

暑修資料結構 HW3

1. 請以中序的方式創建一棵二元樹，首先先輸入一個數字代表樹的根節點，然後再以遞迴的方式為每個父節點創建左兒子和右兒子。

[輸入輸出說明]

首先先印出 Enter data to be inserted or type -1 for no insertion :

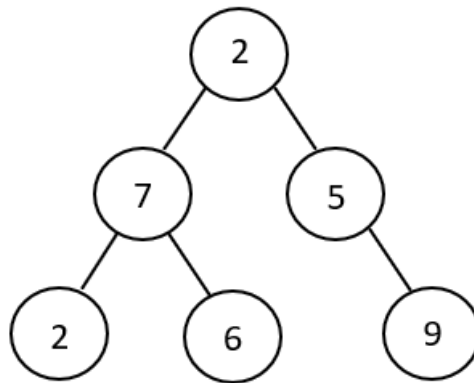
並輸入第一個數字(樹的根節點) 2 之後，會跳出

Enter left child of : 2(上一個輸入節點)

Enter data to be inserted or type -1 for no insertion :

之後再接續下一個子點的輸入直到整棵樹建完，建完後會在最後一行印出樹的中序追蹤順序(以以下範例而言是 2 7 6 2 5 9)

[補充] 輸入-1 則返回到該輸入節點之父節點



Sample output

```
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 2
Enter left child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 7
Enter left child of : 7
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 2
Enter left child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 7
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 6
Enter left child of : 6
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 6
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 5
Enter left child of : 5
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 5
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 9
Enter left child of : 9
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 9
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
2 7 6 2 5 9
```

2. 承上題，請以前序追蹤法追蹤上一題所建的二元樹並輸出前序追蹤順序

Sample output

```

Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 2
Enter left child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 7
Enter left child of : 7
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 2
Enter left child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 7
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 6
Enter left child of : 6
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 6
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 2
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 5
Enter left child of : 5
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 5
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : 9
Enter left child of : 9
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
Enter right child of : 9
Enter data to be inserted or type -1 for no insertion : -1
2 7 2 6 5 9

```

3. 請建一棵與以下左邊一樣的二元數，並插入 12。若發現一個節點的左兒子為空，將生成一個新節點作為該節點的左兒子；若發現一個節點的右兒子為空，則生成一個新節點作為右兒子。以此類推一直遍歷整棵樹，直到找到其左或右兒子為空的節點。

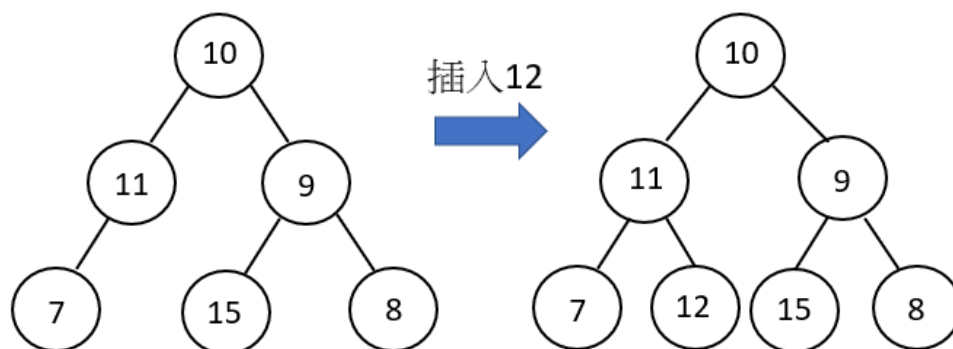
【輸入說明】

無輸入，只需建一顆樹

【輸出說明】

第一行為插入節點前的中序追蹤

第二行為插入節點後的中序追蹤

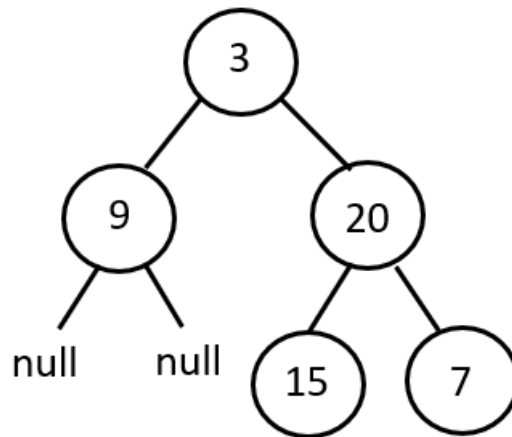


Sample output

插入前的中序 : 7 11 10 15 9 8

插入後的中序: 7 11 12 10 15 9 8

4. 輸入一個二元樹，返回它的最大深度。(二元樹的最大深度是從根節點到最遠葉節點的最長路徑上的節點數。)



[輸入說明]

第一行為完滿二元樹的節點個數

第二行為樹中各個節點(包括 null 節點)

[輸出說明]

輸出樹的最大深度

Sample input

7

3 9 20 null null 15 7

Sample output

3

5. 在二元樹中找出第二小的數字

- 給定一個皆由非負值節點組成的非空特殊二元樹，其中該樹中的每個節點恰好有兩個或零個子節點，如果該節點有兩個子節點，則該節點的值為其兩個子節點中較小的值，也就是 $\text{root.val} = \min(\text{root.left.val}, \text{root.right.val})$ 恆成立。請以這樣一棵二元樹，求整個樹中所有節點值中的第二個小值，若不存在，則輸出 -1。

【限制】

- 樹中的節點數在[1, 25]範圍內
- $1 \leq \text{節點值} \leq 100$
- 樹的每個內部節點都符合 $\text{root.val} == \min(\text{root.left.val}, \text{root.right.val})$

[輸入說明]

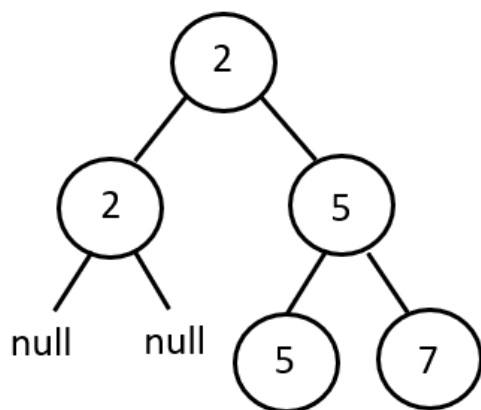
第一行為完滿二元樹的節點個數

第二行為樹中各個節點(包括 null 節點)

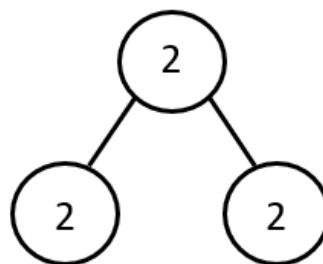
[輸出說明]

二元樹中第二小的值

Example 1



Example 2



Sample input 1

7

2 2 5 null null 5 7

Sample output 1

5

Sample input 2

3

2 2 2

Sample output 2

-1