

# PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2013/14

## Prova scritta del 14 luglio 2014

Scrivere **IN STAMPATELLO** COGNOME, NOME, MATRICOLA e CORSO su ogni foglio consegnato

### ESERCIZIO 1 (punti 5)

Si definisca una grammatica per il seguente linguaggio sull'alfabeto  $\Lambda = \{a, b\}$

$$\mathcal{L} = \{a^n b \mid n > 0 \wedge n \text{ pari}\}$$

in modo che tutti gli alberi di derivazione siano alberi binari e tutti i nodi non foglia abbiano almeno un figlio costituito da una foglia.

### ESERCIZIO 2 (punti 5)

Una barca sta sulla riva di un fiume. Le azioni che la barca può compiere sono:

- $\uparrow$  caricare un peso
- $\downarrow$  scaricare un peso
- $\rightarrow$  andare dalla riva sinistra alla riva destra
- $\leftarrow$  andare dalla riva destra alla riva sinistra

Definire un automa a stati finiti sull'alfabeto  $\Lambda = \{\uparrow, \downarrow, \rightarrow, \leftarrow\}$  che riconosca tutte e sole le stringhe che rappresentano sequenze di azioni della barca in modo che quest'ultima, partendo scarica dalla riva sinistra, arrivi scarica sulla riva destra.

Ad esempio, sono stringhe del linguaggio  $\rightarrow, \uparrow\rightarrow\downarrow\uparrow\downarrow, \uparrow\leftarrow\leftarrow\downarrow\rightarrow$ , mentre non lo sono  $\epsilon, \uparrow\rightarrow$ .

### ESERCIZIO 3 (punti 5)

Data una lista di coppie di reali, in cui ogni coppia rappresenta le coordinate di un punto nel piano cartesiano, si definisca una funzione

```
check : (float * float) list -> bool
```

che controlla che gli elementi della lista siano ordinati in modo crescente rispetto alla loro distanza dall'origine.

Si ricorda che il tipo `float` è il tipo dei valori reali e che è predefinita in CAML la funzione

```
sqrt : float -> float
```

 per il calcolo della radice quadrata.

### ESERCIZIO 4 (punti 5)

Si definisca in C una funzione

```
int check (int a[], int b[], int dima, int dimb)
```

che, dati due array di interi e le loro dimensioni, restituisce il valore di verità della seguente formula:

$$\exists j \in [0, dima). (\#\{i \mid i \in [0, dimb) \wedge a[j] = b[i]\} = 3)$$

Si ricorda che  $\#A$  indica la cardinalità (ovvero il numero di elementi) dell'insieme  $A$ .

### ESERCIZIO 5 (punti 5)

Senza utilizzare ricorsione esplicita, definire in CAML una funzione

```
subst : int list -> int list
```

che, data una lista di interi, sostituisce con il valore 0 tutti gli elementi che precedono l'ultima occorrenza del valore 0. La lista rimane inalterata se non contiene il valore 0. Ad esempio `subst [1;2;0;4;1;0;2;3] = [0;0;0;0;0;0;2;3]`

### ESERCIZIO 6 (punti 5)

Date le seguenti definizioni:

```
struct el {int info; struct el *next;};  
typedef struct el ElementoDiLista;  
typedef ElementoDiLista *ListaDiElementi;
```

scrivere in C una procedura che, dati in ingresso attraverso opportuni parametri una lista di interi e un valore intero positivo  $n$ , sposta in fondo alla lista i primi  $n$  elementi. Se  $n$  è maggiore o uguale alla lunghezza della lista, questa rimane inalterata.