

Algoritmos Avanzados

Segunda Evaluación Programada

18 – enero – 2022

Instrucciones:

- Lea atentamente el enunciado de cada uno de los problemas.
- Esta prueba está diseñada para desarrollarla en 1 hora y 30 minutos.
- A partir de las 15:40 horas del 18 de enero, usted dispone de 24 horas para entregar sus respuestas a través de la plataforma Moodle del curso (campus virtual).
- El trabajo debe ser desarrollado de forma individual, sin apoyo de fuentes bibliográficas y sin la ayuda de terceros.
- Puede escribir sus respuestas a mano y luego escanearlas o fotografiarlas.
- Procure mantener el orden en la presentación de sus respuestas.
- Responda cada pregunta en forma conjunta sin mezclar con la respuesta de otros problemas.
- Entregue su solución como un único archivo PDF.
- Identifique el archivo de respuesta con su nombre.
- Identifique claramente en el archivo a que problema corresponde cada respuesta.

PROBLEMA 1 (1,5 puntos):

Diga si es Verdadero o Falso. Justifique.

- a) Para un problema de optimización combinatoria π , utilizar un enfoque goloso para diseñar un algoritmo que lo resuelva, asegura obtener siempre soluciones de mejor calidad que utilizar el método ramificación y acotamiento. (0,5 puntos)

Falso, ramificación y acotamiento obtiene el óptimo y un enfoque goloso no necesariamente

- b) En el problema de la mochila 0-1 (se selecciona el objeto completo) el conjunto de todos los subconjuntos de objetos que no exceden la capacidad de la mochila cumple con las propiedades para ser un conjunto de subconjuntos independientes de una matroide. (0,5 puntos)

Falso, suponga una mochila con capacidad 15 y dos subconjuntos de objetos. A con dos objetos, cuyos pesos sean: 1 y 14. B con tres objetos, cuyos pesos sean: 1, 6 y 8. Con $B - A$ un conjunto con dos objetos, cuyos pesos sean 6 y 8, no existe $x \in B - A$ tal que $A \cup \{x\}$ no exceda la capacidad de la mochila.

- c) Programación dinámica permite construir algoritmos eficientes para los problemas pertenecientes a la clase NP . (0,5 puntos)

Falso, solamente asegura soluciones óptimas.

PROBLEMA 2 (2 puntos):

En un grupo de n personas se desea determinar si existe una celebridad y en caso de que exista identificarla. Una celebridad es una persona que no conoce a nadie, pero tal que todas las otras personas la conocen. Desarrolle un algoritmo, en pseudocódigo o en lenguaje natural, que acepte como entrada el número de personas n y una tabla de $n \times n$, donde se indique con un 1 si la persona correspondiente a la fila i conoce a la persona de la columna j . En el ejemplo de la tabla nro. 1, la persona B es una celebridad, esto debido a que no conoce a las demás personas y las otras tres personas la conocen.

Explique la idea básica, los supuestos que considere, la estrategia a utilizar. Evalúe su método.

	A	B	C	D
A	-	1	0	1
B	0	-	0	0
C	1	1	-	1
D	0	1	1	-

Tabla nro. 1: indica los valores para la relación ‘conoce a’ en un grupo de cuatro personas.

PROBLEMA 3 (2,5 puntos):

El problema de redistribución de carga se presenta en los principales puertos del mundo, este consiste en encontrar el mínimo número de contenedores de un conjunto con determinadas capacidades, de forma que, sumadas sus capacidades, sea posible redistribuir en ellos, en forma exacta, la carga total de un contenedor que está siendo desembarcado en el puerto.

Por ejemplo, si se busca el mínimo de contenedores para redistribuir la carga de un contenedor de 10 toneladas y se cuenta con tipos de contenedores con capacidades de 1 y 5 toneladas, y además se supone que siempre hay suficientes contenedores de cada tipo como para redistribuir toda la carga en contenedores de un solo tipo, las posibles formas de redistribuir la carga son:

Opción 1: 10 contenedores, distribuyéndose la carga de la siguiente forma 10 toneladas = $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$

Opción 2: 6 contenedores, distribuyéndose la carga de la siguiente forma 10 toneladas = $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 5$

Opción 3: 2 contenedores, distribuyéndose la carga de la siguiente forma 10 toneladas = $5 + 5$

Por lo tanto, la solución óptima del problema es la tercera opción que requiere solamente 2 contenedores.

- a) Utilizando el enfoque goloso, describa un algoritmo, en pseudocódigo o en lenguaje natural, que resuelva el problema general de redistribución de carga. Este es: dado un contenedor de capacidad igual a n (número entero) toneladas y disponiéndose una lista de x tipos de contenedores de distintas capacidades, encontrar el mínimo número de contenedores necesarios para redistribuir la carga. En la lista de tipos de contenedores, siempre habrá un tipo de contenedores con capacidad de una tonelada.

Idea de la estrategia golosa:

Ordenar de mayor a menor la lista de tipos de contenedores.

Comenzando por el primer tipo de la lista. Mientras la capacidad del tipo actual de contenedor sea menor o igual que la carga que resta por distribuir se sigue utilizando el tipo actual de contenedor. En caso contrario se utiliza el siguiente tipo de contenedor de la lista que tenga capacidad menor o igual que la carga que resta por distribuir.

- b) ¿El algoritmo descrito obtiene siempre la solución óptima del problema? Justifique su respuesta.

La estrategia golosa no alcanza siempre el óptimo. Contraejemplo: lista de tipos de contenedores: [4, 3, 1] Carga: 10



Estrategia golosa: 4, 4, 1, 1
Óptimo: 4, 3, 3