

Esame di algoritmi e strutture dati

18 aprile 2018

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

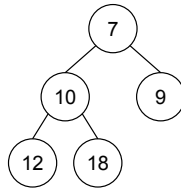
(7 punti)

1. Il *grado di un nodo* n di un albero è definito come il numero di sottoalberi di n . Chiamiamo *grado di un albero* il grado dei suoi nodi di grado massimo.

Progettare un algoritmo (pseudocodice) che, preso in input un albero T , restituisce un intero pari al grado di T :

$$\text{grado}(\text{Albero } T) \rightarrow \text{Intero}$$

2. Determinare il costo temporale dell'algoritmo.
3. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo sul seguente input:



Esercizio 2

(7 punti)

Si consideri la seguente equazione di ricorrenza, dove c è una costante arbitraria¹:

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n \leq 1 \\ 2T(n/2) + c & \text{altrimenti} \end{cases}$$

- Scrivere un algoritmo con segnatura $\text{Algoritmo}(\text{Array } a)$, che abbia $T(n)$ come costo temporale.
- Determinare il costo temporale dell'algoritmo.

Esercizio 3

(6 punti)

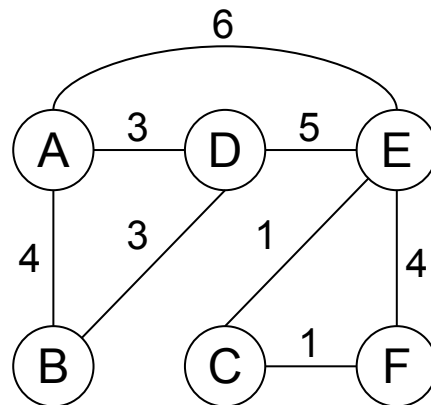
1. Fornire la definizione di albero AVL.
2. Si consideri l'insieme di valori interi $S = \{2, 9, 17, 13, 16, 56, 37, 43\}$. Si mostrino i passi di costruzione di un albero AVL che contiene tali valori (come chiavi), quando vengono inseriti nell'ordine riportato.

¹Scegliere quella che si ritiene più vantaggiosa per lo svolgimento dell'esercizio.

Esercizio 4

(6 punti)

1. Fornire la definizione di *minimo albero ricoprente*.
2. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Prim nella costruzione del minimo albero ricoprente del grafo sotto riportato.



3. Indicare il costo dell'albero ottenuto e verificare se questo sia unico o esistano altri alberi ricoprenti dello stesso costo.

Esercizio 5

(4 punti)

Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo *QuickSort*.

Domanda per la lode

Descrivere in al più due frasi su quali input opera e cosa fornisce in output l'algoritmo di Dijkstra.