

Cognome:

Nome:

Matricola:

Riga:

Col:

Algoritmi e Strutture Dati - 31/01/18

Esercizio -1 Iscriversi allo scritto entro la scadenza. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

Esercizio 0 Scrivere correttamente nome, cognome, numero di matricola, riga e colonna su tutti i fogli consegnati. Consegnare foglio A4 e foglio protocollo di bella. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

Esercizio 1 – Punti ≥ 6

Trovare i limiti superiore e inferiori più stretti possibili per la seguente equazione di ricorrenza, utilizzando il metodo di sostituzione:

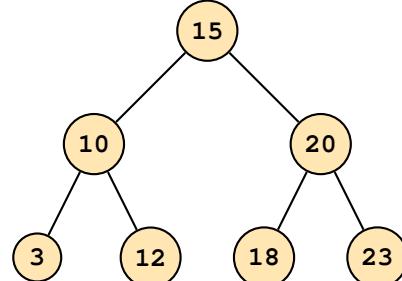
$$T(n) = \begin{cases} T(\lfloor n/2 \rfloor) + T(\lfloor n/3 \rfloor) + n \log n & n > 1 \\ 1 & n \leq 1 \end{cases}$$

Prestare attenzione ai casi base.

Esercizio 2 – Punti ≥ 6

Dati un albero binario di ricerca T (contenente valori interi distinti) e due valori interi min, max , con $min \leq max$, scrivere un algoritmo **occurrences**(TREE T , int min , int max) che restituisca il numero di valori di T che sono compresi fra min e max , estremi inclusi. Discutere correttezza e complessità della soluzione proposta.

Nell'esempio a lato, **occurrences**($T, 11, 18$) deve restituire 3 (per i valori 12, 15, 18).



Soluzioni che non richiedano la visita dell'intero albero, pur restando $O(n)$ nel caso pessimo, verranno valutate maggiormente.

Esercizio 3 – Punti ≥ 9

Un'area geografica è suddivisa in $n \times n$ celle. Ogni cella può contenere alberi (1) oppure prati (0). Una foresta è un'area contigua di celle adiacenti contenenti alberi, dove due celle sono adiacenti se hanno un lato in comune. Non sono adiacenti se si toccano in diagonale.

Scrivere un algoritmo **searchForest(int[][] A, int n)** che prenda in input una matrice $n \times n$ di interi e restituisca la dimensione della foresta più grande, dove la dimensione è il numero di celle contenenti alberi. Discutere correttezza e complessità della soluzione proposta.

Nell'esempio a lato, la foresta più grande è quella ombreggiata in grigio; la funzione **searchForest()** deve quindi restituire 7.

0	0	1	1	1
0	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	0	0
1	1	0	1	1

Esercizio 4 – Punti ≥ 10

Sia A un vettore ordinato contenente n interi, in cui tutti i valori presenti compaiono esattamente due volte tranne uno che compare una volta sola. Scrivere un algoritmo **single(int[] A, int n)** che prenda in input A ed n , e restituisca il valore che compare una volta sola. Discutere correttezza e complessità della soluzione proposta.

Soluzioni con costo $O(n)$ daranno punteggio 20%, in quanto banali.

Esempio: per $A = [1, 1, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 7, 7, 8]$, il vostro algoritmo deve restituire 8.