

# Algoritmi e Strutture Dati – Prova di Laboratorio

13/09/2018

## Istruzioni

Risolvere il seguente esercizio implementando un programma in un singolo file .cpp, completo di funzione *main*. Si presti particolare attenzione alla formattazione dell'input e dell'output, e alla complessità target indicata per ciascuna funzionalità. Nel caso la complessità target non sia specificata, si richiede che sia la migliore possibile. La lettura dell'input e la scrittura dell'output **DEVONO** essere effettuate tramite gli stream **cin** e **cout** rispettivamente. La correzione avverrà prima in maniera automatica inviando il file .cpp al server indicato in aula. Quest'ultimo esegue dei test confrontando l'output prodotto dalla vostra soluzione con l'output atteso. In caso la verifica abbia esito positivo sarà possibile consegnare il compito, il quale verrà valutato dai docenti in termini di complessità. Si ricorda che è possibile testare la correttezza del vostro programma in locale su un sottoinsieme dei input/output utilizzati nella seguente maniera. 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 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.

## Esercizio

Si consideri un sistema per la gestione di alberi binari di ricerca (ABR) aventi etichette intere. Un nodo si dice di *tipo* pari (dispari) se ha un'etichetta di valore pari (dispari).

Per ciascun nodo  $x$  che non sia una foglia, si definisce  $D$  come la massima distanza tra  $x$  e una sua foglia dello stesso tipo. Nel caso nel sottoalbero radicato in  $x$  non sia presente una foglia dello stesso tipo,  $D = -1$ .

Scrivere un programma che:

- legga da tastiera una sequenza di  $N$  interi e li inserisca in un ABR utilizzando il valore intero come etichetta. I valori devono essere inseriti nello stesso ordine con cui vengono letti. (le etichette  $\leq$  vanno inserite a sinistra).
- calcoli  $D$  per ogni nodo non foglia (complessità al più  $\mathcal{O}(n)$ ).
- stampare in ordine decrescente e senza duplicati i valori di  $D$  (complessità al più  $\mathcal{O}(n \log n)$ ).

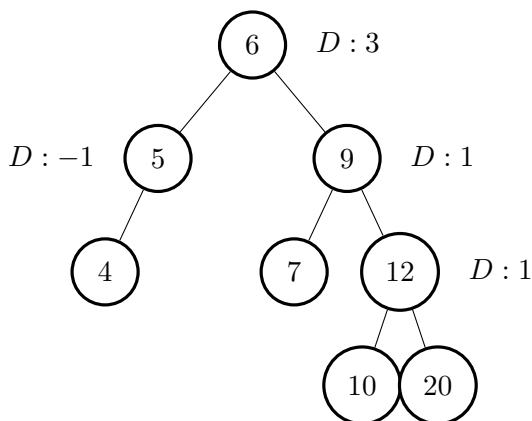
L'**input** è formattato nel seguente modo: la prima riga contiene l'intero  $N$ . Seguono  $N$  righe contenenti un *intero* ciascuna.

L'**output** contiene gli elementi della soluzione, uno per riga.

## Esempio

### Input

8  
6  
5  
9  
4  
12  
7  
10  
20



### Output

3  
1  
-1