

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

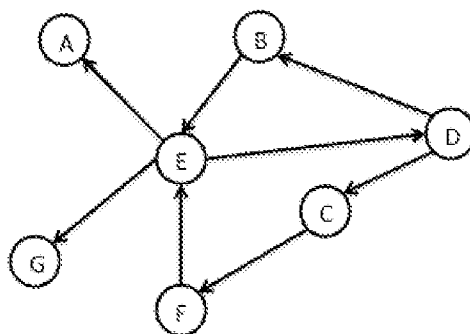
Normas de valoración del examen:

- 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. Sea el grafo dirigido de la siguiente figura:



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**?

- Un posible recorrido en anchura visitaría los nodos en orden {D,B,C,E,F,A,G}, si se toma el nodo D como nodo de partida.
- Un posible recorrido en profundidad visitaría los nodos en orden {D,B,E,A,G,C,F}, si se toma el nodo D como nodo de partida.
- El nodo E es un punto de articulación.
- Todas las afirmaciones anteriores son ciertas.

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

- El coste del algoritmo para fusionar dos subvectores ordenados que se utiliza en la ordenación por fusión es $O(n)$, siendo n la suma de los tamaños de los dos vectores.
- El coste del algoritmo que soluciona el problema del coloreado de grafos mediante el esquema de vuelta atrás es $O(n^m)$, siendo m el número de colores y n el número de nodos.
- El coste del algoritmo de Kruskal es $O(n^2)$, siendo n el número de nodos del grafo.
- El coste del algoritmo de ordenación rápida en el caso mejor es $O(n^2)$, siendo n el número de elementos del array.

3. Considérese el vector $v[1..n] = [2,3,5,3,4,5,7,5,6]$. Indica cuál de las siguientes opciones es **cierta**:
- (a) El vector v es un montículo de mínimos.
 - (b) El vector v no es un montículo de mínimos porque el elemento $v[5] = 4$ debe ser flotado.
 - (c) El vector v no es un montículo de máximos porque el elemento $v[5] = 4$ debe ser hundido.
 - (d) Ninguna de las anteriores.
4. Sea el problema de la mochila, en el que tenemos una mochila de capacidad M , n objetos con beneficios $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ y pesos $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. El objetivo es maximizar el valor de los objetos transportados, respetando la limitación de la capacidad impuesta M . Indica, de los esquemas siguientes, cuál es el más adecuado y eficiente en el caso de que cada objeto puede meterse en la mochila entero o fraccionado.
- (a) El esquema voraz utilizando como criterio de selección escoger el objeto de más valor de los que quedan.
 - (b) El esquema voraz utilizando como criterio de selección escoger el objeto cuyo valor por unidad de peso sea el mayor de los que quedan.
 - (c) El esquema de vuelta atrás calculando todas las soluciones posibles y escogiendo la mejor.
 - (d) El esquema de ramificación y poda.
5. Para resolver determinado problema hemos diseñado un algoritmo de tipo divide y vencerás. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?:
- (a) La resolución debe alcanzar un caso trivial que se pueda resolver sin realizar nuevas descomposiciones.
 - (b) El problema se resuelve por divisiones sucesivas en subproblemas, que pueden ser de mayor o de menor tamaño que el de partida.
 - (c) Los algoritmos basados en este esquema pueden requerir un paso de combinación de las soluciones parciales.
 - (d) El algoritmo de la búsqueda binaria aplica la estrategia divide y vencerás.
6. Sea un procesador que ha de atender n procesos. Se conoce de antemano el tiempo que necesita cada proceso. Se desea determinar en qué orden se han de atender los procesos para minimizar la suma del tiempo que los procesos permanecen en el sistema. En relación a este problema, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**?
- (a) El coste del algoritmo voraz que resuelve el problema es, en el mejor de los casos, $O(n^2)$.
 - (b) Suponiendo tres clientes con tiempos de servicio $t_1=5$, $t_2=10$ y $t_3=3$, el tiempo mínimo de estancia posible es de 26 segundos.
 - (c) Suponiendo tres clientes con tiempos de servicio $t_1=5$, $t_2=10$ y $t_3=3$, el tiempo mínimo de estancia posible es de 31 segundos.
 - (d) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.

Problema (4 puntos).

Dado el conjunto de caracteres alfabéticos, se quieren generar todas las palabras de cuatro letras que cumplan las siguientes condiciones:

- La primera letra debe ser vocal.
- Sólo pueden aparecer dos vocales seguidas si son diferentes.
- No puede haber ni tres vocales ni tres consonantes seguidas.
- Existe un conjunto C de parejas de consonantes que no pueden aparecer seguidas.

Desarrolla un algoritmo que permita solucionar este problema con el menor coste.

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)