

# Algoritmica – Esame di Laboratorio

13/06/2014

## Istruzioni

Risolvete il seguente esercizio prestando particolare attenzione alla formattazione dell'input e dell'output. La correzione avverrà in maniera automatica eseguendo dei test e confrontando l'output prodotto dalla vostra soluzione con l'output atteso. Si ricorda che è possibile verificare la correttezza del vostro programma su un sottoinsieme degli input/output utilizzati. I file di input e output per i test sono nominati secondo lo schema: `input0.txt` `output0.txt` `input1.txt` `output1.txt` ... Per effettuare le vostre prove potete utilizzare il comando del terminale per la redirectione dell'input. Ad esempio

```
./compilato < input0.txt
```

effettua il test del vostro codice sui dati contenuti nel primo file di input, assumendo che `compilato` contenga la compilazione della vostra soluzione e che si trovi nella vostra home directory. Dovete aspettarvi che l'output coincida con quello contenuto nel file `output0.txt`. Per effettuare un controllo automatico sul primo file di input `input0.txt` potete eseguire la sequenza di comandi

```
./compilato < input0.txt | diff - output0.txt
```

Questa esegue la vostra soluzione e controlla le differenze fra l'output prodotto e quello corretto.

Una volta consegnata, la vostra soluzione verrà valutata nel server di consegna utilizzando altri file di test non accessibili. Si ricorda di avvisare i docenti una volta che il server ha accettato una soluzione come corretta.

## Esercizio

Scrivere un programma che legga da tastiera una sequenza di  $N$  interi distinti e li inserisca in un albero binario di ricerca (senza ribilanciamento) nello stesso ordine con il quale vengono forniti in input.

Per ogni nodo  $u$ , si definiscono:

- la profondità  $P(u)$  come la distanza del nodo dalla radice (la radice ha profondità zero);
- l'altezza minimale  $A(u)$  come la minima distanza di  $u$  da una foglia contenuta nel sottoalbero radicato in  $u$ .

Il programma deve stampare in ordine non decrescente le chiavi dei nodi che hanno altezza minimale uguale alla profondità.

L'input è così formato:

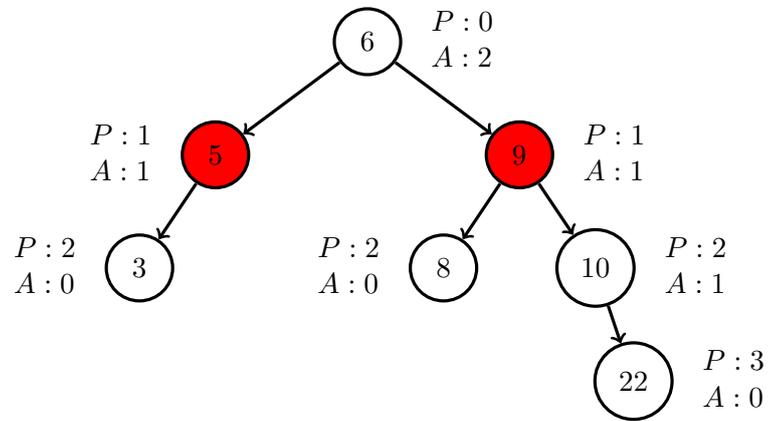
- la prima riga contiene il numero  $N$  di interi da inserire nell'albero binario di ricerca;
- le successive  $N$  righe contengono gli  $N$  interi, uno per riga.

L'output è costituito dalle chiavi dei nodi che hanno altezza minimale uguale alla profondità, stampati in ordine non decrescente, uno per riga.

## Esempio

### Input

7  
6  
5  
3  
9  
8  
10  
22



### Output

5  
9

La figura dell'esempio mostra anche, per ogni nodo  $u$ , i valori di  $P(u)$  e  $A(u)$ . In rosso si evidenziano i nodi  $u$  tali che  $P(u) = A(u)$ .