

INFORMATICA GENERALE

Secondo Esonero

docenti:

GIANCARLO BONGIOVANNI, TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO
Sapienza Università di Roma

8 giugno 2016

Esercizio 1 (10 punti) Dati due numeri interi x ed y , definiamo la loro *distanza* come $\text{dist}(x, y) = |x - y|$.

Sia dato un albero binario di ricerca T , contenente chiavi intere, memorizzato mediante records e puntatori.

Si progetti un algoritmo il più efficiente possibile che determini le chiavi di T aventi distanza massima. Dell'algoritmo proposto:

1. **(2 punti)** Si dia la descrizione a parole;
2. **(2 punti)** Si scriva lo pseudocodice;
3. **(2 punti)** Si calcoli il costo computazionale;
4. **(1+1.5+1.5 punti)** Si discuta brevemente sul modo in cui (eventualmente) cambiano l'algoritmo ed il costo computazionale nel caso in cui T sia:
 - un albero rosso-nero;
 - uno heap;
 - un albero binario qualsiasi.

Esercizio 2 (10 punti) Scrivere una funzione `C Lista livelloK(binTree B, int l)` che, presi in input un albero binario di interi B e un numero intero l , ritorna in output una lista di interi contenente le etichette di B al livello l .

ESEMPIO: Ricevendo in input l'albero in Fig. 1 e 0, la funzione torna la lista $\langle -3 \rangle$. Con input 1 torna la lista $\langle 1, 6 \rangle$. Con input 2, la lista $\langle 2, -5, 7 \rangle$. Con input 3, la lista $\langle 4 \rangle$. Infine, per ogni valore $l > 3$, torna la lista vuota.

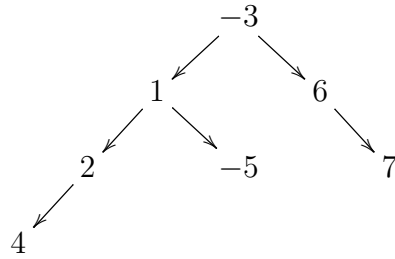


Figura 1: Albero binario nell'esempio

Esercizio 3 (10 punti) Sia G un grafo memorizzato tramite liste di adiacenza che rappresenta le amicizie su Facebook (ogni nodo è un utente, ed un arco collega due nodi se gli utenti corrispondenti sono amici su Facebook). Dato un utente s , si progetti un algoritmo che restituisce il numero complessivo degli amici e degli amici degli amici (senza ripetizioni) di s . Dell'algoritmo proposto:

1. **(3 punti)** Si dia la descrizione a parole;
2. **(3 punti)** Si mostri un esempio dettagliato di esecuzione sul seguente grafo nel caso in cui s sia rappresentato dal nodo 5:

$0| \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9$
 $1| \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$
 $2| \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 1$
 $3| \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 1$
 $4| \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8$
 $5| \rightarrow 2 \rightarrow 9 \rightarrow 3$
 $6| \rightarrow 2 \rightarrow 9 \rightarrow 4 \rightarrow 3$
 $7| \rightarrow 4 \rightarrow 9 \rightarrow 0$
 $8| \rightarrow 0 \rightarrow 4$
 $9| \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 0$

3. **(2 punti)** Si calcoli nel modo piú preciso possibile il costo computazionale, evidenziando in particolare i parametri che definiscono la dimensione dell'input e le loro limitazioni;
4. **(2 punti)** Si discuta come cambia il costo computazionale nel caso in cui G sia memorizzato tramite matrice di adiacenza.