

Binary Search Tree

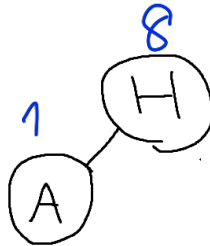
1. จงเขียนแผนภาพของการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
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');
```

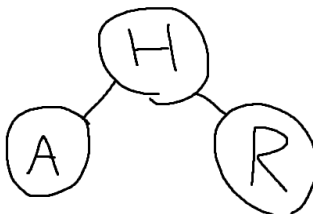
1.



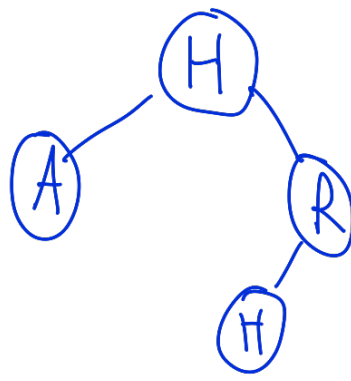
2.



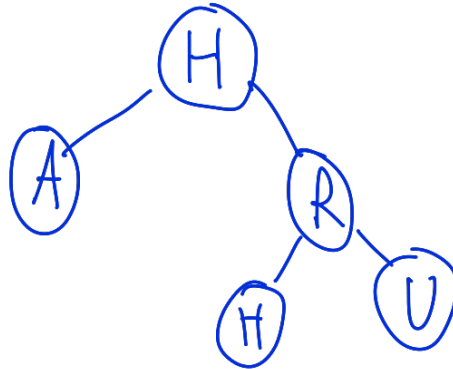
3.



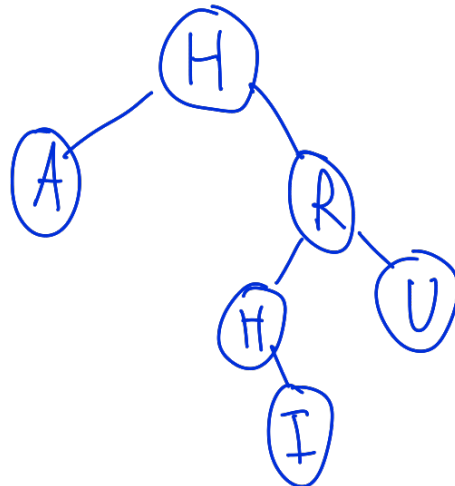
4.



5.



6.



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น HARHIU

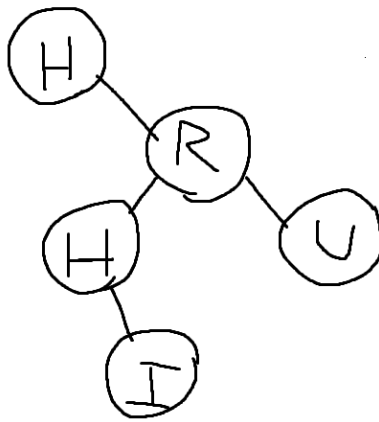
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น A H H I R U

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น AIHURH

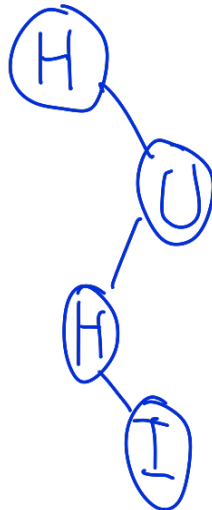
2. ต่อจากข้อ 1 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

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

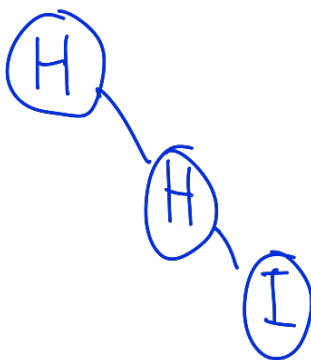
7.



8.



9.



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น **H H I**

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');
```

j 10

EGGINORTY

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น

1.

G

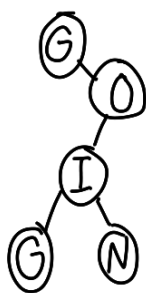
2.

G O

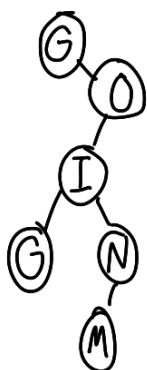
3.

G O I N

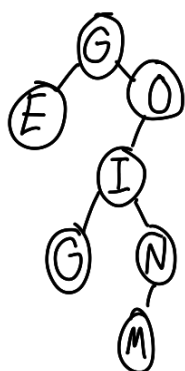
4



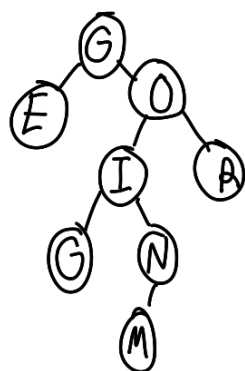
5



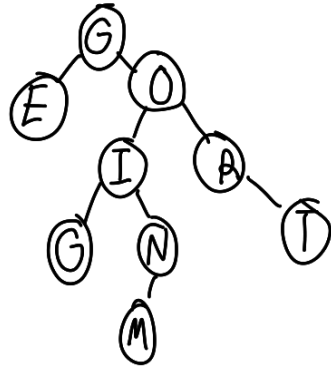
6



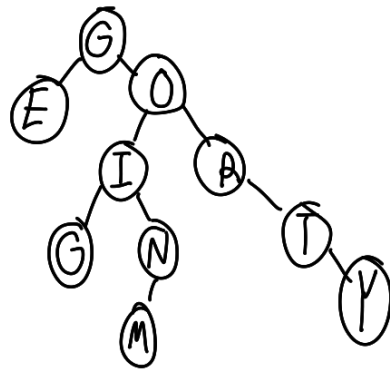
7

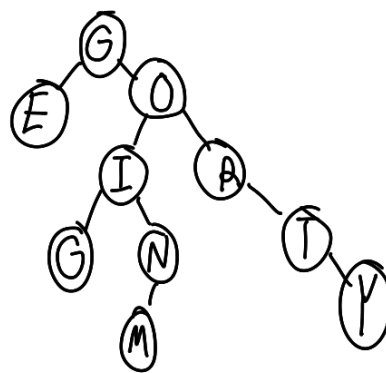


8



9





หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น **GE O I G N M A T Y**

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

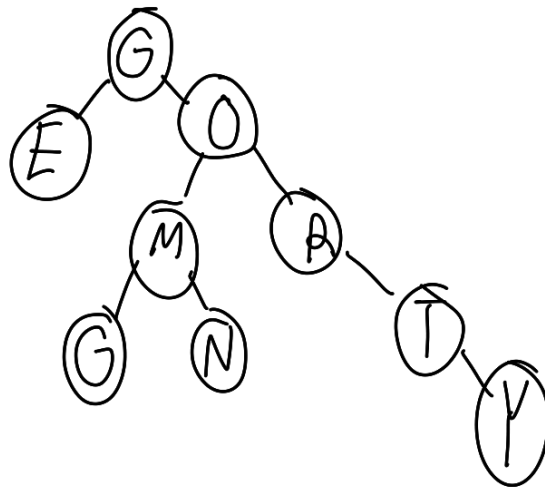
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น **E G M N I Y T R O G**

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

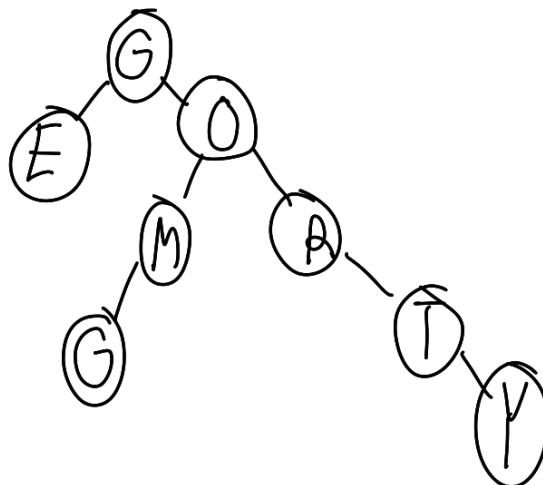
```
11. delete_node(&(tree2.root->right->left));  
12. delete_node(&((tree2.root->right->left)->right));  
13. delete_node(&((tree2.root->right->right)->right));  
14. delete_node(&((tree2.root->right->right)->right));
```

EGGIMNORTY

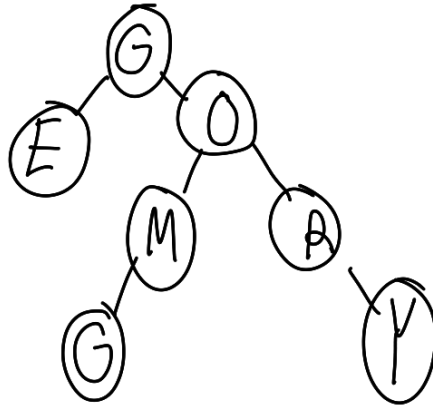
11



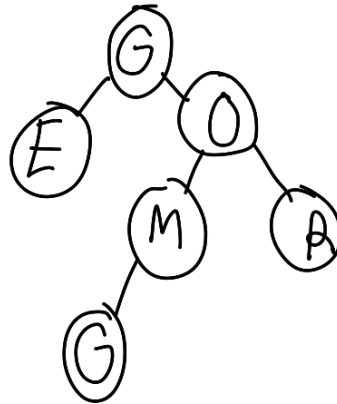
12



13,



14



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น GEOMGR

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น EGGMOR

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น EGMARO

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**

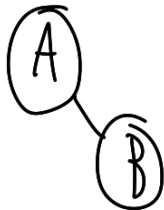
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น **A B C D E F G H**

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

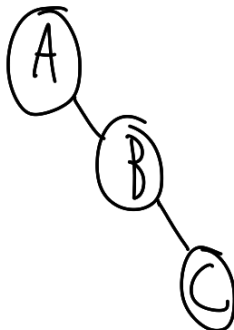
1.



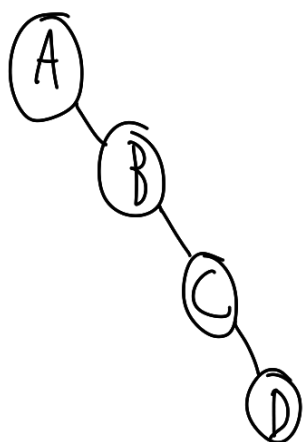
2.



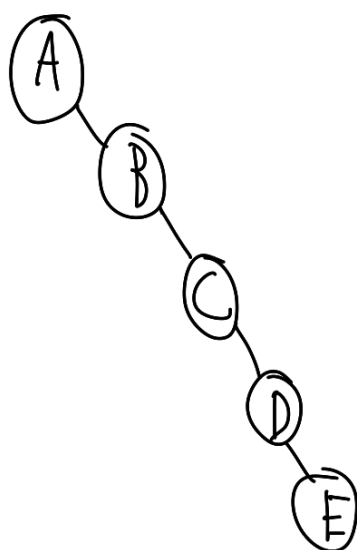
3.



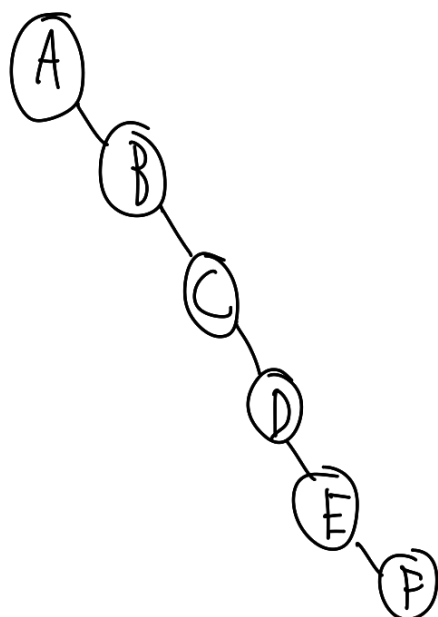
4



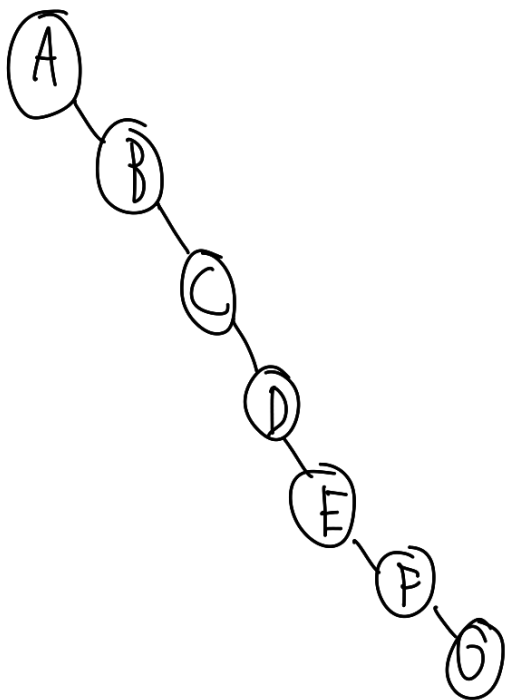
5



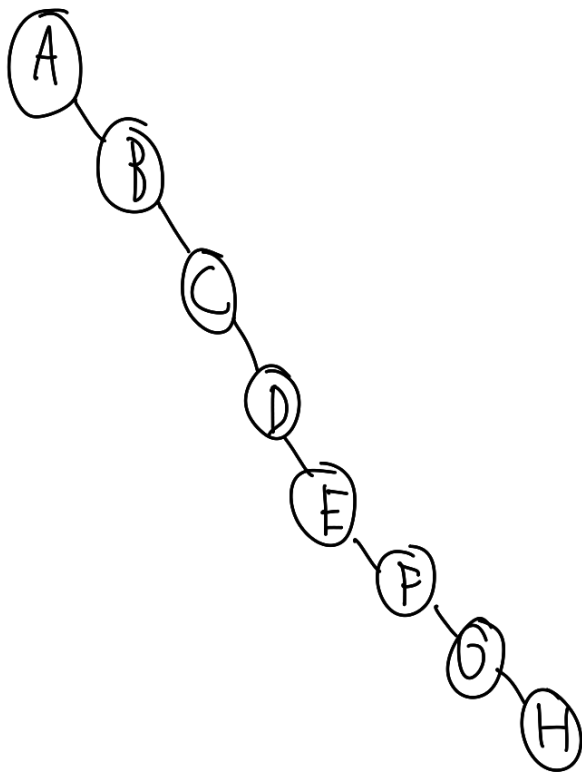
6.



7

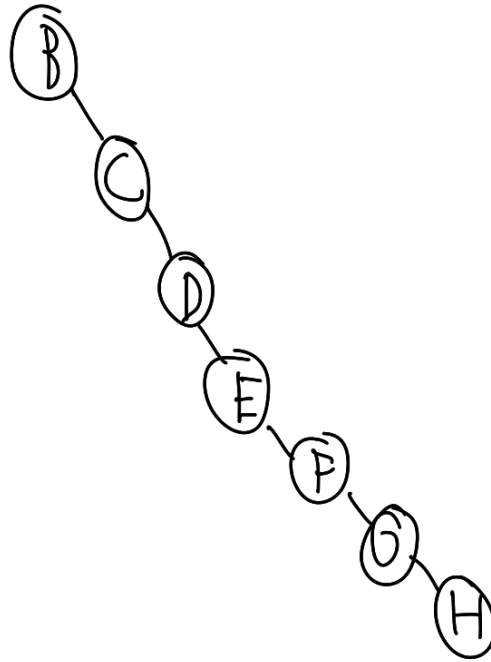


δ :

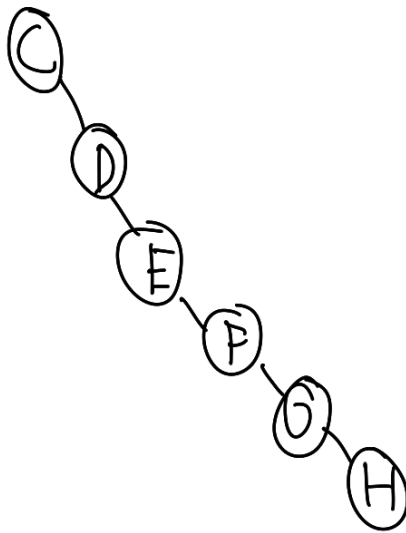


6. ต่อจากข้อ 3 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

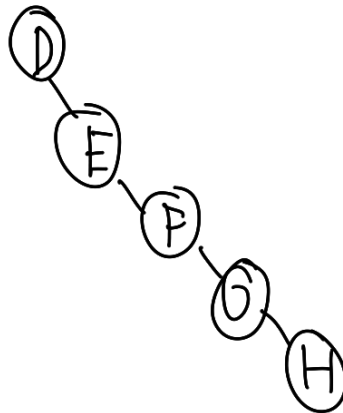
```
10. delete_node(&(tree3.root));  
11. delete_node(&(tree3.root));  
12. delete_node(&(tree3.root));  
13. delete_node(&(tree3.root));
```



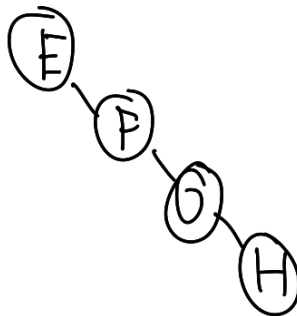
11



12



13



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น EFGH

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น EFGH

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น HGF E

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

ไม่ balance เพราะ แบบ balance ต้องทำให้ทั้งชั้นเต็มก่อน

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

แบบ balance สามารถตัดข้อมูลไปได้ $\log(n)$ จึงเร็วกว่า

9. Tree ที่ balance กับ tree ที่ไม่ balance แบบใดโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน (ขอ 1 คำ)

Tree ที่ balance

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

balance เพราะ unbalance tree ทำให้การทำงานช้าลง
มากกว่า balance เนื่องจากถ้า tree ไม่ทางเดียวกัน มากกว่าปกติ
การค้นหา หรือ การเพิ่ม ก็ใช้เวลานาน