

# Laboratorio di programmazione e Informatica 1 - A.A. 2017-2018 -

Terzo appello - settembre 2018

## ESERCIZI

Tempo a disposizione: 2 ore e mezza. Ogni esercizio vale 10 punti. Per superare l'esame bisogna raggiungere un minimo di 5 punti su ogni esercizio.

### Esercizio 1

1. Si definisca un tipo nodo lista che contiene coppie di numeri interi corrispondenti a numeratore e denominatore di una frazione.
2. Si implementi in C una funzione denominata `FrazioniInf`, che prende in input una lista di frazioni  $F$  e chiede all'utente di inserire due interi  $m, n$  corrispondenti al numeratore e denominatore di una nuova frazione  $f = \frac{m}{n}$ . La funzione quindi estrae dalla lista  $F$  i nodi corrispondenti a frazioni  $x = \frac{a}{b}$  tale che  $x \leq f$  e li inserisce in una nuova lista  $G$  che viene alla fine restituita in output. La lista  $F$  rimane a contenere solo le frazioni  $> f$ .

La funzione non deve richiamare altre funzioni (a parte eventualmente le funzioni della libreria matematica).

NOTA: non occorre scrivere il main del programma, né altre funzioni di inizializzazione della lista.

### Esercizio 2

Sia data la seguente definizione:

$$\begin{aligned}h(1) &= 2 \\h(2) &= 2 \\h(3) &= 2 \\h(n) &= h(n-1) + 2h(n-3), \quad \forall n > 3\end{aligned}$$

1. Scrivere una funzione ricorsiva che prende in input un valore intero positivo  $x$  e restituisce il valore  $h(x)$ . Quante chiamate alla funzione sono necessarie per calcolare i valori  $h(7)$  e  $h(8)$ ?
2. Scrivere una funzione iterativa che prende un valore intero positivo  $x$  e restituisce il valore  $h(x)$ .

### Esercizio 3

Sia  $L_1$  il linguaggio sull'alfabeto  $\{a, b\}$  delle parole che iniziano per  $a$  e contengono  $aabaa$ .

- Dare un automa finito non deterministico per  $L_1$ , applicare la costruzione per sottoinsiemi e ottenere un automa deterministico equivalente e scrivere una espressione regolare per  $L_1$ .

Sia  $L_2$  il linguaggio delle parole che iniziano per  $a$  e contengono  $aabaa$  esattamente al centro.

- Dimostrare che  $L_2$  non è regolare.
- Dare una grammatica context-free o un automa a pila per  $L_2$ .

Sia  $L_4$  il linguaggio delle parole che iniziano per  $a$  e NON contengono  $aabaa$ .

- Tale linguaggio è regolare? Motivare la risposta.

Sia  $L_5$  il linguaggio delle parole che iniziano per  $a$  e NON contengono  $aabaa$  esattamente al centro (possono contenerlo in altre posizioni).

- Tale linguaggio è regolare? Motivare la risposta.