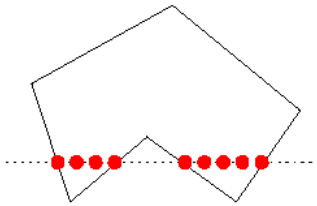
Preenchimento de Áreas
Scan Line

- Varredura de linha
- O algoritmo identifica os pixels que estão dentro da área do polígono, através da interseção da linha de varredura horizontal com os limites do polígono.

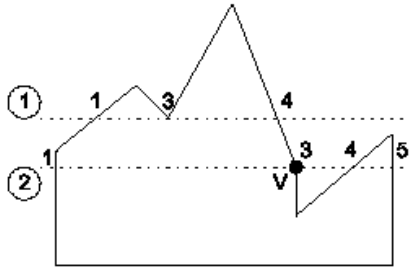


Preenchimento de Áreas
Scan Line

- Para cada linha de varredura:
  - Os pontos situados à direita de um número ímpar de interseções são preenchidos.
- Podem surgir problemas quando a linha de varredura intercepta vértices do polígono (um vértice corresponde a duas arestas).

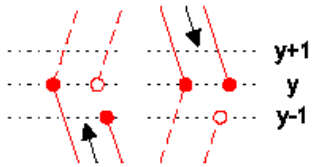
Preenchimento de Áreas
Scan Line

- ① Situação correta
  ② Situação incorreta. O intervalo entre 3 e 4 é preenchido incorretamente. O vértice V só deveria contar uma vez.



Preenchimento de Áreas
Scan Line

- Torna-se necessário considerar o formato do polígono:
  - Ordenar a lista de arestas (ex.: sentido horário)
  - Contar 1 vértice se a variável y varia, caso contrário contar 2 vértices.



Preenchimento de Áreas
Scan Line

- O algoritmo pesquisa as regiões de cima para baixo e da esquerda para a direita. A partir de uma determinada linha de varredura, podem ser gerados os pontos de interseção com as arestas da linha seguinte, usando um algoritmo incremental.

$$y_{k+1} = y_k - 1$$

Preenchimento de Áreas
Scan Line

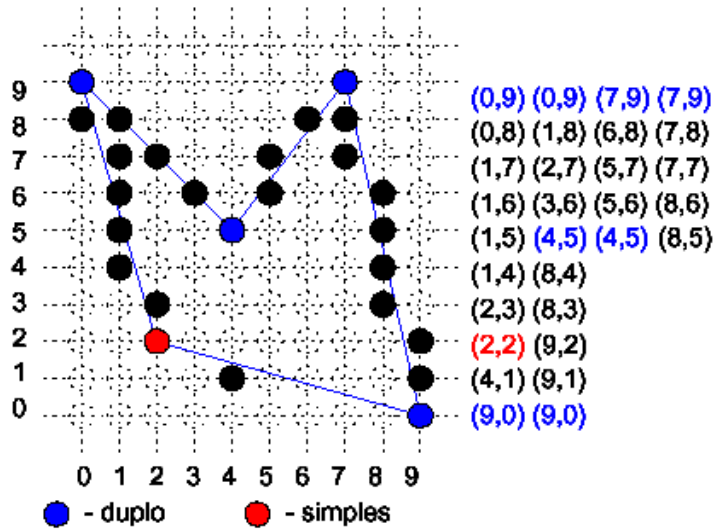
- A inclinação pode ser determinada por:

$$m = \frac{y_{k+1} - y_k}{x_{k+1} - x_k}$$

- A interseção da próxima linha de varredura com a aresta do polígono será:

$$x_{k+1} = x_k - \frac{1}{m}$$


```
procedimento scanline;
início
  para linha_scan = ymax até ymin faça
  início
     calcular interseções da linha de scan com as arestas;
     ordenar interseções  por valor crescente de x;
     xmin = getx( interseção[1] );
     xmax = getx( interseção[length(interseção)] );
     n_interseções  = 0;
     ind_int = 1;
     para x = xmin até xmax faça
     início
        fronteira = Falso;
        enquanto getx(interseção[ind_int]) = x então faça
        início
            n_interseções  = n_interseções  + 1;
            ind_int = ind_int + 1;
           fronteira = Verdade;
        fim {enquato}
        se ímpar(n_interseções)  ou fronteira então
           set_pixel(x, linha_scan);
        fim {se}
     fim (para)
fim {procedimento scanline}
```

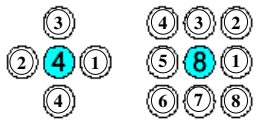
Preenchimento de Áreas
Boundary Fill

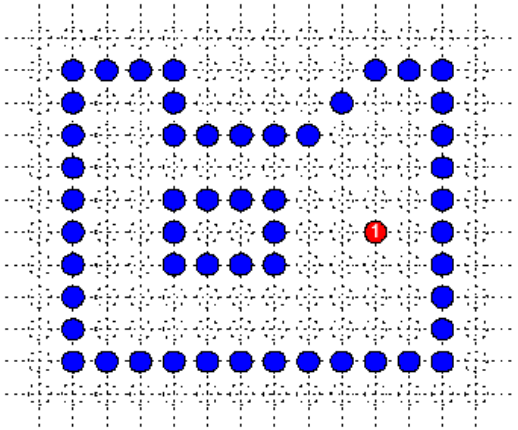
- O algoritmo preenche o interior da região até o contorno.
- Parâmetros de entrada:
  - Ponto inicial
  - Cor de preenchimento
  - Cor do contorno
- Conectividade
  - Indica o número de pixels vizinhos testados.

Preenchimento de Áreas
Boundary Fill

```
procedimento boundary4(x, y, cor_preenche, cor_contorno : inteiro);
início
  cor_atual = inqurir_cor(x,y);
  se (cor_atual <> cor_contorno) e (cor_atual <> cor_ preenche) então
  início
     set_pixel(x,y,cor_preenche);
     {conectividade 4}
     bondary4(x+1,y, cor_preenche, cor_contorno );
     bondary4(x-1,y, cor_preenche, cor_contorno );
     bondary4(x,y+1, cor_preenche, cor_contorno );
     bondary4(x,y-1, cor_preenche, cor_contorno );
  fim {se}
fim {procedimento boundary4}
```

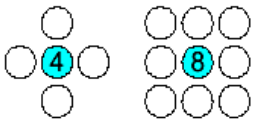

Conectividade

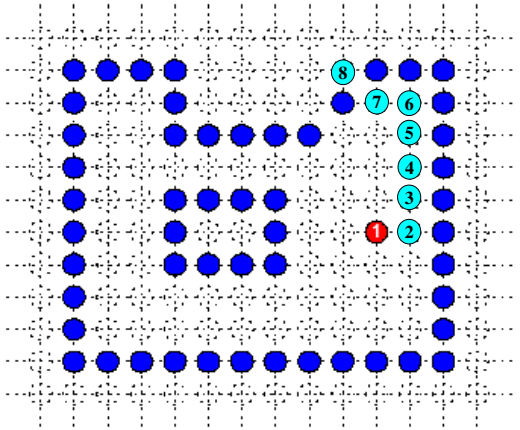




Conectividade

Preenchimento ultrapassa contorno

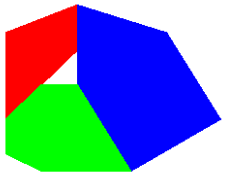




Preenchimento de Áreas
Flood Fill

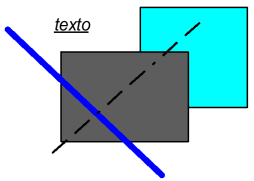
- Permite preencher áreas definidas pela cor interna de uma região, ou seja, recolore regiões.
- Parâmetros de entrada:
  - Ponto inicial
  - Cor de preenchimento
  - Cor do interior


```
procedimento flood4(x, y, cor_preenche, cor_antiga : inteiro);
início
    se (inquirir_cor(x,y) = cor_antiga) então
    início
        set_pixel(x,y,cor_preenche);
        {conectividade 4}
        flood4(x+1,y, cor_preenche, cor_ antiga);
        flood4(x-1,y, cor_preenche, cor_ antiga);
        flood4(x,y+1, cor_preenche, cor_ antiga);
        flood4(x,y-1, cor_preenche, cor_ antiga);
    fim {se}
fim {procedimento flood4}
```



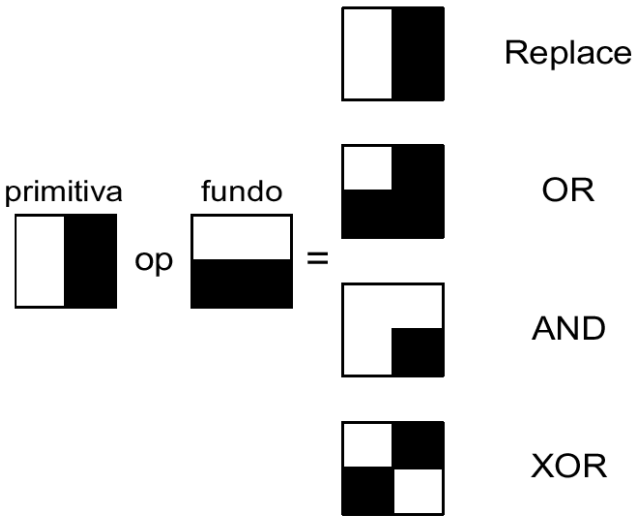
Atributos das Primitivas

- "Um atributo é qualquer parâmetro que afeta a forma de visualização de uma primitiva."
- Modo de Escrita (RasterOp – Operadores de Rasterização)
  - Existe um conjunto de operações que definem como combinar o desenho de uma primitiva com o fundo do desenho (background)



Atributos das Primitivas

- Replace (substituição)
  - Substitui o fundo pela primitiva
- OR
  - Acrescenta os pixels ativos da primitiva ao fundo
- AND
  - Apaga todos os pixels inativos da primitiva
- XOR
  - Inverte os pixels ativos da primitiva, mantendo os restantes.



Atributos de Linha

- Estilos de linha: sólido, tracejado, pontilhado
  - Adaptação dos algoritmos de rasterização de linhas utilizando máscaras
- Espessura
  - Replicação de pixels por colunas ou linhas
  - Delimitar áreas, preenchendo-as
- Cor