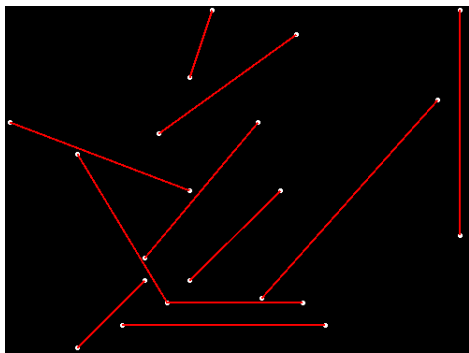


Implementação de algoritmo de consultas em janelas

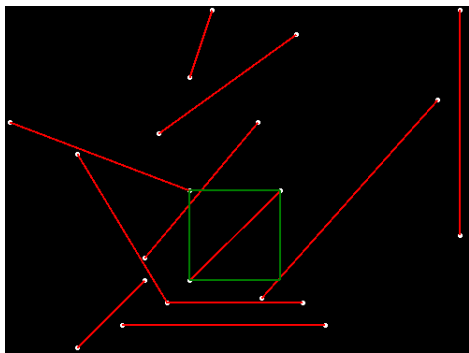
Mateus Barros Rodrigues
mateus.barros.rodrigues@usp.br

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira
cef@ime.usp.br

O problema a ser resolvido



Dado um conjunto de segmentos não-intersectantes
no espaço.



Quais segmentos intersectam com ou estão numa dada janela de lados paralelos?

- O jeito ingênuo de resolver isso é muito lento.
- Portanto, vamos separar esse conjunto em estruturas que nos permitam realizar consultas de forma eficiente.

Estruturas e algoritmos

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

- 2 árvores limite com camadas

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

- 2 árvores limite com camadas
 - Tempo de construção: $\mathcal{O}(n \log n)$.
 - Consumo de espaço: $\mathcal{O}(n \log n)$.

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

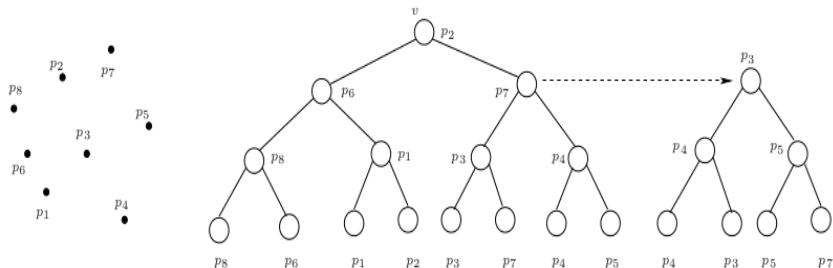
- 2 árvores limite com camadas
- 2 árvores de segmentos

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

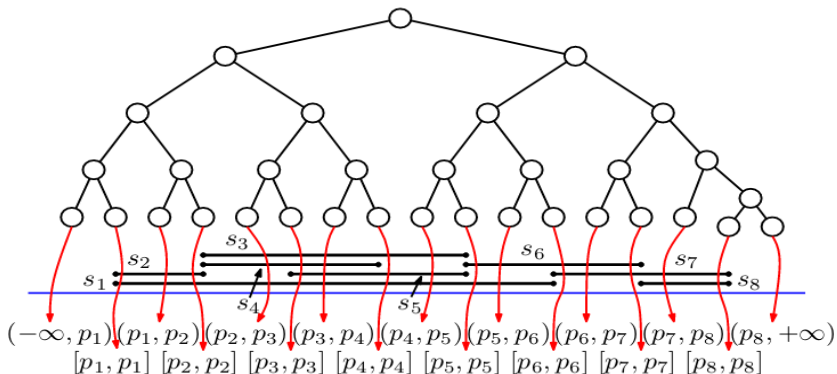
- 2 árvores limite com camadas
- 2 árvores de segmentos (uma horizontal e uma vertical)

Organizaremos os segmentos e seus respectivos pontos extremos em 4 estruturas:

- 2 árvores limite com camadas
- 2 **árvores de segmentos** (uma horizontal e uma vertical)
 - Tempo de construção: $\mathcal{O}(n \log^2 n)$.
 - Consumo de espaço: $\mathcal{O}(n \log n)$.



Fonte: Imagem de Álvaro J. P. Franco, *Dissertação de mestrado* [1]



Fonte: Imagem de Alper Üngör, *Lecture 15: Windowing queries* [2]

Realizando a consulta

A consulta será dividida em 5 etapas:

A consulta será dividida em 5 etapas:

1. Encontramos todos os segmentos com o ponto esquerdo dentro da janela.

A consulta será dividida em 5 etapas:

1. Encontramos todos os segmentos com o ponto esquerdo dentro da janela.
2. Encontramos todos os segmentos com o ponto direito dentro da janela.

A consulta será dividida em 5 etapas:

1. Encontramos todos os segmentos com o ponto esquerdo dentro da janela.
2. Encontramos todos os segmentos com o ponto direito dentro da janela.
3. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado esquerdo da janela.

A consulta será dividida em 5 etapas:

1. Encontramos todos os segmentos com o ponto esquerdo dentro da janela.
2. Encontramos todos os segmentos com o ponto direito dentro da janela.
3. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado esquerdo da janela.
4. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado direito da janela.

A consulta será dividida em 5 etapas:

1. Encontramos todos os segmentos com o ponto esquerdo dentro da janela.
2. Encontramos todos os segmentos com o ponto direito dentro da janela.
3. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado esquerdo da janela.
4. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado direito da janela.
5. Encontramos todos os segmentos que intersectam com o lado superior da janela.

- Complexidade das consultas 1 e 2: $\mathcal{O}(\log n + k)$.
- Complexidade das consultas 3,4 e 5: $\mathcal{O}(\log^2 n + k)$.

Onde k é o número de elementos na resposta.

Referências

- [1] Álvaro J. P. Franco. “Consultas de segmentos em janelas: algoritmos e estruturas de dados”. Diss. de mestrado. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, Brasil, ago. de 2009.
- [2] Alper Üngör. *Lecture 15: Windowing queries*. 2010. URL: https://www.cise.ufl.edu/class/cot5520fa09/CG_WindowingMoreCh10.pdf.

Perguntas?

Implementação de algoritmo de consultas em janelas

Mateus Barros Rodrigues
mateus.barros.rodrigues@usp.br

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira
cef@ime.usp.br