

ESERCIZIO DI ASD DEL 3 NOVEMBRE 2008

MODIFICA NELLA HEAP

Sia A un vettore contenente una max-heap di interi di dimensione n . Sia k un numero intero ed i un indice nella heap, ovvero $1 \leq i \leq n$. Si consideri il problema di modificare l' i -esimo elemento della heap A aggiungendogli k , ovvero $A[i]$ viene sostituito con $A[i] + k$, e di ripristinare la max-heap.

- a.1 Si scriva lo pseudo-codice di una procedura ricorsiva per risolvere il problema proposto. **Suggerimento:** considerare separatamente i due casi $k \geq 0$ e $k < 0$. Se $k \geq 0$ la modifica di $A[i]$ può comportare problemi verso l'alto. È quindi necessario scrivere una procedura che, fino a quando è necessario, scambia $A[j]$ con $A[\text{parent}(j)]$. Se $k < 0$ la modifica può comportare problemi verso il basso. In questo caso occorre effettuare scambi con i figli fino a quando è necessario.
- a.2 Si scriva lo pseudo-codice di una procedura non ricorsiva per risolvere il problema proposto. **Suggerimento:** Modificare il codice delle procedure ricorsive sostituendo le chiamate ricorsive con dei cicli while. Può essere utile introdurre una variabile booleana ausiliaria che serve come guardia del ciclo while e che assume valore false solo quando si arriva al caso base.
- a.3 Si dimostri la correttezza della procedura non ricorsiva proposta. **Suggerimento:** Le procedure devono contenere sicuramente almeno un ciclo (while). Procedere per induzione sulle iterazioni del ciclo.
- a.4 Si determini la complessità della procedura non ricorsiva proposta. **Suggerimento:** è più facile ragionare in termini di altezza della heap e poi riscrivere il risultato in termini di nodi della heap.