

Normas de valoración del examen:

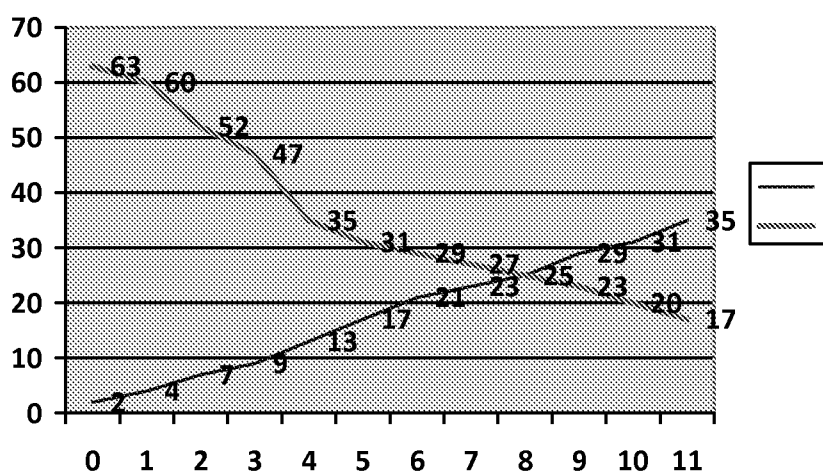
- La nota del examen representa el 80% de la valoración final de la asignatura (el 20% restante corresponde a las prácticas).
- Cada cuestión contestada correctamente vale 1 punto.
- Cada cuestión contestada incorrectamente baja la nota en 0.3 puntos.
- Debe obtenerse un mínimo de 3 puntos en las cuestiones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

Cuestiones:

1. Considere dos vectores f y g de n elementos que representan los valores que toman dos funciones en el intervalo $[0..n-1]$. Los dos vectores están ordenados, pero el primero f es un vector estrictamente creciente ($f[0] < f[1] < \dots < f[n-1]$), mientras g es un vector estrictamente decreciente ($g[0] > g[1] > \dots > g[n-1]$). Las curvas que representan dichos vectores se cruzan en un punto concreto, y lo que se desea saber es si dicho punto está contenido entre las componentes de ambos vectores, es decir, si existe un valor i tal que $f[i] = g[i]$ para $0 \leq i \leq n - 1$.

La figura muestra un ejemplo en el que las gráficas se cruzan en $i=8$ que se corresponde con el valor 25 en ambas curvas.



Se busca un algoritmo que compruebe si el punto de cruce está contenido en las componentes de ambos vectores. ¿Cuál de las siguientes opciones es **cierta**?

- (a) Se puede encontrar un algoritmo recursivo de coste logarítmico.
- (b) El algoritmo más eficiente que se puede encontrar es $O(n)$.
- (c) El algoritmo más eficiente que se puede encontrar es $O(n^2)$.
- (d) Ninguna de las anteriores.

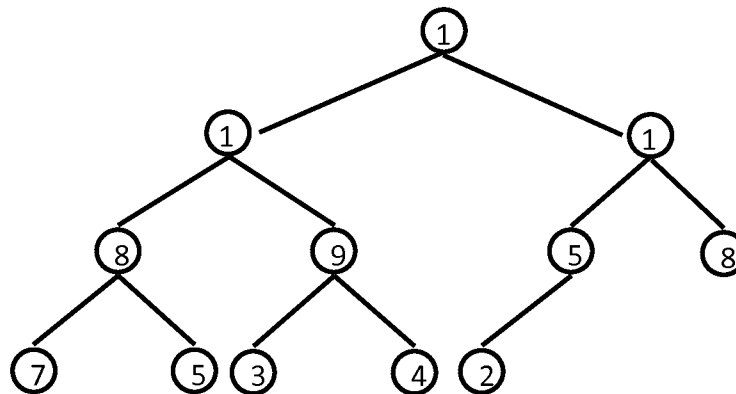
2. Se tiene una tabla hash con $n = 23$ índices ocupados y de tamaño $M = 1000$. El factor de carga δ será:

- (a) 0,023, es decir n/M
- (b) 0,046, es decir $2n/M$
- (c) -3,7723, es decir $\ln(n/M)$
- (d) Ninguna de las anteriores

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

- (a) El grado de un vértice de un grafo no dirigido es el número de aristas que salen o entran en él.
- (b) Un camino en un grafo dirigido es una secuencia finita de arcos entre dos vértices, tal que el vértice del extremo final de cada arco coincide con el del extremo inicial del arco siguiente.
- (c) Un grafo nulo es un grafo sin vértices.
- (d) La longitud de un camino es el número de aristas y nodos que contiene.

4. Dado el siguiente montículo:



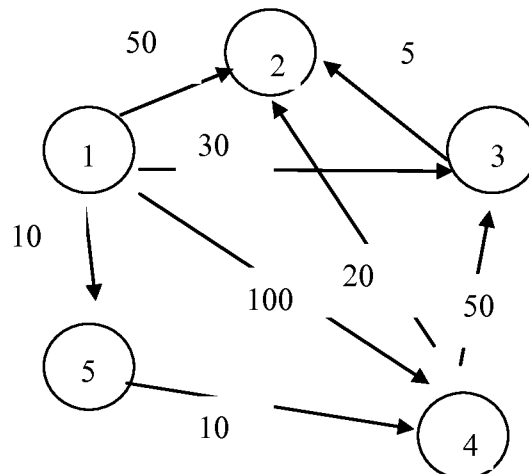
Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:

- (a) El montículo propuesto es un montículo de máximos.
- (b) El vector que lo representa de forma correcta es $[15, 13, 12, 8, 9, 5, 8, 7, 5, 3, 4, 2]$.
- (c) El orden de complejidad de la operación de inserción de un nuevo elemento en el montículo es $O(n)$.
- (d) Los montículos son estructuras de datos de gran utilidad a la hora de implementar colas de prioridad.

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

- (a) El algoritmo de ordenación por fusión (*mergesort*) es $O(n \log n)$.
- (b) La eficiencia del algoritmo de ordenación rápida (*quicksort*) es independiente de que el pivote sea el elemento de menor valor del vector.
- (c) El algoritmo de ordenación rápida en el caso peor es $O(n^2)$.
- (d) El algoritmo de ordenación basada en montículos (*heapsort*) es $O(n \log n)$.

6. Dado el siguiente grafo dirigido:



Indique cuál sería el valor del vector *especial[]* en el primer y penúltimo paso del algoritmo de Dijkstra:

- (a) [50,30,100,10] y [35,30,20,10]
- (b) [50,30,100,10] y [40,30,20,10]
- (c) [50,30,100,10] y [35,30,100,10]
- (d) Ninguna de las anteriores

Problema (4 puntos).

Se tienen 3 palos verticales y n discos agujereados por el centro. Los discos son todos de diferente tamaño y en la posición inicial están insertados en el primer palo ordenados en tamaños en sucesión decreciente desde la base hasta la altura. El problema consiste en pasar los discos del 1^{er} al 3^{er} palo, utilizando el segundo como auxiliar, observando las siguientes reglas:

- a) Se mueven los discos de 1 en 1.
- b) Nunca un disco puede colocarse encima de uno menor que éste.

La resolución de este 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. Algoritmo completo a partir del refinamiento del esquema general (3 puntos solo si el punto 1 es correcto). Si se trata del esquema voraz debe hacerse la demostración de optimalidad.
3. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0.5 puntos solo si el punto 1 es correcto).