

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

Normas de valoración del examen:

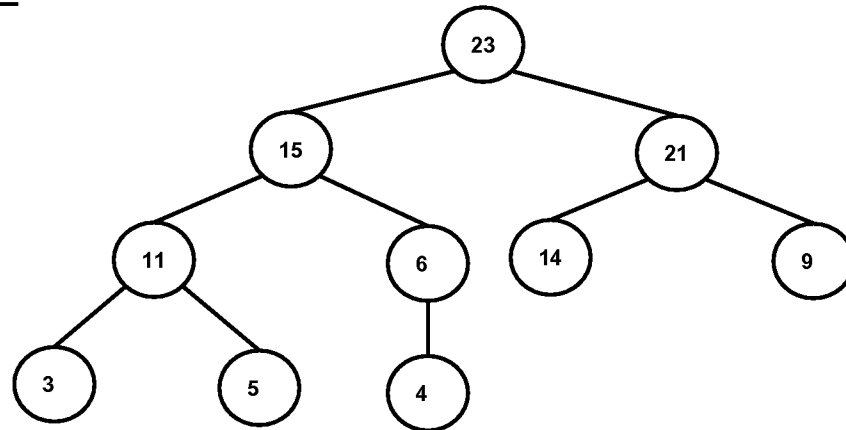
- La nota del examen representa el 80% de la valoración final de la asignatura (el 20% restante corresponde a las prácticas).
- Cada cuestión contestada correctamente vale 1 punto.
- Cada cuestión contestada incorrectamente baja la nota en 0.3 puntos.
- Debe obtenerse un mínimo de 3 puntos en las cuestiones 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:

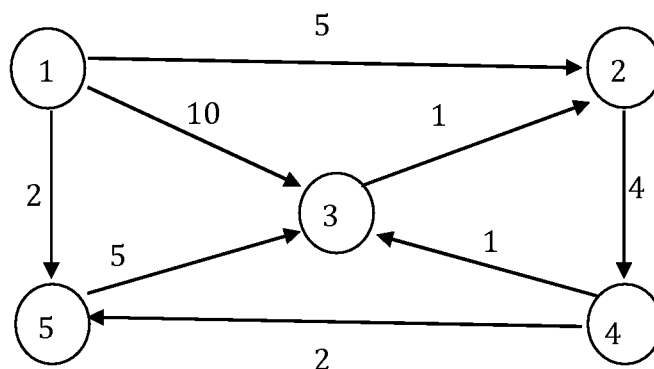
1. Un peluquero pretende dar servicio a  $n$  clientes y conoce el tiempo requerido por cada uno de ellos, siendo  $t_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  el tiempo requerido por el cliente  $i$ . El objetivo es minimizar el tiempo total que todos los clientes están en el sistema, y como el número de clientes es fijo, minimizar la espera total equivale a minimizar la espera media. ¿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.
2. Sea el problema de la mochila en su versión de objetos no fraccionables solucionado mediante programación dinámica. Suponga que se dispone de 3 objetos con pesos  $\{9, 6, 5\}$  y que aportan unos beneficios de  $\{38, 40, 24\}$ , respectivamente. Suponga también que dispone de una mochila con una capacidad máxima de 15. Considere que, al aplicar el algoritmo, los objetos se consideran en el orden dado en el enunciado  $\{9, 6, 5\}$ . Indique qué afirmación es **cierta**:
  - (a) El beneficio máximo final obtenido es 80.
  - (b) La tabla de resultados parciales en la fila correspondiente al objeto de peso 6 es: 0 0 0 0 0 24 24 24 40 40 40 64 64 64 78
  - (c) La tabla de resultados parciales en la fila correspondiente al objeto de peso 5 es: 0 0 0 0 24 40 40 40 40 40 64 64 64 64 78
  - (d) El problema propuesto se resuelve más eficientemente utilizando un enfoque voraz.
3. Dadas las siguientes matrices (cuyas dimensiones se especifican entre paréntesis):  $A_1$  (3x5),  $A_2$  (5x2),  $A_3$  (2x3) y  $A_4$  (3x2) y siendo  $E(i,j)$  el número de operaciones mínimo para resolver la operación  $A_i \times A_{i+1} \times \dots \times A_j$  mediante programación dinámica, se pide indicar cuál de las siguientes opciones es **cierta**.
  - (a)  $E(2,3) = 15$
  - (b)  $E(1,3) = 30$
  - (c)  $E(2,4) = 32$
  - (d)  $E(2,2) = 10$

4. Dado el siguiente montículo de máximos, ¿Cuál de los siguientes vectores lo representa de forma **correcta**?



- (a) 23, 15, 21, 11, 6, 14, 9, 3, 5, 4
- (b) No es un montículo de máximos, sino de mínimos
- (c) 23, 15, 11, 3, 5, 6, 4, 21, 14, 9
- (d) 23, 15, 21, 11, 6, 3, 5, 4, 14, 9

5. Aplicando el algoritmo de Dijkstra al grafo:



Indicar cuál de las siguientes **NO** es un valor correcto para el vector “Especial”  $D[i]$  generado por el algoritmo de Dijkstra a lo largo de las iteraciones, representando en cada iteración la distancia mínima hasta el momento entre los vértices 1 e i:

- (a)  $D = [5, 10, \infty, 2]$
- (b)  $D = [5, 7, \infty, 2]$
- (c)  $D = [5, 10, 9, 2]$
- (d)  $D = [5, 7, 9, 2]$

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa** con respecto al coste de las funciones de manipulación de grafos?

- (a) La función `AñadirVertice` que añade un vértice a un grafo y devuelve el grafo con dicho vértice incluido, tiene un coste constante cuando el grafo se implementa con una matriz de adyacencia.
- (b) La función `BorrarArista` es menos costosa cuando el grafo se implementa mediante una matriz de adyacencia.

- (c) La operación `Adyacente?`, que comprueba si dos nodos son adyacentes, es más costosa cuando el grafo se implementa con una lista de adyacencia.
- (d) La función `Adyacentes`, que devuelve una lista con los vértices adyacentes a uno dado, es más costosa cuando el grafo se implementa con una matriz de adyacencia.

### Problema (4 puntos).

Un informático autónomo, que se ofrece a programar aplicaciones software para empresas y se compromete a entregarlas antes de una fecha límite fijada por la empresa, ha recibido  $n$  solicitudes de empresas. El informático conoce, para cada una de las aplicaciones, el beneficio  $b_i$  que obtendría por programarla. El tiempo que se tarda en programar cada aplicación es también variable y viene dado por  $t_i$ . También sabe los días  $d_i$  que quedan antes de la fecha tope fijada por la empresa que ha solicitado cada aplicación. Se pide un algoritmo que el informático pueda utilizar para decidir qué aplicaciones debe escoger para maximizar el beneficio total obtenido.

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). Si se trata del esquema voraz, debe realizarse la demostración de optimalidad. Si se trata del esquema de programación dinámica, deben proporcionarse las ecuaciones de recurrencia.
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto)