

Introduzione agli algoritmi
Appello del 4/9/2017
E. Fachini - R. Petreschi
I PARTE

Le soluzioni degli esercizi scritte in modo illeggibile o in cui compaiano solo conti o pseudocodice senza commenti e risposte non motivate saranno valutati 0. Prima di descrivere un algoritmo in pseudocodice si deve delineare l'idea algoritmica. Inoltre deve essere precisato l'output atteso da eventuali singole funzioni utilizzate, oltre agli eventuali vincoli sul loro input (precondizioni).

1. Definire la struttura dati max-heap, e descrivere a parole un algoritmo che permetta di eliminare dal max-heap un elemento in una posizione i (tra 1 e la dimensione del max heap) generica mantenendo la struttura di max-heap. Fornire il tempo di esecuzione asintotico dell'algoritmo proposto nel caso peggiore.

2. a) Si dia una stima asintotica stretta per $f(n) = 3^n + n^3 \log n^3$

b) Si consideri un algoritmo che riordini un vettore ordinato in modo crescente di numeri interi, dopo aver reso positivi tutti i numeri negativi presenti. Specificare il tempo di esecuzione dell'algoritmo presentato, analizzandone i casi migliore e peggiore.

3. Dati due insiemi di interi $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ e $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$, sia C la loro intersezione, ovvero l'insieme degli elementi contenuti sia in A che in B . Si considerino i seguenti due approcci al problema della costruzione di C :
 - applicare un algoritmo banale che confronta ogni elemento di A con ogni elemento di B per mettere in C quelli comuni;
 - applicare un algoritmo che prima ordina gli insiemi A e B e poi costruisce C .

Si descrivano i due algoritmi e se ne confronti il tempo di esecuzione asintotico.

Introduzione agli algoritmi
Appello del 4/9/2017
E. Fachini - R. Petreschi
II PARTE

Le soluzioni degli esercizi scritte in modo illeggibile o in cui compaiano solo conti o pseudocodice senza commenti e risposte non motivate saranno valutati 0. Prima di descrivere un algoritmo in pseudocodice si deve delineare l'idea algoritmica. Inoltre deve essere precisato l'output atteso da eventuali singole funzioni utilizzate, oltre agli eventuali vincoli sul loro input (precondizioni).

1. Dimostrare che l'altezza di un albero AVL è in $O(\log n)$.
2. Si consideri la seguente funzione in pseudocodice:

```
indovina (A: vettore; n: intero)  
if (n<=2) return  
b = 0  
for i = 1 to 8 do  
    b = b + indovina (A, n/2)  
m= n*n*n  
for i = 2 to m do  
    A[i] = A[i-1]+A[i]  
return b
```

Da essa si ricavi l'equazione di ricorrenza che ne esprime il tempo di esecuzione. Si risolva l'equazione di ricorrenza trovata con il metodo di sostituzione.

3. Dati due numeri interi x ed y definiamo la loro distanza come $\text{dist}(x, y) = |x - y|$. Sia dato un albero binario di ricerca T , contenente chiavi intere. Si progetti un algoritmo che preso in input T dia in output i riferimenti alle due chiavi di T aventi distanza massima. Si descriva l'idea algoritmica in modo da convincere della sua correttezza, si scriva lo pseudocodice e se ne calcoli il tempo di esecuzione nel caso peggiore. Si discuta inoltre su cosa dovrebbe cambiare nell'algoritmo e/o nel tempo di esecuzione nel caso in cui T sia un albero AVL o un albero binario qualsiasi.