

Este es el segundo examen parcial del curso *Análisis y Diseño de Algoritmos*, 2020-2. El examen tiene 3 preguntas; otorga un total de 50 puntos y 30 de bono. El examen es *individual* y no es permitido discutir sobre su contenido (e.g., enunciados, estrategias de solución, soluciones) con nadie más.

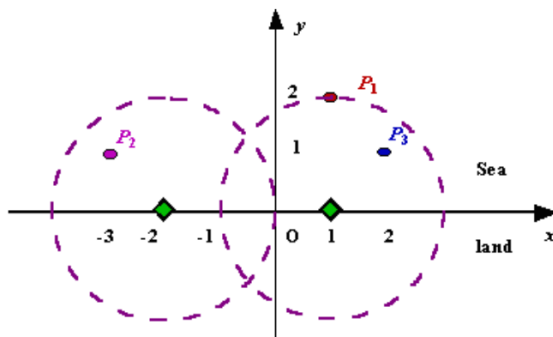
Nombre y código: _____

Pregunta	1	2	3	Total
Puntos	25	25	0	50
Bono	5	0	25	30
Puntaje				

1. Considere el siguiente problema:

Assume the coasting is an infinite straight line. Land is in one side of coasting, sea in the other. Each small island is a point locating in the sea side. And any radar installation, locating on the coasting, can only cover d distance, so an island in the sea can be covered by a radar installation, if the distance between them is at most d .

We use Cartesian coordinate system, defining the coasting is the x -axis. The sea side is above x -axis, and the land side below. Given the position of each island in the sea, and given the distance of the coverage of the radar installation, your task is to write a program to find the minimal number of radar installations to cover all the islands. Note that the position of an island is represented by its x - y coordinates.



También considere la siguiente especificación del problema:

Entrada: $P[0..N][0..2)$, $N \geq 0$, con las coordenadas de las islas y $D > 0$.

Salida: Mínima cantidad de radares con radio de cubrimiento D que se deben instalar sobre el borde costero para que se cubran todas las en $P[0..N][0..2)$.

Con base en esta información:

- (10 puntos) Proponga una transformación del problema dado al problema *mínimo cubrimiento de intervalos* de tal forma que la respuesta al problema de los radares se pueda calcular directamente con un algoritmo que resuelva el problema de mínimo cubrimiento de intervalos. Justifique su respuesta.
- (5 +) Formule un ejemplo que ilustre la transformación propuesta en el numeral anterior con al menos 4 islas.
- (15 puntos) Diseñe un algoritmo voraz que resuelva el problema de mínimo cubrimiento de intervalos, demuestre que es correcto, y estime sus complejidades temporal y espacial. Justifique su respuesta.

2. Considere la siguiente especificación:

Entrada: $A[0..N]$, $N \geq 0$, arreglo de números enteros y $K \geq 0$ número entero.

Salida: ¿Existe una LIS en $A[0..N]$ de longitud K ?

Con base en esta información:

- (a) (10 puntos) Diseñe una función recurrente (i.e., un algoritmo recurrente) que resuelva el problema dado usando la técnica de reintento. Explique y justifique (brevemente) el diseño de la función propuesta siguiendo la metodología estudiada en el curso.
 - (b) (15 puntos) Proponga “el” teorema de corrección de la función diseñada y demuéstrela.
3. (25 +) Resuelva el problema *Interval Stabbing* (Ejercicio 4.4, página 178 de *Algorithms* por J. Erickson) con un algoritmo voraz. Demuestre que su solución es correcta y estime las complejidades respectivas.