3	4
0					
1		1			
2		1	1		
3			1	1	
4					

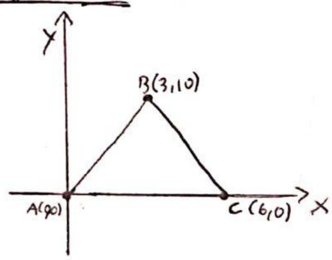
Lucas de Lucena Siqueira

3 -

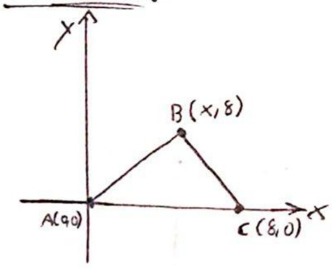
• Primeiramente :



• Segundamente :



• Terceiramente



• Devemos então definir a escala

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

• $P' = M.P$

$6Sx = 8$

$10Sy = 8$

$$\begin{bmatrix} 8 \\ 8 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Sx & 0 & 0 \\ 0 & Sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 6 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$Sx = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$

$Sy = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

Lucas de Lorenz Siqueira

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{4}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{5} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

T	R	S	Cizalhamento
$Tx = 0$	-90	$Sx = \frac{4}{3}$	$CisA = \frac{1}{2}$
$Ty = -2$		$Sy = \frac{4}{5}$	$CisB = 0$

• Observando o ponto B do terceiro passo, devemos determinar X:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a & 0 \\ b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ 8 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{4}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{4}{5} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 \\ 10 \\ 1 \end{bmatrix}$$

• Logo:

$x' = \frac{4}{3} \cdot 3 = 4$

$y' = \frac{4}{5} \cdot 10 = 8$ //

• Por fim, determina-se o cizalhamento:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a & 0 \\ b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 8 \\ 8 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a & 0 \\ b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \\ 1 \end{bmatrix}$$

• Logo:

$8 = 4 + 8a$ $8 = 8 + 4b$

$4 = 8a$ $0 = 4b$

$a = 4/8$ $b = 0$ //

$a = \frac{1}{2}$ //

Lucas de Lucena Siqueira

4-

$dx = \Delta x = 3$
$dy = \Delta y = 5$
$ds = 2dx - dy = 1$
$incE = 2 \cdot dx = 6$
$incNE = 2(dx - dy) = -4$

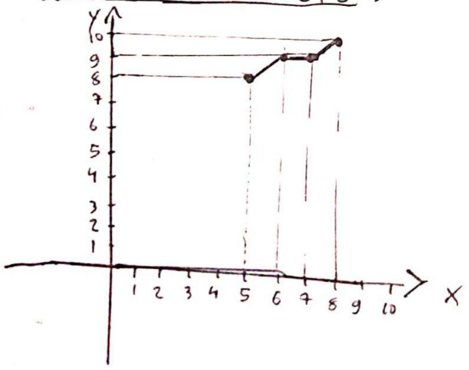
$\left.\right\}$ Para o 2° oitante

$x = 5$
$y = 8$

	ds	x	y
1	1	5	8
2	-3	6	9
3	3	7	9
4	-1	8	10

→ Iterações do algoritmo do ponto médio.

Desenho da reta:



5-

$$sen(\theta) = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{2\sqrt{5}}$$

$$cos(\theta) = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$d\,\overline{AD} = \sqrt{(0-1)^2+(3-1)^2} = \sqrt{5}$$

1 - Traz a figura para a origem

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

2 - Realiza a rotação em $R(\theta)$

$$\begin{bmatrix} \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} & 0 \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{2}{\sqrt{5}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3 - Realiza o escalonamento na VPN

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2\sqrt{5}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{5}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

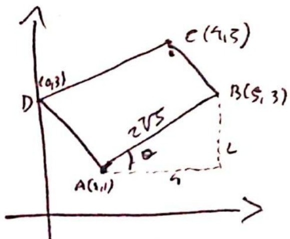
4 - Realiza a translação para a VPN

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 100 \\ 0 & 1 & 100 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

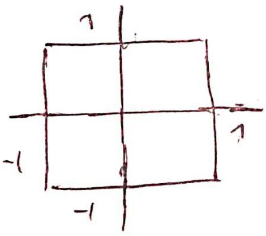
Lucas de Lorena Siqueira

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} & 0 \\ -\frac{1}{\sqrt{5}} & \frac{2}{\sqrt{5}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{2\sqrt{5}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{5}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 100 \\ 0 & 1 & 100 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

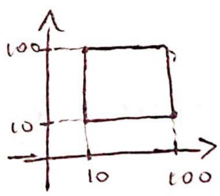
$$M = \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{1}{5} & 39 \\ -\frac{1}{10} & \frac{2}{5} & 29 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Janela



Enquadramento



VP