

## Esercizio 2 18/5/2016

Si tratta di alcuni esercizi semplici sugli alberi binari.

1) scrivere una funzione ricorsiva che soddisfi la seguente specifica:

PRE=(TREE(R) è albero binario corretto)

int conta\_nodi(nodo\* R)

POST=(restituisce il n. di nodi di TREE(R))

2) Scrivere una funzione ricorsiva che inserisca un nuovo nodo in un albero TREE(R) in modo che il nuovo nodo sia una nuova foglia dell'albero ottenuto. La funzione deve soddisfare la seguente specifica:

PRE=(TREE(R) albero corretto e vTREE(R)=TREE(R), n punta ad un nodo e n->next=0;)

nodo\* insert(nodo\*R,nodo\* n)

POST=(TREE(R) è vTREE(R) con in più n come nuova foglia e per ogni nodo x del cammino da R alla foglia n è vero che n si trova nel sotto-albero di x in vTREE(R) che ha meno nodi, o a parità di nodi nei 2 sotto-alberi, n si trova nel sotto-albero sinistro)

### Attenzione:

i) nel caso in cui R=0, la foglia n deve diventare la nuova radice (e anche foglia) nel nuovo albero TREE(R).

ii) osservate che nella POST quando si confronta la numerosità dei nodi dei 2 sotto-alberi di x, lo si fa in vTREE(R), cioè nell'albero prima di inserire n. Infatti se tenessimo conto di n il rapporto tra i 2 sotto-alberi potrebbe essere diverso.

iii) la funzione insert restituisce il nuovo albero (con la foglia n aggiunta) col return. Osservate che questa funzione è molto simile alla prima versione della funzione insert\_end che inserisce un nuovo nodo alla fine di una lista data. insert\_end è discussa nella lezione 14 sul moodle.

iv) insert deve usare conta\_nodi

3) Scrivere una funzione ricorsiva che dato n\_el>0, legge n\_el interi e inserisce n\_el nuovi nodi con campo info uguale ai valori letti a partire dall'albero vuoto. L'inserimento di un nuovo nodo è ottenuto invocando la funzione insert del punto (2). La funzione deve soddisfare la seguente specifica:

PRE=(TREE(R) è albero corretto, n\_el>=0, vTREE(R)=TREE(R))

nodo\* build\_tree(nodo\*R, int n\_el)

POST=(restituisce un albero ottenuto da vTREE(R) aggiungendo n\_el nuovi nodo con la funzione insert del punto (2))

Osservare che: nella POST precedente, il nodo i-esimo deve essere aggiunto nell'albero ottenuto dopo aver inserito i primi i-1 nodi.

**Correttezza:** dimostrare induttivamente la correttezza delle 3 funzioni richieste.