

Secondo appello Luglio - 13 Luglio 2004

Cognome:

Nome:

Matricola:

Rispondere a tutte le domande usando lo spazio designato. Non usare altri fogli.

Spazio riservato alla correzione

1	2	3	4	5	6	Tot.
/17	/17	/16	/17	/17	/16	/100

1. (17 punti)

Si consideri la seguente relazione di ricorrenza

BASE: $T(0) = T(1) = T(2) = 1$,

INDUZIONE: $T(n) = T(n-3) + 2n + 1$, per n intero e $n > 2$.

Si vuole determinare il valore esatto di $T(n)$ per ogni n intero e $n > 2$.

a) Determinare i valori iniziali di $T(n)$: $T(3) =$, $T(4) =$, $T(5) =$

b) Espandere la regola induttiva ed esprimere $T(n)$ in termini di $T(n-6)$.

c) Esprimere $T(n)$ in termini di $T(n-9)$.

d) Determinare la regola generale per esprimere $T(n)$ in termini di $T(n-3i)$.

e) Per quale valore di i si può eliminare $T(n-3i)$ dall'espressione?

f) Utilizzare la risposta ai punti d) ed e) per esprimere $T(n)$ in termini solo di n (cioè non in funzione di altri valori della funzione T).

2. (17 punti)

Utilizzando per gli alberi la rappresentazione *Leftmost-Child-Right-Sibling* (in italiano *figlio-più-a-sinistra-fratello-destro*), scrivere una funzione ricorsiva che, dato un albero T e un intero n , restituisce *TRUE* se esiste un nodo di T con etichetta n , *FALSE* altrimenti.

3. (16 punti)

a) Disegnare tutti gli alberi binari di ricerca soddisfacenti le seguenti proprietà:

- L'albero ha 6 nodi con labels 28, 30, 19, 8, 5, 1
- Il nodo radice ha label 8
- Il figlio destro della radice ha label 19

b) Per ognuno degli alberi ottenuti cancellare il nodo con label 8.

4. (17 punti)

Determinare un limite superiore *O-grande* per il tempo di esecuzione del seguente frammento di programma in cui $i, temp, j$ sono variabili di tipo intero e A è un vettore di elementi interi indicizzato da 0 a $n - 1$. Giustificare la risposta, cioè esplicitare le regole applicate e le proprietà che hanno condotto alla soluzione indicata.

```
for(i = 2; i < n; i++){
    temp = A[i];
    j = i - 1;
    while (j > 0 && A[j] > temp) {
        A[j+1] = A[j];
        j = j - 1;}
    A[j+1] = temp;
}
```

5. (17 punti)

Dimostrare la seguente affermazione $S(T)$ mediante l'induzione strutturale.

“ $S(T)$: Se T è un albero di altezza h in cui ogni nodo ha zero o tre figli, allora il numero delle foglie di T è minore o uguale di 3^h .”

L'esercizio è valutato zero se si dà una dimostrazione che non usa l'induzione strutturale.

6. (16 punti)

Simulare l'esecuzione della funzione `binsearch` per la ricerca binaria dell'intero 16 nella lista ordinata:

(1, 2, 3, 5, 6, 9, 12, 16, 18, 24, 28, 30)

mostrando a ogni iterazione i confronti fatti ed il contenuto della sottolista su cui si effettua la ricerca.