

INFORMATICA GENERALE

Esame Scritto

docenti: G. BONGIOVANNI, T. CALAMONERI, I. SALVO
Sapienza Università di Roma

10 settembre 2018

Esercizio 1 (10 punti) Si consideri la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 3T(n/3) + \Theta(n)$$
$$T(1) = \Theta(1).$$

Si risolva tale equazione di ricorrenza utilizzando:

- (3 punti)** il metodo iterativo;
- (2 punti)** il metodo dell'albero;
- (1 punto)** il metodo principale;
- (4 punti)** il metodo di sostituzione.

Esercizio 2 (10 punti) Scrivere una funzione C di prototipo

```
int distanza(binTree B, int x, int y)
```

che assumendo di ricevere in input un albero binario di interi B in cui tutti gli interi memorizzati siano distinti, e due interi x e y restituisce la *distanza* tra il nodo etichettato con x e quello etichettato con y , dove per distanza si intende il numero di archi nel cammino minimo tra x e y . Se x e/o y non sono presenti in B , la funzione deve tornare -1.

ESEMPIO: Se $x = y$ e x è presente in B , la funzione deve tornare 0 (ogni elemento dista 0 da sè stesso). Se x è figlio di y , la distanza è 1. Se x e y hanno lo stesso padre, la distanza è 2 e così via.

Esercizio 3 (10 punti) Sia $G = (V, E)$ un grafo e si assuma che i nodi in G siano colorati mediante il colore rosso oppure verde. Si consideri il problema di determinare se G possiede un ciclo semplice contenente solo nodi verdi. Si descrivano le strutture dati che si preferisce usare per rappresentare il grafo ed il colore dei nodi (**2 punti**). Poi si progetti un algoritmo efficiente che risolva il problema. Di tale algoritmo:

1. (**2 punti**) Si dia la descrizione a parole;
2. (**4 punti**) Si scriva lo pseudocodice, dettagliando tutte le funzioni, anche quelle studiate eventualmente usate;
3. (**2 punti**) Si calcoli il costo computazionale.