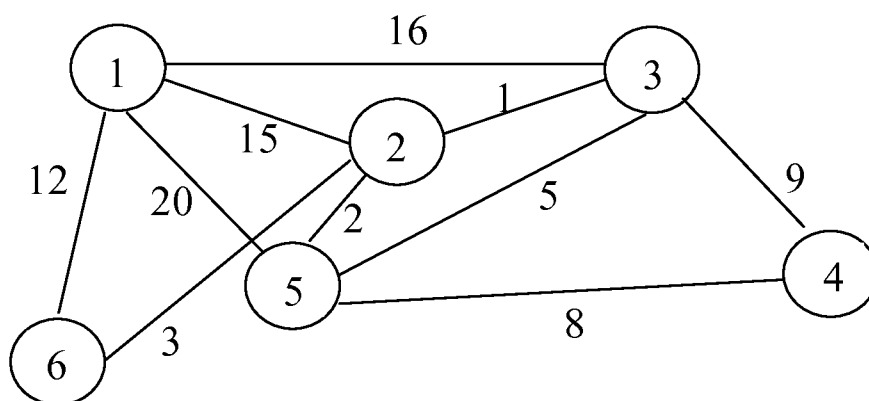


### Normas de valoración del examen:

- 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.**

### Cuestiones:

1. Dado el grafo no dirigido de la figura:



Indica cuál sería el orden en que se seleccionarían (pasan a pertenecer al árbol) las aristas al aplicar el algoritmo de Kruskal:

- (a) (2,3)(3,5)(5,4)(2,6)(6,1)
- (b) (1,6)(6,2)(2,3)(3,4)(4,5)
- (c) (2,3)(2,5)(2,6)(5,4)(1,6)
- (d) Ninguna de las anteriores es cierta

2. Se tiene un vector  $V$  de números enteros no repetidos y ordenados de menor a mayor. Se desea comprobar si existe algún elemento del vector que coincida con su índice ( $V[i]=i$ ). Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **cierta**:

- (a) La solución más eficiente se obtiene mediante programación y dinámica y tiene un coste de  $O(n)$ .
- (b) Es posible resolver el problema en tiempo logarítmico mediante divide y vencerás.
- (c) La solución más eficiente tiene un coste  $O(n^2)$ .
- (d) Ninguna de las anteriores es cierta.

3. Sea el algoritmo de Dijkstra. Indica cuál de las afirmaciones siguientes es **cierta** en relación a su coste.
- (a) El coste del algoritmo es independiente de cómo se implemente el array *especial[]* que almacena las distancias mínimas desde cada nodo al origen.
  - (b) El coste del algoritmo sí depende de cómo se implemente el array *especial[]* que almacena las distancias mínimas desde cada nodo al origen. En el caso de que la implementación de *especial[]* sea mediante un montículo de mínimos y el grafo sea conexo, el coste del algoritmo es independiente de que el grafo sea disperso o denso.
  - (c) El coste del algoritmo sí depende de cómo se implemente el array *especial[]* que almacena las distancias mínimas desde cada nodo al origen. En el caso de que la implementación de *especial[]* sea mediante un montículo de mínimos y el grafo sea conexo, el coste del algoritmo varía dependiendo de que el grafo sea disperso o denso.
  - (d) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.
4. Indicar cuál de los siguientes vectores **no es** un montículo de mínimos:
- (a) [1].
  - (b) [3,4,3,4].
  - (c) [1,1,2,1,3,2,2,1,2,2,3,2,3,2,2,1,2,2,3,3,2,3,2,2,3,3,3,3,2,3,2].
  - (d) [2,3,2,3,2,3,2,3,3,2,3,3,2,2]
- 5.Cuál de las siguientes afirmaciones **no es cierta** en relación con la implementación de los grafos mediante matriz y mediante listas de adyacencia:
- (a) Añadir un vértice es  $O(1)$  en la implementación mediante listas de adyacencia.
  - (b) Borrar un vértice es de orden  $O(n)$  usando matriz de adyacencia.
  - (c) Comprobar si un vértice es adyacente a otro tiene complejidad  $O(n)$  usando matriz de adyacencia.
  - (d) Añadir una arista tiene complejidad  $O(1)$  en ambas implementaciones.
- 6.Cuál de las siguientes **no es** una propiedad deseable de las funciones hash:
- (a) Deben repartir los valores  $h(x)$  en la tabla de manera equiprobable.
  - (b) La función  $h(x)$  debe calcularse de manera eficiente.
  - (c) La salida de la función hash nunca debe estar ligada a un patrón determinado.
  - (d) Cambios pequeños en la clave deben resultar en cambios pequeños en la función hash  $h(x)$ .

### Problema (4 puntos).

Un vector de  $n$  números naturales tiene un “elemento mayoritario” si hay al menos  $n/2 + 1$  ocurrencias de dicho elemento en el vector. Diseñar y programar un algoritmo que compruebe esta propiedad con el menor coste posible.

NOTA: No se podrán usar estructuras de datos adicionales.

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)
4. Estudio del coste del algoritmo desarrollado (0,5 puntos solo si el punto 1 es correcto)