

Introduzione agli algoritmi
Proff. S. Caminiti - E. Fachini
16 Settembre 2020

1. Si imposti la relazione di ricorrenza che definisce il tempo di esecuzione della seguente funzione e la si risolva usando il metodo iterativo. Si commentino opportunamente i passaggi del calcolo.

```
fun (array A, int i, int f) {  
    n = f-i+1  
    t = n2  
    m=n/4  
    if (n ≤ 1) then return 1  
    while t≥1 do t ← t/2;  
    return fun (A, i, i+m) + fun (A, i+m+1, i+2m) + fun (A, i+2m+1,i+3m) +  
    fun (A, i+3m+1, f);  
}
```

2. Dato un maxHeap H si dimostri in generale o si confuti, presentando un controesempio, che
 1. dati due elementi x e y di H, dette h_x e h_y le altezze dei sottoalberi radicati in x e y se $x > y$ allora $h_x > h_y$,
 2. la somma delle chiavi dei nodi di un livello è maggiore o uguale alla somma delle chiavi dei nodi del livello successivo.

3. Dato un ABR T, con chiavi intere positive, e un intero positivo k si progetti un algoritmo ricorsivo che preso in input T e k dia in output la più piccola differenza non negativa tra la chiave di un nodo di T e k. Nel caso in cui T sia nullo o tutti i nodi avessero chiavi minori di k la risposta deve essere -1. Si descriva l'idea algoritmica in modo da convincere della sua correttezza, si analizzi il tempo di esecuzione e solo successivamente si scriva lo pseudocodice. Non è previsto l'uso di memoria aggiuntiva.

Esempio: se T è il seguente e $k = 70$, la risposta è 10, dato dalla foglia di chiave 80. Se $k = 160$, non c'è alcun nodo che ha differenza non negativa con k. Se $k = 90$ allora la risposta è 10, per la radice. Se $k=5$ la risposta è 15, per via del nodo di chiave 20.

