上機習題 #6 (binary tree 之應用)

題目:給予一串數字,找出所有出現次數為奇數之數字

說明:

例如,一串數字 3,3,5,9,5,3,4,8,5,3,10,10,8,出現奇數次數者為 5,9,4,亦即為本題之答案。可以利用 binary search tree 來解決此問題。

由左而右,檢查每一個數字。處理某個數字時,先到 binary search tree 尋找,是否某個 node 之值與此數字相等。若找到相等者,表示之前已經出現過奇數次,則刪除該 node;反之,若未找到相等者,表示之前出現過偶數次(含零次),則將該數字插入 binary search tree,成為一個新的 node。當整串數列處理完畢後,所有出現次數為奇數者,均會留在 binary search tree 之中。此時,將 tree 中所有數字印出,即為所求。

假設 binary search tree 存放資料時,較小者存放於 left subtree,較大者存放於 right subtree。則刪除一個 node 的情形如下:

Case 1: 刪除 leaf node: 直接刪除即可。

Case 2: 欲刪除的 nonleaf node 只有一個 son: 直接將該 node 刪除, 並將它的 son 直接往上連接即可。

Case 3: 欲刪除的 nonleaf node 有兩個 son:假設欲刪除的 node 為 p, 則找 p 的 right subtree 中,最靠左的 node q (即 p 之 inorder successor),將 q 直接放置於 p 之位置,而將 q 的 son (q 只 會有 right son)向上連接起來即可(即進行 Case 2 或 Case 1)。

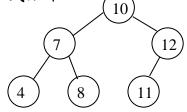
輸入說明:

包含多組測試資料。每一組測試資料為一串欲檢查之正整數(可能多列),每兩個整數以空白字元間隔,每一組測試資料最後以 -1 作為該組資料之結束(-1 不是資料的一部份)。請注意,-1 之後,若無新資料,即是測試資料結束。換言之,檔案結束即為測試資料結束。

輸出說明:

每一組測試資料執行完畢,將最後的 binary search tree 印出。印出時,請依照資料由小而大印出。印出方式如下:

٠.	7.	. ,					
	node	4	7	8	10	11	12
	left	0	4	0	7	0	11
	right	0	8	0	12	0	0



其中,0表示為 null node。列印時,數字之間以一個空白字元間隔。兩組輸出之間,加印一個空白列。請注意,第一組之前,最後一組之後,沒有空白列。

範例輸入:(在 Windows 手動用鍵盤輸入時,可於最後按一下 ctrl+z,代表檔案結束。) 10 7 12 8 11 4 -1 3 3 5 9 5 3 4 8 5 3 10 10 8 -1

範例輸出:

node: 4 7 8 10 11 12 left: 0 4 0 7 0 11 right: 0 8 0 12 0 0

node: 4 5 9 left: 0 0 4 right: 5 0 0