

Esame di algoritmi e strutture dati

17 febbraio 2023

Modalità d'esame disponibili:

1. esonero (35%)+ esercizi 3 e 4 (35%) + progetto (30%, obbligatorio per tutti): 1 ora;
2. esercizi 1-4 (70%) + progetto (30%): 2 ore;

Tutti gli esercizi hanno stesso punteggio. Max: 33. Lode: > 30.

Esercizio 1

1. Progettare un algoritmo (pseudocodice) con segnatura:

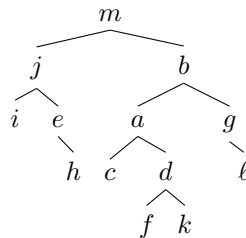
$$tuttiUguali(\text{AlberoBinario } T) \rightarrow \text{Booelan}$$

che, preso in input un albero binario T restituisca *true* se e solo se l'albero è vuoto o tutti i suoi nodi contengono la stessa chiave.

2. Illustrare, motivando la risposta, quale sia il costo temporale asintotico dell'algoritmo.

Esercizio 2

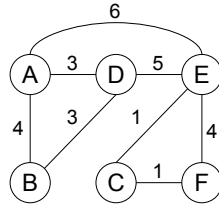
Si consideri l'albero riportato in figura, le cui chiavi (a, b, c, \dots) sono valori interi:



1. Illustrare quale debba essere l'ordine delle chiavi affinché l'albero sia BST (esempio: $a < b < c < d < e < \dots$).
2. Assumendo che l'albero riportato sia BST, dimostrare che è anche AVL.
3. Illustrare i passi da eseguire per eliminare il nodo con chiave j ed ottenere nuovamente un albero AVL.

Esercizio 3

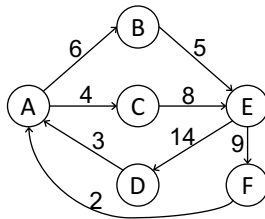
Si consideri il grafo in figura:



1. Se ne mostrino le rappresentazioni con:
 - liste di adiacenza
 - matrice di adiacenza
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 4

1. Illustrare i passi eseguiti dall'algoritmo di Dijkstra quando eseguito sul seguente grafo, con sorgente il nodo A .



2. Mostrare l'albero dei cammini minimi restituito dall'esecuzione dell'algoritmo.