

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

## Secondo appello - luglio 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 coordinate di punti del piano cartesiano.
2. Si implementi in C una funzione denominata `SeparaCerchio`, che prende in input una lista di punti  $P$  e chiede all'utente di inserire tre interi  $x$ ,  $y$  e  $r$  corrispondenti alle coordinate del centro e del raggio di un cerchio  $C$ . La funzione quindi elimina dalla lista  $P$  i punti contenuti all'interno del cerchio  $C$  e li inserisce in una nuova lista  $Q$  che viene alla fine restituita in output. (La lista  $P$  rimane a contenere i punti fuori dal cerchio e sulla circonferenza). 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:

$$\begin{aligned}h(1) &= 2 \\h(2) &= 3 \\h(n) &= 2h(n-2) \text{ se } n \text{ è pari} \\h(n) &= 2(n-2) \text{ se } n \text{ è dispari}\end{aligned}$$

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 sono del tipo  $a^{2m}b^{3n}$  oppure hanno lunghezza dispari (con una qualunque distribuzione di  $a$  e  $b$ ).

1. Dare un automa finito non deterministico (eventualmente con  $\epsilon$ -transizioni) per  $L_1$ .
2. Applicare la costruzione per sottoinsiemi e ottenere un automa deterministico equivalente.
3. Scrivere una espressione regolare per  $L$ .

Sia  $L_2 = \{w \mid w = a^{2n}b^{3n}, n > 0\}$ .

1. Enunciare il pumping lemma e dimostrare che  $L_2$  non è regolare.
2. Dare una grammatica context-free e un automa a pila per  $L_2$ .