

Corso di laurea in Matematica  
Insegnamento di Informatica generale  
Canale Lb – Z

Docenti: G. Bongiovanni, S. Silvestri

Esame scritto del 21 gennaio 2013

**ESERCIZIO 1. (10 punti)**

Data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 4T(n/2) + \Theta(n)$$

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

- (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  $|x| > 1$ :  $\sum_{k=0}^n x^k = \frac{x^{n+1}-1}{x-1}$

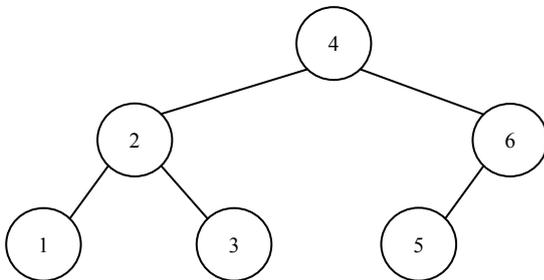
**ESERCIZIO 2. (10 punti)**

Progettare una funzione ricorsiva che, preso il puntatore ad un ABR, restituisca il puntatore all'albero dopo averlo trasformato in un **ABR opposto**, ossia un albero nel quale per ogni nodo il sottoalbero sinistro ed albero destro sono stati invertiti.

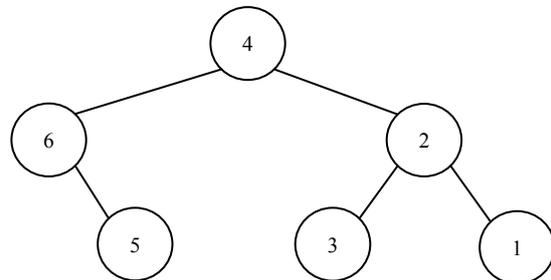
Un ABR opposto può essere definito come segue:

- il valore della chiave contenuta in un nodo è minore o uguale al valore della chiave contenuta in ciascun nodo del suo sottoalbero sinistro (se esso esiste);
- il valore della chiave contenuta in un nodo è maggiore del valore della chiave contenuta in ciascun nodo del suo sottoalbero destro (se esso esiste).

Ad esempio, il seguente ABR



deve essere trasformato in questo:



Dell'algoritmo progettato:

- (2 punti) si dia la descrizione a parole;
- (6 punti) si dia lo pseudocodice;
- (2 punti) si valuti la complessità della soluzione proposta.

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

### ESERCIZIO 3. (10 punti)

Scrivere una funzione C che, presa una matrice M di dimensione  $n \times n$  contenente numeri interi, verifichi se essa soddisfa entrambe le seguenti proprietà:

1. ciascuna riga della matrice contiene valori ordinati in senso non decrescente da sinistra a destra (cioè dalla colonna 0 alla colonna  $n-1$ );
2. ciascuna colonna della matrice contiene valori ordinati in senso non decrescente dall'alto in basso (cioè dalla riga 0 alla riga  $n-1$ ).

Specificare se la matrice è allocata staticamente o dinamicamente.

Se lo si ritiene opportuno è possibile definire ulteriori funzioni ausiliarie.

A titolo di esempio, la seguente matrice soddisfa entrambe le proprietà:

5	8	9	12
6	9	11	13
6	9	12	15
7	10	15	22

mentre la seguente no (la prima proprietà è violata nella penultima riga):

5	6	9	10
6	8	10	12
7	12	10	13
11	14	16	22

Dell'algoritmo progettato:

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