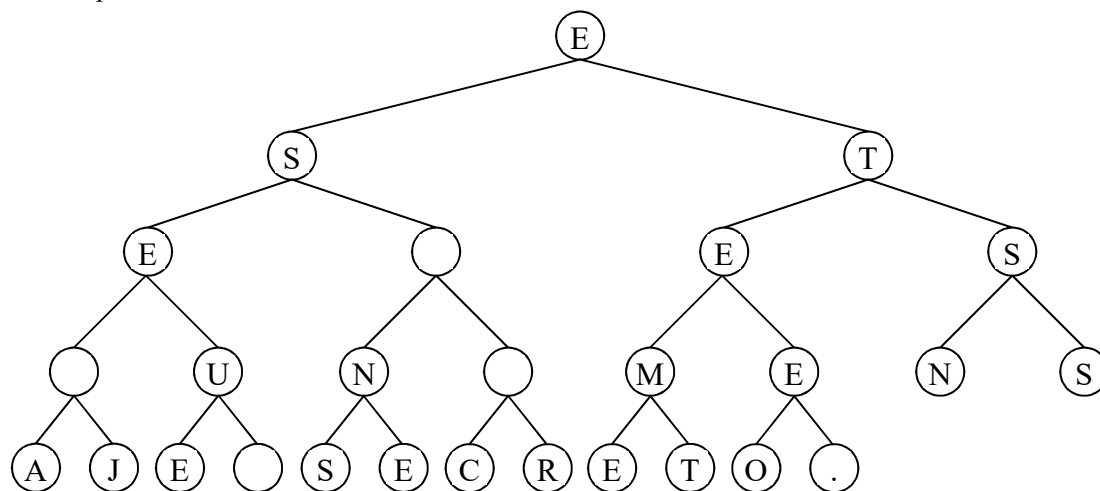


PROBLEMA 1

A continuación, se describe un algoritmo de cifrado de mensajes, usando como ejemplo la cadena "ESTE ES UN MENSAJE SECRETO."

1. Leyendo el mensaje de izquierda a derecha, construir por niveles de arriba a abajo un árbol binario completo con un carácter en cada nodo.



2. El mensaje cifrado se obtiene mediante un recorrido en preorden del árbol binario anterior.

"ESE AJUE NSE CRTEMETEO.SNS"

Recibido un mensaje cifrado se descifrára siguiendo el procedimiento inverso, es decir, reconstruyendo el árbol, partiendo de su recorrido en preorden dado por la cadena que contiene el mensaje cifrado, y a continuación realizando un recorrido por niveles de este árbol. La secuencia de caracteres así obtenida corresponde al mensaje original.

Implementa una función que dado un mensaje cifrado cualquiera devuelva su correspondiente original no cifrado del que procede.

Ayuda: Reconstrucción de un árbol binario completo dado su recorrido en preorden.

La clave es averiguar las posiciones dentro del recorrido de los hijos izquierdo y derecho de un nodo cualquiera. Sea n el número de nodos del árbol, i la posición (entre 0 y $n - 1$) de un nodo cualquiera dentro de la secuencia del preorden, j la posición siguiente (entre 1 y n) a la del nodo más a la derecha (es decir, el último en el preorden) del subárbol con raíz en i y h la altura de este subárbol, las posiciones de los hijos izquierdo (hi) y derecho (hd) de dicho nodo son las siguientes:

$$hi = i + 1$$

$$hd = \begin{cases} i + 2^h & \text{si el subárbol derecho de } i \text{ tiene altura } h - 1 \\ j - 2^{h-1} + 1 & \text{si el subárbol derecho de } i \text{ tiene altura } h - 2 \end{cases}$$

El subárbol derecho de i tendrá altura $h - 1$ si se cumple la condición $j - i - 2^h > 2^{h-1} - 1$; en caso contrario, tendrá altura $h - 2$.

Nota importante: Es absolutamente necesario definir todos los **tipos de datos** implicados en la resolución del problema, así como los **prototipos de las operaciones utilizadas de los TADs conocidos**.