

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2013-2014

II Verifica scritta del 18/12/2014

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

ESERCIZIO 1 (6 punti)

Dato il tipo degli alberi binari

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

si definisca in CAML una funzione `pfoglie` con tipo

```
pfoglie : ('a -> bool) -> 'a btree -> int
```

in modo che `(pfoglie p bt)` restituisca il numero dei nodi foglia di `bt` la cui etichetta soddisfa `p`.

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Definire in CAML una funzione

```
foo : int list -> int
```

in modo che `(foo lis)` restituisca `-1` se `lis` contiene solo elementi negativi e restituisca il primo elemento non negativo di `lis` altrimenti. Ad esempio:

```
foo [-1;4;-2;5;0;-5] = 4
foo [-10;-2;-8] = -1
```

Facoltativo: Definire la funzione `foo` senza utilizzare ricorsione esplicita.

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Indicare il tipo delle seguenti funzioni

- (i) `let f x y = (x 2) y;;` (ii) `let g (x,y) z = (x y) + (z x);;`
- (iii) `let rec h x y = match y with`
 `[] -> true`
 `| z::zs -> (z x) & (h x zs);;`

ESERCIZIO 4 (6 punti)

Definire una funzione ricorsiva `f` da coppie di naturali in naturali che soddisfi la proprietà

$$\forall n, m \in \mathbb{N}. f(n, m) = n + m$$

in modo che la relazione di precedenza indotta su $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ sia la seguente

$$\forall n, m, n', m' \in \mathbb{N}. \langle n, m \rangle \prec_f \langle n', m' \rangle \equiv (n' = n + 3 \wedge m = m' + 1)$$

Facoltativo: Dimostrare per induzione ben fondata la correttezza della definizione data.

ESERCIZIO 5 (6 punti)

Date le seguenti definizioni:

```
struct el {int info; struct el *next;};

typedef struct el ElementoDiLista;
typedef ElementoDiLista *ListaDiInteri;
```

scrivere in C una procedura che, dati in ingresso attraverso opportuni parametri una lista di interi e un valore `x`, elimina, se esiste, il primo elemento della lista seguito da un elemento che contiene `x`.