

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

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

PROBLEMA 3 (3 puntos):

La junta de vecinos de un pequeño barrio capitalino se encuentra evaluando la instalación de un conjunto de cámaras de seguridad. Para determinar la ubicación de las cámaras, se cuenta con un diagrama del barrio como el de la figura nro. 1, en el que se representan las esquinas y las calles del barrio. El problema que enfrenta la junta de vecinos consiste en determinar las esquinas en las cuales instalar cámaras, de tal forma que se cubran todas las calles del barrio. Una cámara ubicada en una esquina cualquiera cubre todas las cuerdas que confluyen en la esquina. Por ejemplo, si se ubica una cámara en la esquina nro. 9, esta cubre las cuerdas 9-8, 9-10 y 9-12, tal como se muestra en la figura nro. 2. Es posible que una cuadra esté cubierta por más de una cámara.

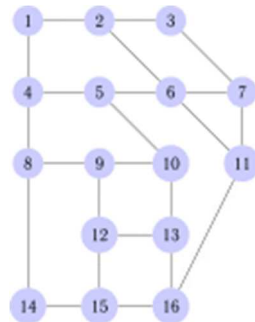


Figura nro. 1

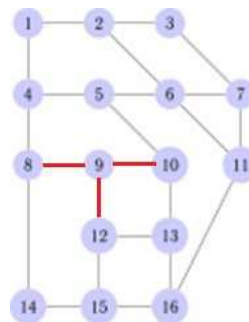


Figura nro. 2

- Construya un algoritmo que minimice el número de cámaras necesarias para cubrir todas las calles del barrio.
- Calcule la complejidad temporal del algoritmo propuesto.