

Algoritmi e Strutture Dati

a.a. 2019/20

Prima prova intermedia del 13/01/2020

Cognome: _____ Nome: _____

Matricola: _____ E-mail: _____

1. a) Dare la definizione di **antenato** di un nodo in un albero T .

b) Sia T un albero binario di ricerca contenente n chiavi **distinte**. Siano inoltre k_1, k_2 due chiavi contenute in T . Scrivere una funzione **efficiente in C** $antenato(Tree\ t, int\ k_1, int\ k_2)$ che restituisce 1 se k_1 è un antenato di k_2 in T , 0 altrimenti. **Si devono scrivere le eventuali funzioni/procedure ausiliarie utilizzate.**

c) Determinare e giustificare la complessità della soluzione proposta.

d) Scrivere i tipi in C $Tree$ e $Node$.

2. Realizzare una funzione **efficiente** *triplo* che, dato un array A di n interi, verifica se esiste una coppia di indici i, j tali che $A[j] = 3 * A[i]$. Restituisce 1 e i corrispondenti indici se la coppia esiste, 0 altrimenti.

Analizzare la complessità e **scrivere le eventuali funzioni/procedure ausiliarie utilizzate.**

3. Per un certo problema sono stati trovati tre algoritmi risolutivi (A_1, A_2 e A_3) con i seguenti tempi di esecuzione (dove n rappresenta la dimensione dei dati di ingresso):

$$A_1: \quad T(n) = n^2/2 + n^2 \log n$$

$$A_2: \quad T(n) = 4T(n/2) + n^2$$

$$A_3: \quad T(n) = 8T(n/2) + n^2 \log n$$

Si dica quale dei tre algoritmi è preferibile per n sufficientemente grande. Si forniscano giustificazioni formali. In caso contrario l'esercizio non verrà valutato pienamente, anche in presenza di risposte corrette.