

Cognome: Nome: Matricola:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CALABRIA
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

Prova scritta di *Algoritmi e Strutture Dati*
(durata della prova: 60 minuti)
Traccia A

Esercizio 1

Si consideri una classe *AlberoBinario* che rappresenta *alberi binari* in cui la parte informativa di ogni nodo è un numero intero. Si assuma che in tale classe siano implementati i seguenti metodi:

```
public interface AlberoBinario{
    /* restituisce il sottoalbero destro dell'albero corrente, la complessità temporale è  $\theta(1)$ */
    public AlberoBinario destro( );

    /* restituisce il sottoalbero sinistro dell'albero corrente, la complessità temporale è  $\theta(1)$ */
    public AlberoBinario sinistro( );

    /* restituisce il valore memorizzato nella radice dell'albero, la complessità temporale è  $\theta(1)$ */
    public int val( );
}
```

Si realizzi un metodo ricorsivo

```
public static boolean verificaDueNodi(AlberoBinario a) {...}
```

che restituisce *true* se e solo se esistono almeno due nodi dell'albero che soddisfano la proprietà A specificata di seguito. Un nodo soddisfa la proprietà A se la somma tra il valore contenuto in esso ed il valore del livello in cui si trova è minore di zero. Si caratterizzi la complessità temporale e spaziale del metodo nel caso migliore e peggiore, specificando anche quali siano il caso migliore ed il caso peggiore per la complessità temporale e spaziale.

Caso Migliore:

1. Compl. temporale: $\theta(\text{_____})$
2. Compl. spaziale: $\theta(\text{_____})$

Caso Peggior:

1. Compl. temporale: $\theta(\text{_____})$
2. Compl. spaziale: $\theta(\text{_____})$

[illegible]

Esercizio 2

Per ognuna delle seguenti affermazioni, indicare se è vera o falsa.

	<i>V</i>	<i>F</i>	<i>Affermazione</i>
1			Un albero binario è bilanciato se la differenza fra l'altezza del sottoalbero sinistro della radice e l'altezza del sottoalbero destro della radice è minore o uguale ad 1.
2			La complessità spaziale della visita anticipata di un albero binario con n nodi è $O(\lg n)$ nel caso peggiore.
3			La funzione $f(n) = 2n^2$ è $\Omega(n)$.
4			Sia G un grafo non orientato ed aciclico. G è un albero.
5			L'inserimento di un elemento in una hash table ha complessità $O(n)$ nel caso migliore.
6			La complessità temporale della visita per livelli di un albero binario è $O(n^2)$.
7			Un grafo non orientato connesso e pesato (sugli archi) ammette sempre un unico albero ricoprente di costo minimo.
8			L'inserimento di un elemento in un heap binario ha complessità temporale $\theta(n)$ nel caso peggiore (dove n è il numero dei nodi).
9			Un albero binario è detto di ricerca se, per ognuno dei suoi nodi u , la radice del figlio sinistro di u contiene un valore minore di quello contenuto in u e la radice del figlio destro di u contiene un valore maggiore o uguale di quello contenuto in u .
10			Un grafo connesso ed orientato in cui esiste almeno un nodo con grado di entrata uguale a 0 può contenere un ciclo.

Esercizio 3

Si descrivano le caratteristiche di un Heap binario e la procedura di estrazione della radice da esso.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.