

Esercizio I: Alberi Binari di Ricerca

Definire una libreria di funzioni in linguaggio C per la gestione di una struttura dati dinamica di tipo albero binario di ricerca (ABR) i cui dati sono stringhe alfanumeriche.

Ogni nodo dell'albero può contenere, oltre al riferimento al dato stringa, i riferimenti ai suoi figli sinistro e destro. Le funzionalità da realizzare sono le seguenti:

1. inserimento di una stringa data in un ABR dato;
2. stampa di tutte le stringhe presenti in un ABR dato;
3. cancellazione di tutti gli elementi di in un ABR dato;
4. cancellazione da un ABR dato di una stringa data in ingresso;
5. cancellazione da un ABR dato di tutti gli elementi che contengono una stringa che soddisfa la seguente proprietà:
“*ha un chiave v tale che $a \leq v \leq b$, con a e b stringhe date in ingresso, e si trova a profondità p con $p_1 \leq p \leq p_2$, dove p_1 e p_2 sono interi dati in ingresso*”;
6. duplicazione di un ABR dato in ingresso come unico paramentro della funzione;
7. verifica se due ABR dati sono identici, cioè se hanno le stesse chiavi e la stessa forma;
8. riempimento di un array ordinato contenente tutte le stringhe di un ARB dato;
9. costruzione di un ABR *perfettamente bilanciato* a partire da un ARB dato.
(**NOTA:** in un ABR perfettamente bilanciato il numero di nodi dei due sottoalberi di ogni nodo differiscono al massimo di 1. Si sfrutti opportunamente il punto 8 per realizzare questa funzionalità.)

Tutte le funzioni che operano direttamente sulla struttura dati ABR devono essere ricorsive.

Al fine di poter testare adeguatamente la libreria sopra descritta si richiede di definire (esternamente alla libreria, ad esempio nel file main) una funzione che effettua la *costruzione di un ABR contenente un numero n di stringhe generate casualmente*, dove n è un parametro dato in ingresso.

Inoltre, da menu, che ovviamente non fa parte della libreria ma del main, deve essere possibile costruire un numero arbitrario di diversi ABR e di poter operare, attraverso le funzioni di libreria, su alberi selezionati dall'utente.