

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

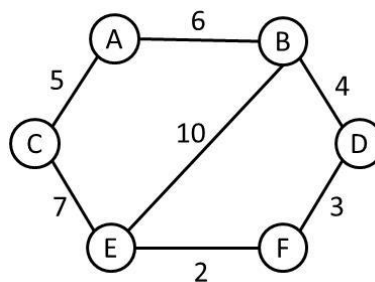
Normas de valoración del examen:

- 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 B:

#### Cuestiones:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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  $O(n^2)$ .

### 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).