

INFORMATICA GENERALE
Primo Appello Sessione Autunnale
Esame Scritto

docenti: TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO
Sapienza Università di Roma

16 Settembre 2013

Esercizio 1 (10 punti) Si consideri la seguente equazione di ricorrenza:

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

e la si risolva usando:

- il metodo iterativo (3 punti)
- il metodo di sostituzione (4 punti)
- il metodo principale (1 punto)
- il metodo dell'albero (2 punti).

Esercizio 2 (10 punti) Un elemento di una sequenza di interi è *massimo locale*, se è maggiore o uguale del suo predecessore e del suo successore (per il primo è sufficiente che sia maggiore del successore e per l'ultimo è sufficiente che sia maggiore del predecessore). Nella sequenza $\langle 4, 3, 1, 4, \mathbf{6}, 2 \rangle$ abbiamo evidenziato in grassetto i massimi locali.

(7 punti) Scrivere una funzione C `lista massimiLocali(lista L, int* n)` che ricevendo come parametro di ingresso un puntatore L alla testa di una lista di interi, restituisca come risultato un puntatore alla testa di una nuova lista contenente tutti i massimi locali e carichi nel parametro n passato per indirizzo il numero di tali massimi locali. Nel nostro esempio, la lista

risultato sarebbe $\langle 4, 6 \rangle$ e il parametro n dovrebbe assumere il valore 2 al termine dell'esecuzione della funzione.

(3 punti) Se al punto precedente si è data una soluzione ricorsiva, scrivere una versione iterativa della stessa funzione. Analogamente, se al punto precedente si è data una soluzione iterativa, scrivere una versione ricorsiva della stessa funzione.

Esercizio 3 (10 punti) Siano dati un albero binario T con n nodi, memorizzato tramite record e puntatori, ed un intero k . Progettare un algoritmo che conti il numero delle foglie di T e, se tale numero è minore di k , inserisca delle nuove foglie (con lo stesso contenuto dei nodi di cui sono figlie) in modo da raddoppiarne il loro numero.

Dell'algoritmo presentato:

1. **(3 punti)** Si scriva una descrizione a parole;
2. **(3 punti)** Si dia lo pseudocodice;
3. **(2 punti)** Si dettagli un esempio di funzionamento in cui n sia almeno 12 e k almeno 6 per il caso in cui le foglie sono meno di k ;
4. **(2 punti)** Si valuti la complessità computazionale.