

Esame di algoritmi e strutture dati

14 gennaio 2020

Tempo a disposizione: 2 ore

Esercizio 1

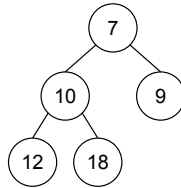
(7 punti)

1. Progettare un algoritmo (pseudocodice):

$$\text{figliFoglie}(\text{AlberoBinario } T) \rightarrow \text{Intero}$$

che, preso in input un albero binario T , restituisce il numero di nodi di T che:

- hanno entrambi i figli; e
 - hanno per figli solo nodi foglia.
2. Determinare il costo spaziale dell'algoritmo.
 3. Mostrare i passi eseguiti dall'algoritmo sul seguente input:



Esercizio 2

(7 punti)

- Descrivere (pseudocodice) un algoritmo di ordinamento basato su confronti che abbia costo temporale (nel caso peggiore) ottimale
- Indicare il costo dell'algoritmo scelto
- Dimostrare come se ne è derivato il costo

Esercizio 3

(7 punti)

1. Illustrare quale tipo di dato implementano gli alberi AVL e quale sia la caratteristica che li rende preferibili rispetto agli alberi binari di ricerca
2. Considerato l'insieme di valori interi $S = \{7, 9, 11, 4, 6, 8\}$, si mostrino i passi di costruzione di un albero AVL che contiene tali valori (come chiavi), quando vengono inseriti nell'ordine riportato.
3. Si consideri, infine, l'albero ottenuto al punto precedente e si illustrino i passi per l'eliminazione del nodo con chiave 4.

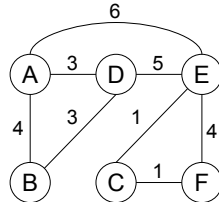
Esercizio 4

(6 punti)

1. Mostrare le rappresentazione con:

- liste di adiacenza
- matrice di adiacenza

del grafo in figura:



2. Si consideri l'operazione $rimuoviNodo(Grafo\ g, Nodo\ v)$ che, forniti in input un grafo g ed un suo nodo v , elimina dal grafo g il nodo v , insieme a tutti gli archi in/da esso entranti/uscenti.

- Mostrare lo pseudocodice dell'operazione nelle due rappresentazioni
- Illustrare il costo temporale dell'operazione nei due casi.

Esercizio 5

(6 punti)

- Discutere, in una frase, la differenza tra l'algoritmo di Prim e l'algoritmo di Dijkstra.
- Mostrare i passi effettuati dai due algoritmi quando eseguiti sul grafo sotto riportato, partendo dal nodo A (Si ricordi che un grafo non orientato è un caso particolare di grafo orientato).

