B

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 doppia rotazione destra-sinistra 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 sono eseguite le due rotazioni, prima dell'inserimento, dopo l'inserimento e dopo ciascuna rotazione. Si mostri come vengono modificati i fattori di bilanciamento dei nodi implicati nelle rotazioni. 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
      for j=1 to n do c++
      n=n/2
if m>1 then
         return c*analizzami(A,i,m-1) + analizzami(A,m+1,j)
```

3. 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, ai campi puntatori ai figli e al padre, un campo size con il numero dei nodi del sottoalbero radicato in x. Scrivere un algoritmo per calcolare il numero di chiavi maggiori di una data chiave k nell'albero ABR. Si supponga che k sia presente nell'albero. Si valuti il tempo asintotico di esecuzione dell'algoritmo presentato. In assenza del campo size, quale sarebbe il tempo asintotico di esecuzione di un algoritmo che raggiunge lo stesso risultato?