

Algoritmos Avanzados

Primera Prueba Escrita Programada (PEP 1)

1 – Junio – 2021

Instrucciones:

- Lea atentamente el enunciado de cada uno de los problemas.
- Entregue su solución como un único archivo PDF.
- Procure mantener el orden en la presentación de sus respuestas.
- Esta prueba está diseñada para desarrollarla en 1 hora y 30 minutos. Usted dispone de 3 horas para disponibilizarla en la plataforma Moodle del curso (campus virtual). Desde las 19:00 hasta las 20:00 horas
- El trabajo debe ser desarrollado de forma individual, sin apoyo de fuentes bibliográficas y sin la ayuda de terceros.
- En cada problema utilice algún método estudiado en el curso durante este semestre.
- Debe hacer todo el desarrollo de cada pregunta en el archivo de respuesta, no se considerará si se escribe solo el resultado final del problema.
- Responda cada pregunta en forma conjunta sin mezclar con la respuesta de otros problemas.
- Identifique el archivo de respuesta con su nombre.
- Identifique claramente en el archivo a que problema corresponde cada respuesta.

PROBLEMA 1 (1,5 puntos):

Para un problema Π de tamaño n se conocen cinco algoritmos que lo resuelven con complejidades:

- (a) $T_1(n) = \mathcal{O}(n^2 + 5n \log n + \log(n^n))$
- (b) $T_2(n) = \mathcal{O}((n \log n)^2)$
- (c) $T_3(n) = \mathcal{O}(2n^5 + 3) + \mathcal{O}(2n^2 + 3n \log(n!))$
- (d) transformarlo en otro problema para el cual se conoce un algoritmo de tiempo $\mathcal{O}(n \log(n))$, la transformación demora $\mathcal{O}(n^2)$
- (e) $T_5(n) = \mathcal{O}(n^2 \log n + 77n^2)$

En general, ¿cuál de los algoritmos es más eficiente? Justifique.

PROBLEMA 2 (1,5 puntos):

Dados un problema T que pertenece a la clase P , un problema B que pertenece a la clase NP , un problema Q que pertenece a la clase NP y un problema R del cual no sabe nada.

- a) Se realiza la transformación polinomial de R a T ¿Qué concluye usted? Justifique.
- b) Se prueba que Q que pertenece a la clase NP -duro y se realiza la transformación polinomial de R a Q ¿Qué concluye usted? Justifique.
- c) Se realiza la transformación polinomial de R a B ¿Qué concluye usted? Justifique.
- d) Se prueba que B que pertenece a la clase NP -completo y se realiza la transformación polinomial de B a Q ¿Qué concluye usted? Justifique.

PROBLEMA 3 (3 puntos):

Para cada oveja perteneciente a un rebaño, se tiene identificado el sector al interior de una hacienda en el cual prefieren pastar. Cada sector está asociado a un par de coordenadas. La figura nro. 1 representa la distribución del rebaño, donde cada oveja se dispone en una coordenada x, y que representa un sector de pastoreo. Con el fin de proteger al rebaño de posibles ataques, se desea construir una cerca utilizando el mínimo posible de madera, de tal forma que todos los sectores de pastoreo queden al interior de la cerca. La figura nro. 2 muestra la cerca de menor longitud posible que incluye a todas las ovejas (sectores de pastoreo) del rebaño de la figura nro. 1. Nótese que la geometría de la cerca óptima puede ser especificada mediante las coordenadas asociadas a un conjunto de ovejas (amarillas).



Figura nro. 1

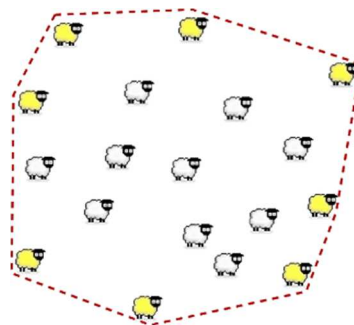


Figura nro. 2

- Construya un algoritmo que minimice el perímetro de una cerca que incluya todos los sectores de pastoreo (ovejas).
- Calcule la complejidad temporal del algoritmo propuesto.