

# Esame di algoritmi e strutture dati

25 gennaio 2022

Modalità d'esame disponibili:

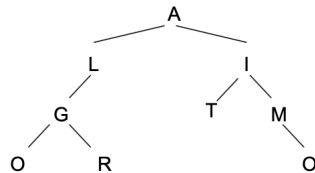
1. esonero (35%)+ esercizi 4 e 5 (35%) + progetto (30%, obbligatorio per iscritti a partire dall'A.A. 20-21): 1 ora;
2. esercizi 1-4 (70%) + progetto (30%): 2 ore;
3. 5 esercizi, senza progetto (opzione disponibile solo per iscritti fino all'A.A. 19-20): 2 ore.

Tutti gli esercizi hanno stesso punteggio. A seconda della modalità d'esame, il punteggio totale verrà opportunamente normalizzato, garantendo un massimo totale di 33 punti. Con un punteggio finale strettamente maggiore di 30 si ottiene la lode.

## Esercizio 1

Progettare un algoritmo (pseudocodice) con segnatura  $stampa(AlberoBinario T)$  che, preso in input un albero binario  $T$  i cui nodi contengono chiavi con valore intero, ne stampi il contenuto, procedendo in *preordine*.

Ad esempio, con il seguente albero, l'algoritmo deve stampare: A L G O R I T M O



## Esercizio 2

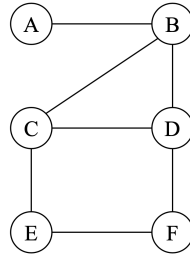
- Si illustri lo pseudocodice dell'algoritmo di ordinamento più efficiente (rispetto al caso peggiore) che si conosce.
- Si dimostri la complessità temporale (caso peggiore) dell'algoritmo presentato.
- Si mostri l'esecuzione dell'algoritmo presentato sul seguente array di input:  $A = (17, 65, 43, 5, 31, 28, 76, 42)$ .

## Esercizio 3

1. Si fornisca un esempio di albero AVL (costruito come si vuole) contenente le seguenti chiavi: 4, 2, 24, 72, 11, 62, 35, 43, 80, 10, 22, 83.
2. Si illustrino i passi da eseguire per cancellare, nell'ordine, i nodi 35, 43, 62 ed ottenere, dopo ciascuna eliminazione, un albero AVL.
3. Si illustri il costo temporale dell'operazione di cancellazione.

## Esercizio 4

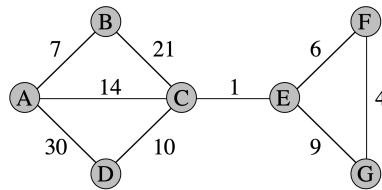
1. Si mostri l'algoritmo (pseudocodice) di visita in ampiezza di un grafo.
2. Si discuta il costo dell'algoritmo per due diverse rappresentazioni del grafo di propria scelta.
3. Si mostri l'esecuzione dell'algoritmo sul grafo in figura, eseguendo la visita a partire dal nodo D:



## Esercizio 5

Il *massimo albero ricoprente* di un grafo non orientato con costi sugli archi è definito come un albero ricoprente di costo complessivo massimo. Data questa definizione:

1. Si fornisca una versione modificata dell'algoritmo di Prim che calcoli un massimo albero ricoprente.
2. Si illustri l'esecuzione dell'algoritmo sul seguente grafo in figura:



3. Si dimostri il costo dell'algoritmo nella versione presentata (non nella sua possibile ottimizzazione).