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**.

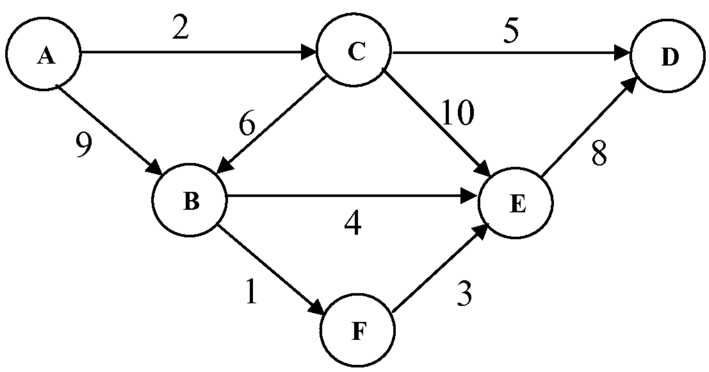
Examen tipo A:

Cuestiones:

1. Considérese el vector [5, 2, 7, 3, 1, 8, 2, 6, 9]. Los vectores argumento de la primera invocación recursiva del algoritmo de quicksort, cuando se toma el elemento 5 de la primera posición como pivote, son:

   (a) [2,3,1,2] y [8,7,6,9]
   (b) [2,7,3,1] y [8,2,6,9]
   (c) [1,2,2,3] y [8,7,6,9]
   (d) Ninguna de las opciones anteriores.

2. Dado el grafo de la siguiente figura:



   indicad cuál sería el orden en que se seleccionarían (pasan a estar explorados) los nodos al aplicar el algoritmo de Dijkstra desde el nodo A:

   (a) A,C,D,B,F,E
   (b) A,F,C,E,B,D
   (c) A,C,B,F,E,D
   (d) Ninguna de las anteriores

3. Se dispone de un conjunto *A* de *n* números enteros (tanto positivos como negativos) sin repeticiones almacenados en una lista. Dados dos valores enteros *m* y C, siendo *m* < *n* se desea resolver el problema de encontrar un subconjunto de *A* compuesto por exactamente *m* elementos y tal que la suma de los valores de esos m elementos sea *C*. ¿Cuál de los siguientes esquemas es más eficiente de los que puedan resolver el problema correctamente?

(a) Esquema voraz.
(b) Esquema de divide y vencerás.
(c) Esquema de vuelta atrás.
(d) Esquema de ramificación y poda.

4. Dadas las matrices: A_1 (3x5), A_2 (5x2) y A_3 (2x3) y A_4 (3x2) y siendo E(i,j) el número de operaciones mínimo para resolver la operación A_i x A_{i+1} x … x A_j mediante programación dinámica, se pide indicar cuál de las siguientes opciones es **cierta**.

   (a) E(2,3) = 15
   (b) E(1,3) = 30
   (c) E(2,4) = 32
   (d) E(2,2) = 10

5. Dado el problema de la devolución del cambio para una cantidad *C*>0. Indica cuál de estas afirmaciones es **cierta**.

   (a) El esquema de ramificación y poda es el único que puede resolver de forma óptima el problema cuando se dispone de un conjunto finito de tipos de moneda T = $\{m^0, m^1, m^2, \ldots m^n\}$, siendo $m > 1$ y $n>0$.
   (b) Se puede encontrar una estrategia voraz que permita resolver el problema de forma óptima para cualquier conjunto de monedas.
   (c) El esquema de programación dinámica puede resolver de forma óptima el problema cuando no se cumpla que T = $\{m^0, m^1, m^2, \ldots m^n\}$, siendo $m > 1$ y $n>0$.
   (d) El esquema de vuelta atrás es el más apropiado para resolver este problema cuando se dispone de un conjunto finito de tipos de moneda T = $\{m^0, m^1, m^2, \ldots m^n\}$, siendo $m > 1$ y $n>0$.

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa** con respecto al coste de las funciones de manipulación de grafos?

   (a) La función `Etiqueta` que devuelve la etiqueta o peso asociado a la arista que une dos vértices tiene un coste constante cuando el grafo se implementa con una matriz de adyacencia.
   (b) La función `BorrarArista` es más costosa cuando el grafo se implementa mediante una lista de adyacencia.
   (c) La operación `Adyacente?`, que comprueba si dos nodos son adyacentes, es más costosa cuando el grafo se implementa con una matriz de adyacencia .
   (d) La función `Adyacentes`, que devuelve una lista con los vértices adyacentes a uno dado, es menos costosa cuando el grafo se implementa con una matriz de adyacencia.

Problema (4 puntos). Tras unas lluvias torrenciales, las calles de una ciudad han quedado seriamente dañadas. La institución competente no puede arreglar todas las calles debido al elevado coste que ello supondría, por lo que han decidido volver a pavimentar solo aquellas que les permitan ir de una intersección a otra de la ciudad. Quieren gastarse lo menos posible en la pavimentación, teniendo en cuenta que el coste es directamente proporcional a la longitud de las calles que hay que pavimentar. Desarrolla un algoritmo que permita solucionar de forma óptima este problema con el menor coste.

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. Si se trata del esquema de programación dinámica deben darse las ecuaciones de recurrencia.
3. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0.5 puntos solo si el punto 1 es correcto).