

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.**

Cuestiones:

1. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**:

- (a) En el problema de la mochila con solución voraz, necesariamente los objetos pueden fraccionarse, de lo contrario no es posible resolverlo mediante un esquema voraz.
- (b) El coste de un algoritmo de ordenación por fusión es lineal si el vector está ya previamente ordenado.
- (c) El mejor método para resolver los problemas de planificación con plazo fijo es mediante el esquema de Vuelta Atrás.
- (d) Ninguna de las anteriores es correcta.

2. En relación a los montículos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?

- (a) Por razones de eficiencia, los montículos se implementan como vectores.
- (b) Un montículo es un tipo particular de árbol balanceado y completo.
- (c) La ordenación mediante el algoritmo Heapsort tiene un coste $\Theta(\log n)$.
- (d) El vector $m=[6,5,4,4,1,3,2]$ es un montículo de máximos.

3. En una fontanería se necesitan hacer n reparaciones urgentes y se sabe de antemano el tiempo que va a llevar cada una de ellas: la tarea i -ésima tardará t_i minutos. Es un objetivo de la empresa que los clientes estén satisfechos, y esto se consigue minimizando el tiempo medio de espera de los clientes. Si llamamos E_i a lo que espera el cliente i -ésimo hasta que se repara su avería, se trata de minimizar la expresión:

$$E(n) = \sum_{i=1}^n E_i$$

La empresa sólo dispone de un fontanero para realizar las reparaciones y quiere minimizar el tiempo medio de espera de los clientes. ¿Cuál de los siguientes esquemas es **más eficiente** de los que puedan resolver el problema correctamente?

- (a) Esquema voraz.
- (b) Esquema de programación dinámica.
- (c) Esquema de vuelta atrás.
- (d) Esquema de ramificación y poda.

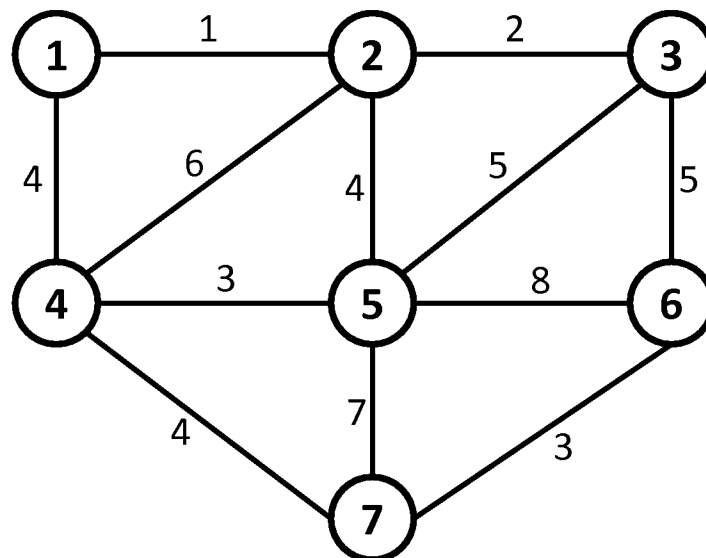
4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?

- (a) El coste del algoritmo de ordenación mergesort es $\Theta(n \log n)$.
- (b) El algoritmo de ordenación Quicksort en el caso peor tiene coste $\Theta(n \log n)$.
- (c) El algoritmo de ordenación basado en montículos tiene coste $\Theta(n \log n)$.
- (d) Para que el algoritmo Quicksort sea eficiente, la descomposición en subproblemas tiene que ser equilibrada.

5. Unos hermanos gemelos quieren repartirse los regalos de su fiesta de cumpleaños que no indican a cuál de los dos van destinados. Sus padres han asignado a cada regalo un valor. Como ambos niños tienen sus preferencias por algunos regalos, antes de decidir los que se quedan quieren saber todas las posibles formas de repartir los regalos en dos partes de igual valor. Indique qué esquema de los siguientes sería el **más adecuado** para diseñar un algoritmo que hiciera esa tarea.

- (a) Algoritmo voraz.
- (b) Vuelta atrás.
- (c) Ramificación y poda.
- (d) Divide y vencerás.

6. Dado el siguiente grafo no dirigido, aplique el algoritmo de Kruskal para hallar el árbol de recubrimiento mínimo e indique cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**:



- (a) El coste del algoritmo empleado es $\Theta(n^2)$.
- (b) Un orden válido en el que las aristas se incluyen en el árbol de recubrimiento es $\{\{1,2\} \{2,3\} \{4,5\} \{6,7\} \{1,4\} \{4,7\}\}$.
- (c) Un orden válido en el que las aristas se incluyen en el árbol de recubrimiento es $\{\{1,2\} \{2,3\} \{6,7\} \{4,5\} \{1,4\} \{2,5\}\}$.
- (d) Ninguna de las anteriores es correcta.

Problema (4 puntos).

Un empresario de éxito tiene que fumigar sus múltiples y variadas plantaciones. El empresario sabe que la plantación p_i obtendrá un beneficio b_i . Pero hay un problema: el escarabajo i arruina las semillas de la plantación p_i en un plazo de d_i días si no se fumiga a tiempo. Y cada fumigación lleva su trabajo y se tardan t_i días en llevarla a cabo. Se pide programar un algoritmo que proporcione la mejor manera (máximo beneficio) de realizar las fumigaciones.

La resolución del problema debe incluir, por este orden:

1. Elección del esquema más apropiado, el esquema general y explicación de su aplicación 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)