

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B) - a.a. 2008-2009

Verifica scritta del 4/11/2008

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 $\{a, b, c\}$:

$$\mathcal{L} = \{a^{2n}b^k c^{k+1}a^n \mid n > 0, k \geq 0\}$$

ESERCIZIO 2 (5 punti)

Definire formalmente il linguaggio generato dalla seguente grammatica sull'alfabeto $\{a, b, c, d\}$

$$\begin{aligned} \langle S \rangle &\rightarrow a \langle S \rangle \mid \langle S \rangle d \mid \langle B \rangle \\ \langle B \rangle &\rightarrow bcc \mid b \langle B \rangle c \end{aligned}$$

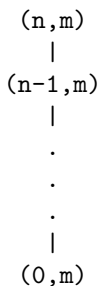
ESERCIZIO 3 (5 punti)

Indicare il tipo delle seguenti funzioni

- | | |
|--|--|
| (i) <code>let f g n m = 2 + g (n+2) m;;</code> | (ii) <code>let f g n m = (g n) + m;;</code> |
| (iii) <code>let f g x = (g x) = 3;;</code> | (iv) <code>let f x y z = match (x y) with
[] -> (z y)
:: -> (z y) + 1;;</code> |

ESERCIZIO 4 (5 punti)

Definire una funzione ricorsiva f da coppie di naturali in naturali in modo che la relazione di precedenza indotta sia quella descritta dal seguente diagramma



che soddisfi la proprietà $(\forall n, m \in \mathbb{N}. f(n, m) = 2n + m + 2)$.

Dimostrarne poi la correttezza per induzione ben fondata.

ESERCIZIO 5 (5 punti)

Definire una funzione ricorsiva `checkuntil` con tipo

```
checkuntil : int -> ('a -> bool) -> 'a list -> bool
```

tale che `(checkuntil n p 1)` vale `true` se e solo se il predicato `p` vale sui primi `n` elementi della lista `l`. Se la lista ha meno di `n` elementi, il valore calcolato deve essere `false`.

N.B.: non è consentito utilizzare una funzione che calcola la lunghezza di una lista.

ESERCIZIO 6 (5 punti)

Definire una funzione `g` con tipo

```
g : int list -> int * int
```

che data una lista **non vuota** di interi restituisce la coppia formata dal massimo elemento della lista e dal numero di volte che esso occorre nella lista stessa. Ad esempio

```
g [1;-4;5;-1;5;-6;5] = (5,3)  
g [-10;-4] = (-4,1)
```