

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2011/2012

Verifica scritta del 2/11/2011

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

ESERCIZIO 1 (5 punti)

Definire una grammatica libera che genera il seguente linguaggio sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c\}$

$$\mathcal{L} = \{a^n b^m c^k \mid n, m, k > 0 \wedge n + k \leq m\}$$

ESERCIZIO 2 (5 punti)

Data la seguente grammatica libera sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c, d\}$:

```
S ::= aS | aSb | B
B ::= cB | cA
A ::= dA | d
```

- Indicare formalmente il linguaggio generato
- Trasformare la grammatica in un sistema di equazioni ricorsive
- Calcolare le prime quattro approssimazioni del minimo punto fisso del sistema determinato al punto precedente

ESERCIZIO 3 (5 punti)

Indicare il tipo delle seguenti funzioni

- `let f x y z = if (x y)=y then z y else 1;;` (ii) `let f x y = (x y) y;;`
- `let f x y = (y x)::(x 2);;`

ESERCIZIO 4 (5 punti)

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

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

in modo che la relazione di precedenza indotta sia quella definita formalmente come segue

$$\forall n, m, n', m' \in \mathbb{N}. (n', m') \sqsubset (n, m) \equiv (n > 0 \wedge m' = m + 1 \wedge n' = n - 1) \vee (n = 0 \wedge m > 0 \wedge m' = m - 1 \wedge n' = n)$$

Disegnare il diagramma della relazione indotta e dimostrare per induzione ben fondata la correttezza della funzione proposta.

ESERCIZIO 5 (5 punti)

Definire una funzione `foo` con tipo

```
foo : 'a list -> 'a -> int -> 'a list
```

in modo che `(foo ℓ x n)` sia la lista ottenuta da ℓ lasciando inalterati i primi n elementi e rimpiazzando i rimanenti con x . Ad esempio

```
foo ['a'; 'b'; 'c'; 'd'; 'e'; 'f'; 'g'] '*' 3 = ['a'; 'b'; 'c'; '*'; '*'; '*'; '*']
foo [ [1]; [2;3]; []; [4] ] [] 20 = [ [1]; [2;3]; []; [4] ]
```

ESERCIZIO 6 (5 punti)

Completare la seguente definizione della funzione `last_only` con tipo `'a list -> 'a list`

```
let last_only lis = let f x y = ...
in foldr f ... lis
```

in modo che `(last_only ℓ)` sia la lista ottenuta da ℓ eliminando tutti gli elementi eccetto l'ultimo.