

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

Primo appello - giugno 2018

ESERCIZI

Tempo a disposizione: 2 ore e mezza. Ogni esercizio vale 10 punti. Per superare l'esame bisogna raggiungere un minimo di 6 punti su ogni esercizio.

Esercizio 1

Si progetti una funzione in C che, data una lista P di punti del piano cartesiano, restituisce la sottolista di P contenente solo i punti che si trovano all'interno del quadrato più piccolo con centro in $(0,0)$ contenente il primo punto della lista P .

1. Si definisca il tipo nodo lista adatto per la lista P .
2. Si implementi in C una funzione denominata `InQuadrato`, che prende in input la lista di punti P e restituisce la lista P modificata come spiegato in precedenza. La funzione non deve creare nuovi nodi ma deve utilizzare quelli della lista di input ed inoltre deve essere preservato l'ordinamento dei nodi rispetto alla lista originale.

Suggerimento: si scorra la lista P e, dopo aver individuato il lato del quadrato, si cancellino tutti i nodi che non stanno all'interno del quadrato.

Esercizio 2 Data una matrice quadrata di dimensione $n \times n$ a valori in un insieme $\{0, 1, \dots, k\}$, il *carico* di una posizione (i, j) , indicato con $c(i, j)$, è dato dalla differenza tra la somma degli elementi della riga i e la somma degli elementi della colonna j . Ad esempio nella seguente matrice:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 2 & 0 \\ \hline 2 & 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} \quad c(0,0) = 1, c(1,0) = -3 \text{ e } c(3,3) = 0.$$

1. Scrivere una funzione `caricoNullo` che prende una matrice e la sua dimensione n e restituisce il numero di elementi di carico nullo. L'algoritmo deve utilizzare memoria aggiuntiva costante. Discutere la complessità di tempo dell'algoritmo utilizzato.
2. Mostrare un'altra funzione `caricoNullo2` con complessità di tempo inferiore che però utilizza memoria aggiuntiva $O(n)$.

Esercizio 3

Sia L_1 il linguaggio sull'alfabeto $\{a, b\}$ delle parole che contengono un numero pari di a e terminano con 3 b (terminano con bbb).

1. Dare un automa finito non deterministico (eventualmente con ϵ -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 oppure un automa a pila per L_2 .