

FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE - CdL in MATEMATICA

PROVA SCRITTA DEL 3/2/2010

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 all'interno di cicli che ne provochino l'uscita forzata).

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

ESERCIZIO 1 (7 punti)

Sia data la seguente grammatica G sull'alfabeto $\{a, b, d\}$:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AdS|bBS|bad \\ A &\rightarrow ba \\ B &\rightarrow ad \end{aligned}$$

- Si dica quale è il linguaggio generato da G .
- Si scriva un automa a stati finiti deterministico che riconosce il linguaggio generato da G .

ESERCIZIO 2 (7 punti)

Scrivere una funzione *ricorsiva* che, dati i parametri *vet* (un vettore di interi), la sua dimensione *dim*, *m* (un intero) e *n* (un intero), controlli che *m* appaia al più *n* volte in *vet*.

Se ad esempio il vettore contiene

0	1	1	2	3	5	8	13	21	-1
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

m è 1 e *n* è 2, allora l'output atteso è **true**.

Se invece *m* è 1 e *n* è 3, allora l'output atteso è **false**.

ESERCIZIO 3 (5 punti)

Definire una funzione con prototipo

```
int MinMax(int *v1, int dim)
```

che, dato un array di interi, restituisca la somma dell'elemento minimo e di quello massimo.

Se ad esempio il vettore contiene

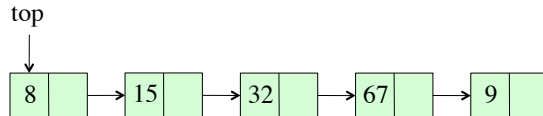
4	3	<u>1</u>	2	12	5	8	11	<u>22</u>	7
---	---	----------	---	----	---	---	----	-----------	---

l'output atteso è 23.

Si premieranno le soluzioni che prevedono un solo scorrimento del vettore.

ESERCIZIO 4 (11 punti)

Una pila è una sequenza $\langle A_1, A_2, \dots, A_n \rangle$ di zero o più elementi in cui è possibile aggiungere o togliere elementi soltanto ad un estremo della sequenza detto **top** della pila. Si rappresenti una pila di interi come una lista concatenata, dove il primo elemento è puntato dalla variabile **top** e contiene l'ultimo elemento inserito. Una pila è vuota solo se **top** punta a **null**. Gli elementi della pila vengono quindi memorizzati in una lista concatenata in ordine inverso: il primo elemento inserito sarà in fondo alla lista, e la cima della pila in testa alla lista. Ad esempio la lista $\langle 9, 67, 32, 15, 8 \rangle$ viene rappresentata come:



- (1 punti) Definire i tipi opportuni per la rappresentazione indicata.
- (3 punti) Definire una procedura per inserire un elemento in cima alla pila.
- (3 punti) Definire una procedura per eliminare un elemento in cima dalla pila.
- (5 punti) Definire una funzione per invertire gli elementi della pila. Questo implica distruggere la pila di partenza. Non occorre salvarla.