

# PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2008-2009

## Prova scritta del 3 settembre 2009

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

### ESERCIZIO 1 (punti 6)

Definire una grammatica sull'alfabeto  $\Lambda = \{0, 1, 2, 3\}$  che generi il seguente linguaggio

$$\mathcal{L} = \{ \alpha \mid \alpha = c_1 \dots c_n, n > 0, (\sum_{i=1}^n c_i) \bmod 3 = 0 \}$$

Si ricorda che  $(n \bmod 3) = 0$  se e solo se  $n$  è un multiplo di 3.

### ESERCIZIO 2 (punti 6)

Dato il tipo degli alberi binari visto a lezione

```
type 'a btree = Empty | Node of 'a * 'a btree * 'a btree
```

si definisca una funzione `inner : 'a btree -> 'a list` in modo che `(inner bt)` sia la lista costituita da tutti e soli gli elementi contenuti in nodi di `bt` che non sono foglie.

### ESERCIZIO 3 (punti 6)

Si definisca in C una procedura

```
void check (int vet[], int dim, int size, int *esito)
```

che, dato un array `vet` di dimensione `dim` e un intero positivo `size`, controlla che gli elementi massimi nelle porzioni dell'array `vet` con indici nell'intervallo `[i*size, i*size+size)`, con `i` crescente nell'intervallo `[0, dim/size)`, compaiano sempre in posizione `i*size`. La procedura deve lasciare il risultato della verifica nella variabile puntata da `esito`. Ad esempio, dato l'array `v` in figura

15	1	12	33	3	2	44	25	18	6
----	---	----	----	---	---	----	----	----	---

la chiamata `check(v,10,3)` deve lasciare in `*esito` il valore `true`, mentre la chiamata `check(v,10,2)` deve lasciare in `*esito` il valore `false` (non essendo 12 il massimo tra 12 e 33).

### ESERCIZIO 4 (punti 6)

Si supponga di estendere la sintassi dei comandi con la nuova produzione

```
Com ::= Ide = *Ide, *Ide on Exp
```

Informalmente, `x = *y, *z on E` ha l'effetto di:

- assegnare alla variabile `x` il valore della variabile puntata da `y`, se l'espressione booleana `E` ha valore `true`
- assegnare alla variabile `x` il valore della variabile puntata da `z`, se l'espressione booleana `E` ha valore `false`

Dare la semantica formale del nuovo comando, in riferimento al modello semantico completo.

### ESERCIZIO 5 (punti 6)

Si definisca una funzione `foo` con tipo

```
foo: 'a list -> ('a -> 'a -> bool) -> 'a list
```

in modo che `(foo l1 p)` sia la lista ottenuta cancellando da `l1` tutti e soli gli elementi `x` che sono immediatamente preceduti da un elemento `y` tale che `(p x y)` vale `true`.