

Esame di algoritmi e strutture dati

22 gennaio 2025

Modalità d'esame disponibili:

1. esonero (35%) + esercizi 3 e 4 (35%) + progetto (30%, obbligatorio 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:

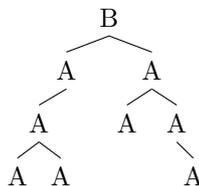
$nodiUguali(AlberoBinario T, Carattere x) \rightarrow Booleano$

che, presi in input:

- un albero binario T i cui nodi contengono valori di tipo carattere,
- un carattere x ,

restituisca *true* se ogni nodo di T contiene il carattere x come valore, e *false* altrimenti.

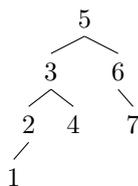
Ad esempio, con il seguente albero T , $nodiUguali(T, 'A')$ deve restituire *false*, in quanto la radice non contiene il carattere 'A'.



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

Esercizio 2

1. Si mostrino i passi di costruzione dell'albero AVL ottenuto inserendo le seguenti chiavi, nell'ordine riportato: 7, 10, 20, 15, 17, 12.
2. Si mostrino i passi da eseguire per cancellare la chiave 5 dall'albero AVL sotto riportato:



3. Si indichi il costo temporale asintotico delle operazioni di inserimento, ricerca e cancellazione in un albero AVL contenente N nodi.

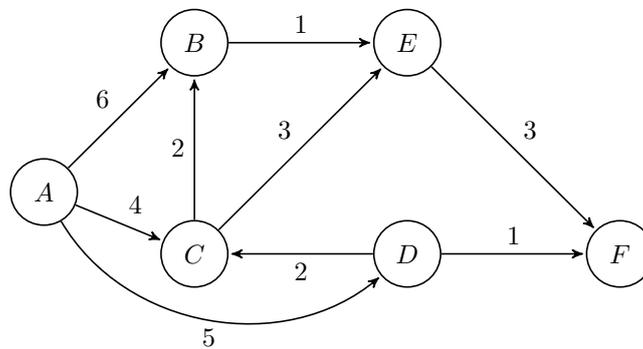
Esercizio 3

Si consideri un insieme di record con chiavi $K = \{13, 34, 51, 40, 22, 16, 28, 43, 54, 12\}$ da inserire in una tabella hash di dimensione $m = 8$.

1. Definire un'opportuna funzione hash $h : \mathbb{N} \rightarrow [0, m - 1]$ per l'inserimento dei dati nella tabella.
2. Mostrare i passi d'inserimento nella tabella hash dei record sopra mostrati, secondo l'ordine delle chiavi riportato in K , adottando uno schema con indirizzamento aperto e scansione lineare (si trascurino le ultime due chiavi, 54 e 12).
3. Mostrare i passi d'inserimento nella tabella hash dei record sopra mostrati, secondo l'ordine delle chiavi riportato in K , adottando uno schema con liste di collisione.

Esercizio 4

Si consideri il grafo in figura:



1. Si indichi, motivando la risposta, l'algoritmo che si ritiene più adeguato al calcolo dei cammini minimi a sorgente singola sul grafo riportato.
2. Si mostri lo pseudocodice dell'algoritmo scelto.
3. Si mostrino i passi d'esecuzione dell'algoritmo sul grafo in figura, prendendo il nodo A come sorgente.