

Esercizi di Algoritmi e strutture dati

Esercizi su alberi

24) Dato in input un numero N , costruire un albero binario completo di profondità $N+1$ nel quale ogni figlio sinistro non foglia ha etichetta 0 e ogni figlio destro non foglia ha etichetta 1. La radice non ha etichetta. Ogni foglia ha come etichetta la stringa ottenuta concatenando le etichette dei nodi che si trovano lungo il percorso dalla radice alla foglia stessa. Stampare le etichette di tutte le foglie.

Es. $N=2$

Output:

00 01 10 11

25) Utilizzare l'albero precedente sostituendo l'etichetta di ogni figlio destro di livello $m < N+1$ con il valore 2^{m-1} . L'etichetta delle foglie è costituita dal numero ottenuto sommando i numeri hce si trovano nel percorso radice-foglia. Stampare le etichette di tutte le foglie. Qual è la relazione con le etichette delle foglie dell'esercizio precedente?

Es. $N=2$

Output:

0 1 2 3

26) Si consideri la seguente grammatica:

$\langle \text{frase} \rangle ::= \langle \text{parola} \rangle \mid \langle \text{parola} \rangle \langle \text{frase} \rangle \mid (\langle \text{frase} \rangle) \mid (\langle \text{frase} \rangle) \langle \text{frase} \rangle$

dove $\langle \text{parola} \rangle$ è una generica stringa. Attraverso questa grammatica è possibile rappresentare generiche frasi contenenti delle subordinate delimitate da parentesi. Scrivere un programma che a partire da una frase che rispetti la grammatica precedentemente esposta, specificata su linea di comando, costruisca un albero generico in cui ogni nodo sia una parola e che ogni subordinata sia un sotto-albero che dovrà avere come genitore la parola che precede immediatamente la parentesi aperta che delimita la subordinata stessa. Il programma dovrà quindi, visitando opportunamente l'albero visualizzare una frase esattamente speculare (la prima parola sarà l'ultima, la seconda sarà la penultima, eccetera) alla frase specificata in input.

Esempio:

A partire dalla seguente frase:

questa frase (che è un esempio (e che esempio)) rappresenta (casomai servisse (e generalmente serve) a chi non ha capito (ancora)) un esempio di possibile input

Si dovrà costruire il seguente albero:

questa
frase
 che
 è

un
esempio
e
che
esempio
rappresenta
casomai
servisse
e
generalmente
serve
a
chi
non
ha
capito
ancora

un
esempio
di
possibile
input

E visualizzare infine:

input possibile di esempio un ((ancora) capito ha non chi a (serve generalmente e) servisse
casomai) rappresenta ((esempio che e) esempio un è che) frase questa

Esercizi su alberi binari di ricerca

27) Implementare un dizionario sui cui elementi sia definita una relazione di ordinamento totale, utilizzando un albero binario di ricerca. Le operazioni da implementare sono:

- a. Ricerca di un elemento
- b. Inserimento di un elemento
- c. Stampa degli elementi dell'albero nell'ordine che si incontrano effettuando una visita in-ordine.
- d. Cancellazione di un elemento
- e. Ricerca elemento minimo
- f. Ricerca elemento massimo
- g. Ricerca successore di un elemento
- h. Ricerca predecessore di un elemento
- i. Calcolo dell'altezza dell'albero

Per questo esercizio non è consentito l'uso di strutture dati dinamiche già definite nelle librerie di Java.