



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

VICENTE SAMPAIO

**Relatório do Algoritmo de Recorte de Polígonos
(Sutherland-Hodgman)**

**Boa Vista – RR
2025**

1 Introdução

Este trabalho tem como objetivo implementar e analisar um algoritmo de recorte de polígonos baseado no método de Sutherland-Hodgman. O algoritmo foi desenvolvido em Python utilizando a biblioteca Pygame, permitindo a visualização gráfica do processo de recorte.

Para o desenho das arestas do polígono e da janela de recorte, foi utilizado o algoritmo de Bresenham para linhas. Dessa forma, foi possível integrar o processo de rasterização com o algoritmo de recorte, facilitando a análise visual dos resultados.

2 Descrição do Algoritmo

O algoritmo de Sutherland-Hodgman realiza o recorte de um polígono iterando sobre cada uma das bordas da janela de recorte. A cada iteração, o polígono é atualizado com base nos pontos que permanecem dentro da região válida.

A janela de recorte utilizada é quadrada e definida pelos vértices:

$$(-100, -100), (100, -100), (100, 100), (-100, 100)$$

O algoritmo percorre cada uma dessas bordas, avaliando os vértices do polígono em relação à borda atual.

2.1 Teste de Interioridade

Para verificar se um ponto está dentro ou fora da janela de recorte, foi utilizada a seguinte expressão:

$$P = (x - x_1)(y_2 - y_1) - (y - y_1)(x_2 - x_1)$$

onde (x_1, y_1) e (x_2, y_2) representam os pontos extremos da borda da janela.

O sinal do valor de P indica a posição do ponto:

- $P \leq 0$: ponto dentro da região válida
- $P > 0$: ponto fora da região válida

Esse teste é aplicado para cada vértice do polígono em relação a cada borda da janela.

2.2 Casos do Algoritmo

Com base na posição dos pontos, o algoritmo trata quatro casos principais:

- **Caso 1:** ponto inicial dentro e ponto final dentro – o ponto final é mantido
- **Caso 2:** ponto inicial fora e ponto final dentro – calcula-se a interseção e adiciona-se o ponto final
- **Caso 3:** ponto inicial dentro e ponto final fora – calcula-se apenas a interseção
- **Caso 4:** ponto inicial fora e ponto final fora – nenhum ponto é adicionado

Esses casos garantem que apenas os segmentos visíveis dentro da janela permaneçam no polígono resultante.

2.3 Cálculo das Interseções

O cálculo dos pontos de interseção foi realizado utilizando a mesma estratégia do algoritmo de Cohen-Sutherland. Dependendo da borda analisada (esquerda, direita, superior ou inferior), são utilizadas equações específicas para encontrar o ponto onde a aresta do polígono cruza a borda da janela.

Essa abordagem evita o uso de determinantes explícitos e mantém o cálculo simples e eficiente.

2.4 Desenho das Linhas

Para o desenho das arestas, foi utilizado o algoritmo de Bresenham. Esse algoritmo permite desenhar linhas de forma eficiente utilizando apenas operações inteiras, garantindo boa performance e precisão na rasterização dos objetos.

A janela de recorte é desenhada em azul, o polígono original em vermelho e o polígono recortado em verde, facilitando a comparação visual entre as etapas.

3 Resultados Obtidos

Os resultados demonstram que o algoritmo realiza corretamente o recorte do polígono em relação à janela definida. Partes do polígono que estão fora da região de recorte são removidas, enquanto os segmentos internos são preservados.

A visualização progressiva permite observar claramente:

- o polígono original
- a janela de recorte
- o polígono resultante após o recorte

O uso combinado do algoritmo de Bresenham com o Sutherland-Hodgman mostrou-se eficaz para aplicações gráficas, pois integra o processo de recorte com a rasterização das linhas.

4 Conclusão

O algoritmo de Sutherland-Hodgman apresentou bons resultados para o recorte de polígonos convexos e não convexos dentro de uma janela quadrada. A utilização da fórmula de orientação para teste de interioridade simplificou a implementação e evitou o uso de operações mais complexas.

Além disso, a integração com o algoritmo de Bresenham permitiu uma visualização clara e eficiente do processo, tornando o algoritmo adequado para aplicações didáticas e computacionais em computação gráfica.