

ESAME DI ALGORITMI E STRUTTURE DI DATI 1  
23 Maggio 2006

**Esercizio** (Punti 15)

Un vettore  $A$  di dimensione  $n$  ha come culmine l'indice  $i$  (compreso fra 1 ed  $n$ ) se il sottovettore  $A[1, \dots, i]$  è ordinato in senso crescente ed il sottovettore  $A[i, \dots, n]$  è ordinato in senso strettamente decrescente. Scrivere una procedura che dato un vettore  $A$ , supposto avere il culmine, restituisce il culmine di  $A$ . La procedura deve avere complessità  $\theta(\log n)$ .

**Soluzione**

Uso un algoritmo di ricerca binaria in versione ricorsiva.  $\text{BinCulmine}(A, i, j)$  restituisce l'indice del culmine cercandolo nel sottovettore  $A[i, \dots, j]$

```
1: BinCulmine( $A, i, j$ )
2: if  $i = j$  then
3:   return  $i$ 
4: end if
5:  $l \leftarrow (i + j) \text{ div } 2$ 
6: if  $A[l] \leq A[l + 1]$  then
7:   BinCulmine( $A, l + 1, j$ )
8: else
9:   BinCulmine( $A, i, l$ )
10: end if
```

**Esercizio** (Punti 15)

Scrivere una procedura che dato un albero ternario  $T$  ed un intero  $k$ , restituisce il sottoalbero di  $T$  costituito dai nodi che sono a profondità al più  $k$ . Si scelga una opportuna struttura dati per rappresentare gli alberi ternari e si valuti la complessità (pessima) della procedura descritta.

**Soluzione**

Rappresento ogni nodo  $x$  di un albero ternario come un oggetto dotato dei seguenti campi

- $key[x]$  che contiene la chiave di  $x$
- un puntatore al figlio sinistro  $l[x]$
- un puntatore al figlio centrale  $c[x]$
- un puntatore al figlio destro  $r[x]$

Uno un algoritmo ricorsivo  $\text{SubT}(x, k)$ , che restituisce il sottoalbero che ha  $x$  come radice, costituito dai nodi che sono a profondità al più  $k$  (nell'albero radicato in  $x$ ).

```
1:  $\text{SubT}(x, k)$ 
2: if  $x = \text{NIL}$  then
3:   return  $\text{NIL}$ 
4: end if
5: if  $k = 0$  then
6:    $l[x] \leftarrow \text{NIL}$ 
7:    $c[x] \leftarrow \text{NIL}$ 
8:    $r[x] \leftarrow \text{NIL}$ 
9: else
10:   $l[x] \leftarrow \text{SubT}(l[x], k - 1)$ 
11:   $c[x] \leftarrow \text{SubT}(c[x], k - 1)$ 
12:   $r[x] \leftarrow \text{SubT}(r[x], k - 1)$ 
13: end if
```