

Introduzione agli algoritmi
Proff. T. Calamoneri – S. Caminiti - E. Fachini
11 giugno 2020

1. Si dimostri, utilizzando la definizione di Θ , che

$$f(n) = 50n^2 + \lg^2 n = \Theta(n^2)$$

mettendo in evidenza e commentando con chiarezza i passi seguiti.

2. Si imposti la relazione di ricorrenza che definisce il tempo di esecuzione della seguente funzione e la si risolva usando il metodo della sostituzione. Si commentino opportunamente i passaggi del calcolo, si disegni l'albero della ricorsione e come si giunge alla previsione sull'andamento del tempo di calcolo, si imposti l'induzione con chiarezza, sia nello scrivere quanto si vuole dimostrare sia nel formulare l'ipotesi induttiva.

```
Analizzami(A,i,j)
input: A array di interi ,i e j interi positivi
n = j - i + 1
if n < 1 then return 0;
if n = 1 then return (A[1]);
m = n/3
for k =1 to m do
    A[k] ← A[k] - A[1];
end for
x = Analizzami (A,i,i+m) + Analizzami(A, i + m+1,i+2m) +
Analizzami(A,i+2m+1,j)
return(x);
```

3. Dati due numeri interi x ed y , definiamo la loro distanza come la loro differenza in valore assoluto $\text{dist}(x, y) = |x - y|$. Sia dato un albero binario di ricerca T , contenente chiavi intere positive. Si progetti un algoritmo il più efficiente possibile che determini le chiavi di T aventi distanza massima e se ne calcoli il tempo di esecuzione asintotico. Si descriva a parole l'idea algoritmica, si analizzi il tempo di esecuzione asintotico e si produca lo pseudocodice. Si discuta brevemente sul modo in cui (eventualmente) cambiano l'algoritmo e il tempo di esecuzione, mettendo in evidenza il caso peggiore e il caso migliore, nell'ipotesi che T sia:

- un albero bilanciato (AVL o rosso-nero);
- un max-heap;