

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) $T_1(n) = \mathcal{O}(n \log n + \log_2(n^n))$
- (b) $T_2(n) = \mathcal{O}((n \log n)^2)$
- (c) $T_3(n) = \mathcal{O}(2n^2+5) + \mathcal{O}(n^2 \log(n))$
- (d) transformarlo en otro problema para el cual se conoce un algoritmo de tiempo $\mathcal{O}(\sqrt{n})$, la transformación demora $\mathcal{O}(n)$
- (e) $T_5(n) = \mathcal{O}(\log n + 90n^2)$

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**—duro y un problema **A** del cual no sabe nada.

- a) Se realiza la transformación polinomial de **Q** a **A** ¿Qué concluye usted? Justifique.
- b) Se realiza la transformación polinomial de **B** a **A** ¿Qué concluye usted? Justifique.
- c) Se realiza la transformación polinomial de **A** a **T** ¿Qué concluye usted? Justifique.
- d) Se realiza la transformación polinomial de **B** a **Q** y de **A** a **Q** ¿Qué concluye usted? Justifique.

PROBLEMA 3 (3 puntos):

El departamento de informática de una pequeña universidad se encuentra programando los exámenes finales que deberán ser rendidos por diferentes grupos de estudiantes. La principal condición en la confección del calendario es que todos los grupos de alumnos puedan rendir sus exámenes sin traslapes de horarios. Los siete exámenes que se deben programar se han etiquetado desde ID1 hasta ID7. Todos los exámenes tienen la misma duración. La tabla nro. 1 relaciona los exámenes que presentan a lo menos un alumno o alumna en común en sus nóminas. Por ejemplo, los exámenes ID1 y ID2 no pueden ser programados en el mismo horario, debido a que comparten al menos un alumno o alumna.

ID1 – ID2	ID1 – ID3	ID1 – ID4	ID1 – ID7
ID2 – ID3	ID2 – ID4	ID2 – ID5	ID2 – ID7
ID3 – ID4	ID3 – ID6	ID3 – ID7	
ID4 – ID5	ID4 – ID6		
ID5 – ID6	ID5 – ID7		
ID6 – ID7			

Tabla nro. 1: asignaturas con conflicto.

- Construya un algoritmo que minimice el número de períodos de tiempo necesarios para que todos los alumnos y alumnas puedan rendir los exámenes sin superposición de horarios.
- Calcule la complejidad temporal del algoritmo propuesto.