

INFORMATICA GENERALE

Sessione Straordinaria

Esame Scritto

docenti: TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO
Sapienza Università di Roma

10 Novembre 2014

Esercizio 1 (10 punti) Dettagliare i passaggi che consentono di risolvere in modo stretto la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 4T(n/2) + n^2$$
$$T(1) = \Theta(1)$$

tramite:

1. **(3 punti)** metodo iterativo;
2. **(2 punti)** metodo dell'albero;
3. **(2 punti)** metodo principale;
4. **(3 punti)** metodo per sostituzione.

Esercizio 2 (10 punti) Si consideri il problema di sostituire le etichette in un albero binario di interi con la somma degli elementi nel sottoalbero (elemento incluso). Ad esempio, considerando l'albero in Fig. 1, il risultato è l'albero in Fig. 2.

Scrivere due diverse funzioni che risolvono questo problema:

1. una funzione `tree sommaSAFun(tree T)` che crea un *nuovo* albero;
2. una funzione `void sommaSARec(tree T)` che *modifica* l'albero passato in ingresso;

Perché non è necessario nel secondo caso ritornare un valore di tipo `tree`? Aiutatevi, se lo ritenete opportuno, con funzioni ausiliarie con parametri ausiliari.

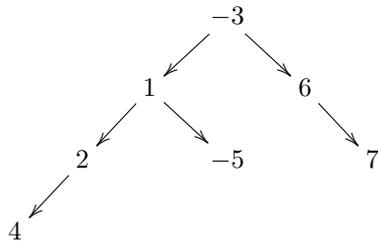


Figura 1: Esempio di Input

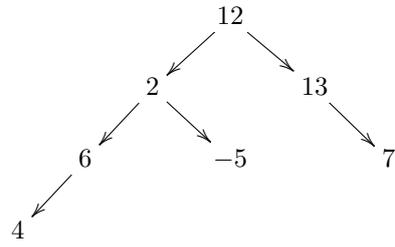


Figura 2: Relativo Output

Esercizio 3 (10 punti) Si consideri l'algoritmo di visita in profondità di un grafo. Di esso:

1. **(3 punti)** Si da lo pseudocodice nel caso in cui il grafo sia memorizzato tramite liste di adiacenza e se ne calcoli il costo computazionale;
2. **(3 punti)** Si da lo pseudocodice nel caso in cui il grafo sia memorizzato tramite matrice di adiacenza e se ne calcoli il costo computazionale;
3. **(4 punti)** Si consideri un grafo a piacere con 8 nodi e 13 archi; se ne faccia una rappresentazione grafica, si esplicitino le sue liste di adiacenza (in modo che risultino ordinate **in senso decrescente**) e la sua matrice di adiacenza. Si applichino i due algoritmi precedentemente scritti a partire dal nodo 1, e si evidenzino in ciascuno dei due casi:
 - l'albero ricoprente;
 - gli archi di attraversamento;
 - gli archi all'indietro.

I due alberi ricoprenti sono uguali? Per quale ragione?