

# PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B)

a.a. 2010-2011

## Prova scritta del 10 giugno 2011

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

### ESERCIZIO 1 (punti 5)

Data una grammatica  $G = \langle \{a, b, c\}, V, S, P \rangle$  che genera il linguaggio  $\{a^n b^n c^{n-2} \mid n \geq 2\}$ , si definisca una grammatica

$$G' = \langle \{a, b, c\}, V \cup \{S'\}, S', P \cup P' \rangle$$

con  $S' \notin V$ , che generi il linguaggio

$$\{a^n b^n c^m \mid n \geq 2, m \geq n\}$$

### ESERCIZIO 2 (punti 5)

Dato il tipo degli alberi binari visto a lezione

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

si definisca una funzione

```
mindepth : 'a btree -> 'a -> int
```

in modo che `mindepth bt x` restituisca la profondità minima a cui occorre il valore `x` in `bt`.

### ESERCIZIO 3 (punti 5)

Scrivere una funzione `C` che, dato un array `a` di dimensione `dim`, restituisce `true` se e solo se è verificata la seguente formula

$$\exists i \in [0, dim). ((\exists j \in [0, i). a[i] = a[j]) \wedge (\forall j \in [i + 1, dim). a[i] \neq a[j]))$$

### ESERCIZIO 4 (punti 5)

Dati due array `a` e `b`, sia `a  $\uplus$  b` il multinsieme dei valori contenuti in `a` e `b`. Ad esempio, se `a` e `b` sono i due array seguenti

1	2	3
---	---	---

3	1	4	5
---	---	---	---

`a  $\uplus$  b` è il multinsieme  $\{1,1,2,3,3,4,5\}$ . Si scriva in `C` una procedura che dati tre array `a`, `b` e `min` di dimensione `dim`, in cui `a` e `b` sono ordinati in senso non decrescente, modifica l'array `min` in modo che esso contenga i `dim` elementi più piccoli di `a  $\uplus$  b`.

### ESERCIZIO 5 (punti 5)

Senza utilizzare ricorsione esplicita, ma solo funzioni di ordine superiore, si definisca in `CAML` una funzione

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

in modo che `mapif p f lis` sia la lista ottenuta da `lis` applicando `f` a tutti gli elementi di `lis` sui quali vale `p` e lasciando inalterati gli altri. Ad esempio,

```
mapif pari doppio [3;4;7;11;10] = [3;8;7;11;20]
```

dove il significato di `pari` e `doppio` è quello ovvio.

### ESERCIZIO 6 (punti 5)

Si suppongano date le seguenti definizioni:

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

Scrivere in `C` una procedura che, data una lista, cancella il primo elemento più piccolo dell'elemento successivo, se esiste, e lascia la lista inalterata altrimenti.