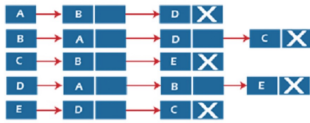
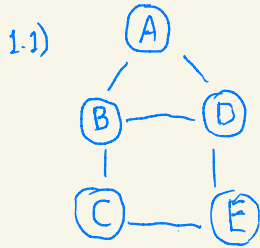


## Graph

- กำหนดให้ adjacency-list ของกราฟ G1 เป็นดังภาพ



- จงเขียนแผนภาพเพื่อแสดงการเชื่อมโยงของกราฟ G1
- จงแสดง adjacency matrix ของ G1
- จงแสดงลำดับในการ visit โหนดในกราฟ G1 แบบ Depth First Search (DFS) โดยเริ่มจากโหนด A
- จงแสดงลำดับในการ visit โหนดในกราฟ G1 แบบ Breadth First Search (BFS) โดยเริ่มจากโหนด B
- จงวิเคราะห์ Time Complexity ของการท่องไปในกราฟแบบ DFS กรณีที่เก็บข้อมูลแบบ adjacency matrix



1.2)

	A	B	C	D	E
A	0	1	0	1	0
B	1	0	1	1	0
C	0	1	0	0	1
D	1	1	0	0	1
E	0		1	1	0

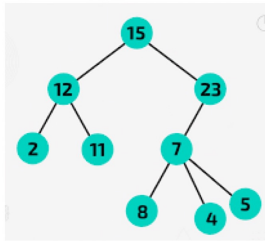
1.3) A B C E D

1.4) B A D C E

1.5)  $O(n^2)$ ,  $n=5$

## Tree

2. กำหนดให้ T1 มีโครงสร้างดังรูป



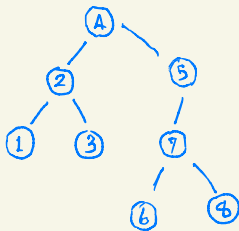
2.1 จงแสดงลำดับในการ visit โหนดในต้นไม้ T1 แบบ pre-order traversal

2.2 จงแสดงลำดับในการ visit โหนดในต้นไม้ T1 แบบ post-order traversal

2.1) 15 12 2 11 23 7 8 4 5

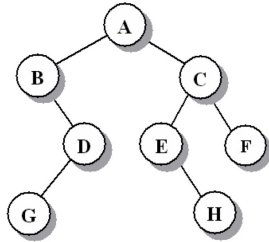
2.2) 2 11 12 8 4 5 7 23 15

3. หากลำดับในการ visit โหนดในต้นไม้ T2 แบบ pre-order traversal เป็น 4 2 1 3 5 7 6 8 และลำดับในการ visit โหนดในต้นไม้ T2 แบบ post-order traversal เป็น 1 3 2 6 8 7 5 4 จงเขียนแผนภาพแสดงโครงสร้างต้นไม้ T2



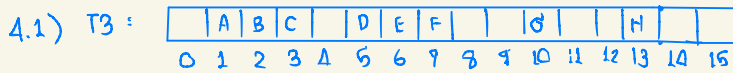
## Binary Tree

4. กำหนดให้ต้นไม้ Binary Tree T3 มีโครงสร้างดังรูป



4.1 จงเขียนแผนภาพแสดงการเก็บข้อมูล T3 แบบ array-based representation

4.2 จงแสดงลำดับในการ visit โหนดในต้นไม้ T3 แบบ in-order traversal



4.2) G D B A C F H F

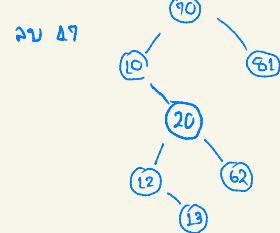
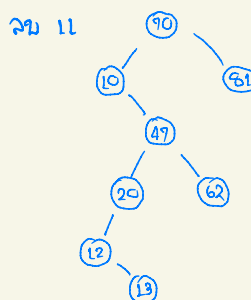
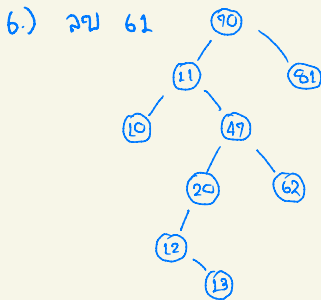
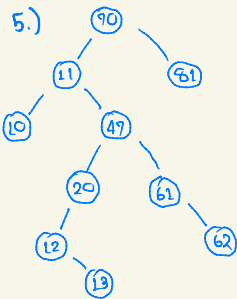
## Binary Search Tree

5. จงเขียนแผนภาพแสดงต้นไม้ Binary Search Tree T4 ที่มีการเพิ่มข้อมูลตามลำดับดังนี้

70 11 47 81 20 61 10 12 13 62

6. หากต้นไม้ T4 มีการลบข้อมูลตามลำดับดังนี้ 61 11 47

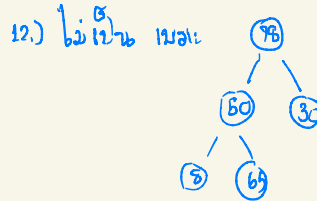
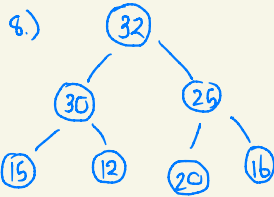
จงแสดงแผนภาพต้นไม้ เมื่อมีการลบสมาชิกในแต่ละครั้ง



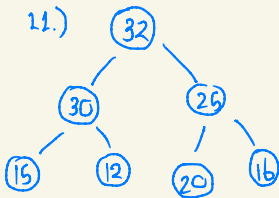
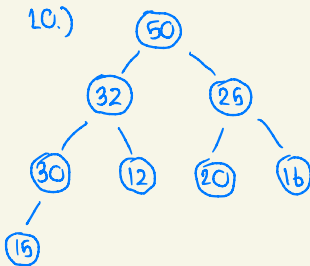
## Heap

8. จงเขียนแผนภาพแสดงต้นไม้ Max-Heap Tree T5 ที่มีการเพิ่มข้อมูลตามลำดับดังนี้ 32, 15, 20, 30, 12, 25, 16
9. จงแสดงการเก็บข้อมูลต้นไม้ T5 ใน array
10. หากมีการเพิ่มโหนด 50 ลงในต้นไม้ T5 จงแสดงแผนภาพของต้นไม้ Max-Heap นี้
11. หากมีการทำงาน remove operation กับต้นไม้ T5 จงแสดงแผนภาพต้นไม้หลังจากการทำงาน operation นี้
12. อาร์เรย์ต่อไปนี้เก็บข้อมูล Max-Heap หรือไม่

Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Data	78	50	30	8	65	22	28	4	6	12	2	13



Arrention) ไม่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ Ar



## Sort

มีข้อมูลเก็บในอาร์เรย์ดังนี้ { 16, 21, 45, 8, 11, 53, 3, 26, 49}

13. จงแสดงขั้นตอนที่ละเอียดขึ้นในการเรียงลำดับข้อมูลดังกล่าวด้วยเทคนิค insertion sort

14. จงแสดงผลที่ได้จากการเรียงลำดับข้อมูลดังกล่าวด้วยเทคนิค selection sort เมื่อจบการทำงานรอบแรก  
ของ large loop

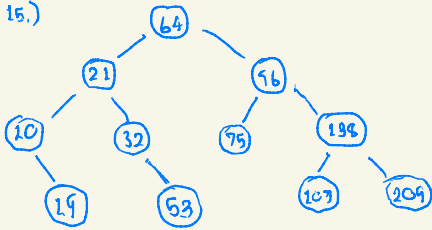
13.) 16 | 21 45 8 11 53 3 26 49  
16 21 | 45 8 11 53 3 26 49  
16 21 45 | 8 11 53 3 26 49  
8 16 21 45 | 11 53 3 26 49  
8 11 16 21 45 | 53 3 26 49  
8 11 16 21 45 53 | 3 26 49  
3 8 11 16 21 45 53 | 26 49  
3 8 11 16 21 26 45 53 | 49  
3 8 11 16 21 26 45 49 53 |

14.) 16 21 45 8 11 53 3 26 49  
scan 0-8  
smallest 3  
swap 3 and 16  
3 21 45 8 11 53 16 26 49

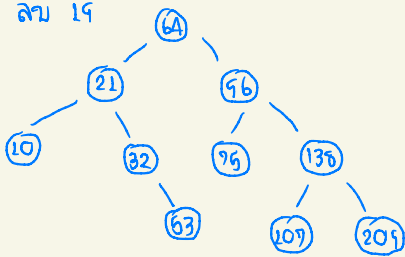
# AVL Tree

15. วาด AVL Tree T7 เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลตามลำดับดังนี้ 138, 21, 10, 96, 209, 107, 64, 32, 75, 53, 19
16. หากต้นไม้ AVL Tree T7 มีการลบข้อมูลตามลำดับดังนี้ 19, 53, 96, 138, 21 จงแสดงแผนภาพต้นไม้เมื่อมีการลบสมาชิกในแต่ละครั้ง

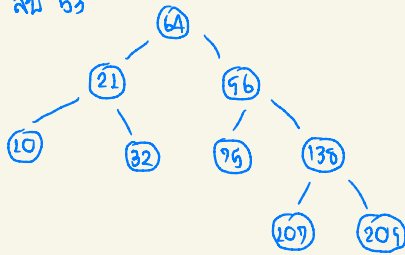
15.)



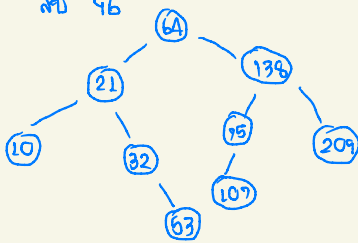
16.) ลบ 19



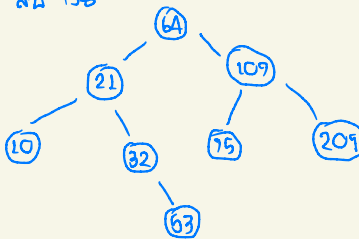
ลบ 53



ลบ 96



ลบ 138



ลบ 21

