

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B)

a.a. 2015-2016 - Prova scritta del 8/06/2016

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

ESERCIZIO 1 (6 punti)

Data una stringa α ed un simbolo x denotiamo con $|\alpha|_x$ il numero di occorrenze di x in α . Si definisca una grammatica libera che genera il seguente linguaggio sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c\}$:

$$\mathcal{L} = \{\alpha a \beta \mid \alpha, \beta \in \Lambda^+ \wedge |\alpha|_a = 0 \wedge |\beta|_c = 1\}$$

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Dato un albero binario, si definisce *livello* di un nodo nell'albero il numero di nodi che si incontrano nel cammino dalla radice al nodo medesimo. Quindi, ad esempio, la radice ha livello 1, i figli della radice hanno livello 2, e così via. Dato il tipo degli alberi binari visti a lezione

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

si scriva in CAML una funzione

```
leaves : 'a btree -> 'a*int list
```

che, dato un albero binario, restituisce una lista di coppie in cui ciascuna coppia contiene il valore di una foglia ed il suo livello. La lista deve contenere una coppia per ciascuna foglia presente nell'albero. L'ordine degli elementi nella lista risultato è irrilevante.

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Si definisca in CAML, senza utilizzare ricorsione esplicita, una funzione

```
split : 'a list -> 'a list * 'a list
```

in modo che (`split xs`) restituisca la coppia $(l1, l2)$, in cui $l1$ contiene tutti gli elementi di xs maggiori del primo elemento di xs e $l2$ contiene tutti gli elementi di xs minori o uguali al primo elemento di xs . Se xs è vuota la funzione restituisce la coppia $[], []$.

ESERCIZIO 4 (6 punti)

Si scriva in C una procedura che, prese attraverso opportuni parametri due liste di interi, cancella dalla prima tutti gli elementi che non compaiono nella seconda. Si suppongano predefiniti i tipi

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

ESERCIZIO 5 (6 punti)

Si scriva in C una funzione che, dato un array di interi a e la sua dimensione dim , restituisce il valore di verità della seguente formula

$$\exists i. i \in [0, dim) \wedge (\forall j \in [0, i). a[j] > a[i]) \wedge \#\{k \mid k \in [i + 1, dim) \wedge a[k] > a[i]\} = 1$$

Si ricorda che dato un insieme finito A , $\#A$ indica il numero di elementi di A .