

ASD (FI2 12 CFU - tutti), ASD (5 CFU)

Appello del 9-2-2016 – a.a. 2015-16 – Tempo a disposizione: *120 minuti* – somma punti in gioco: 34

Problema 1

[Punti: (a) 4/30; (b) 2/30]

Si consideri il metodo Java di seguito illustrato.

```
static int[] fibo(int n) {
    if(n == 0) return new int[]{0, 1};
    int[] r = fibo(n-1);
    r[1] += r[0];
    r[0] = r[1] - r[0];
    return r;
}
```

Sviluppare, *argomentando adeguatamente* (il 50% del punteggio dell'esercizio sarà sulle argomentazioni addotte), quanto segue:

- (a) Determinare il costo asintotico dell'algoritmo descritto da `fibo(int)` in funzione dell'input `n`.
- (b) Esprimere il costo di cui al punto (a) in funzione di `z`, dimensione dell'input.

Problema 2

[Punti: 9/30]

È dato un albero binario t , rappresentato in maniera tradizionale (per ogni nodo: una chiave `int` e i riferimenti ai due figli).

Scrivere un metodo Java, oppure una funzione C, che, dato t determini *in tempo lineare* se t è un albero AVL.

Problema 3

Miscellanea argomenti.

1. Definire cosa è un *ordinamento topologico* di un grafo diretto. (2 punti)
2. Descrivere un algoritmo di ordinamento topologico (codice o pseudo-codice) e determinarne il costo computazionale. (4 punti)
3. Dato un dizionario rappresentato attraverso un BST, descrivere gli algoritmi `insert(k)` (inserisce una chiave data) e `findAll_count(k)` (conta le occorrenze di una chiave data) e determinarne il costo. (4 punti)

Problema 4

[Punti: 9/30]

Con riferimento al social network Facebook, si vuole risolvere il seguente problema: dato un utente x , determinare l'utente y , non amico di x , con il quale x ha il più alto numero di amici comuni. Nel caso in cui y non sia unico, restituirne uno qualunque.

Si richiede di:

- (a) Formulare il problema posto come un problema su grafi. A tal fine occorre dapprima definire il grafo a cui si farà riferimento, definendone vertici ed archi e chiarendo come essi siano collegati al problema in esame; successivamente va formalizzato il problema in esame come problema su grafi, utilizzando una terminologia appropriata.
- (b) Definire un algoritmo (pseudo-codice) per la soluzione generale del problema: dato un utente x , determinare un utente non amico di x , con il massimo numero di amici comuni con x .
- (c) Con riferimento a una specifica modalità di rappresentazione di grafi, determinare i costi computazionali dell'algoritmo (tempo e spazio). *La modalità di rappresentazione scelta sarà oggetto di valutazione.*