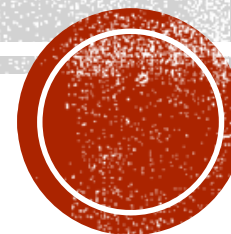
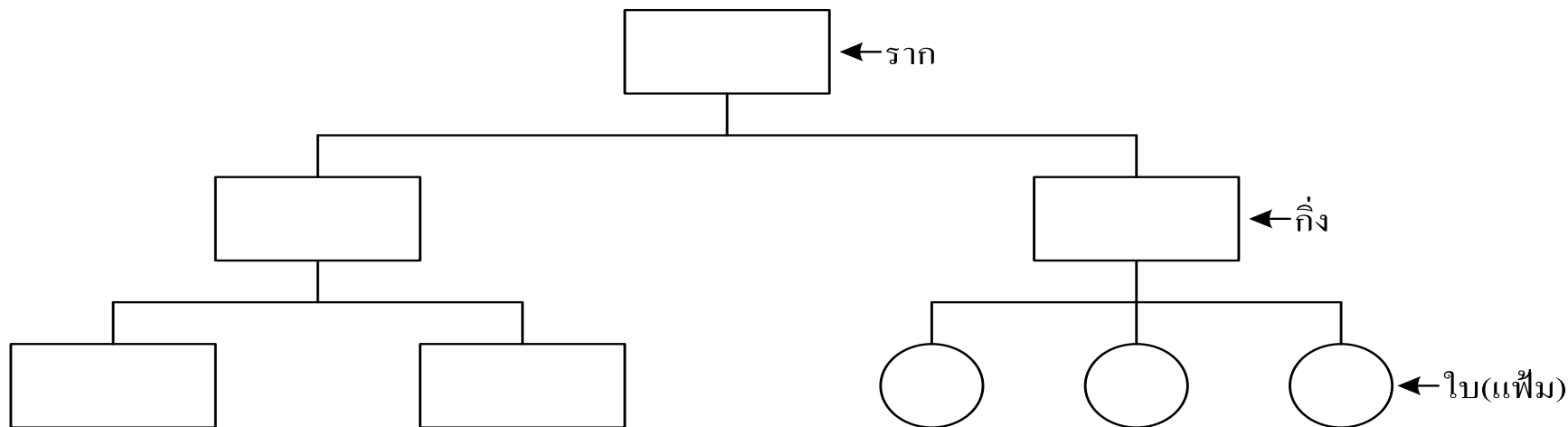


ต้นไม้(TREE)



โครงสร้างรูปต้นไม้

- โครงสร้างรูปต้นไม้(**Tree structure**)เป็นการนำตัวแปรชนิดตัวชี้เก็บโหนดของข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น(**Non-linear list**) แต่จัดเก็บเป็นลำดับชั้น (**Hierarchical**) โดยลำดับชั้นบนสุดจะทำหน้าที่คล้ายรากของต้นไม้ และลำดับชั้นถัด ๆ ไปเปรียบเสมือนกิ่งของต้นไม้ แต่ละกิ่งของต้นไม้สามารถแตกเป็นกิ่งย่อย ๆ ได้ในลำดับชั้นถัด ๆ ไปจนกระทั่งเป็นใบ



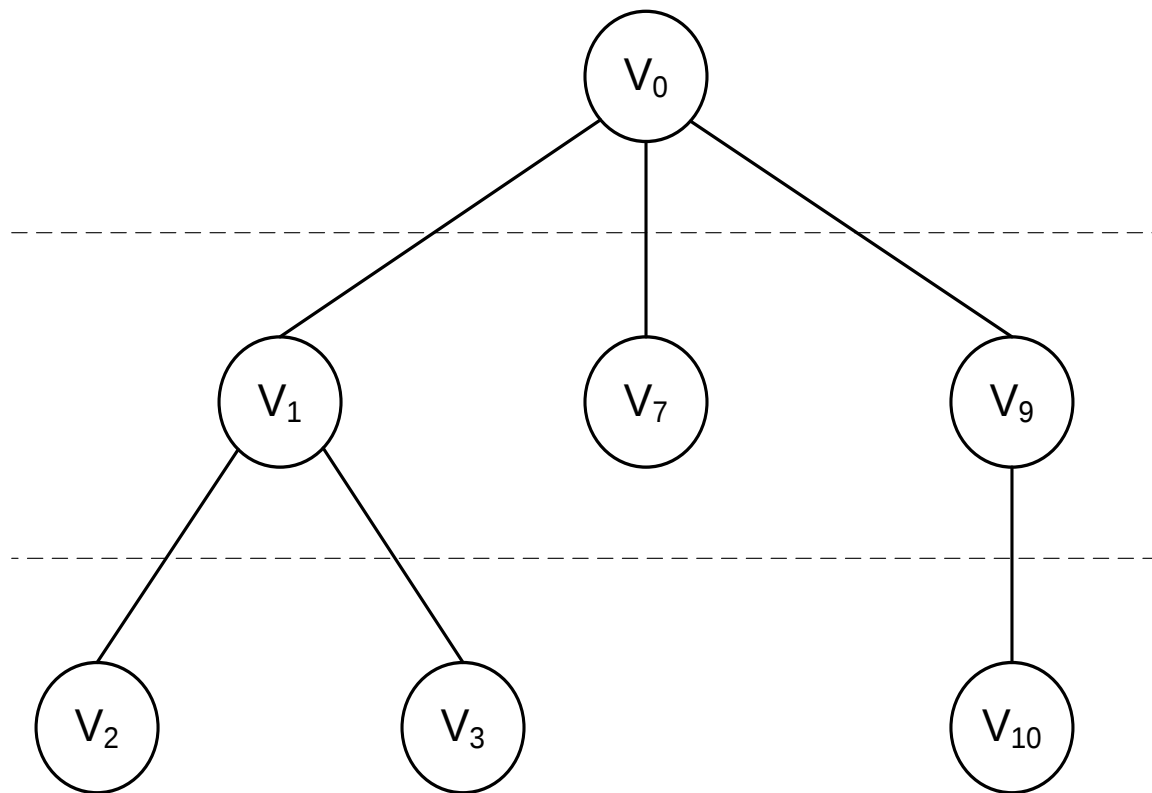
โครงสร้างรูปต้นไม้

โครงสร้างรูปต้นไม้ทั่วไป ประกอบด้วย เซตของโหนดข้อมูล โดยโหนดข้อมูลจะมีลักษณะดังนี้

- โหนดพิเศษ เรียกว่าราก(**Root**) เป็นโหนดบนสุดของลำดับชั้น
- โหนดอื่น ๆ ถูกแบ่งเป็นเซตย่อย ๆ จะเรียกว่าต้นไม้ย่อย(**Subtree**)



โครงสร้างรูปต้นไม้



V_0 เป็น Root

Tree = $\{V_0, V_1, V_2, V_3, V_7, V_9, V_{10}\}$

Sub tree ของ $V_0 = \{\{V_1, V_2, V_3\}, \{V_7\}, \{V_9, V_{10}\}\}$

Degree ของ Node หมายถึง จำนวนต้นไม้ย่อยของแต่ละโหนด

V_0 มี Degree = 3

V_1 มี Degree = 2

V_7 มี Degree = 0

V_9 มี Degree = 1

โหนดที่มี Degree = 0 ได้แก่ V_2, V_3, V_7, V_{10}

เรียกโหนดเหล่านี้ว่าโหนดที่เป็นใบ(Leaf node)

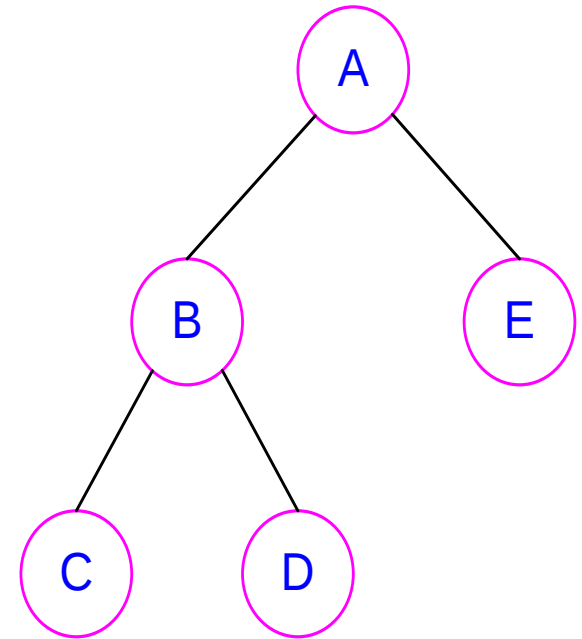
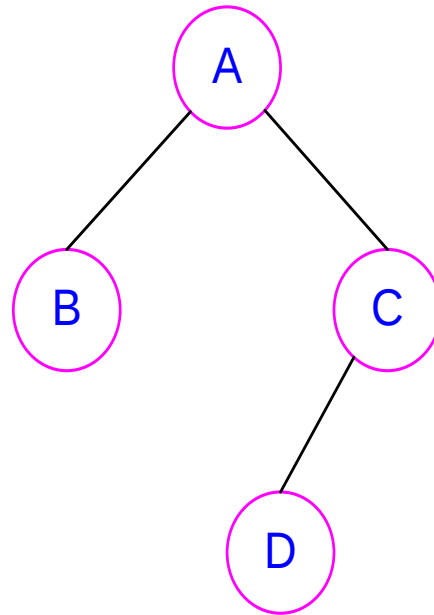
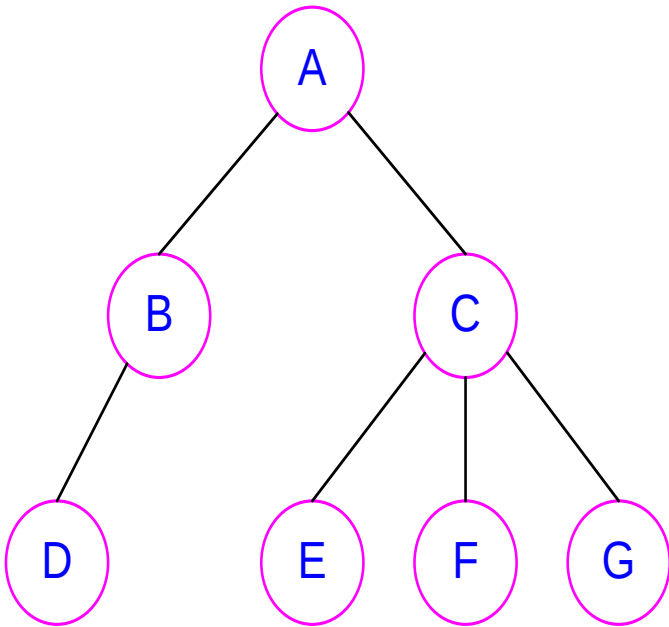


ต้นไม้แบบทวิภาค(**BINARY TREE**)

- ต้นไม้แบบทวิภาคเป็นโครงสร้างรูปต้นไม้ชนิดหนึ่งที่มีกิ่งแยกออกมา(**Out node**) ของทุก ๆ โหนดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2
- แต่ถ้าทุกโหนดมีกิ่งที่แยกออกมาเท่ากับ 2 หรือ 0 เรียกว่าโครงสร้างรูปต้นไม้ที่ว่าต้นไม้แบบทวิภาคสมบูรณ์(**Full binary tree**)

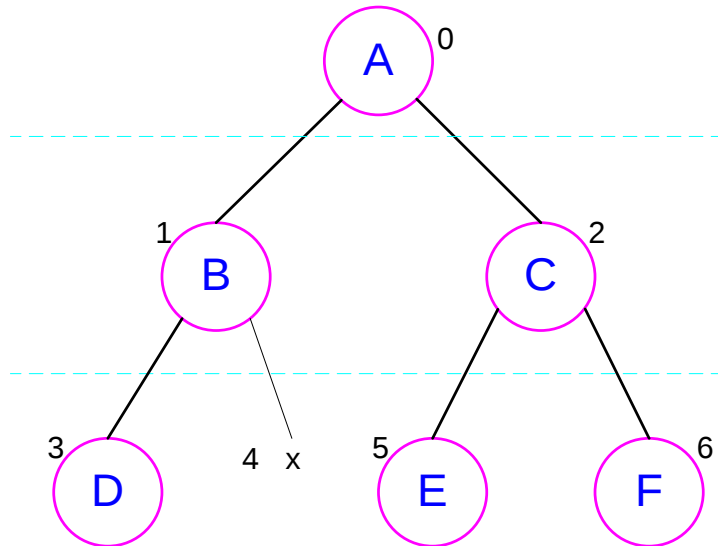


โครงสร้างรูปต้นไม้



ต้นไม้แบบทวิภาค

- **Sequential link** เป็นการแทนต้นไม้แบบทวิภาคเป็นต้นไม้แบบทวิภาคสมบูรณ์
- โปรแกรมเมอร์สามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลเป็นแถวลำดับ 1 มิติให้มีขนาดเท่ากับต้นไม้แบบเต็มต้นโดยเก็บรากที่ตำแหน่งแรกในที่นี้คือ 0 ดังนี้



0	1	2	3	4	5	6
A	B	C	D		E	F



LINK ALLOCATION

llink	data	rlink
A	B	C

- **Link allocation** เป็นการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้รายการโยง โดยข้อมูลแต่ละโหนด
- ประกอบด้วยตัวชี้ 2 ตัว โดยตัวชี้ตัวแรกเก็บเลขที่อยู่ของโหนดที่เป็นต้นไม้อยู่ทางซ้ายและตัวชี้อีกตัวหนึ่งจะเชื่อมโยงโดยเก็บเลขที่อยู่ของโหนดที่เป็นต้นไม้อยู่ทางขวา

โดย **llink** เป็นตัวชี้ที่ ชี้ไปยังต้นไม้อยู่ทางซ้าย(**Left sub tree**)

data เป็นตัวแปรที่ใช้สำหรับ เก็บข้อมูล

rlink เป็นตัวชี้ ชี้ไปยังต้นไม้อยู่ทางขวา(**Right sub tree**)



ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค (**BINARY SEARCH TREE**)

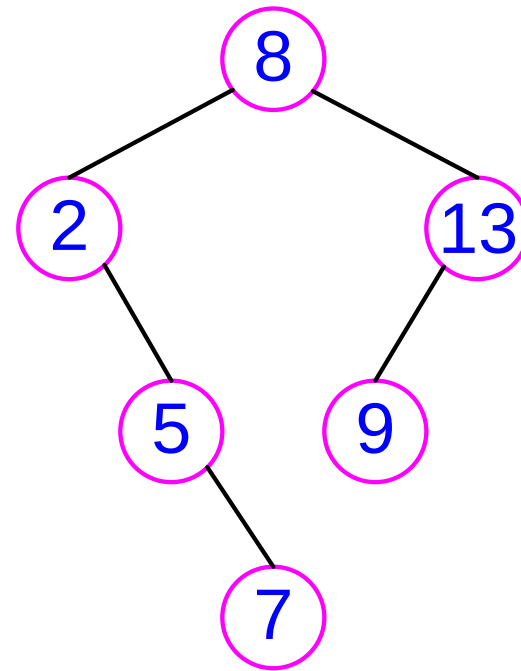
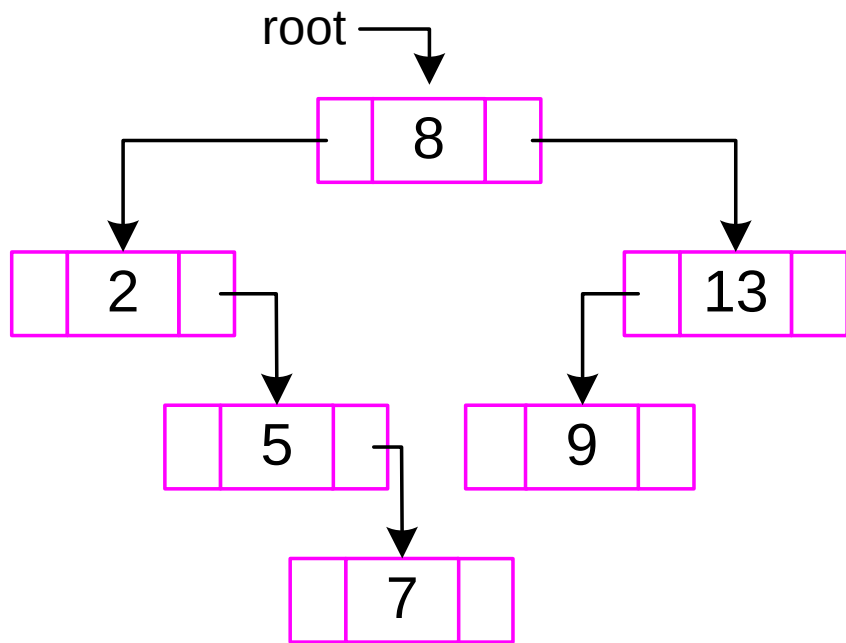
ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาคเป็นต้นไม้แบบทวิภาคชนิดหนึ่ง มีกฎเกณฑ์ในการสร้างดังนี้

- ค่าที่เก็บที่ราก(**Root**) ต้องมีค่ามากกว่าข้อมูลต้นไม้ย่อยทางซ้ายของทุกโหนด
- ค่าที่เก็บในต้นไม้ย่อยทางขวา ต้องมากกว่าหรือเท่ากับราก(**Root**) ทุก ๆ โหนดแต่ละต้นไม้ย่อยต้องมีคุณสมบัติตามข้อที่ 1 และ 2



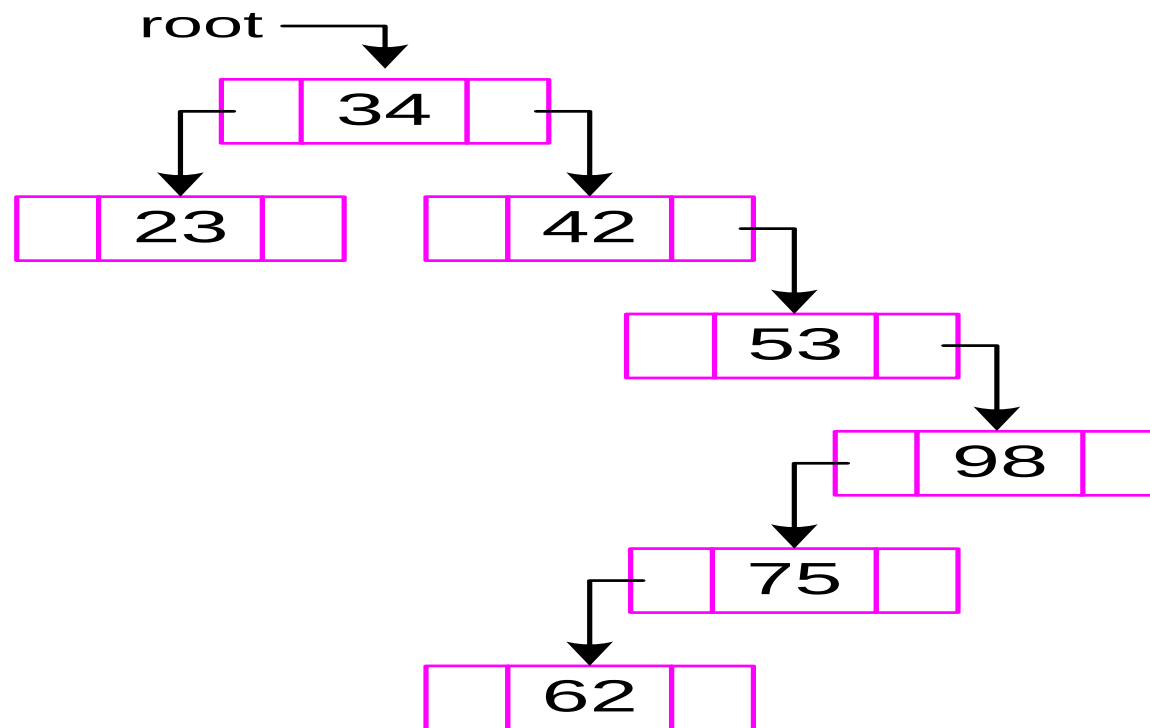
ต้องการเก็บข้อมูลดังนี้

8 2 13 5 9 7



จงวาดรูปต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค(BINARY SEARCH TREE)

จากข้อมูลต่อไปนี้ 34 42 53 98 75 62 23



จงวาดรูปต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค(BINARY SEARCH TREE)

จากข้อมูลต่อไปนี้ 42 53 16 74 26 23 47



งานแปลงนิพจน์ **INFIX** ให้เป็นนิพจน์ **POSTFIX**

$$a*b-c*d-e$$

- และจงสร้างโครงสร้างต้นไม้จากนิพจน์นี้



งานแปลงนิพจน์ **INFIX** ให้เป็นนิพจน์ **POSTFIX**

$$a+b-c*d/e$$

- และจงสร้างโครงสร้างต้นไม้จากนิพจน์นี้

