

Ingegneria degli Algoritmi
21 febbraio 2020

Nome: _____ Cognome: _____ Matricola: _____

Scrivere i propri dati personali qui sopra. Inserire i fogli con le soluzioni in questo foglio piegato a metà e consegnare l'elaborato entro il termine del tempo prestabilito. Utilizzare solo i fogli forniti dal docente. Se si ritiene che una domanda sia ambigua, scrivere la propria interpretazione e rispondere di conseguenza. La capacità di sintesi verrà premiata. Non è consentito utilizzare appunti, libri, e/o qualsiasi dispositivo digitale. Chi viene scoperto a copiare o consultare appunti verrà bocciato.

Esercizio 0

Leggere con attenzione l'istruzioni. Firmare in calce se si desidera la pubblicazione online del voto. In caso di inadempienza alle regole indicate in alto, INS al voto finale.

Esercizio 1 (8 punti)

Trovare i limiti superiore e inferiore più stretti possibili per la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 3T(\lfloor n/3 \rfloor) + 4T(\lfloor n/4 \rfloor) + 12T(\lfloor n/6 \rfloor) + n^2 & n > 6 \\ 1 & n \leq 6 \end{cases}$$

Esercizio 2 (9 punti)

Sia dato un albero binario di ricerca A non bilanciato. Scrivere l'algoritmo della funzione `bilancia()` (in pseudocodice o in python) che accetti in input tale albero A e restituisca un nuovo albero binario di ricerca B che risulti bilanciato. Fornire un'istanza di input e mostrare i passi che vengono compiuti da tale algoritmo sull'istanza di esempio. Discutere informalmente la complessità computazionale dell'algoritmo proposto.

Esercizio 3 (9 punti)

Nel gioco di Minecraft, una carta geografica altimetrica è rappresentata da una matrice $n \cdot n$ di celle quadrate, ognuna delle quali riporta un'altitudine intera misurata in blocchi. Un valore minore o uguale a zero indica un mare, mentre un valore positivo indica

un'isola.

Scrivere un algoritmo (in pseudocodice o in python) che prenda in input una matrice A di interi e la sua dimensione positiva n , e restituisca l'altezza media dell'isola più elevata.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.

Ad esempio, nella matrice seguente ci sono tre isole, una $2 \cdot 3$ in alto a sinistra con altezza media 1.5, una $4 \cdot 1$ a destra con altezza media 1, una $1 \cdot 2$ in basso a sinistra con altezza media 2. L'isola con altezza media più alta è quella in basso a sinistra, e quindi l'algoritmo deve restituire 2.

1	1	1	0	1
2	2	2	-1	1
0	-1	0	-2	1
0	0	-1	-2	1
2	2	-1	0	0

Esercizio 4 (4 punti)

Definire il *Principio di uniformità semplice*, descrivendo qual è la sua utilità nella costruzione di tabelle hash.

Il sottoscritto, ai sensi dell'articolo 11 della legge 675/96, autorizza il docente a pubblicare i risultati di questo esame sulla propria pagina web.

Firma leggibile: _____