

Corso di laurea in Matematica

Insegnamento di Informatica generale
Canale Lb – Z

Docente: G. Bongiovanni

Esame scritto del 4 settembre 2013

ESERCIZIO 1. (10 punti)

Data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 8T(n/3) + \Theta(n)$$

$$T(1) = \Theta(1)$$

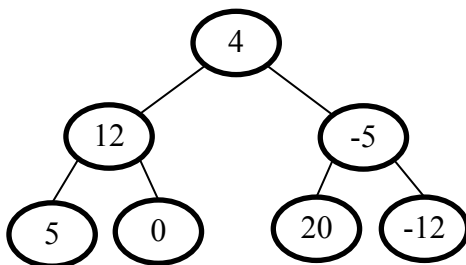
- (3 punti)** si risolva l'equazione applicando il metodo del teorema principale;
- (7 punti)** si risolva l'equazione applicando il metodo iterativo.

Nota: si ricorda che per $|x| > 1$: $\sum_{k=0}^n x^k = \frac{x^{n+1}-1}{x-1}$

ESERCIZIO 2. (10 punti)

Dato un albero binario di altezza h contenente chiavi intere e due valori interi k_1 e k_2 con $k_1 < k_2$, verificare se esiste un livello nel quale la somma dei nodi sia compresa nell'intervallo chiuso $[k_1, k_2]$. Si ricorda che un albero di altezza h è costituito da $h + 1$ livelli numerati da zero ad h . La radice si trova a livello zero. Si consiglia di utilizzare il tipo di dato visto a lezione per gestire gli alberi binari.

Ad esempio, per il seguente albero di altezza $h = 2$ e per i valori $k_1 = 11$ e $k_2 = 15$:



la risposta deve essere 1 (true) dato che la somma dei nodi di livello 2 è uguale a 13.

Dell'algoritmo progettato:

- (2 punti)** si dia la descrizione a parole;
- (6 punti)** si dia il codice C;
- (2 punti)** si valuti la complessità della soluzione proposta nell'ipotesi che l'albero binario sia completo.

ESERCIZIO 3. (10 punti)

Progettare una funzione C che, presa una matrice quadrata M di dimensione $n \times n$ ed un vettore V di n elementi (entrambi già allocati e contenenti valori interi) restituisca 1 se esiste una colonna j di M identica a V e zero altrimenti, ossia una colonna j tale che:

$$M[i][j] = V[i] \text{ per ogni } i.$$

Esempi:

Sia $n = 3$.

$$M = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 8 & 9 & 6 \\ 5 & 6 & 2 \end{pmatrix} \quad V = [4,9,6]$$

In questo caso la funzione deve restituire 1 perché V è identico alla seconda colonna di M .

$$M = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 3 \\ 4 & -9 & 6 \\ 7 & 8 & 2 \end{pmatrix} \quad V = [4,9,6]$$

In questo caso la funzione deve restituire 0 perché V non è identico ad alcuna colonna di M .

Dell'algoritmo progettato:

- (2 punti)** si dia la descrizione a parole;
- (6 punti)** si dia il codice C ;
- (2 punti)** si valuti la complessità della soluzione proposta.