

Normas de valoración del examen:

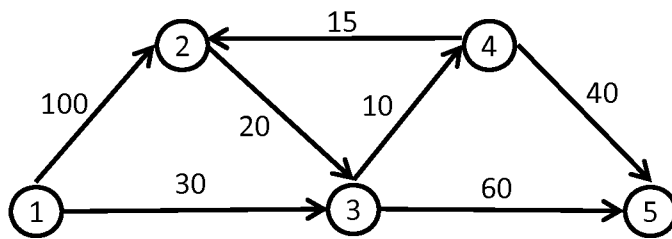
- La nota del examen representa el 80% de la valoración final de la asignatura (el 20% restante corresponde a las prácticas).
- Cada cuestión contestada correctamente vale 1 punto.
- Cada cuestión contestada incorrectamente baja la nota en 0.3 puntos.
- Debe obtenerse un mínimo de 3 puntos en las cuestiones 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 $v=[2,6,8,12,7,5,4]$. ¿Cuál de las siguientes opciones es cierta?
 - a) El vector v es un montículo de mínimos.
 - b) v sería un montículo de mínimos si se flotara el elemento de valor 5.
 - c) v sería un montículo de mínimos si se hundiera el elemento de valor 8.
 - d) Ninguna de las opciones anteriores.
2. En el problema de colorear un grafo con n nodos utilizando m colores, de manera que no haya dos vértices adyacentes que tengan el mismo color, una cota superior ajustada del coste de encontrar una solución utilizando un esquema adecuado es del orden de:
 - a) $O(n^2)$.
 - b) $O(m^n)$.
 - c) $O(m \log n)$.
 - d) $O(n^m)$.
3. Sea el problema de la mochila en su versión de objetos no fraccionables solucionado mediante programación dinámica. Suponga que se dispone de 5 objetos con volúmenes $\{1,2,5,6,7\}$ y que aportan unos beneficios de $\{1,6,18,22,28\}$, respectivamente. Suponga también que dispone de una mochila con una capacidad máxima de 11. Indique cuál sería el contenido de la tabla de resultados parciales en la fila correspondiente al objeto de peso 7, si dichos objetos se consideran en orden creciente de pesos.
 - a) 0 1 6 7 7 18 19 24 25 25 28 29
 - b) 0 1 6 7 7 18 22 24 28 29 29 40
 - c) 0 1 6 7 7 18 22 28 29 34 35 40
 - d) Ninguna de las anteriores.

4. Dado el siguiente grafo dirigido:



Indique el valor del vector de distancias *especial[]* en el paso del algoritmo de Dijkstra en el que se selecciona el nodo $v=4$, tomando como nodo origen el nodo 1:

- a) $[\infty, 30, 40, \infty]$
- b) $[50, 30, 40, \infty]$
- c) $[55, 30, 40, 80]$
- d) Ninguna de las anteriores

5. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto a la resolución de colisiones:

- a) El método de hashing abierto es siempre más eficiente que el hashing cerrado para la resolución de colisiones.
- b) En el método de hashing cerrado con recorrido lineal existe una probabilidad muy baja de colisiones independientemente de los patrones de las claves.
- c) En el método de hashing cerrado con recorrido cuadrático es posible garantizar que se van a recorrer todos los elementos de la tabla cuando el número de elementos de la tabla, m , cumple determinadas condiciones.
- d) En el método de hashing cerrado con recorrido mediante doble hashing la función h y h' que se aplican pueden ser iguales cuando el número de elementos de la tabla, m , cumple determinadas condiciones.

6. Se dispone de cuatro tipos de monedas de valores 1, 2, 4 y 8. Se desea resolver el problema de pagar una cantidad $C > 0$ utilizando un número mínimo de monedas y suponiendo que la disponibilidad de cada tipo de moneda es ilimitada. ¿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.

Problema (4 puntos). La agencia matrimonial Celestina & Co. quiere informatizar parte de la asignación de parejas entre sus clientes. Cuando un cliente llega a la agencia se describe a sí mismo y cómo le gustaría que fuera su pareja. Con la información de los clientes la agencia construye dos matrices M y H que contienen las preferencias de los unos por los otros, tales que la fila $M[i, \cdot]$ es una ordenación de mayor a menor de las mujeres cliente según las preferencias del i -ésimo hombre, y la fila $H[\cdot, i]$ es una ordenación de mayor a menor de los hombres cliente según las preferencias de la i -ésima mujer. Por ejemplo, $M[i, 1]$ almacenaría a la mujer preferida por el hombre i y $M[i, 2]$ a su segunda mujer preferida.

Dado el alto índice de divorcios, la empresa se ha planteado como objetivo que los emparejamientos sean estables. Se considera que una pareja (h, m) es estable si no se dan las siguientes situaciones:

1. Que exista una pareja (h', m') con una mujer m' tal que el hombre h la prefiere sobre la mujer m y además la mujer m' también prefiere a h sobre h' .
2. Que exista una pareja (h'', m'') con un hombre h'' tal que la mujer m lo prefiere sobre el hombre h y además el hombre h'' también prefiere a m sobre m'' .

La agencia quiere que dadas las matrices de preferencia, un programa establezca parejas evitando las dos situaciones descritas anteriormente. Se pide:

- a) Elección del esquema más apropiado, el esquema general y explicación de su aplicación al problema (0,5 puntos).
- b) Descripción de las estructuras de datos necesarias (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
- c) Algoritmo completo a partir del refinamiento del esquema general (2,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
- d) Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).