

Fondamenti di Programmazione - CdL in MATEMATICA

PROVA SCRITTA DEL 15/6/2012

Scrivere **in stampatello** COGNOME, NOME e MATRICOLA su ogni foglio consegnato

N.B.: Negli esercizi di programmazione, viene valutata anche la leggibilità del codice proposto. Inoltre, non è consentito l'uso di istruzioni che alterino il normale flusso dell'esecuzione (come, ad esempio, **continue**, **break** e istruzioni di **return** all'interno di cicli che ne provochino l'uscita forzata). Infine non è consentito l'uso di variabili statiche.

Laddove è utilizzato, il tipo **boolean** è definito da **typedef enum {false, true} boolean;**

n. eserc.	1	2	3	4
punt. tot	8	6	6	11

ESERCIZIO 1 (8 punti)

- Sia L un linguaggio e a un simbolo, allora si definisce $\frac{dL}{da}$ la *derivata* di L e a come l'insieme delle stringhe w tali che $aw \in L$. Ad esempio se $L = \{a, aab, baa\}$, allora $\frac{dL}{da} = \{\epsilon, ba\}$.
 - Dimostrare che se L è regolare anche $\frac{dL}{da}$ lo è.
 - Se R è un'espressione regolare $\frac{dR}{da}$ starà per $\frac{dL}{da}$, se $L = L(R)$. Tale derivate si applicano alle espressioni regolari in modo analogo a quello in cui si applicano le derivate alle espressioni aritmetiche. Ad esempio:

$$\frac{d(R + S)}{da} = \frac{d(R)}{da} + \frac{d(S)}{da}$$

Scrivere la regola per $\frac{d(RS)}{da}$.

- Qual è il linguaggio generato dalla grammatica che contiene le seguenti produzioni, con S simbolo iniziale?

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSa|aBa \\ B &\rightarrow bB|b \end{aligned}$$

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Si scriva in C una funzione **boolean check(int a[], int dim)** che restituisce **true** se vale la condizione seguente:

$$\exists i \in [0, \text{dim} - 1]. (\forall j \in [0, i - 1]. a[j] = a[j + 1]) \wedge (\forall j \in [i + 1, \text{dim} - 2]. a[j] = 2 * (a[j + 1]))$$

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Leggere una sequenza di caratteri. Scrivere una funzione che dato un carattere c , controlli che la sequenza in input sia palindroma, con elemento centrale esattamente il carattere c . Si assuma che il carattere c appaia una e una sola volta all'interno della sequenza e in posizione centrale rispetto alla sequenza letta. N.B. Non si può usare allocazione dinamica della memoria.

ESERCIZIO 4 (11 punti)

Si vuole modellare una lista che rappresenta i pagamenti dell'IMU di ciascun contribuente ancora dovuti al comune. Ogni elemento della lista deve contenere le seguenti informazioni:

- un codice numerico che identifica univocamente il contribuente;
- un campo che indica se si tratta di prima casa oppure no;
- la cifra da pagare.

La lista è mantenuta ordinata per codice del contribuente e a parità di codice del contribuente, l'elemento relativo al pagamento della prima casa precede quello relativo alla seconda.

- Definire i tipi opportuni per rappresentare una siffatta lista.
- Data la lista dei pagamenti, scrivere una funzione *iterativa* che conti il numero di contribuenti che devono ancora effettuare almeno un pagamento.
- Data la lista dei pagamenti P e un'analoga lista di pagamenti P' già effettuati, scrivere una procedura *ricorsiva* che modifica la lista dei pagamenti P , cancellando i pagamenti già effettuati, ovvero togliendo gli elementi contenuti anche nella lista P' .