

Programming Exercise 4: โครงสร้างข้อมูล: ต้นไม้

(โอลิมปิกวิชาการ ค่ายสอง ม. ศิลปากร วันที่ 18 มีนาคม 2560, โดย ดร.รัชดาพร คณาวงษ์)

Problem 1: ต้นไม้แบบ AVL Tree (Self Balance Tree)

ต้นไม้แบบบีเป็นต้นไม้ที่ช่วยในการค้นหา โดยเพิ่มจำนวนโหนดลูกและลดความสูงของต้นไม้เพื่อให้การค้นหาทำได้รวดเร็วขึ้น เพราะจำนวนครั้งในการอ่านข้อมูลน้อยลง โดยคุณสมบัติของต้นไม้แบบบีคือ

- 1. โหนดใบจะอยู่ในระดับเดียวกันเสมอ
- 2. ทุกโหนดสามารถมีข้อมูลได้มากที่สุด $m-1$ คีย์และมีลิงค์ไปหาโหนดลูกได้ m ลิงค์
- 3. โหนดรากต้องมีข้อมูลอย่างน้อย 1 คีย์
- 4. คีย์ในโหนดเดียวกันจะเรียงจากน้อยไปหามาก ดังนั้นลิงค์ที่อยู่ระหว่างคีย์ k_1 และคีย์ k_2 จะชี้ไปหาโหนดที่เก็บค่าคีย์ระหว่าง k_1 และ k_2
- 5. การดำเนินการกับต้นไม้แบบบีจะทำให้ความสูงไม่มาก ทำให้การค้นหา การเพิ่ม การลบมีประสิทธิภาพ

Task

จงสร้างต้นไม้แบบบี โดยให้มี อันดับ $m=5$ โดยข้อมูลเข้าจะต้องใส่จำนวนข้อมูลเข้าก่อนและตามด้วยตัวเลขที่จะนำไปสร้างต้นไม้แบบบี

ตัวอย่างข้อมูลเข้าและผลลัพธ์

Input	Output
17 10 9 8 7 6	45 90 94 99

I 5	
I 11	
I 12	
I 13	
P 1	
R 6	
P 1	
I 15	
I 20	
P 2	
R 5	
P 2	