

Esame del 17/6/2020 Parte di programmazione.

Supponiamo di avere un albero binario $\text{albero}(r)$ con degli interi nei campi `info` dei suoi nodi. Supponiamo inoltre che il minimo e il massimo intero di $\text{albero}(r)$ siano m_1 e m_2 . Dato un valore intero y nell'intervallo $[m_1, m_2]$, vogliamo trovare la coppia di interi x_1 e x_2 , contenuti in $\text{albero}(r)$, tale che l'intervallo $[x_1, x_2]$ sia il miglior intervallo che racchiuda y , cioè $x_1 \leq y \leq x_2$ e tale che x_1 sia il massimo intero tale che $x_1 \leq y$ e x_2 sia il minimo intero tale che $y \leq x_2$. Qualora un nodo di $\text{albero}(r)$ avesse `info=y`, allora la migliore coppia che racchiude y sarebbe $x_1=x_2=y$.

Esempio: Per l'albero $12(15(7(_,_),5(_,_)),3(4(_,_),2(_,_)))$ e $y=6$, la coppia cercata è $[5,7]$. Se invece $y=10$ allora la coppia sarebbe $[7,12]$ e per $y=3$ sarebbe $[3,3]$ visto che c'è un nodo con `info=3`.

Si chiede di scrivere una funzione ricorsiva H che dato un albero binario e l'intero y , trovi i 2 interi x e y . Si chiede di specificare la PRE e la POST della vostra funzione H . In particolare si deve specificare in che modo la funzione restituisca la coppia di interi x_1 e x_2 .

Viene richiesta anche una funzione iterativa $H1$ che trovi la coppia x_1 e x_2 esattamente come nell'esercizio precedente, ma assumendo che l'albero dato sia un BST. Anche in questa seconda parte si assume di avere il minimo m_1 e il massimo m_2 dei valori di $\text{albero}(r)$ e si assume che y sia contenuto nell'intervallo $[m_1, m_2]$.

Attenzione, l'ipotesi che $\text{albero}(r)$ sia BST semplifica il problema e permette di risolverlo iterativamente. Per capire come fare, può essere utile scrivere un albero BST, magari con i valori usati nell'esempio precedente, e osservando cosa succede se inserite y in questo albero. Anche qui si deve considerare a parte il caso in cui un nodo di $\text{albero}(r)$ abbia `info=y`.

Correttezza:

- i) scrivere PRE e POST di H e $H1$. In particolare specificare come le funzioni restituiscono il risultato.
- ii) abbozzare l'invariante del ciclo principale di $H1$.