

PROGRAMMAZIONE 1 e LABORATORIO (A,B)

a.a. 2008-2009

Prova scritta del 21 gennaio 2009

ESERCIZIO 1 (punti 6)

Si definisca una grammatica che generi il seguente linguaggio sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c\}$

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

ESERCIZIO 2 (punti 6)

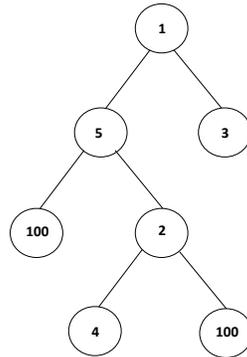
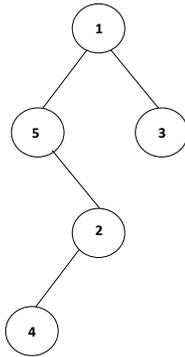
Dato il tipo degli alberi binari visto a lezione

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

si definisca una funzione `add` con tipo

```
add : 'a btree -> 'a -> 'a btree
```

in modo che `(add bt x)` sia l'albero ottenuto aggiungendo una foglia etichettata con `x` a tutti e soli i nodi **non foglia** di `bt` in cui uno dei due sottoalberi è vuoto. Nella figura, a sinistra un albero `alb` e a destra l'albero risultante dalla chiamata `add alb 100`.



ESERCIZIO 3 (punti 6)

Si definisca in C una procedura

```
void count (int vet[], int dim, int *lung)
```

che restituisce nella variabile puntata da `lung` la lunghezza della più lunga sequenza di elementi uguali contigui nell'array `vet` di dimensione `dim`. Ad esempio, se `a` è l'array seguente

2	2	21	7	7	7	7	3	3
---	---	----	---	---	---	---	---	---

la chiamata `count(a, 9 *ris)` deve lasciare in `ris` il valore 4.

ESERCIZIO 4 (punti 6)

Si supponga di estendere la sintassi dei comandi con la nuova produzione

```
Com ::= swap *Ide, *Ide
```

Informalmente, l'esecuzione di `swap *x, *y` ha l'effetto di scambiare i valori delle variabili puntate da `x` e `y`.

Dare la semantica del nuovo comando, in riferimento al modello semantico **completo** in cui lo stato è costituito da ambiente, memoria e heap.

ESERCIZIO 5 (punti 6)

Senza utilizzare ricorsione esplicita, ma utilizzando funzioni di ordine superiore, si definisca una funzione con tipo

```
split: 'a list -> ('a -> bool) -> ('a list * 'a list)
```

in modo che, se `(split lista p) = (l1, l2)`, la lista `l1` contenga tutti e soli gli elementi di `lista` che soddisfano `p` e la lista `l2` contenga tutti e soli gli elementi di `lista` che non soddisfano `p`. La soluzione dovrebbe fare in modo che la lista `lista` venga scandita una sola volta.