

# A

## Introduzione agli algoritmi Prova di esame del 7/6/2016 Prof.sse E. Fachini - R. Petreschi

1. Si consideri l'operazione di inserimento in un AVL. Si supponga di trovarsi nel caso in cui una rotazione a destra è sufficiente a ribilanciare l'albero. Si illustri il processo di aggiornamento dei fattori di bilanciamento e si descriva, anche aiutandosi con dei disegni, la situazione del sotto albero di radice  $x$ ,  $T(x)$ , su cui viene eseguita la rotazione, prima dell'inserimento, dopo l'inserimento e dopo la rotazione. Si mostri come vengono modificati i fattori di bilanciamento dei nodi implicati nella rotazione. Si spieghi perché non è necessario aggiornare i fattori di bilanciamento di tutti gli altri nodi nel cammino da  $x$  alla radice, così come dei nodi che non appartengono al cammino nuovo nodo inserito-radice. Si concluda con l'analisi del tempo asintotico dell'operazione di inserimento in questo caso.
2. Si determini il tempo di esecuzione asintotico  $T(n)$  della seguente funzione:

```
analizzami(A,i,j)
n= j - i+1
c = 1
m = (i + j +1)/2
while n >1 do
    c++ ; n=n/2
if m>1 then
    return c*(analizzami(A,i,m-1) + analizzami(A,m+1,j))
```

2. Sia dato un albero binario di ricerca, ABR, implementato con strutture a puntatore in modo che per ogni nodo  $x$  siano presenti oltre al campo chiave e ai campi puntatori ai figli e al padre, un campo puntatore al nodo di chiave minima nel sotto albero radicato in  $x$ . Si scriva un algoritmo che cancelli il minimo in un ABR così implementato, aggiornando opportunamente tutti i campi dei nodi coinvolti nell'operazione. Si valuti il tempo asintotico di esecuzione dell'algoritmo presentato. In assenza del campo puntatore al minimo, quale sarebbe il tempo asintotico di esecuzione di un algoritmo che raggiunge lo stesso risultato? Se si volesse solo leggere il minimo ci sarebbe differenza nei tempi di esecuzione nei due casi?