

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

1. Dado un TAD *Cadena* de elementos de tipo *T* con las operaciones *crear* (crea una cadena vacía), *insertar* (inserta un elemento al final de una cadena) y *esVacía* (indica si una cadena está vacía o no), añadir a su especificación formal algebraica las siguientes operaciones:
 - a) *sacar*: dada una cadena, devuelve la cadena sin el primer elemento.
 - b) *primero*: devuelve el primer elemento de una cadena.
 - c) *concatenar*: dadas dos cadenas, devuelve una cadena resultado de su concatenación, es decir, los elementos de la primera cadena seguidos de los de la segunda, en el mismo orden.
 - d) *intercalar*: dadas dos cadenas, devuelve una cadena resultado de la intercalación de sus elementos, es decir, primer elemento de la primera, primer elemento de la segunda, segundo elemento de la primera, segundo elemento de la segunda, y así sucesivamente; si alguna se acaba, los elementos que queden en la otra se añaden al final de la cadena resultado.
2. El Corte Inglés es, según determinadas fuentes, la segunda empresa española en número de empleados. Las cifras se pueden ver en la siguiente tabla:

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos (mill. euros)	17093	17898	17362	16364	16413	15777	14552	14292	14592	15220	15504
Empleados	96871	97328	97389	101552	102699	99678	96678	93222	91437	91931	91690

De cada empleado se quieren guardar las bajas por enfermedad, para saber qué empleados tienen más propensión a enfermar. En concreto, guardamos registros con tres valores: el nombre del empleado, la fecha de cada baja y fecha de reincorporación de esa baja. La consulta básica es dado un nombre de un empleado, conocer todos sus periodos de baja.

- a) Diseñar una solución eficiente con dispersión abierta para almacenar y gestionar las bajas: tamaño de la tabla, función de dispersión, forma de almacenar la información, etc.
 - b) Explicar cómo serían los procesos para insertar una nueva baja y consultar todas las bajas de un empleado. Escribir el pseudocódigo e indicar cuál sería la eficiencia de las operaciones.
 - c) Explicar cómo se haría una operación para encontrar el empleado o empleados con mayor tiempo total de baja. Escribir el pseudocódigo e indicar cuál sería la eficiencia de la operación.
3. Dado un árbol trie, escribir una función que encuentre eficientemente todas las palabras del trie que alternen vocales y consonantes y las imprima por pantalla. Por ejemplo, palabras válidas serían: asesino, eso, esos, o, isidoro, ases. Para ello, se deben utilizar las operaciones genéricas sobre nodos trie que sean necesarias: Consulta (*n*: trie, *c*: carácter): trie (devuelve el hijo del nodo trie *n* para el carácter *c*, o NULO si no existe), y un iterador del tipo para cada carácter *c* hijo del nodo *n* hacer. Además, también se supone que existen funciones *esVocal*(*c*: carácter): booleano y *esConsonante*(*c*: carácter): booleano.

Nota: si es necesario, se pueden definir funciones auxiliares.

4. Para paliar la actual sequía, queremos interconectar los pantanos españoles. Todos los pantanos deberán estar conectados, ya sea directamente o a través de otros. El coste de una conexión directa viene dado por la diferencia de alturas entre los dos pantanos, más que por la longitud del canal. Por ejemplo, si un pantano está situado a 100 m sobre el nivel del mar y otro a 300 m, hay un desnivel de 200 m, que es lo que determina el coste.

Escribir un algoritmo completo y eficiente que calcule las conexiones óptimas para unir todos los pantanos, minimizando la suma de los desniveles. Tenemos los siguientes datos: hay en total N pantanos; el array $H[i]$ almacena la altura sobre el nivel del mar de cada pantano i ; la matriz M de booleanos de tamaño $N \times N$ indica en cada posición $M[v,w]$ si se puede o no construir un canal entre v y w .