

Algorítmica  
Grado en Ingeniería Informática

**Prácticas: Sesión 4**  
**Algoritmos Divide y Vencerás**

**El problema del par de puntos más cercano**

Se dispone como entrada de un conjunto de puntos  $\{p_i \in \mathbb{R}^2\}$ , donde cada punto está especificado por sus dos coordenadas  $p_i = (x_i, y_i)$ . El conjunto contiene los puntos  $p_i$  previamente ordenados por su coordenada  $x$  en orden ascendente.

El problema del par de puntos más cercano consiste en encontrar dos puntos, dentro de este conjunto, cuya distancia euclídea sea mínima. Recordemos que la distancia euclídea entre dos puntos  $p_i = (x_i, y_i)$  y  $p_j = (x_j, y_j)$  se calcula como:

$$d(p_i, p_j) = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

Un ejemplo visual del objetivo del problema se ilustra en la siguiente figura:

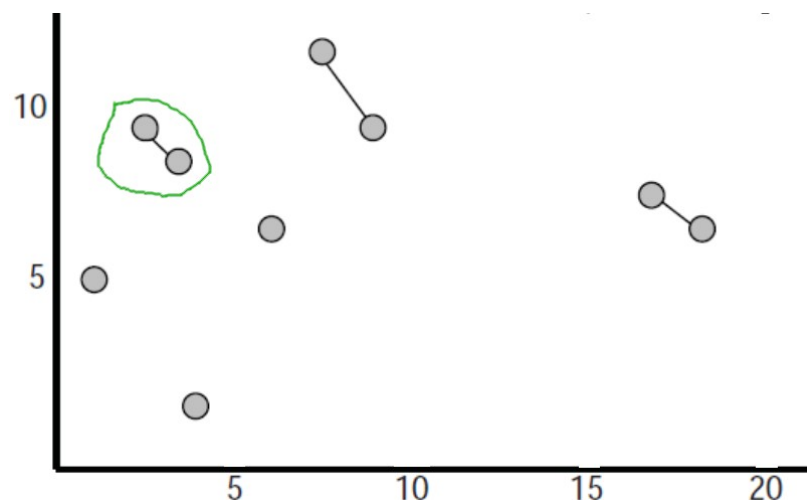


Figura 1: Ejemplo de instancia del problema con  $n=9$  puntos. La solución se remarca en verde.



## Se pide:

1. Determinar un algoritmo básico (no implementación) que resuelva el problema, teniendo como entrada el conjunto de puntos con las condiciones establecidas en el enunciado y como salida los dos puntos más cercanos.
2. Calcular el orden de eficiencia del algoritmo básico.
3. Análisis: Indique si el problema puede ser resoluble mediante la técnica divide y vencerás (**PISTA**: Estudiar el enunciado del problema y describir una idea general de cómo podría dividirse el problema en subproblemas, cuál sería el caso base, etc.).
4. Diseño: Diseñe cada una de las componentes de un algoritmo Divide y Vencerás, y adapte estas componentes a la plantilla Divide y Vencerás. Asuma que el problema del umbral se resuelve en el caso base.
5. Dar el pseudocódigo del algoritmo diseñado. Si existen componentes o módulos adicionales (por ejemplo, función de combinación) también se deberán mostrar en pseudocódigo.
6. Calcule el orden de eficiencia del algoritmo Divide y Vencerás diseñado. ¿Mejora al algoritmo básico previamente diseñado?
7. Implemente ambos algoritmos y proporcione ejemplos de ejecución.

## Calificación

La resolución de este problema se realiza como ejercicio de clase. No acumula puntuación a la calificación final de la asignatura.