

**Corso di laurea in Matematica
Insegnamento di Informatica generale
Canale Lb – Z
Docenti: G. Bongiovanni, S. Silvestri**

**Secondo esonero
14 Giugno 2012**

ESERCIZIO 1. (5 punti)

Supponiamo che l'operazione di ricerca di una chiave k in un albero binario di ricerca termini su di una foglia.

Consideriamo tre insiemi:

- A, l'insieme delle chiavi contenute nei nodi "alla sinistra" del cammino di ricerca;
- B, l'insieme delle chiavi contenute nei nodi del cammino di ricerca;
- C, l'insieme delle chiavi contenute nei nodi "alla destra" del cammino di ricerca.

Più formalmente:

- i nodi "alla sinistra" del cammino sono i nodi contenuti nei sottoalberi radicati in nodi che non appartengono al cammino e sono figli sinistri di un nodo del cammino;
- i nodi "alla destra" del cammino sono i nodi contenuti nei sottoalberi radicati in nodi che non appartengono al cammino e sono figli destri di un nodo del cammino.

Si potrebbe supporre che se $a \in A$, $b \in B$ e $c \in C$, allora $a \leq b \leq c$. Si produca un esempio che contraddice questa affermazione.

ESERCIZIO 2. (5 punti)

E' possibile ordinare un qualunque insieme X inserendo gli elementi di X in un albero binario di ricerca e poi eseguendo una visita simmetrica dell'albero.

Per questo algoritmo di ordinamento:

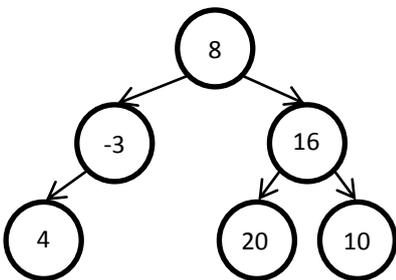
- (4 punti) Si determini la complessità nel caso migliore e nel caso peggiore, motivando la propria analisi;
- (1 punto) si forniscano due sequenze di inserzione di sette numeri nell'albero binario che diano luogo rispettivamente al caso migliore ed al caso peggiore.

ESERCIZIO 3. (10 punti)

Progettare una funzione ricorsiva che, preso un albero binario i cui nodi contengono chiavi intere (anche minori o uguali a zero) ed un intero k , ritorni:

- 1 se esiste un cammino dalla radice ad una foglia tale che la somma delle chiavi che compongono il cammino sia k ;
- 0 altrimenti.

Ad esempio, consideriamo l'albero :



Se $k = 34$, la funzione deve restituire 1, perché il cammino $8 \rightarrow 16 \rightarrow 10$ ha somma 34.

Se $k = 8$, la funzione deve restituire 0, perché non esiste un cammino di somma 8.

Dell'algoritmo progettato:

- (3 punti) si dia la descrizione a parole;
- (6 punti) si dia lo pseudocodice, specificando il valore dei parametri alla prima chiamata;
- (1 punto) si dia l'equazione di ricorrenza, senza risolverla.

Se si preferisce, la funzione può essere scritta in linguaggio C.

ESERCIZIO 4. (10 punti)

Progettare una funzione che prese in input due liste di interi stampi gli elementi in comune tra le due liste. Si può assumere che ciascuna lista non contenga al suo interno elementi ripetuti.

Esempio:

Si considerino le liste:

8 -> 9 -> 2 -> -5 -> 15

1 -> 7 -> 15 -> 109 -> 8 -> 2 -> 74

La funzione deve stampare 8, 2, 15 (non importa l'ordine in cui questi sono stampati).

Dell'algoritmo progettato:

- (2 punti) si dia la descrizione a parole;
- (5 punti) si dia il codice C (inclusa la definizione della struttura dati utilizzata per le liste);
- (3 punti) si valuti la complessità.