

# Binary Search Tree

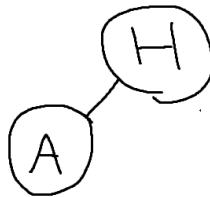
1. จงเขียนแผนภาพของการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
0.   BST tree;  
1.   tree.insert('H');  
2.   tree.insert('A');  
3.   tree.insert('R');  
4.   tree.insert('H');  
5.   tree.insert('U');  
6.   tree.insert('I');
```

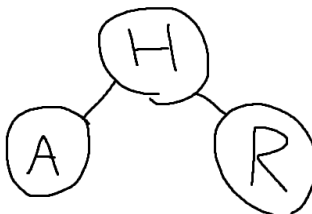
1.



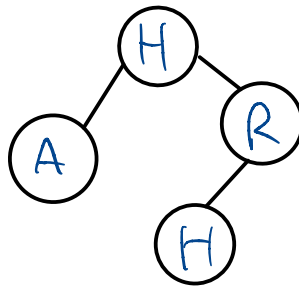
2.



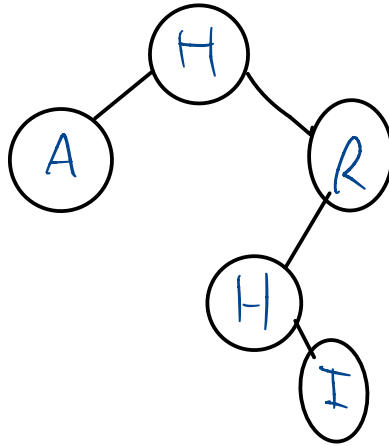
3.



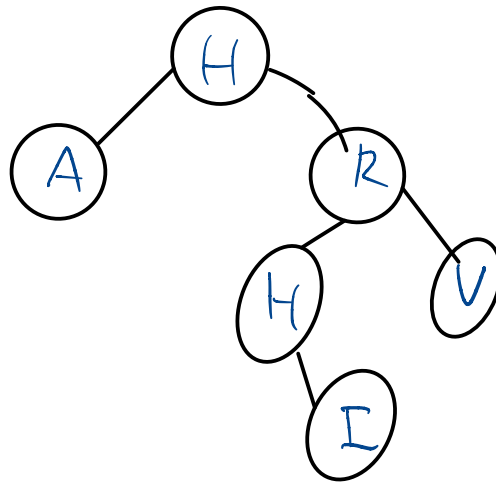
4.



5.



6.



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... H A R H I V .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... A H H I R U .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... A I H V R H .....

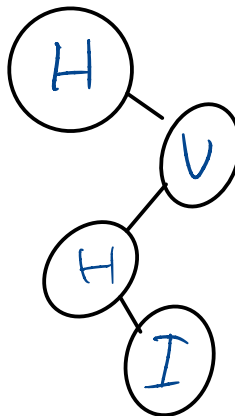
2. ต่อจากข้อ 1 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
7.delete_node(&(tree.root->left)); // A  
8.delete_node(&(tree.root->right));  
9.delete_node(&(tree.root->right));
```

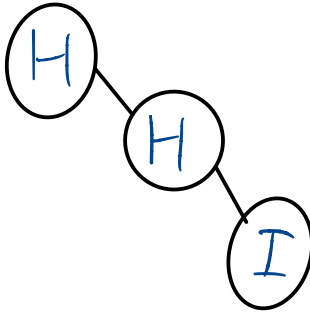
7.



8.



9.



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... HHI .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... H H I .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... I H H .....

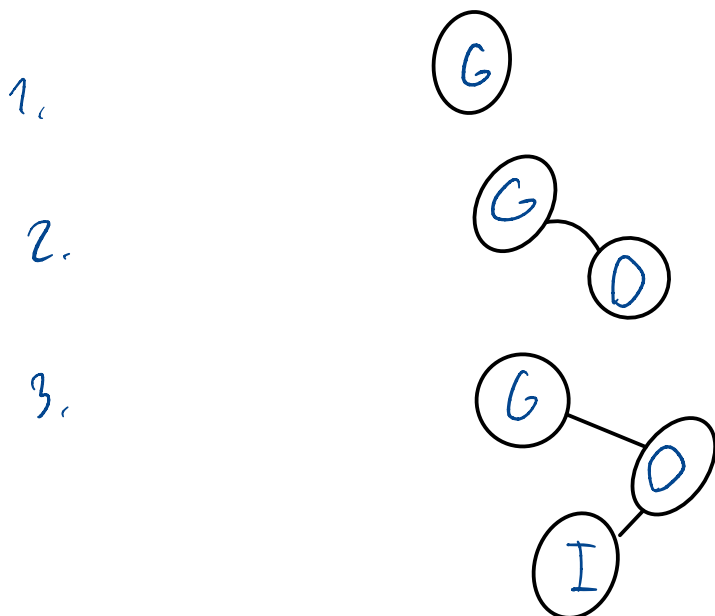
3. จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว (ออกแบบบรรทัดเองเลยครับ)

```
0.   BST tree2;
1.   tree2.insert('G');
2.   tree2.insert('O');
3.   tree2.insert('I');
4.   tree2.insert('N');
5.   tree2.insert('G');
6.   tree2.insert('M');
7.   tree2.insert('E');
8.   tree2.insert('R');
9.   tree2.insert('T');
10.  tree2.insert('Y');
```

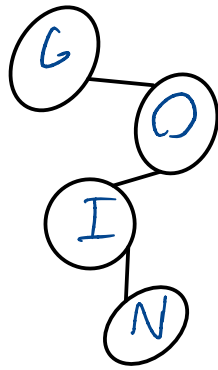
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... G E O I G N M R T Y

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... E G G I M N O R T Y

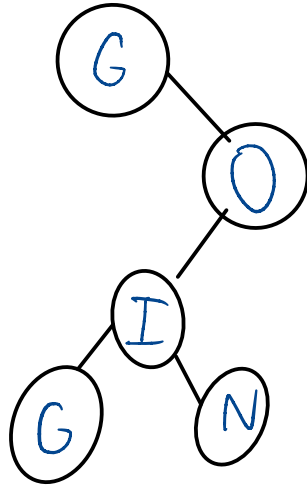
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... E G M N I Y T R O G



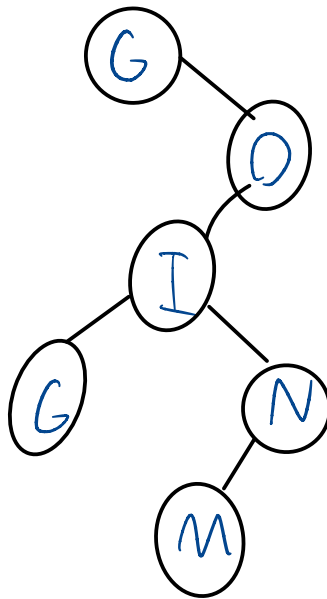
4.



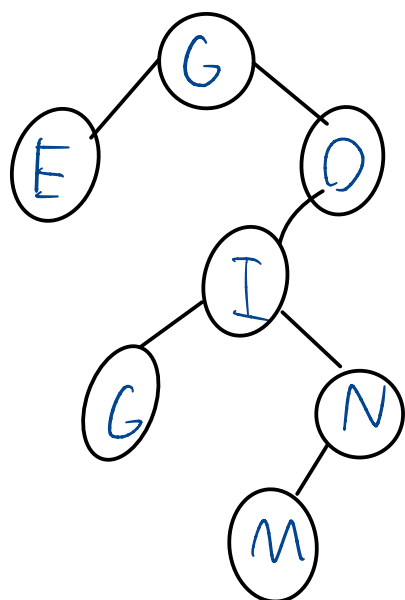
5.



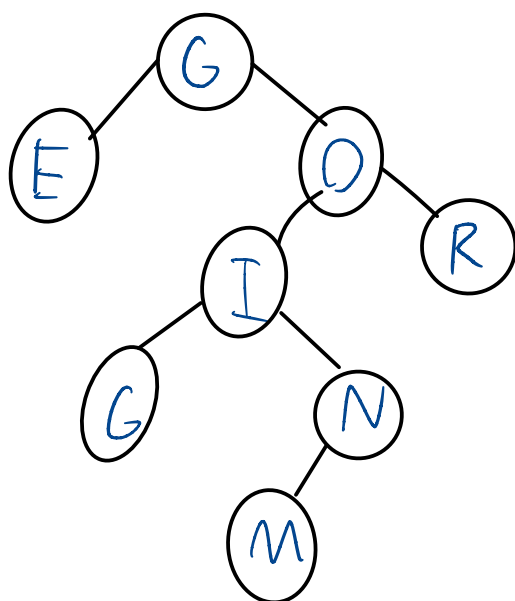
6.



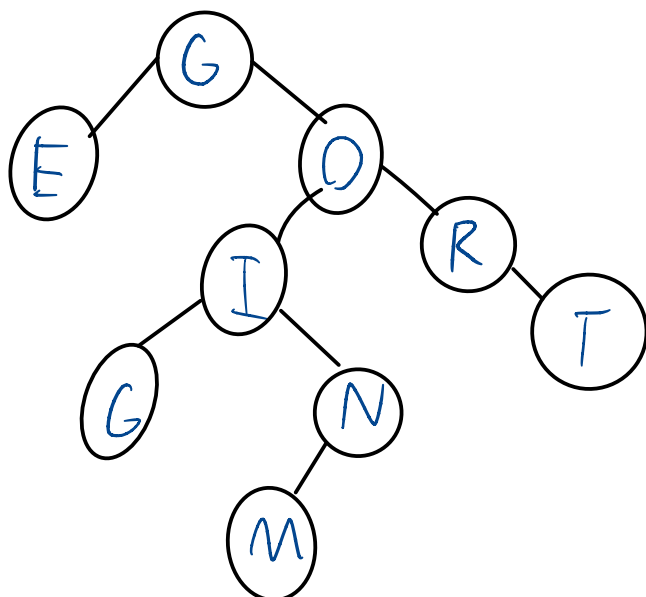
7.



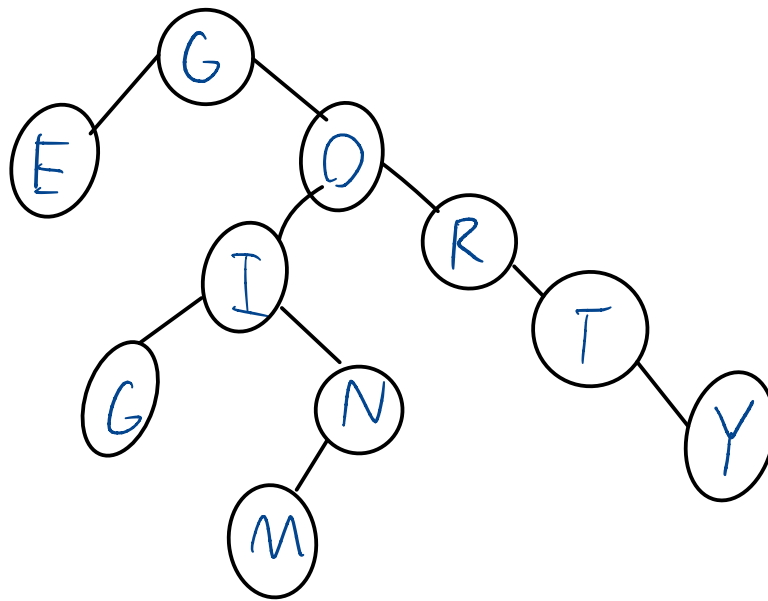
8.



9.



19.



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... G E O I G N M R T Y .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... E G G I M N O R T Y .....

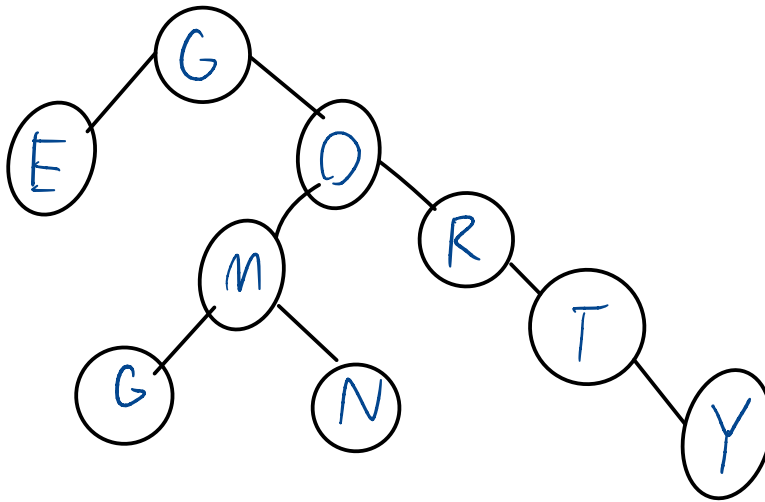
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... E G M N I Y T R O G .....



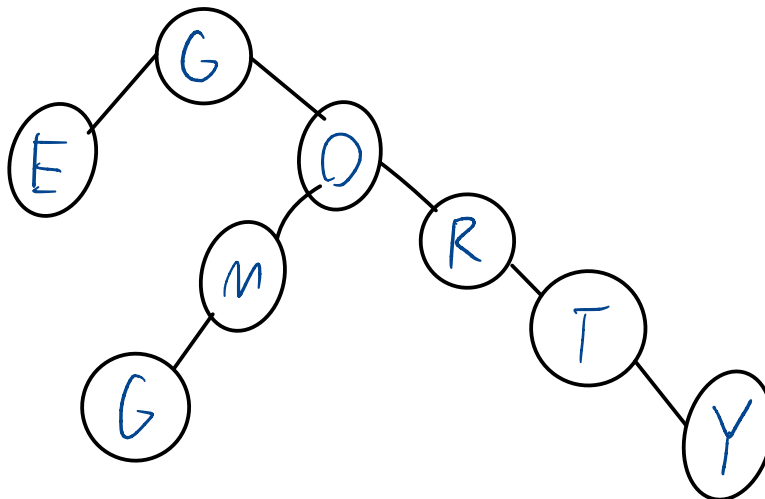
4. ต่อจากข้อ 3 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
11. delete_node(&(tree2.root->right->left));  
12. delete_node(&((tree2.root->right->left)->right));  
13. delete_node(&((tree2.root->right->right)->right));  
14. delete_node(&((tree2.root->right->right)->right));
```

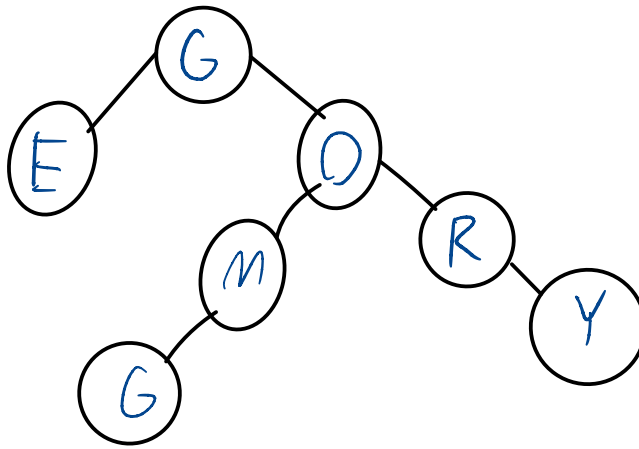
11.



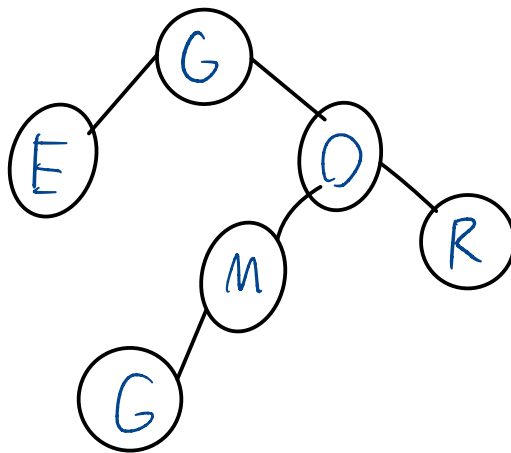
12.



13,



14,



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... G E D M G R

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... E G G M D R

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... E G M R D G

5. จงเขียนแผนภาพของการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว (ออกแบบบรรทัดเองเลยครับ)

```
1.  BST tree3;  
2.  tree3.insert('A');  
3.  tree3.insert('B');  
4.  tree3.insert('C');  
5.  tree3.insert('D');  
6.  tree3.insert('E');  
7.  tree3.insert('F');  
8.  tree3.insert('G');  
9.  tree3.insert('H');
```

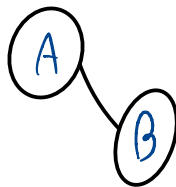
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... A B C D E F G H .....  
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... A B C D E F G H .....  
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... H G F E D C B A .....

1.

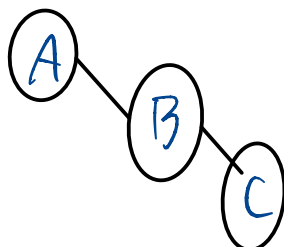
2.



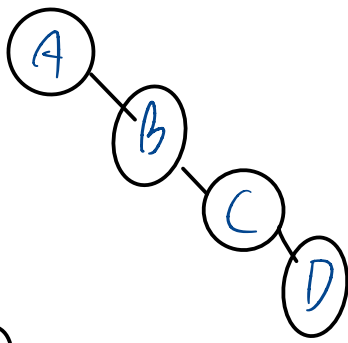
3.



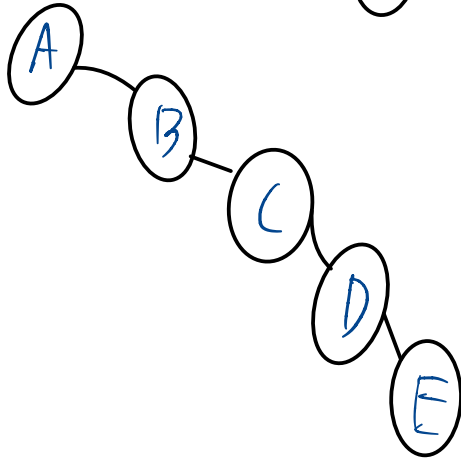
4.



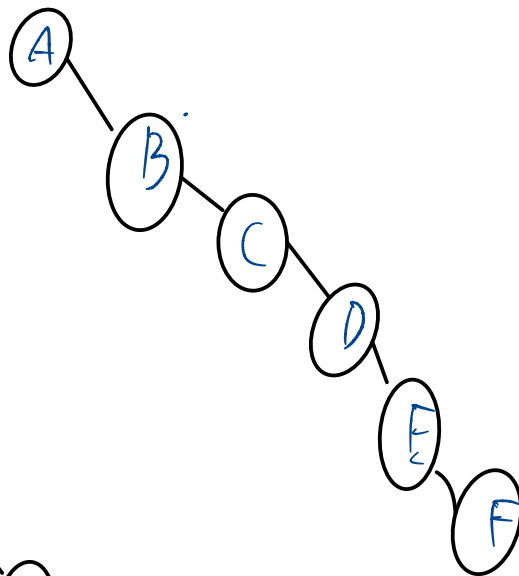
5.



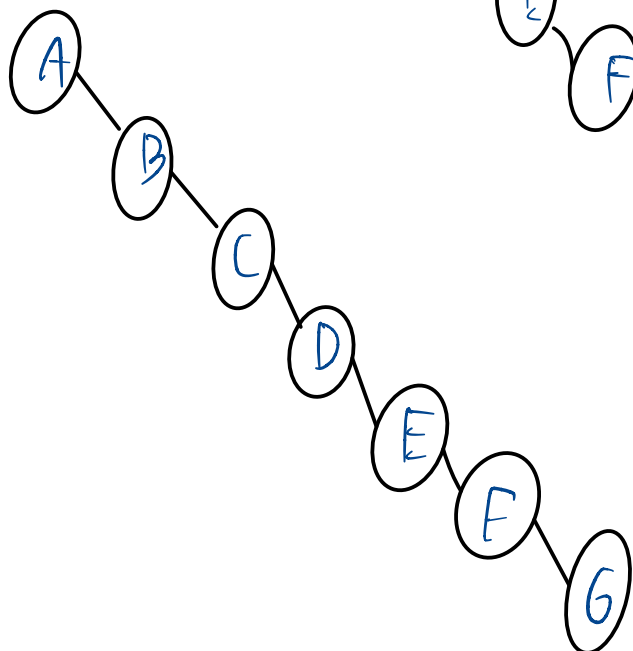
6.



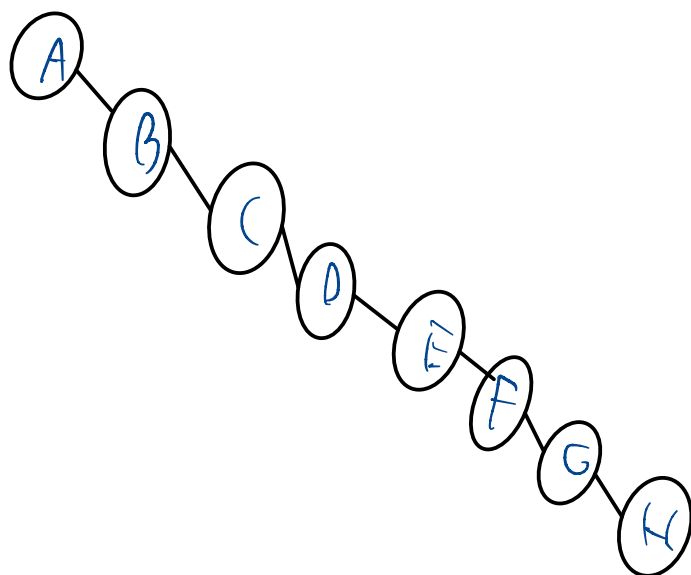
7.



8.



9.

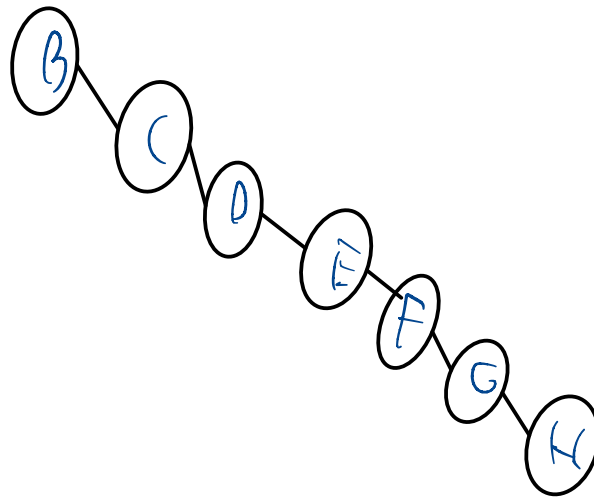




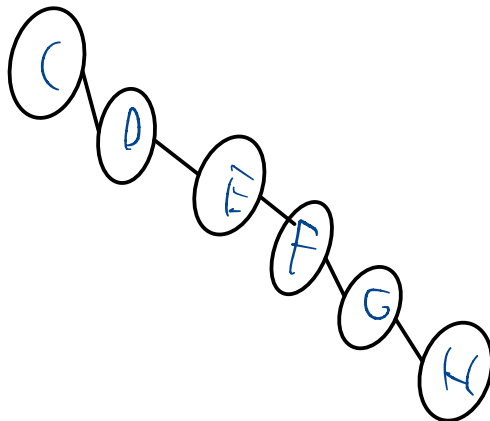
6. ต่อจากข้อ 3 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
10. delete_node(&(tree3.root));  
11. delete_node(&(tree3.root));  
12. delete_node(&(tree3.root));  
13. delete_node(&(tree3.root));
```

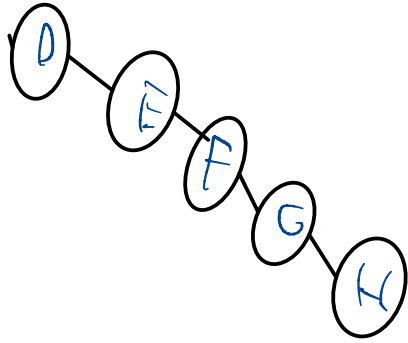
10.



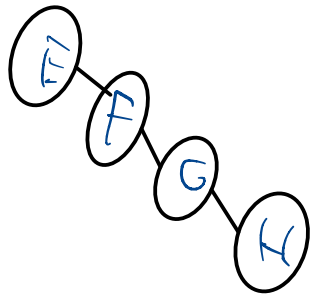
11.



12,



13,



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น ..... E F G H .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น ..... E F G H .....

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น ..... H G F E .....



7. BST ที่ balance กับ BST ที่ไม่ balance แบบไหนมีลำดับชั้นที่มากกว่ากัน หากจำนวนสมาชิกเท่ากัน เนื่องจากอะไร (ขอสั้นๆ)

BUT י' גז' balance שווישו BUT י' גז' balance שווה  
 = כלל גז' בטר עקרו וסודי; שווה = סדרת השוואה

8. BST ที่ balance กับ BST ที่ไม่ balance หากต้องการ search แบบไหน ให้เวลาในการค้นหาน้อยกว่ากัน  
อย่างไร (ขอสั้นๆ)

BST ה' balance ופונקציה נקראת  $\text{is\_balanced}$   
 BST ה' balance פונקציה נקראת  $\text{Tree}$  ופונקציה  $\text{Trees}$  ה'  
 balance פונקציה נקראת  $\text{is\_balanced}$

9. Tree ที่ balance กับ tree ที่ไม่ balance แบบใดโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน (ขอ1 คำ)

## balance Tree

10. ดังนั้นการคิด algorithm และ data structure เราควรพยายามให้ tree อยู่ในรูปของ balance หรือ unbalance เนื่องจากอะไร (ขอยาวๆ)