

INFORMATICA GENERALE

Esame Scritto

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

27 Giugno 2019

Esercizio 1 (10 punti) Dato un vettore A di n elementi (con n potenza di 4), considerare la variante dell'algoritmo di Merge Sort che ordina il vettore A dividendolo ad ogni passo in 4 sottovettori invece che in due.

Si scriva lo pseudocodice di questo algoritmo (supponendo di avere una funzione $\text{Fondi}(A, \text{ind1}, \text{ind2}, \text{ind3}, \text{ind4}, \text{ind5})$ che fonde in un unico sottovettore ordinato dall'indice ind1 all'indice ind5 i 4 sottovettori ordinati che vanno dall'indice indi all'indice $\text{indi}+1$) e si ricavi l'equazione di ricorrenza che ne esprime il costo computazionale (**2 punti**). Inoltre, si risolva l'equazione di ricorrenza trovata utilizzando:

- (**3 punti**) il metodo iterativo;
- (**2 punti**) il metodo dell'albero;
- (**3 punti**) il metodo di sostituzione.

Esercizio 2 (10 punti) Scrivere una funzione C di prototipo:

```
list sommaLivelli(binTree B)
```

che dato un albero binario di interi restituisce una lista in cui in posizione i è contenuto un intero corrispondente alla somma del livello i dell'albero.

ESEMPIO: Dati gli alberi in figura, occorre calcolare rispettivamente, le liste $L_A = \langle 11, 23, 89 \rangle$, $L_B = \langle 11, 46, 89, 42 \rangle$ e $L_C = \langle 11, 46, 178 \rangle$:

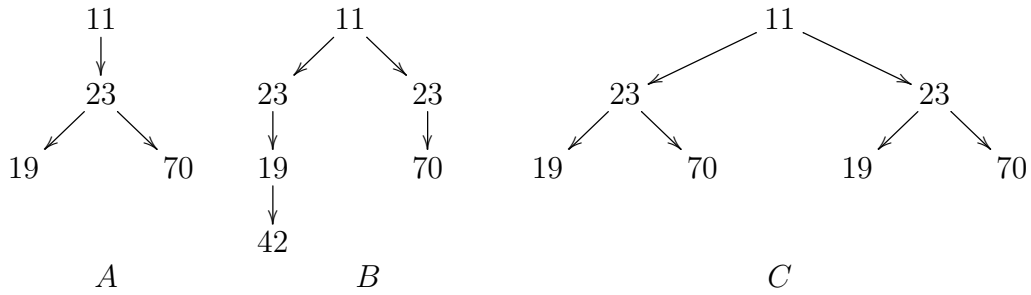


Figura 1: Alberi binari di esempio

Esercizio 3 (10 punti) Sia F il grafo delle amicizie di Facebook, realizzato tramite liste di adiacenza. Si vuole calcolare la persona che ha il maggior numero di ‘amici e amici di amici’, ovvero il numero di nodi a distanza 1 o 2 da esso. Si progetti un algoritmo che ritorni questo valore. Di tale algoritmo:

- (5 punti) si dia la spiegazione a parole dando una giustificazione informale della correttezza;
- (3 punti) si scriva lo pseudocodice;
- (2 punti) si calcoli il costo computazionale.