

# INFORMATICA GENERALE

## Secondo Esonero e Compito Scritto

docenti: TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO  
Sapienza Università di Roma

24 giugno 2014

Coloro che intendono partecipare alla prova di esonero devono svolgere gli esercizi 2 e 3 ed hanno a disposizione un'ora e mezza; coloro che, invece, intendono partecipare all'intero compito scritto devono svolgere tutti e tre gli esercizi in due ore. Il voto di esonero verrà poi normalizzato in 30esimi.

**Esercizio 1 (10 punti)** Si consideri la seguente funzione `THeight()` che, preso in input un albero rappresentato tramite vettore dei padri  $T$  (con nodi numerati da 0 a  $n - 1$ ), calcola l'altezza dell'albero.

```
int THeight(int T[], int n){
    int i, j, h, height=0;

    for (i=0; i<n; i++){
        h=0; j=i;
        while (T[j]!=-1){
            j=T[j];
            h++;
        } //end while
        if (h > height) height=h;
    } // end for
    return height;
}
```

1. **(1 punto)** Si mostri un esempio di funzionamento della funzione `THeight` su un albero con un valore di  $n$  almeno pari a 6;

2. **(3 punti)** Si stimi il costo computazionale, nel caso peggiore, in funzione di  $n$ , giustificando accuratamente la risposta.
3. **(3,5+2,5 punti)** Si calcoli il costo computazione stretto nel caso in cui:
  - $T$  è un albero binario completo;
  - $T$  è un cammino di  $n$  nodi.

**Esercizio 2 (10 punti)** Una sequenza  $s_1$  è *immersa* in  $s_2$  se gli elementi di  $s_1$  occorrono ordinatamente (non necessariamente in modo consecutivo) in  $s_2$ . Ad esempio, la sequenza di interi  $\langle 1, 4, 7 \rangle$  è immersa nella sequenza  $\langle 2, 1, 3, 4, 6, 7, 9 \rangle$ , ma non nella sequenza  $\langle 7, 2, 1, 4, 3 \rangle$  (i valori 1, 4, 7 non sono presenti nel giusto ordine).

- Dare una definizione induttiva della relazione di immersione mediante equazioni ricorsive.
- Scrivere una funzione *C ricorsiva* `int immersaRec(lista L, lista M)` che restituisca 1 se la sequenza di interi rappresentata dalla lista L è immersa nella sequenza rappresentata dalla lista M.
- Scrivere una funzione *C iterativa* `int immersaIt(lista L, lista M)` che restituisca 1 se la sequenza di interi rappresentata dalla lista L è immersa nella sequenza rappresentata dalla lista M.

**Esercizio 3 (10 punti)** Si progetti un algoritmo che, dato un grafo tramite la sua matrice di adiacenza, restituisca 1 se esistono due nodi con lo stesso grado e 0 altrimenti.

Dell'algoritmo proposto:

1. **(3 punti)** Si dia la descrizione a parole, dettagliando eventuali strutture dati ausiliarie utilizzate;
2. **(4 punti)** Si scriva lo pseudocodice;
3. **(3 punti)** Si calcoli il costo computazionale;
4. **(facoltativo: fino a + 2 punti)** Si discuta come cambia il costo computazionale se il grafo in input è dato tramite le altre memorizzazioni viste a lezione.