**Graph1**

Graph

คือเซ็ทความสัมพันธ์ระหว่างจุด (vertex/node) กับเส้นเชื่อ (edge)

Self loop เส้นเชื่อมที่เชื่อมโหนดตัวเองเข้าหาตัวเอง

Parallel edge คือเส้นเชื่อม 2 เส้นหรือมากกว่าที่เชื่อมระหว่างจุด 2 จุดเดียวกัน

กราฟแบ่งการตามจำแนกได้ดังนี้

-directed/undirected

-weighted

ประเภทกราฟ

-Complete Graph กราฟที่มีเส้นเชื่อมจากทุกจุดไปยังทุกจุด

-Single Graph กราฟที่มีไม่มี self loop และ parallel edge

-Hyper Graph กราฟในอุดมคติที่เส้นเชื่อม 1 เส้นสามารถเชื่อมได้มากกว่า 2 โหนด

-Connected Graph กราฟที่โหนดทุกโหนดมีเส้นเชื่อมเชื่อมถึงกัน

-DAG (Directed Acyclic Graph) กราฟที่มีทิศทางและไม่มีวงวน

การเก็บกราฟสามารถเก็บได้ 2 วิธีคือ

-Adjacency matrix

-Adjacency List

Graph Traveling

-BFS

การท่องกราฟในแนวกว้าง จะค่อยๆลงทีละระดับ การทำ BFS จะได้ level ของโหนด หรือระยะทางใกล้สุดจากพ่อ/โหนดเริ่มต้น

-DFS

การท่องกราฟในแนวลึกจะลงไปจนกว่าจะสุด แล้วค่อยๆกลับขึ้นมา เหมือนการใช้กฎมือขวาในเขาวงกต ใช้ทำ prefix infix postfix ได้

Tree

คือกราฟที่ไม่มีวงวน โดยมีโหนดพ่อใหญ่สุดเรียก root

Binary Tree

คือต้นไม้ที่มีลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2

BST (Binary Search Tree: ต้นไม้ค้นหาทวิภาค)

จุดเด่นคือ พ่อมากกว่าลูกซ้าย น้อยกว่าลูกขวา

AVL Tree

เป็น BST ที่จะทำการย่อตัวเองให้มีความสูงน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ตลอด โดยทุกครั้งที่ใส่โหนดใหม่ลง AVL(สภาพเป็น BST) ก็จะค่อยๆลงหาจุดใส่เหมือน BST พอใส่เสร็จก็จะค่อยไล่ขึ้นที่ละขั้น โดยทุกขั้นที่ไล่ขึ้นจะเช็คโหนดซ้ายกับขวาว่ามี deg ต่างกัน 2 หรือไม่หากต่างจะทำการเปลี่ยนแปลงสภาพตัวเองดังนี้

Left of Left

เอา B ขึ้นมาเป็นพ่อแทน A แล้วเอา A ไปเป็นลูกขวา B

เอา E ที่เป็นลูกขวาของ B ไปเป็นลูกซ้ายของ A

Right of Right

เอา B ขึ้นไปแทน A ละเอา A มาเป็นลูกซ้าย B

เอา E ที่เป็นลูกซ้าย B ไปเป็นลูกขวา A

Left of Right

เอา D ติดไปกับ A

นำ C ไปเป็นพ่อแทน A และนำ A มาเป็นลูกซ้าย C

นำ G ที่เป็นลูกซ้าย C ไปเป็นลูกขวา A

นำ F ที่เป็นลูกขวา C ไปเป็นลูกซ้าย B

Right of Left

เอา D ติดไปกับ A ด้วย

นำ C ขึ้นไปแทน A และนำ A มาเป็นลูกขวา C

นำ F ไปเป็นลูกซ้าย A

นำ G ไปเป็นลูกซ้าย B

Prefix

คือการแสดงผลการกระทำก่อนทำ \*ปริ้น เด็ฟซ้าย เด็ฟขวา

Infix

คือการแสดงผลการกระทำระหว่างทำ \*เด็ฟซ้าย ปริ้น เด็ฟขวา

Postfix

คือการแสดงผลการกระทำหลังทำ \*เด็ฟซ้าย เด็ฟขวา ปริ้น

Expression Tree

เป็นต้นไม้ที่มีใบ(ลูกเล็กสุด)เป็นตัวแปรหรือตัวเลข และมีพ่อเป็นตัวดำเนินการ สามารถใช้ DFS ทำ Prefix Infix Postfix แบบสมการคณิตได้

Heap

ต้นไม้ที่มีพ่อมากกว่าลูกซ้าย มากว่าลูกขวา

-Insert

จะนำไปไว้ล่างสุดตำแหน่งสุดท้ายก่อน จากนั้นหากมากกว่าพ่อให้สลับขึ้นมาเรื่อย หากไม่ก็หยุด

-Pop

จะนำพ่อบนสุดออกจาก Heap และนำลูกล่างสุดตำแหน่งสุดท้ายมาแทนละค่อยๆเช็คว่าลูกซ้าย ลูกขวาอันไหนมากกว่า และมากกว่าเราไหม หากมากกว่าก็เอาพ่อสลับกับตัวที่มากที่สุด หากไม่ก็หยุด

Bipartite Graph

กราฟที่ระบายสี 2 สีบนกราฟ และจะไม่มีโหนดใดเลยที่มีเส้นเชื่อมไปยังโหนดที่มีสีเดียวกัน สามารถนำกราฟมาเขียนเป็นกราฟแบกฝั่งได้