

Todas las preguntas tienen la misma ponderación (25%).

1. Construir una especificación formal algebraica para el TAD genérico $Lista[T]$, listas de elementos de tipo T (suponemos que T contiene operaciones de comparación). La especificación debe incluir las siguientes operaciones: *crear* (devuelve una lista vacía), *insertar* (mete un elemento en la parte delantera de la lista), *eliminar* (saca el elemento de la parte delantera de la lista), *concatenar* (devuelve la lista resultado de concatenar dos listas), *insertarOrdenado* (dada una lista ordenada de menor a mayor, insertar un elemento de forma que la lista siga ordenada), y *unir* (dadas dos listas ordenadas, devolver una lista ordenada que contendrá los elementos de las dos listas originales). Escribir la sintaxis y la semántica de las operaciones.
2. Queremos resolver el problema de detectar automáticamente en qué idioma está escrito un texto, usando para ello tablas de dispersión. Tenemos una serie de palabras y el idioma al que pertenecen; los idiomas se representan con enteros (cada entero representa un idioma, por ejemplo: español = 100, inglés = 200, francés = 350, etc.), el número de idiomas posible no está limitado. Hay dos operaciones: (1) dada una palabra y un idioma (un entero) añadirla al sistema; (2) dada una palabra, consultar en qué idioma o idiomas es válida dicha palabra. Observar que una misma palabra puede ser válida en distintos idiomas, por ejemplo, la palabra “plan” es válida en español, inglés, alemán, etc.

Describir una forma eficiente de resolver el problema usando una, o varias, tablas de dispersión. Indicar todos los aspectos de la solución: el tipo de dispersión usado, qué datos se almacenan, cómo se almacenan los datos, las funciones de dispersión, los tamaños de las tablas, cómo se harían las dos operaciones pedidas, etc.

3. Elegir y resolver una (solo una) de las dos siguientes cuestiones:
 - a) Resolver el mismo problema del ejercicio 2, pero usando estructuras arbóreas.
 - b) Sobre la estructura de datos de los árboles AVL hacemos la siguiente modificación. En lugar de usar diferencia de altura 1 usamos diferencia 2; es decir, el árbol es válido si para cada nodo del árbol, la diferencia de alturas de sus subárboles es 2 o menor. Queremos implementar la operación de inserción para esta nueva estructura de datos. Comprobar mediante el cálculo de alturas si podemos aplicar los mismos casos de desbalanceo en la inserción que en los AVL originales, y si siguen siendo válidas las mismas rotaciones asociadas a cada caso. Justificar la respuesta de forma razonada.

4. Estamos en invierno y ya se ha desatado una epidemia de gripe A, en Zaragoza. Gracias a los medios de comunicación actuales, nos hemos enterado casi inmediatamente. Pero esto no pasaba en la Edad Media. Entonces, si se desataba una epidemia en una población, enviaban mensajeros a varios de los pueblos de los alrededores (uno a cada pueblo, según un plan previamente designado). Estos pueblos, a su vez, cada vez que llegaba un mensajero mandaban otros mensajeros a otros pueblos, y así sucesivamente. El problema que se plantea es el siguiente. Dado el plan y dado el único pueblo que es el origen de la epidemia, queremos saber cuántos mensajeros van a llegar a cada pueblo. Escribir un algoritmo que lo resuelva de forma eficiente.

Por ejemplo, en el siguiente caso, si la epidemia se origina en el nodo 3, al nodo 1 llegan dos mensajeros, al 2 llegan tres, al 4 llega uno y al 5 llegan cinco. La solución sería distinta si la epidemia se origina, por ejemplo, en el nodo 1. Suponemos que el grafo que representa el problema no tendrá ciclos.

