

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2011/12

Prova scritta del 16 luglio 2012

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

Negli esercizi di programmazione in C si assuma predefinito il tipo `typedef enum {false, true} boolean`.

ESERCIZIO 1 (punti 6)

Dato il tipo degli alberi binari visto a lezione

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

si definisca in CAML una funzione che, dato un albero binario `bt` e un'etichetta `x` restituisce l'albero ottenuto da `bt` eliminando tutti i sottoalberi con radice etichettata da `x`.

ESERCIZIO 2 (punti 6)

Un array di interi `a` di dimensione `dim` si dice *quasi ordinato* se e solo se

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

Si scriva una funzione C

```
boolean qsorted(int a[], int dim)
```

che restituisce `true` se l'array `a` di dimensione `dim` è quasi ordinato, e restituisce `false` altrimenti.

ESERCIZIO 3 (punti 6)

Si definisca una funzione C che dati due array `a`, di dimensione `dima`, e `b`, di dimensione `dimb`, verifica che tutti gli elementi di `a` che occorrono in `b` occorrono in `b` almeno due volte.

ESERCIZIO 4 (punti 6)

Data una lista di interi `l` ed un intero `x`, indichiamo con $x \in l$ il fatto che `x` occorre in `l`. Si completi la seguente definizione

```
let check lista z = let f x y = ... in foldr f ... l
```

con tipo

```
check : int list -> int -> bool * bool
```

in modo che `(check lista z)` restituisca la coppia `(b1, b2)` tale che

$$b1 \equiv (\forall n. n \in \text{lista} \Rightarrow n \geq z)$$

$$b2 \equiv (\exists n. n \in \text{lista} \wedge n \neq z)$$

ESERCIZIO 5 (punti 6)

Siano date le seguenti definizioni

```
struct el {char codice; int quantita; struct el *next;};
typedef struct el Prodotto;
typedef Magazzino *Prodotto;
```

Un lista di tipo `Magazzino` rappresenta i prodotti presenti in un magazzino: ogni tipo di prodotto è rappresentato da un carattere, il suo codice univoco, e da un intero che ne indica la rimanenza. Si scriva una procedura C che, dati in ingresso attraverso opportuni parametri un magazzino `m` e un tipo di prodotto `c`, aggiorna il magazzino a seguito della vendita di una unità di quel prodotto.

N.B.: il tipo di prodotto `c` deve essere eliminato dalla lista nel caso in cui sia stata venduta l'ultima unità.