

# Esame di algoritmi e strutture dati

5 aprile 2017

Tempo a disposizione: 2 ore

## Esercizio 1

(7 punti)

1. Specificare un algoritmo (pseudocodice) con segnatura:

$presente(Albero\ T, Intero\ i) \rightarrow Boolean$

che, preso in input un albero  $T$  con nodi contenenti valori interi ed un valore intero  $i$ , restituisce il valore *true* se e solo  $T$  contiene un nodo con valore  $i$ .

2. Indicare, motivando la risposta, il costo temporale dell'algoritmo definito.

## Esercizio 2

(12 punti)

1. Descrivere, in non più di 10 parole, a cosa serve l'algoritmo **QuickSort**.

2. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo.

3. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo sul seguente array di input: 

21	18	3	16	17	29	4
----	----	---	----	----	----	---

4. Indicare, motivando la risposta, il costo temporale dell'algoritmo nel **caso peggiore**.

## Esercizio 3

(5 punti)

Dimostrare o confutare la seguente affermazione:

Se  $f(n) = \Omega(g(n))$  allora  $g(n) = \mathcal{O}(f(n))$ .

## Esercizio 4

(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 di Hash di dimensione  $m = 3$ , gestita con liste di collisione.

1. Definire un'opportuna funzione di Hash  $h(n)$ .
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:

$\langle \text{Marco}, 11765 \rangle \langle \text{Paola}, 21543 \rangle \langle \text{Andrea}, 14278 \rangle \langle \text{Giovanni}, 13369 \rangle \langle \text{Francesca}, 21444 \rangle$

4. Mostrare lo stato della tabella dopo l'ulteriore inserimento dell'elemento:

$\langle \text{Sara}, 13479 \rangle$

5. Qual è il costo temporale dell'inserimento di un elemento, nel caso peggiore?

## Domanda per la lode

- Fornire la definizione di *minimo albero ricoprente*.
- Mostrare il minimo albero ricoprente di un grafo d'esempio che sia connesso e contenga almeno 8 nodi e 12 archi.