

PRIMITIVAS GRÁFICAS 2D

Prof. Dr. Bianchi Serique Meiguins
Prof. Dr. Carlos Gustavo Resque

Ponto

- No ponto de vista matemático pode ser representado por um par ordenado de números.
 - (x,y)
- No caso da CG um ponto é um pixel e além de do par ordenado, este tem uma cor.
 - $(x,y) \rightarrow \text{cor}$

Operações com Pixels

- Ler um pixel:
 - ▣ Entrada: (x,y)
 - ▣ Saída: cor

- Pintar um pixel:
 - ▣ Entrada: (x, y, cor)
 - ▣ Saída: vazia
 - ▣ Resultado: pixel muda de cor.

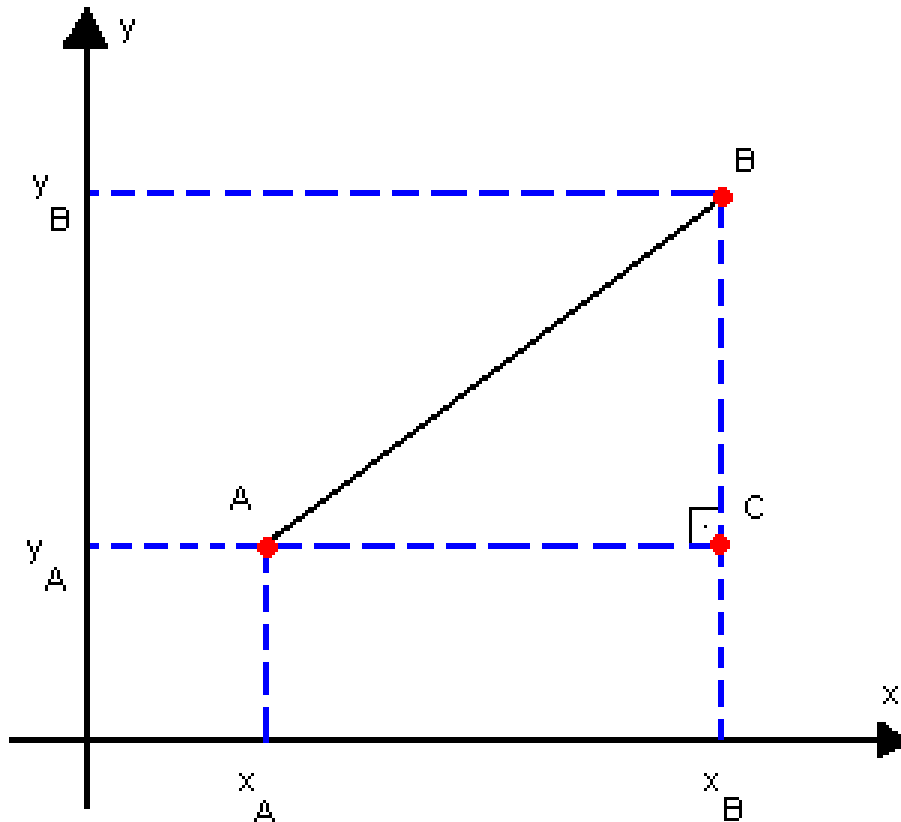
Linhas Retas

□ Matematicamente:

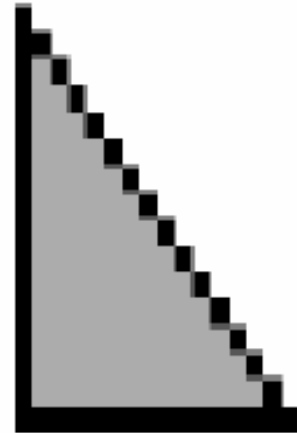
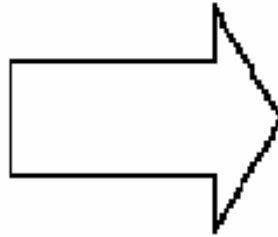
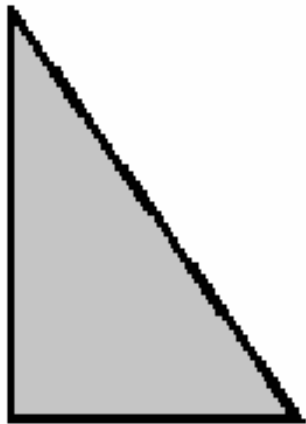
□ $y = mx + b$

□ $m = \frac{|y_A - y_B|}{|x_A - x_B|}$

□ $b = y_A - mx_A$



Rasterização



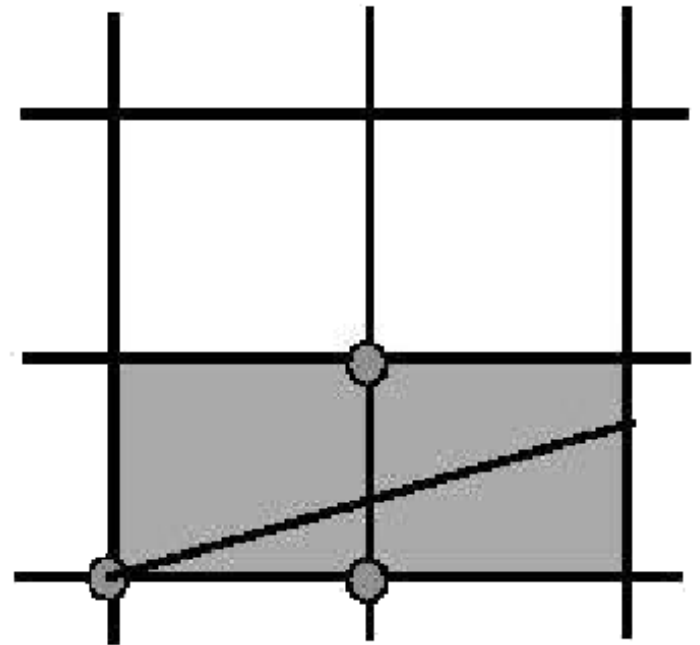
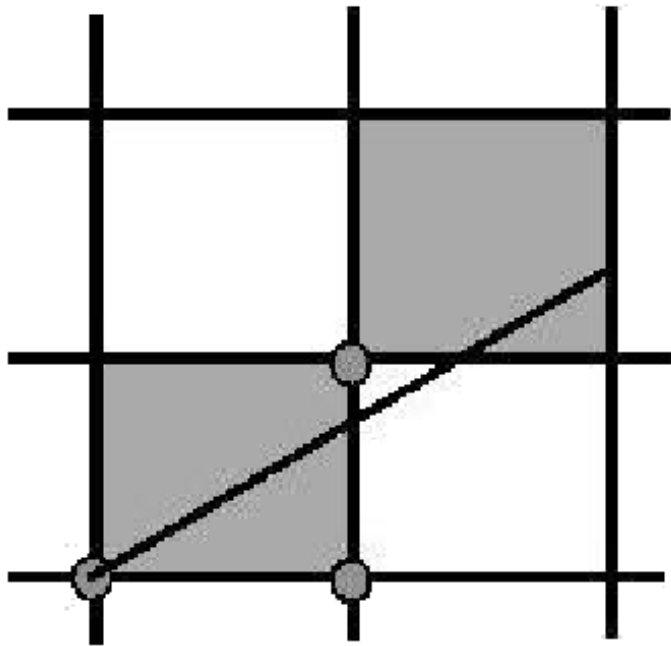
Representação
Vectorial

Representação
Matricial

Algoritmo de Bresenham

- Algoritmo clássico da computação gráfica
- Algoritmo incremental que utiliza apenas soma e subtração de inteiros
- Ideia básica:
 - Em vez de computar o valor do próximo y em ponto flutuante, decidir se o próximo pixel vai ter coordenadas $(x + 1, y)$ ou $(x + 1, y + 1)$
 - Decisão requer que se avalie se a linha passa acima ou abaixo do ponto médio $(x + 1, y + \frac{1}{2})$

Algoritmo de Bresenham



Algoritmo de Bresenham

1. reflexao(p1,p2)
2. $x=x1$
3. $y=y1$
4. $deltax=x2-x1$
5. $deltay=y2-y1$
6. $m=deltay/deltax$
7. $e=m-1/2$
8. Desenhaponto(x,y)
7. Enquanto $x < x2$ faça
 1. Se $e \geq 0$ faça
 1. $y=y+1$
 2. $e=e-1$
 2. Fim se
 3. $x=x+1$
 4. $e=e+m$
 5. Desenhaponto(x,y)
8. Fim do para
9. Reflexao⁻¹(p[])

Resolvendo o Problema do Octante

Reflexao():

1. Se $m > 1$ ou $m < -1$
 1. troca x por y
 2. trocaxy = true
2. Se $x1 > x2$
 1. $x1 = -x1$
 2. $x2 = -x2$
 3. trocax = true
3. Se $y1 > y2$
 1. $y1 = -y1$
 2. $y2 = -y2$
 3. trocay = true

Resolvendo o Problema do Octante

Reflexao⁻¹():

1. Se trocay == true
 1. $y1 = -y1$
 2. $y2 = -y2$
2. Se trocax == true
 1. $x1 = -x1$
 2. $x2 = -x2$
3. Se trocaxy == true
 1. troca x por y

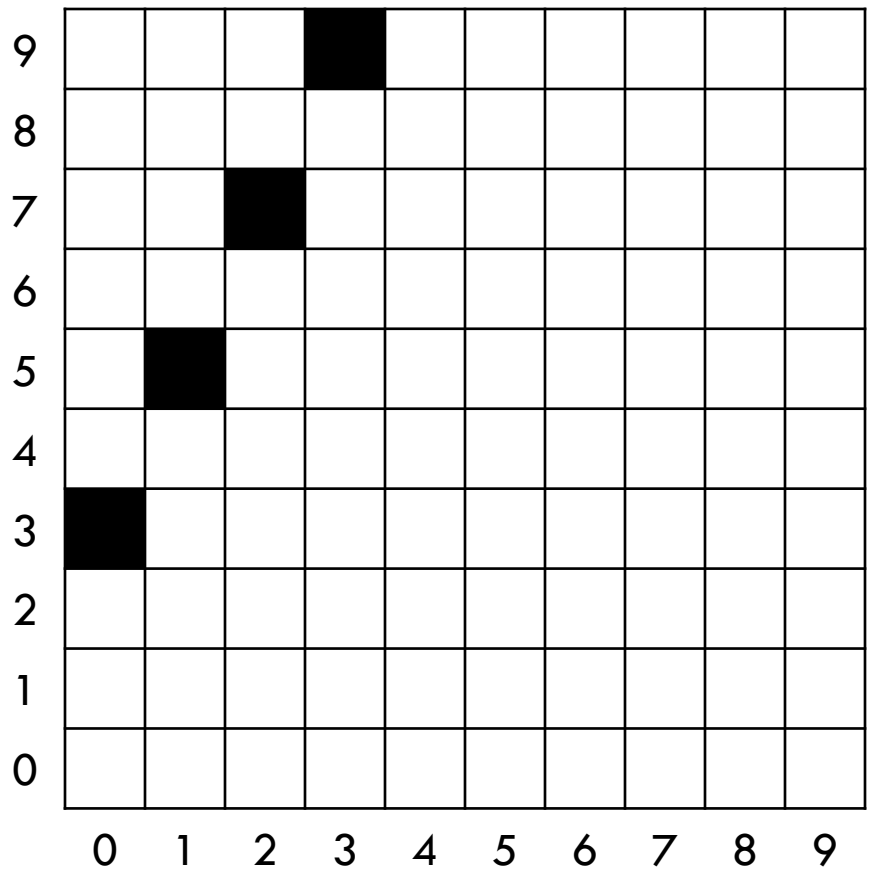
Mais sobre o Bresenham

- Exemplo:

- $p_1(0,3)$, $p_2(3,9)$

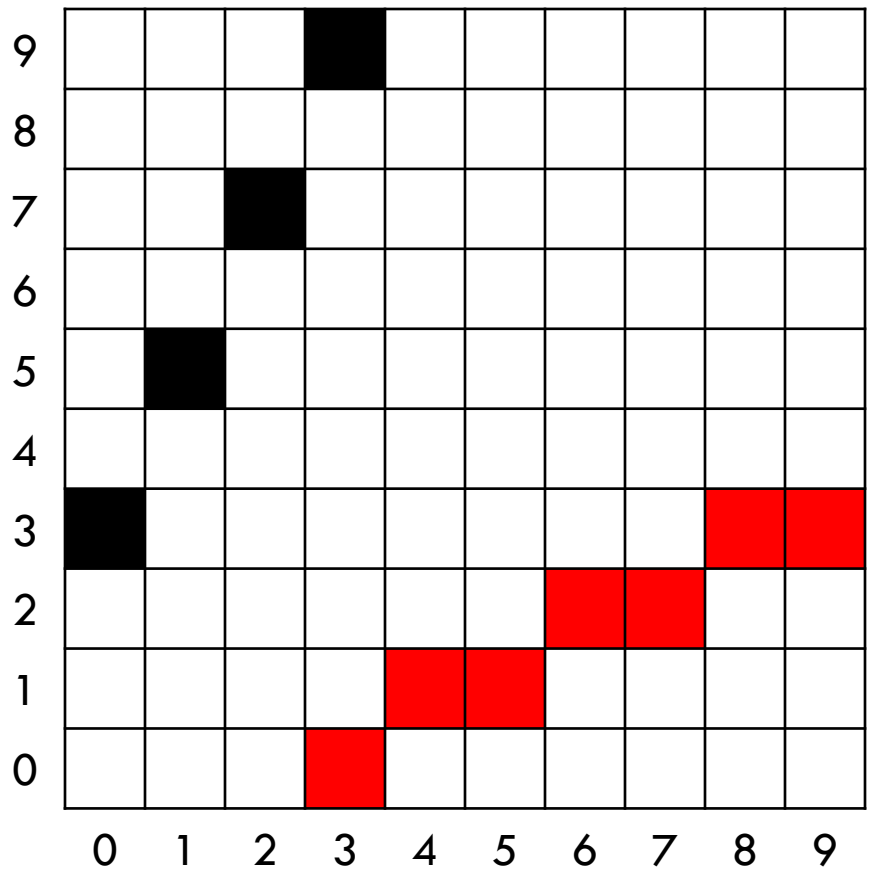
Mais sobre o Bresenham

- Exemplo:
 - $p1(0,3), p2(3,9)$
- Deve-se aplicar reflexão



Mais sobre o Bresenham

- Exemplo:
 - $p1(0,3), p2(3,9)$
- Deve-se aplicar reflexão

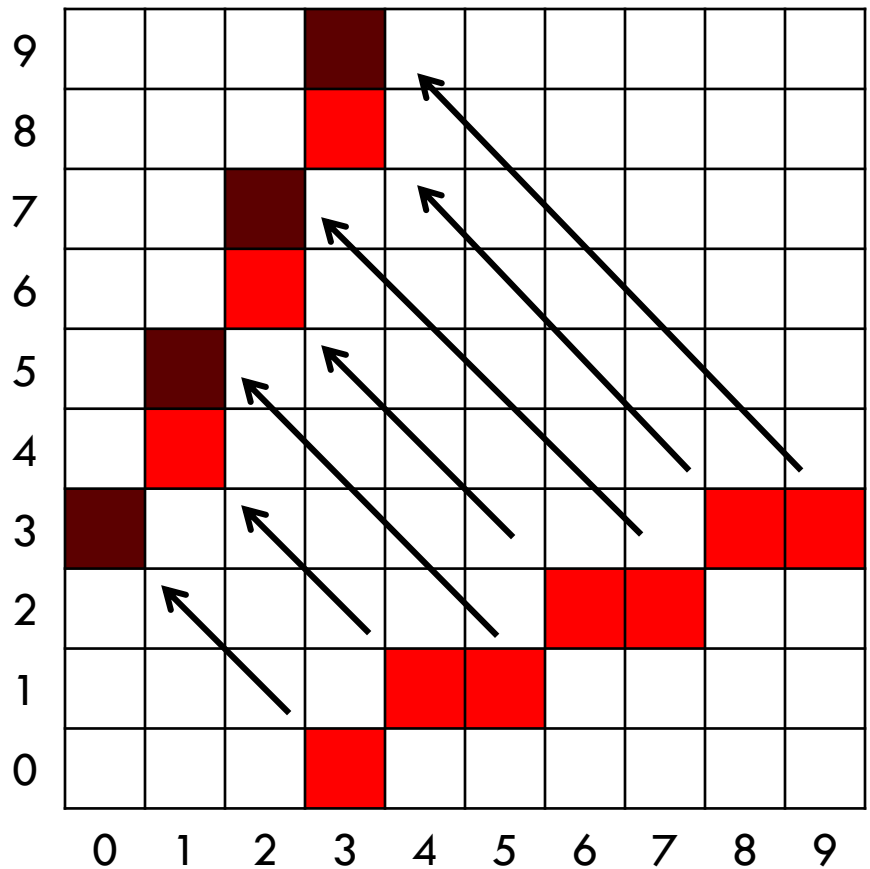


Mais sobre o Bresenham

□ Exemplo:

□ $p1(0,3)$, $p2(3,9)$

□ Deve-se aplicar reflexão



Polilinhas

- Linhas retas são a base para uma grande variedade de figuras, que são compostas por segmentos de retas.
- Podem-se citar polígonos, caracteres, figuras geométricas complexas, etc.
- Algoritmos simples, que chama algoritmo de traçar retas, denominado polilinhas.

Polilinhas

- Uma polilinha é um conjunto de segmentos de retas, cujas as extremidades coincidem
- Polilinha tem as seguintes propriedades:
 - É composta de n segmentos de reta, sendo $n \geq 1$
 - É definida por $n+1$ pontos

Exercício

- Desenhe um Hexágono
 - Desvende os pontos do hexano pretendido
 - Dica: Use valores acima de 3
- Converta para valores discretos e utilize o algoritmo de Bresenham