

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Información

Normas de valoración del examen:

- La nota del examen representa el 80% de la valoración final de la asignatura (el 20% restante corresponde a las prácticas).
- Cada cuestión contestada correctamente vale 1 punto.
- Cada cuestión contestada incorrectamente baja la nota en 0.3 puntos.
- Debe obtenerse un mínimo de 3 puntos en las cuestiones para que el problema sea valorado (con 3 cuestiones correctas y alguna incorrecta el examen está suspenso).
- La nota total del examen debe ser al menos de 4.5 para aprobar.
- **Las cuestiones se responden en una hoja de lectura óptica.**

Examen tipo A:**Cuestiones:**

1. Sea el problema de la mochila, en el que tenemos una mochila de capacidad M , y n objetos con beneficios $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ y pesos $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. El objetivo es maximizar el valor de los objetos transportados, respetando la limitación de la capacidad impuesta M . Indica, de los esquemas siguientes, cuál es el más adecuado en el caso de que cada objeto pueda meterse en la mochila entero o fraccionado.
 - (a) El esquema voraz.
 - (b) El esquema divide y vencerás.
 - (c) El esquema de vuelta atrás.
 - (d) El esquema de ramificación y poda.
2. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto al problema de la devolución de cambio de moneda utilizando un número mínimo de monedas y suponiendo que la disponibilidad de cada tipo de moneda es ilimitada:
 - (a) El problema de la devolución de cambio de moneda se puede resolver para todo sistema monetario utilizando una estrategia voraz, siempre que en el sistema se disponga de un tipo de moneda de 1.
 - (b) Si se dispone de n tipos de moneda $T = \{m^0, m^1, m^2, \dots, m^{n-1}\}$ siendo $m > 1$ y $n > 0$, el problema de la devolución de cambio de moneda no se puede resolver utilizando una estrategia voraz.
 - (c) El problema de la devolución de cambio de moneda para cualquier sistema monetario, siempre que en el sistema se disponga de un tipo de moneda de 1, se puede resolver utilizando los esquemas de programación dinámica y de ramificación y poda.
 - (d) El problema de la devolución de cambio de moneda para cualquier sistema monetario, siempre que en el sistema se disponga de un tipo de moneda de 1, se puede resolver utilizando el esquema de programación dinámica pero no el de ramificación y poda.

3. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto al algoritmo Quicksort para un vector de tamaño n .
- (a) Se compone de dos invocaciones recursivas con tamaño $n/2$ más un procedimiento que combina los subvectores ordenados resultantes que es de coste lineal.
 - (b) Su coste en el caso peor es $O(n^2)$, pero existe una versión mejorada eligiendo como pivote la mediana del vector, lo que daría que el coste del Quicksort en el caso peor sería $O(n)$.
 - (c) Está compuesto de dos recorridos lineales del vector y posteriormente una llamada recursiva al subvector no ordenado.
 - (d) Ninguna de las anteriores es cierta.
4. Una filmoteca ha organizado un maratón de cortometrajes. Durante 24 horas se proyectarán cortos de cine (todos diferentes) en las n salas disponibles. Un cinéfilo ha conseguido la programación completa donde aparecen todas las películas que se van a proyectar durante el maratón, incluyendo el título, duración del corto, sala en la que se proyecta y hora de comienzo. Si se quiere planificar el maratón del cinéfilo de forma que pueda ver el máximo número posible de cortos, ¿Cuál es el esquema más apropiado para hacer la planificación eficientemente?
- (a) Esquema voraz.
 - (b) Divide y vencerás.
 - (c) Esquema de vuelta atrás.
 - (d) Esquema de ramificación y poda.
5. Sea un grafo denso no dirigido representado con la siguiente matriz de adyacencia, en la que puede haber pesos de valor 0:

	A	B	C	D	E	F
A	-	8	3	0	0	0
B		-	5	0	0	2
C			-	1	4	0
D				-	7	0
E					-	6
F						-

Si se utiliza el algoritmo de Prim para calcular un árbol de recubrimiento mínimo tomando como raíz del árbol el nodo A, indique cuál de las siguientes secuencias de aristas representa el orden en el que las selecciona el algoritmo de Prim como integrantes del árbol de recubrimiento mínimo:

- (a) $\{A,C\}, \{C,D\}, \{C,E\}, \{B,C\}, \{B,F\}$.
- (b) $\{A,C\}, \{C,D\}, \{B,F\}, \{C,E\}, \{B,C\}$.
- (c) $\{A,C\}, \{C,D\}, \{C,E\}, \{B,F\}, \{B,C\}$.
- (d) Ninguna de las anteriores.

6. Considérese el vector [15,7,10,5,3,8,2] que representa un montículo de máximos. ¿Cuál sería la representación resultante de insertar en este montículo el valor 11 usando la función flotar?
- (a) [15,11,10,7,5,8,2,3]
 - (b) [15,11,10,7,3,8,2,5]
 - (c) [15,10,11,7,3,8,2,5]
 - (d) Ninguna de las opciones anteriores.

Problema (4 puntos). Teseo se adentra en el laberinto en busca de un minotauro que no sabe dónde está. Se trata de implementar una función *ariadna* que le ayude a encontrar el minotauro y a salir después del laberinto. El laberinto debe representarse como una matriz de entrada a la función cuyas casillas contienen uno de los siguientes tres valores: 0 para “camino libre”, 1 para “pared” (no se puede ocupar) y 2 para “minotauro”. Teseo sale de la casilla (1,1) y debe encontrar la casilla ocupada por el minotauro y salir posteriormente del laberinto deshaciendo el camino recorrido. En cada punto, Teseo puede tomar la dirección Norte, Sur, Este u Oeste siempre que no haya una pared. La función *ariadna* debe devolver la secuencia de casillas que componen el camino de regreso desde la casilla ocupada por el minotauro hasta la casilla (1,1).

La resolución de este problema debe incluir, por este orden:

1. Elección del esquema más apropiado de entre los siguientes: vuelta atrás, divide y vencerás, programación dinámica y ramificación y poda. Escriba la estructura general de dicho esquema e indique cómo se aplica al problema (0,5 puntos).
2. Descripción de las estructuras de datos necesarias (0.5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
3. Algoritmo completo a partir del refinamiento del esquema general (2,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0.5 puntos solo si el punto 1 es correcto).