

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2015/16

II Verifica scritta del 16/12/2015

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 `subst` con tipo

```
subst : int btree -> int btree -> int btree
```

in modo che `(subst bt tr)` restituisca l'albero ottenuto da `bt` rimpiazzando con `tr` tutte le foglie con valore positivo.

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Definire in CAML una funzione

```
sumflat : int list list -> int list
```

in modo che `(sumflat ll)` restituisca la lista di interi in cui al posto di ogni lista `xs` in `ll` compare la somma dei valori in `xs`. Si ricorda che la somma dei valori contenuti nella lista vuota è convenzionalmente 0.

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Indicare il tipo delle seguenti funzioni

- `let f x y z = (x y) = ((y z) + 1);;`
- `let f x = let g y z = y+z=x in g;;`

ESERCIZIO 4 (6 punti)

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

$$\forall n, m \in \mathbb{N}. f(n, m) = n + 2m + 3$$

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

$$\forall n, m, n', m' \in \mathbb{N}. \langle n, m \rangle \prec_f \langle n', m' \rangle \equiv (n = n' - 1 \wedge m' = m + 2)$$

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, data in ingresso attraverso un opportuno parametro una lista di interi, porta in ultima posizione il primo elemento negativo che compare nella lista. La procedura lascia la lista inalterata se in essa non occorre alcun elemento negativo.