

Grados en Ingeniería Informática y 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.**

Modelo Tipo A

Cuestiones:

1. Sea un grafo denso no dirigido representado con la siguiente matriz de adyacencia, en la que puede haber pesos de valor 0:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	2	3	4	5	0	1	2
2		-	0	2	4	0	2	4
3			-	0	3	0	3	0
4				-	2	0	4	2
5					-	0	5	4
6						-	0	0
7							-	2
8								-

Si se utiliza el algoritmo de Prim para calcular un árbol de recubrimiento mínimo tomando como raíz del árbol el nodo 1, indica cuál de las siguientes secuencias de aristas representa el orden en el que las selecciona el algoritmo de Prim como integrantes del árbol de recubrimiento mínimo:

- $\{1,6\}, \{1,7\}, \{6,2\}, \{6,3\}, \{4,6\}, \{6,5\}, \{6,8\}$.
- $\{1,7\}, \{1,6\}, \{6,3\}, \{6,2\}, \{4,6\}, \{6,5\}, \{6,8\}$.
- $\{1,6\}, \{6,2\}, \{2,3\}, \{3,8\}, \{4,6\}, \{6,5\}, \{6,7\}$.
- $\{1,6\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{4,6\}, \{6,5\}, \{6,8\}, \{6,7\}$.

2. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:

- a. En un algoritmo de vuelta atrás es posible retroceder para deshacer una decisión ya tomada.
- b. La programación dinámica es aplicable a muchos problemas de optimización cuando se cumple el Principio de Optimalidad de Bellman.
- c. El problema de calcular el camino de coste mínimo entre cada par de nodos de un grafo (es decir, desde todos los nodos hasta todos los restantes nodos) se resuelve utilizando como base el algoritmo de Dijkstra. La resolución de este problema completo tiene una complejidad de $O(n^2)$.
- d. La programación dinámica es apropiada para resolver problemas que pueden descomponerse en subproblemas más sencillos en los que haya llamadas repetidas en la secuencia de llamadas recursivas.

3. Tenemos una tabla hash de tamaño 7 para almacenar mediante recorrido lineal valores naturales con $h(x) = x \bmod 7$. Indicar la respuesta correcta sobre la tabla resultante de insertar en este orden los valores: 0,11,3,7,1,9.

Índice	0	1	2	3	4	5	6
Clave							

- a. El índice 3 tiene clave 3
 - b. El índice 1 tiene clave 1
 - c. El índice 2 no está ocupado por ningún valor
 - d. El índice 6 tiene valor 9
4. Considérese el vector [7,10,5,2,20,15,1,5]. Los vectores argumento de la primera invocación recursiva del algoritmo de quicksort, cuando se toma el elemento 7 de la primera posición como pivote, son:
- a. [5,2,5,1] y [15,20,10]
 - b. [1,5,5,2] y [15,20,10]
 - c. [5,2,5,1] y [10,20,15]
 - d. Ninguna de las opciones anteriores.
5. Considérese el vector $v=[3,6,4,7,9,2,5]$. ¿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 2.
 - c. v sería un montículo de mínimos si se hundiera el elemento de valor 6.
 - d. Ninguna de las opciones anteriores.

6. Una filmoteca ha organizado un maratón de cine de terror. Durante 24 horas se proyectarán películas (todas diferentes) en las n salas disponibles. Un aficionado a este género de películas ha conseguido la programación completa donde aparecen todas las películas que se van a proyectar durante el maratón. Junto con el título, nombre del director, duración de la película y otros datos de interés, se indica la sala de proyección y la hora de comienzo. Indique qué tipo de algoritmo de entre los siguientes sería el más eficiente para el aficionado planifique su maratón de cine, teniendo en cuenta que su único objetivo es ver el máximo número de posible de películas:
- a. Esquema voraz.
 - b. Esquema divide y vencerás
 - c. Esquema de vuelta atrás.
 - d. Esquema de ramificación y poda.

Problema

En la compleja red de metro de Tokyo, la cantidad que se paga por un billete es proporcional a la distancia que se recorre. Por tanto es necesario instalar en cada estación un panel informativo que indique el precio del billete a cualquier otra estación de la red. Describir el algoritmo más eficiente que calcule la información de todos esos paneles, de forma que el viajero se trasladará de una estación a otra por el camino más corto.

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). Indicar demostración de optimalidad si es voraz. Indicar las ecuaciones de recurrencia en caso de programación dinámica.
- d) Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).