

Esame di algoritmi e strutture dati

18 luglio 2018

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

(6 punti)

1. Progettare un algoritmo (pseudocodice) con segnatura

quanteFoglie(AlberoBinario T) \rightarrow Intero

che, preso in input un albero binario T , ne restituisce il numero di foglie.

2. Determinare, argomentando opportunamente, il costo temporale dell'algoritmo.

Esercizio 2

(6 punti)

1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo MergeSort.
2. Determinare, **fornendo una dimostrazione**, il costo temporale dell'algoritmo nel caso peggiore (notazione O -grande).

Esercizio 3

(6 punti)

Si consideri il seguente insieme di studenti, ciascuno associato al proprio numero di matricola:

Nome	Matricola
Marco	11765
Paola	21543
Andrea	14278
Giovanni	13369
Francesca	21444
Riccardo	11899
Paola	31363
Giuseppe	21722
Martina	16656
Sara	13479

Considerando la matricola come chiave, si supponga di voler organizzare questo insieme (dizionario) in una tabella Hash di dimensione $m = 2$, gestita con liste di collisione.

1. Definire un'opportuna funzione Hash $h(k)$.

2. Indicare, motivando la risposta, se la funzione scelta sia perfetta o meno.
3. Mostrare lo stato della tabella dopo l'inserimento, nell'ordine riportato, dei seguenti elementi:

$\langle Sara, 13479 \rangle \langle Paola, 21543 \rangle \langle Marco, 11765 \rangle$

4. Illustrare, argomentando opportunamente, quale sia il costo temporale dell'inserimento di un elemento, nel caso peggiore.

Esercizio 4

(6 punti)

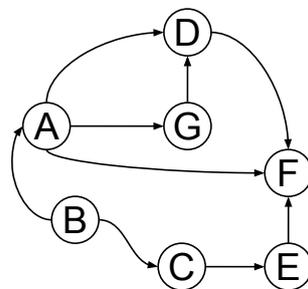
Dimostrare o confutare la validità di ciascuna delle seguenti affermazioni:

- $3n^2 + 7n = \mathcal{O}(n^2)$
- $n + \sin(n) = \Omega(n - 1)$
- $\cos(n) = \Theta(n)$

Esercizio 5

(6 punti)

1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo di visita in profondità di un grafo orientato.
2. Indicare il costo dell'algoritmo.
3. Mostrare l'ordine di visita dei nodi nel grafo seguente, prendendo il nodo B come sorgente:



Domanda per la lode

Fornire la definizione di minimo albero ricoprente.