

# Fondamenti di Programmazione - CdL in MATEMATICA

## II Prova di verifica del 26/5/2009

**NON** è consentito utilizzare comandi che provocano forzatamente l'uscita dai cicli, né è consentito l'uso di variabili **globali**.

n. eserc.	1	2	3	4
punt. tot	6	7	8	11

### ESERCIZIO 1 (7 punti)

- Si scriva l'espressione regolare che descriva il linguaggio  $L$  sull'alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ , composto da tutte le stringhe che contengono la stringa  $bb$  (ovvero due  $b$  consecutive);
- Si descriva la **grammatica libera** che genera  $L$ ;
- Si fornisca la *derivazione sinistra* della stringa  $abbbba$ ;
- Si costruisca un automa a stati finiti non deterministici  $N$  che riconosce  $L$ ;
- Si ottenga il corrispondente automa a stati finiti deterministici  $D$ ;
- Si ricavi la **grammatica (regolare)** corrispondente all'automa  $D$ .

### ESERCIZIO 2 (6 punti)

Definire, in modo **ricorsivo**, una funzione che, dato un array di interi e la sua dimensione, sostituisce nell'array tutti i numeri negativi con 0 e restituisce il numero di sostituzioni effettuate.

Ad esempio, dato il vettore

6	-2	-8	9	4	-7	3	-1	11	16
---	----	----	---	---	----	---	----	----	----

la procedura lo deve modificare come segue:

6	0	0	9	4	0	3	0	11	16
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

e deve restituire il valore 4.

### ESERCIZIO 3 (7 punti)

Definire una funzione con prototipo

```
boolean check (int *v1, int *v2, int dim)
```

che, dati due vettori della stessa dimensione, ognuno dei quali privo di ripetizioni, verifica che il secondo vettore memorizzi una permutazione degli elementi del primo.

### ESERCIZIO 4 (12 punti)

Si vuole rappresentare l'*insieme*  $\mathcal{D}$  dei *doppioni delle figurine*, ovvero la sequenza delle coppie  $(n_f, n_d)$  dove  $n_f$  indica il numero della figurina e  $n_d$  il numero di doppioni della figurina  $n_f$ , con  $n_d > 0$ . Le coppie sono ordinate rispetto a  $n_f$ . Ad esempio, se ho le figurine

$\{144, 25, 144, 45, 73, 25, 81, 25\}$

l'insieme dei doppioni  $\mathcal{D}$  è rappresentato dalla sequenza

$\langle (25, 3), (45, 1), (73, 1), (81, 1), (144, 2) \rangle$ .

- (2 punti) Definire i tipi opportuni per la rappresentazione indicata.
- (4 punti) Scrivere una procedura che, dato un insieme di doppioni  $\mathcal{D}$  e un certo numero  $x$ , stampi tutte le figurine di cui ci siano *almeno*  $x$  doppioni. Ad esempio, data la sequenza precedente, con  $x = 2$ , si stamperebbe:

25  
144

- (6 punti) Scrivere una procedura che, dato un insieme di doppioni  $\mathcal{D}$  e una figurina, il cui numero è  $m$ , inserisce  $m$  in  $\mathcal{D}$ . Se  $m$  non è già presente, la procedura dovrà inserire il nuovo elemento in modo che rispetti l'ordine della sequenza.

Ad esempio, data la sequenza precedente, l'inserzione di 45 modifica quest'ultima nella sequenza

$\langle (25, 3), (45, 2), (73, 1), (81, 1), (144, 2) \rangle$ ,

mentre l'inserzione di 66, modifica quest'ultima in

$\langle (25, 3), (45, 2), (66, 1), (73, 1), (81, 1), (144, 2) \rangle$ .