

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');
```

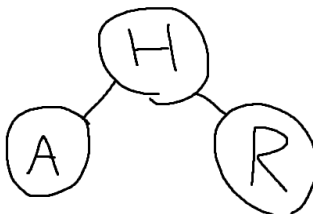
1.



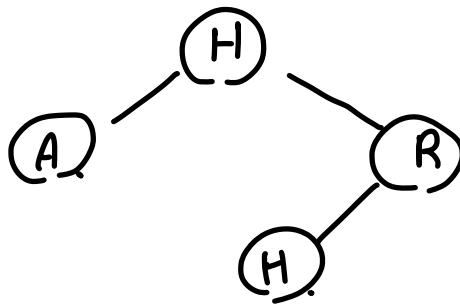
2.



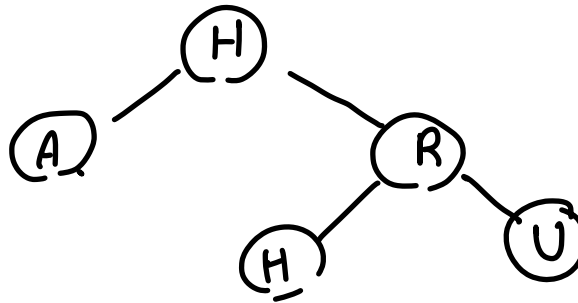
3.



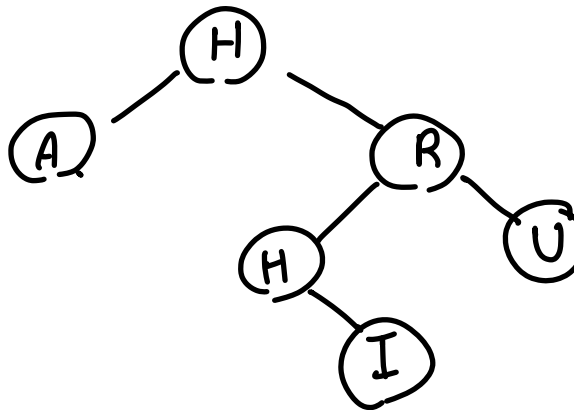
4.



5.



6.



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

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, U, R, H

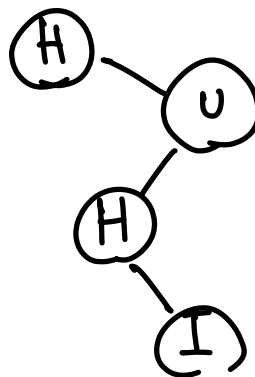
2. ต่อจากข้อ 1 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพของการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

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

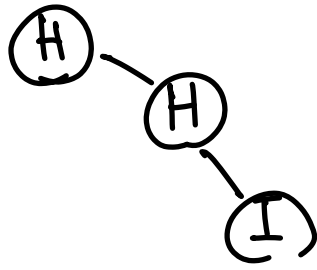
7.



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. จงเขียนแผนภาพของการทำงานของ 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 E, G, O, I, G, N, M, R, T, Y

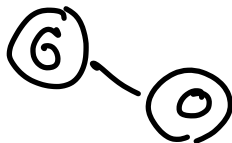
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น E, G, G, I, M, N, O, R, T, Y

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

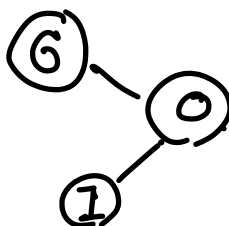
1



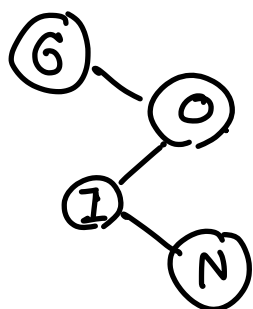
2



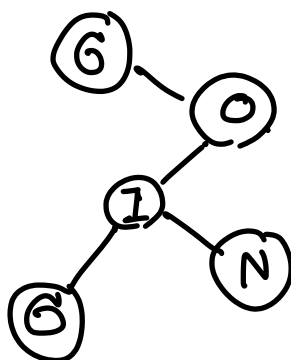
3



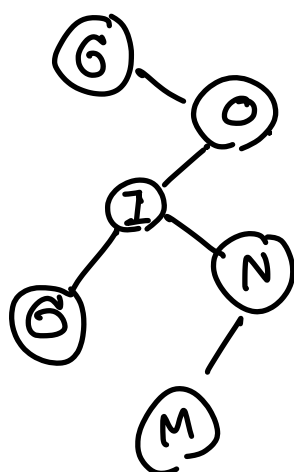
4



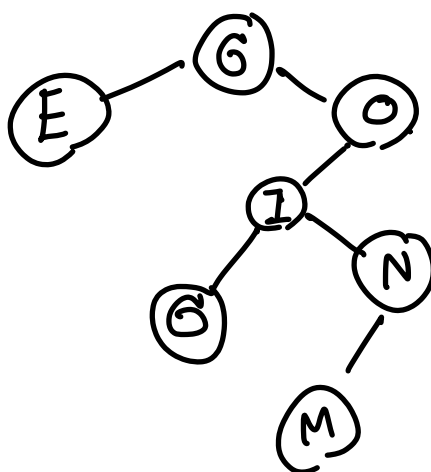
5



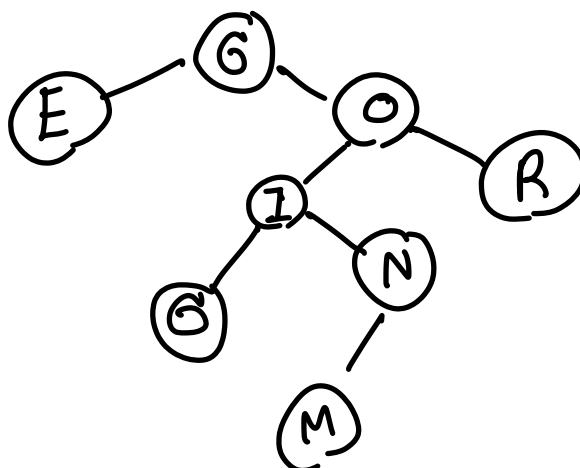
6



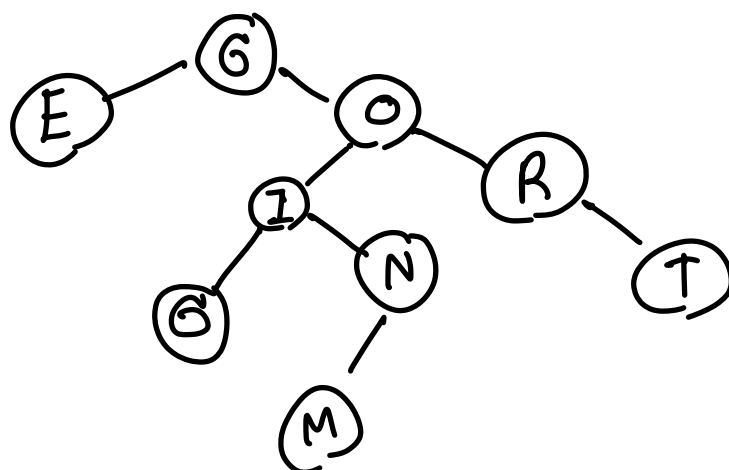
7



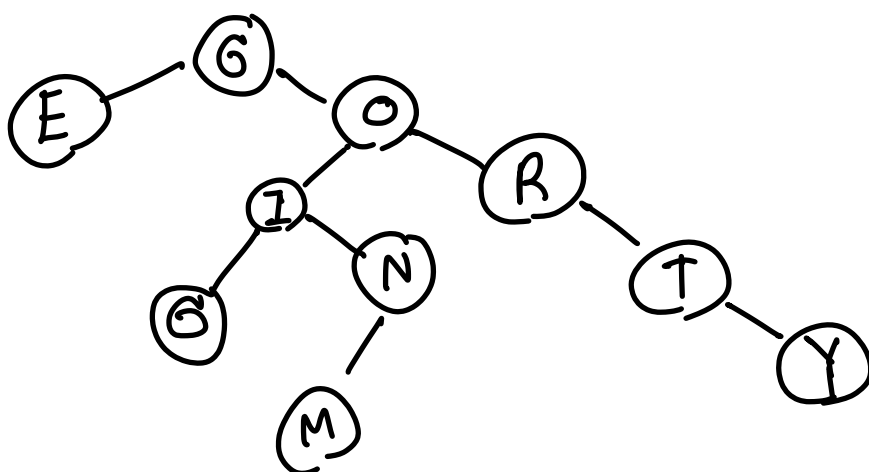
8



9



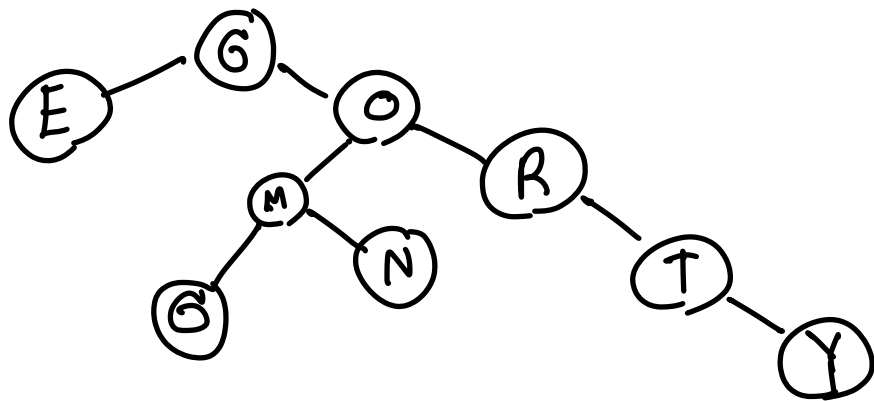
10



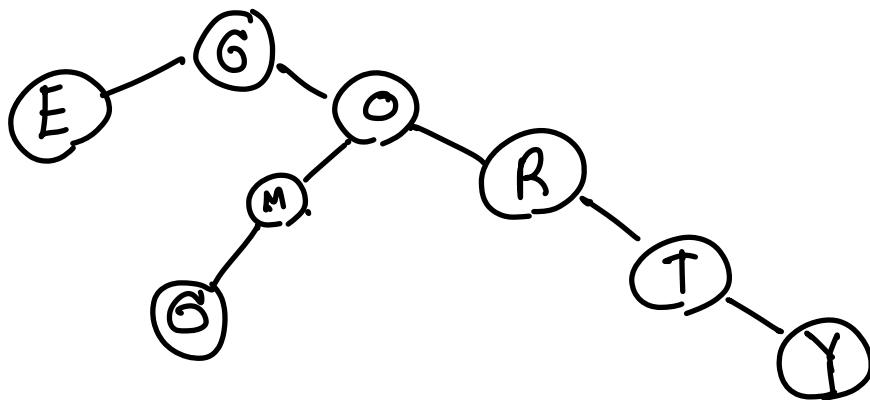
4. ต่อจากข้อ 3 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

```
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));
```

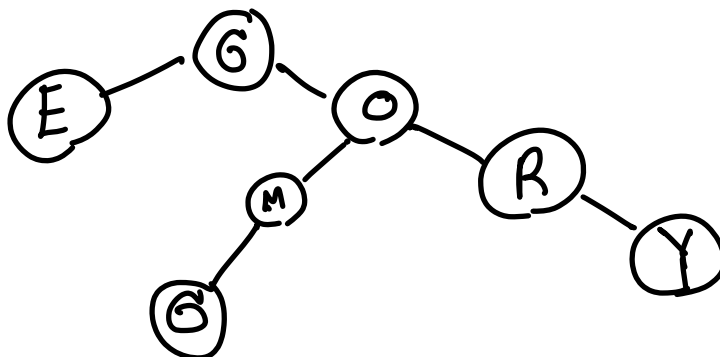
1



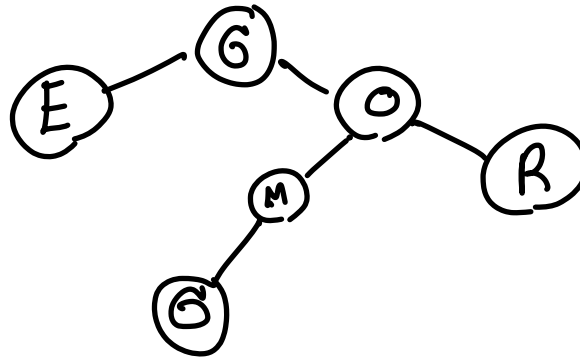
2



3



4



หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Pre-order จะได้ output เป็น G, E, O, M, G, R

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น E, G, G, M, O, R

หาก travers tree ดังกล่าว แบบ Post-order จะได้ output เป็น E, G, M, R, O, 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

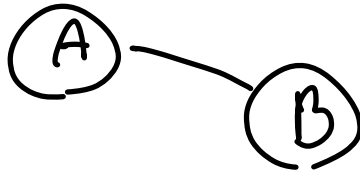
หาก travers tree ดังกล่าว แบบ In-order จะได้ output เป็น A, B, C, D, E, F, G, H

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

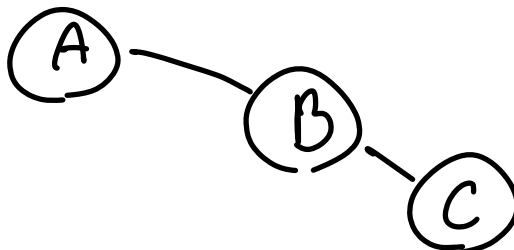
1



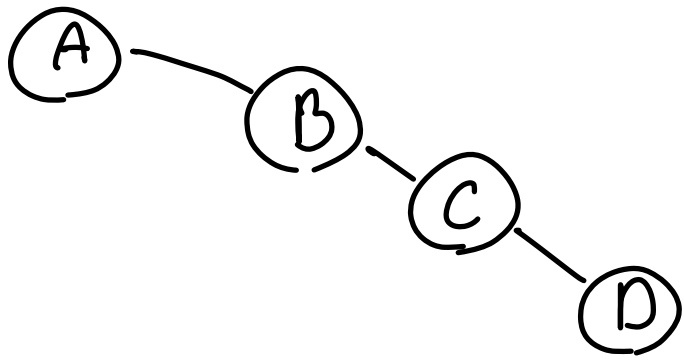
2



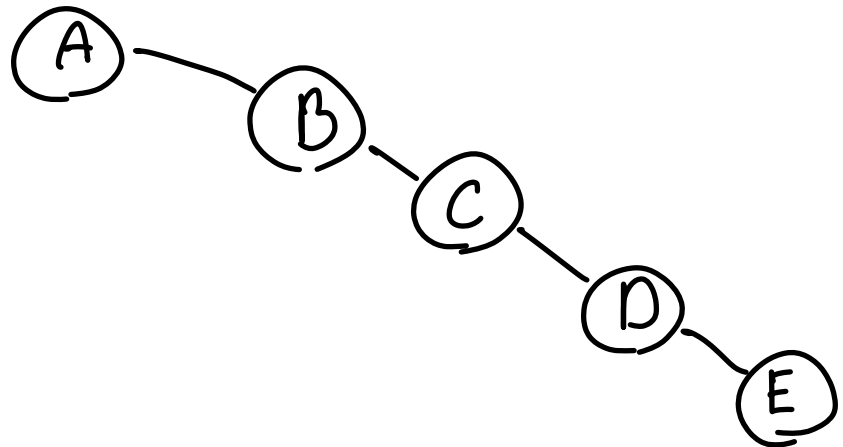
3



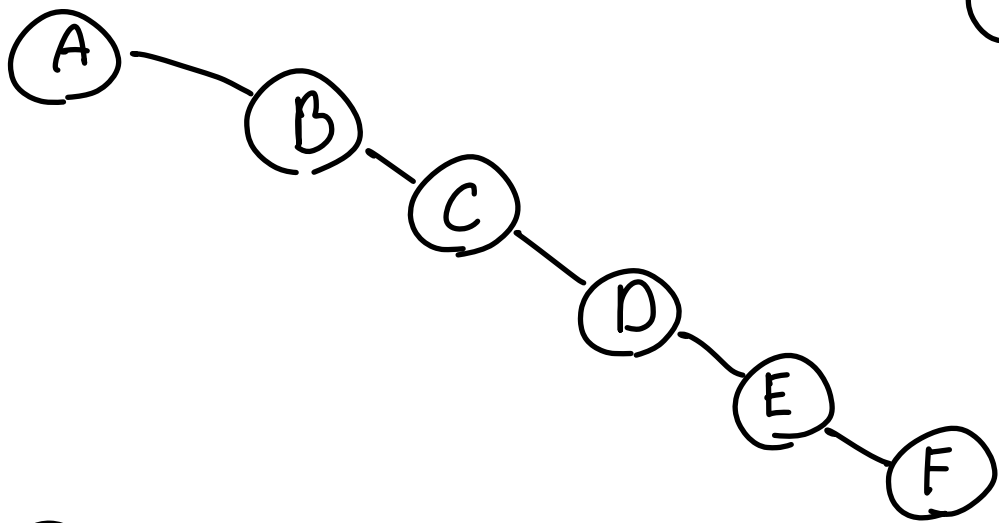
4



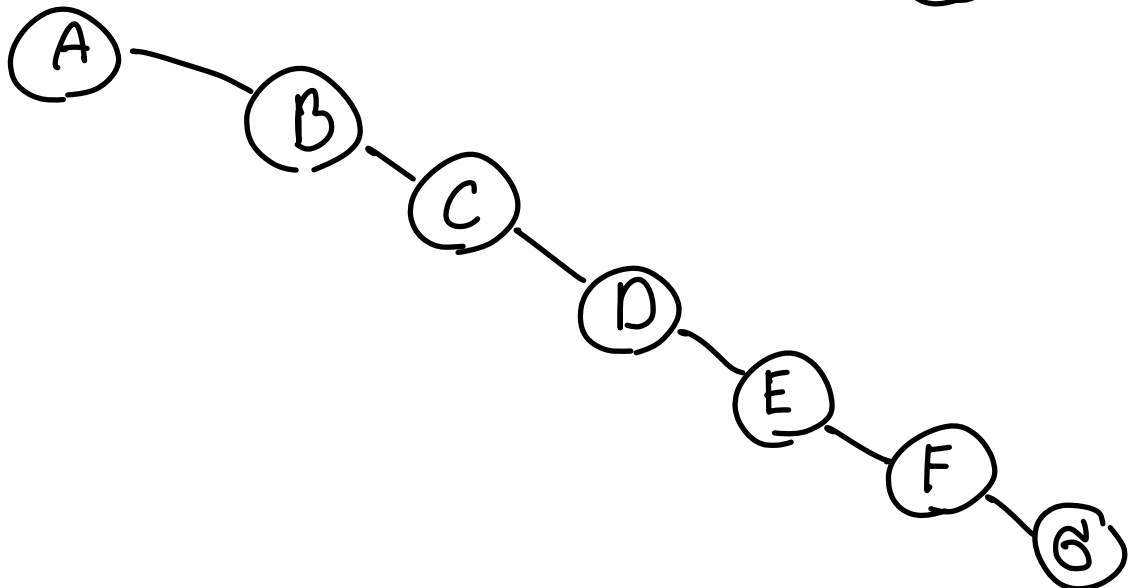
5



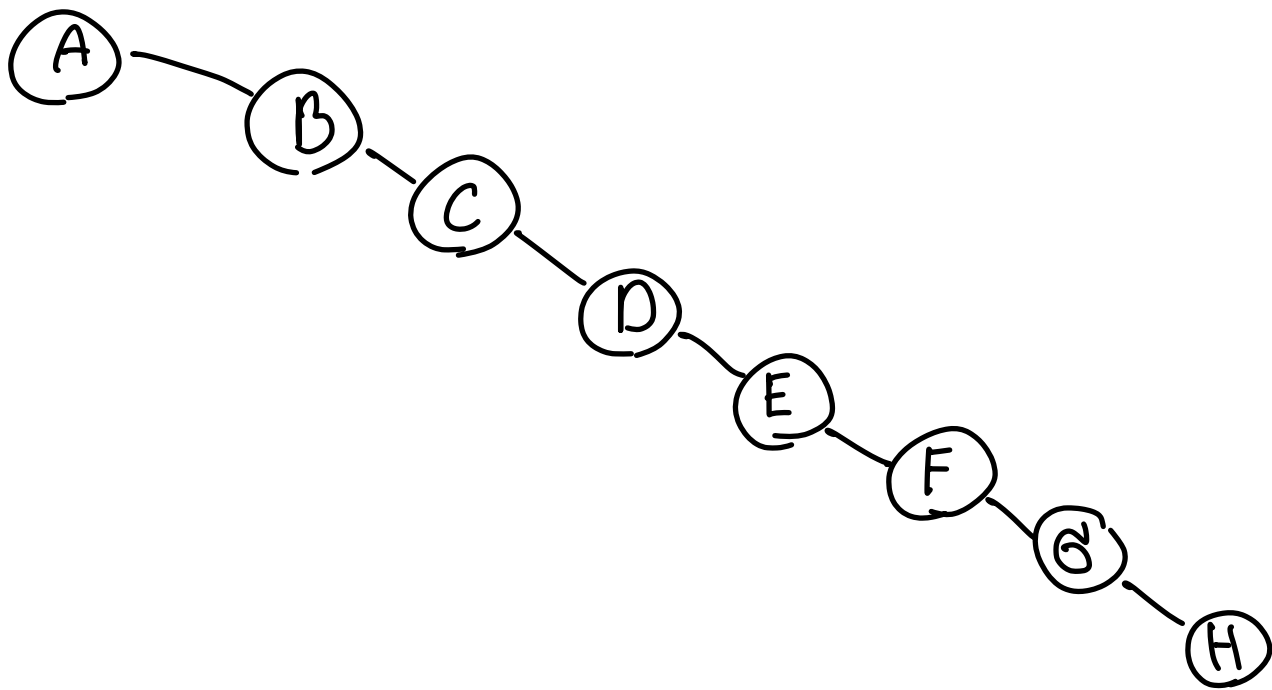
6



7



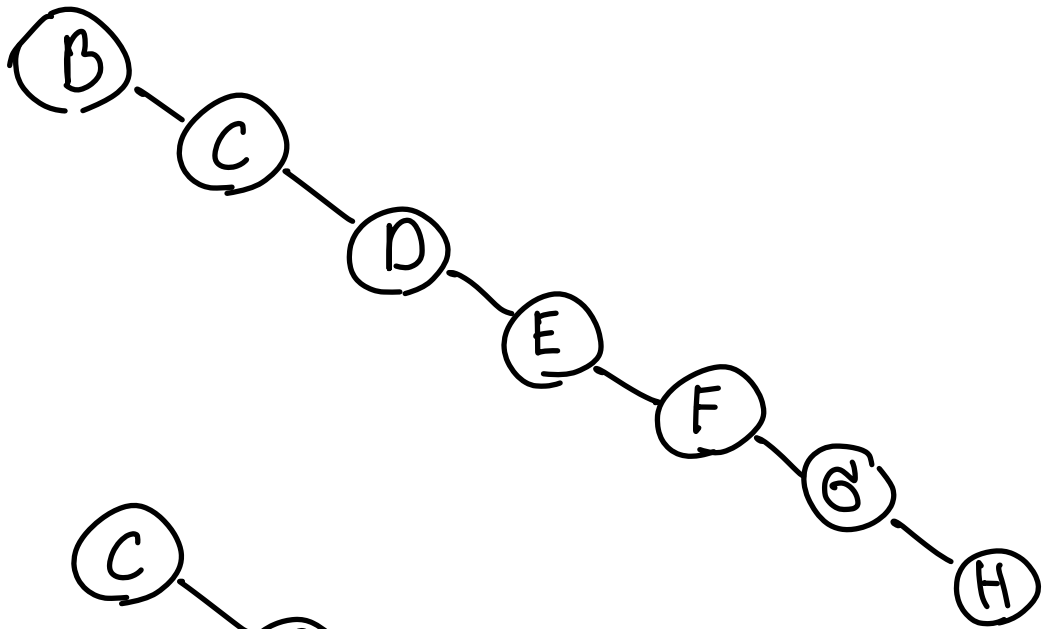
8



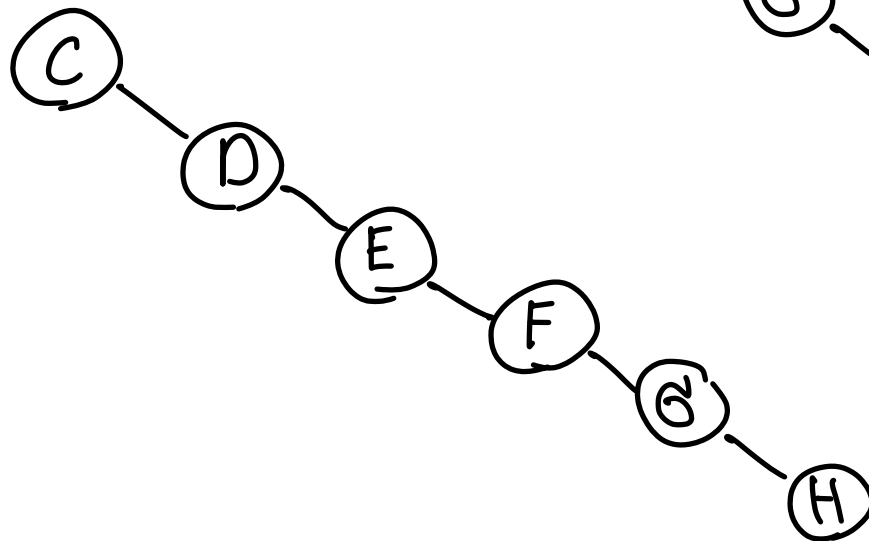
6. ต่อจากข้อ 3 หากใช้ code ดังต่อไปนี้ จงเขียนแผนภาพการทำงานของ Binary search tree ในโปรแกรมต่อไปนี้ที่ละบรรทัด และตอบคำถามเกี่ยวกับการท่อง (Traversal) ไปใน tree ดังกล่าว

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

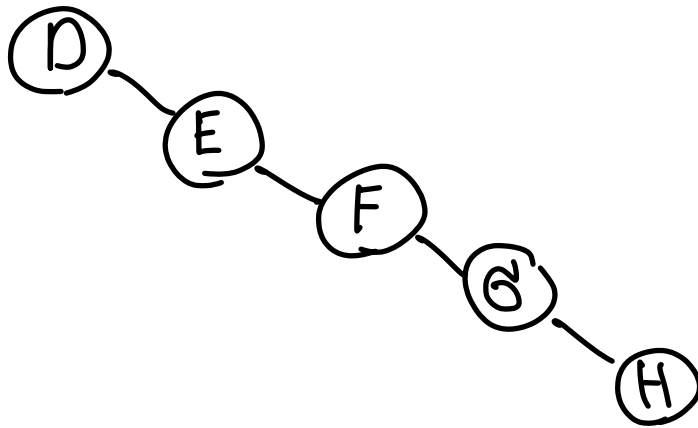
1



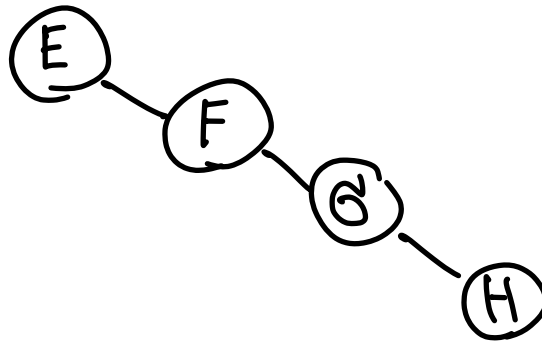
2



3



4



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)

ไม่ balance เพราะหาก แบบไม่ balance จะทำงานคล้าย Linked list จะต้องหาทั้งหมด จึงมีลำดับชั้นมากกว่า

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

balance เพราะ การค้นหาจะเป็นการค้นหาตามแบบ algorithm ที่ เร็ว

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

balance

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

balance นอกจากมีประสิทธิภาพดีกว่า unbalance แล้ว ยังสามารถช่วยลดเวลาในการทำซ้ำเนื่องจากใช้เวลาในการค้นหาที่น้อยกว่า
แบบ balance การ insert และ search จะมี worse case เป็น $\log n$