

## 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.**

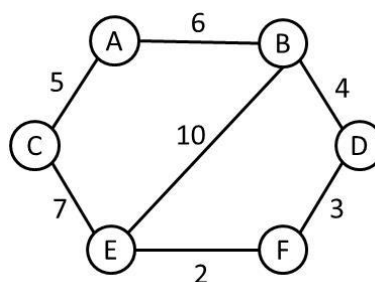
### Examen tipo A:

#### Cuestiones:

1. En relación a los montículos, indique cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:

- (a) El vector [10, 6, 6, 3, 3, 2, 5, 2] es un montículo de máximos.
- (b) Al insertar el valor 6 (función *Insertar* del texto base) utilizando la función *flotar* en el montículo [10, 6, 3, 5, 2, 3, 2], la representación resultante es [10, 6, 3, 6, 2, 3, 2, 5].
- (c) Sea el montículo [6, 5, 4, 4, 1, 3, 2], al obtener la cima del mismo (función *ObtenerCima* del texto base) y restaurar la propiedad de montículo, la representación resultante es [5, 4, 4, 2, 1, 3].
- (d) Todas las anteriores son falsas.

2. Sea el grafo de la figura:



Indique cuál sería la primera arista que rechaza el algoritmo de Kruskal en la creación del árbol de expansión mínimo:

- (a) Ninguna arista.
- (b) La arista (E,B).
- (c) La arista (C,E).
- (d) Ninguna de las anteriores respuestas es válida.

3. Con respecto al recorrido en amplitud o en anchura de un grafo indica cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:

- (a) El coste del recorrido en anchura es  $O(n^2)$  cuando se representa mediante una matriz de adyacencia y  $O(n+a)$  si se representa con listas de adyacencia.
- (b) Se emplea para realizar exploraciones parciales de un grafo potencialmente infinito.
- (c) El recorrido en anchura es de naturaleza recursiva y la estructura de datos que se corresponde con el recorrido es de tipo pila.
- (d) Se puede considerar un recorrido por niveles del grafo ya que dado un nodo inicial primero se visitan los nodos que están a una arista de distancia.

4. En relación a los esquemas algorítmicos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?

- (a) El esquema de vuelta atrás realiza un recorrido en profundidad del grafo implícito de un problema.
- (b) El esquema de ramificación y poda utiliza un montículo para establecer una cola de prioridad de los nodos aún sin explorar.
- (c) Preferiremos el esquema de ramificación y poda al esquema voraz siempre que ambos sean aplicables.
- (d) El objetivo del esquema de programación dinámica es reducir el coste del algoritmo mediante la memorización de las soluciones parciales.

5. Respecto a la estructura de datos grafo, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?

- (a) El máximo número de aristas en un grafo dirigido de  $n$  vértices es  $n(n-1)$ .
- (b) Un recorrido en profundidad de un grafo es equivalente al recorrido en postorden de un árbol.
- (c) Si el grafo no es conexo, el recorrido en profundidad le asocia un bosque de árboles, uno por cada componente conexa del árbol.
- (d) En un grafo representado mediante una matriz de adyacencia el coste de la búsqueda en profundidad es de  $O(n^2)$ .

6. Sea el problema de planificación con plazos en el que se han de realizar cuatro trabajos, cada uno de los cuales ha de finalizarse antes de la fecha  $f_i$  indicada para producir el beneficio  $b_i$ . Cada trabajo se realiza en una máquina que consume una unidad de tiempo y solo hay una máquina disponible. Se han de seleccionar los trabajos y la secuencia en la que deben realizarse para que el beneficio total sea máximo:

$i$	1	2	3	4
$f_i$	2	1	2	1
$b_i$	100	10	15	25

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**:

- (a) La secuencia (2,1,3) es una solución factible.
- (b) La solución (1,3) es óptima.
- (c) El beneficio máximo alcanzable es 115.
- (d) El algoritmo voraz que resuelve este problema considera los trabajos en orden creciente de beneficios siempre que el conjunto de trabajos sea una solución factible.

### Problema (4 puntos).

Un vendedor de diamantes tiene que recorrer  $n$  ciudades volviendo tras ello al punto de partida. Este vendedor se ha informado de las conexiones directas por tren entre las ciudades y desea conocer todos los circuitos en tren que recorran cada ciudad exactamente una vez y regresen a la ciudad de partida. Se pide el algoritmo más adecuado para resolver el problema.

La resolución de este problema debe incluir, por este orden:

1. Elección razonada del esquema más apropiado de entre los siguientes: Voraz, Divide y Vencerás, Vuelta atrás o Ramificación y Poda.  
Escriba la estructura general de dicho esquema e indique como se aplica al problema (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).
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 sólo si el punto 1 es correcto). Si se trata del esquema voraz debe hacerse la demostración de optimalidad.
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto).