

Fondamenti di Programmazione - CdL in MATEMATICA

Appello del 1/6/2015

| | | | | |
|-------------|---|---|---|----|
| num. eserc. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| punt. tot | 7 | 6 | 6 | 12 |

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).
- Non è consentito l'uso di variabili statiche.
- Laddove è utilizzato, il tipo `boolean` è definito da `typedef enum {false, true} boolean`.

ESERCIZIO 1 (7 punti)

Dato l'automa non deterministico A sull'alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2, 3\}$ descritto dalla seguente tabella di transizione:

| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|-------|----------------|-------------|-------------|----------------|
| I | q_0 | $\{q_0, q_1\}$ | $\{q_0\}$ | \emptyset | \emptyset |
| | q_1 | \emptyset | \emptyset | $\{q_2\}$ | \emptyset |
| | q_2 | \emptyset | \emptyset | \emptyset | $\{q_1, q_3\}$ |
| F | q_3 | $\{q_3\}$ | \emptyset | \emptyset | \emptyset |

- Descrivere formalmente il linguaggio $L(A)$, accettato da A .
- Con la tecnica di *costruzione per sottoinsiemi* ricavare il corrispondente automa a stati finiti deterministico.
- Fornire la corrispondente grammatica **regolare**.

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Si scriva in C una funzione **iterativa** `int polinomio(int x)` che preso come parametro un numero intero x , legge da linea di comando una sequenza di numeri interi *non negativi* $c_0, c_1, \dots, c_i, \dots$ terminata da -1 , da usare come coefficienti per calcolare e restituire il polinomio $P(x) = c_0 + c_1x + \dots + c_ix^i + \dots$. Ad esempio se x fosse 4 e la sequenza di coefficienti fosse 2 1 6 3 -1, allora la funzione dovrebbe restituire 294, dato che $294 = 2*1 + 1*4 + 6*16 + 3*64$.

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Si scriva in C una funzione **ricorsiva** (che non deve pertanto fare uso di costrutti iterativi) che legga da input una sequenza di caratteri che termina con l'ingresso del carattere `'\n'`, stampi a video la sequenza seguita dalla stessa sequenza in ordine invertito e, inoltre, restituisca in output il numero di caratteri inseriti. Ad esempio, se la sequenza letta fosse 'i' d' 'i' 's' la stampa prodotta sarebbe 'i' d' 'i' 's' 's' 'i' d' 'i' mentre l'output sarebbe 4.

ESERCIZIO 4 (12 punti)

Si vuole rappresentare il *multinsieme dei libri di una biblioteca*, con una lista Bib composta dalla sequenza di coppie di interi (n_{codice}, n_{copie}) dove n_{codice} indica il codice del libro e n_{copie} il numero di copie disponibili, con $n_{copie} \geq 0$. Ad esempio, la coppia $(29, 3)$ indica che ci sono 3 copie del libro con codice 29. Le coppie sono ordinate in ordine crescente, rispetto a n_{codice} .

- (2 punti) Definire i tipi opportuni per la rappresentazione indicata.
- (4 punti) Scrivere una funzione **ricorsiva** (che non deve pertanto fare uso di costrutti iterativi) che, data una lista di libri Bib , conti il numero di libri di cui la biblioteca possiede una *sola* copia.
- (6 punti) Scrivere una procedura che, data una lista di libri Bib , il codice n_{codice} di un libro, e il numero di copie n_{copie} , aggiorni la lista data, nel modo seguente. Se il libro è già presente in Bib , la procedura ne incrementa il numero di copie, altrimenti, inserisce il nuovo elemento nella lista in modo da rispettare l'ordine della sequenza. Ad esempio, data la sequenza

$\langle (29, 3), (54, 2), (63, 2), (78, 1) \rangle$,

l'inserzione di 3 copie del libro di codice 54 modifica quest'ultima nella sequenza

$\langle (29, 3), (54, 5), (63, 2), (78, 1) \rangle$

mentre l'inserzione di 2 copie del libro di codice 66, modifica quest'ultima in

$\langle (29, 3), (54, 2), (63, 2), (66, 2), (78, 1) \rangle$.