

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.**

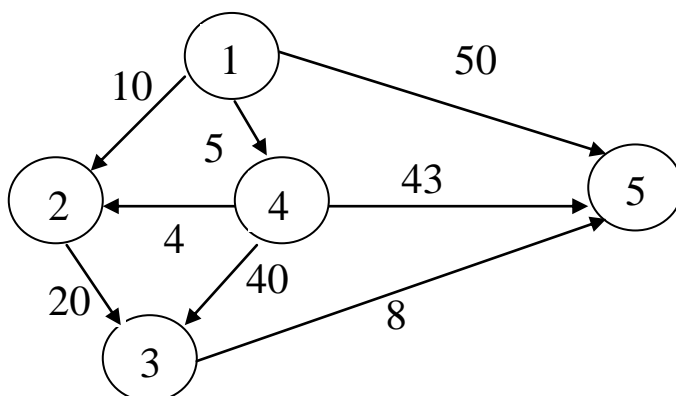
Examen tipo A:

Cuestiones:

1. Considérese el vector $v[1..n] = [8,6,5,5,4,3,2,2]$ cuál de las siguientes opciones es **cierta**:

- (a) El vector v es un montículo de máximos.
- (b) El vector v no es un montículo de máximos porque el elemento $v[5] = 4$ debe ser flotado.
- (c) El vector v no es un montículo de máximos porque el elemento $v[4] = 5$ debe ser hundido.
- (d) Ninguna de las anteriores.

2. Dado el grafo de la figura:



Indique cuál sería el orden en que se seleccionan los nodos del conjunto de candidatos al aplicar el algoritmo de Dijkstra comenzando por el nodo 1:

- (a) 4 2 5 3
- (b) 4 3 5 2
- (c) 4 2 3 5
- (d) 4 3 2 5

3. Sea el problema de la mochila, en el que tenemos una mochila de capacidad M , 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 puede meterse en la mochila entero, en cualquier fracción, o bien no meterse.
- (a) El esquema voraz.
 - (b) El esquema divide y vencerás.
 - (c) El esquema de vuelta atrás.
 - (d) El esquema de ramificación y poda.
4. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa** con respecto al esquema de ramificación y poda:
- (a) Una vez realizada la ramificación de un nodo (extensiones de su solución parcial) solo se podan aquellas ramas que no pueden mejorar el valor de la mejor solución alcanzada hasta ese momento.
 - (b) Se suele utilizar una cota pesimista que es el valor de una solución cualquiera, de forma que se buscan soluciones que puedan mejorar ese valor.
 - (c) El problema de la mochila entera, con objetos que no se pueden fraccionar, cuando se resuelve con este esquema tiene un coste del orden de $O(2^n)$.
 - (d) Se dejan de buscar soluciones cuando el montículo está vacío o cuando el elemento de la cima del montículo tiene una estimación optimista que es peor que la estimación pesimista o que la mejor solución alcanzada hasta el momento.
5. Con respecto al algoritmo de Kruskal indica cuál de estas afirmaciones es **falsa**:
- (a) En los pasos intermedios del algoritmo el conjunto de aristas del árbol de recubrimiento mínimo que se va formado constará de varias componentes conexas.
 - (b) El algoritmo finaliza cuando el árbol de recubrimiento contiene $n-1$ aristas, siendo n el número de nodos.
 - (c) El coste de este algoritmo es $O(n \log n)$.
 - (d) La función de selección en cada paso añade al árbol de recubrimiento una arista de coste mínimo no evaluada si une dos nodos pertenecientes a la misma componente conexa.
6. En una tabla de dispersión hash, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**?
- (a) Dos o más claves diferentes del dominio inicial pueden proporcionar la misma clave en el índice de la tabla hash.
 - (b) El uso de tablas hash siempre mejora la eficiencia temporal de los algoritmos.
 - (c) Las tablas hash permiten un ahorro considerable de memoria independientemente de la proporción entre los tamaños del dominio inicial y del dominio de claves hash.
 - (d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

Problema (4 puntos).

En una clase hay f filas y c columnas de pupitres. Delante de la primera fila se encuentra la pizarra. Se desea diseñar un algoritmo, de coste logarítmico, que reparta $f \cdot c$ alumnos de la clase de tal forma que, al mirar hacia la pizarra, ninguno se vea estorbado por otro alumno más alto que él. Se considera que un alumno A es estorbado por otro alumno B si B es más alto que A, ambos se encuentran en la misma columna y B se encuentra en una fila más próxima a la pizarra que A.

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

1. Elección razonada del esquema más apropiado de entre los siguientes: Voraz, Divide y Vencerás, Vuelta Atrás o 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 sólo si el punto 1 es correcto). Si se trata del esquema voraz debe hacerse la demostración de optimalidad.
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).