

# Geometria Computacional

*Sweep line*: algoritmos

---

Prof. Edson Alves

2019

Faculdade UnB Gama

1. Par de pontos mais próximo

**Par de pontos mais próximo**

---

## Par de pontos mais próximo

- Dado um conjunto  $S$  de  $N$  de pontos no plano bidimensional, o problema de encontrar o par de pontos mais próximo consiste em encontrar dois pontos  $P, Q \in S$  tal que

$$\text{dist}(P, Q) = \min\{\text{dist}(P_i, P_j)\}, \quad \forall P_i \in S \quad \text{com} \quad i \neq j$$

- Uma abordagem de busca completa consiste em computar as distância entre todos os pares de pontos possível, tendo complexidade  $O(N^2)$
- Contudo, o problema pode ser resolvido em  $O(N \log N)$  através do *sweep line*
- Os pontos deve ser ordenados em ordem lexicográfica

## Par de pontos mais próximo

- Seja  $d = \text{dist}(P_1, P_2)$
- Agora, para todos pontos  $P_3, P_4, \dots, P_N$ , deve-se computar todos os pontos vizinhos de  $P_i = (x, y)$  tais que as coordenadas  $x$  estejam no intervalo  $[x - d, x]$  e que as coordenadas  $y$  estejam no intervalo  $[y - d, y + d]$
- Estes pontos podem ser identificados mantendo-se um conjunto de pontos cujas coordenadas estejam entre  $[x - d, x]$ , ordenado em ordem crescente de coordenada  $y$
- Caso a distância de  $P_i$  para algum destes pontos seja inferior a  $d$ , o valor de  $d$  é atualizado e a varredura continua com este novo valor
- O ponto principal é que existem, no máximo,  $O(1)$  pontos neste retângulo, o que faz com que a complexidade do algoritmo seja  $O(N \log N)$ , por conta da ordenação

1. **HALIM**, Felix; **HALIM**, Steve. *Competitive Programming 3*, 2010.
2. **LAAKSONEN**, Antti. *Competitive Programmer's Handbook*, 2018.
3. **De BERG**, Mark; **CHEONG**, Otfried. *Computational Geometry: Algorithms and Applications*, 2008.
4. Wikipedia. [Sweep line algorithm](#), acesso em 22/05/2019.