

Prova d'esame di Algoritmi e Strutture Dati
20 febbraio 2026

Modalità d'esame:

1. prova intermedia (35%) + esercizi 3 e 4 (35%) + progetto (30%): 1 ora;
2. esercizi 1-4 (70%) + progetto (30%): 2 ore;

Punteggio massimo: 32 (8 per esercizio). Lode: > 30.

Esercizio 1

1. Progettare un algoritmo **ricorsivo** con segnatura:

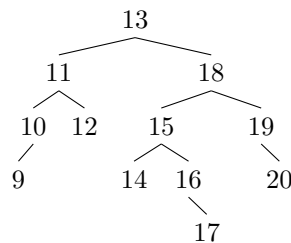
$$tuttiDoppi(\text{Albero } T) \rightarrow \text{Boolean}$$

che, preso in input un albero T con chiavi intere, restituisce il valore *true* se e solo se ciascun nodo di T con valore della chiave v ha solo figli con valore della chiave pari a $2v$. Se T è l'albero vuoto, l'algoritmo restituisce *true*.

2. Illustrare il costo temporale dell'algoritmo proposto.

Esercizio 2

1. Illustrare i passi di costruzione dell'albero AVL ottenuto dall'inserimento delle seguenti chiavi nell'ordine riportato: 2, 9, 12, 16, 22, 26, 15, 20, 14.
2. Illustrare i passi seguiti per la cancellazione del nodo radice dall'albero AVL riportato in figura:



3. Si mostri la rappresentazione mediante vettore posizionale dell'albero riportato in figura (precedente la cancellazione).

Esercizio 3

Si consideri l'insieme di chiavi $K = \{49, 25, 38, 48, 108, 20, 9, 70, 13, 24\}$.

1. Definire un'opportuna funzione hash $h : \mathbb{N} \rightarrow [0, m - 1]$, per $m = 7$.
2. Mostrare i passi d'inserimento in una tabella hash di dimensione m degli elementi di K , nell'ordine riportato, adottando uno schema ad indirizzamento aperto.
3. Mostrare i passi d'inserimento in una tabella hash di dimensione m degli elementi di K , nell'ordine riportato, adottando uno schema con liste di collisione.

Esercizio 4

1. Mostrare lo pseudocodice dell'algoritmo di Bellman-Ford.
2. Illustrare la complessità temporale e spaziale dell'algoritmo.
3. Illustrare l'esecuzione dell'algoritmo sul seguente input, prendendo come sorgente il nodo E :

