

# Programming Exercise 1: โครงสร้างข้อมูล: ต้นไม้

(โอลิมปิกวิชาการ ค่ายสอง ม. ศิลปากร วันที่ 17 มีนาคม 2560, โดย ดร.รัชดาพร คณาวงษ์)

## Problem 3: Implement Multimap with Tree

โครงสร้างข้อมูลใน Standard template library ที่เรียกว่า multimap มีโครงสร้างการเก็บแบบต้นไม้ (tree) ลองเก็บข้อมูลเป็นต้นไม้ด้วยการใส่ความสัมพันธ์ของข้อมูลดู

### Task

จงขยายโครงสร้างข้อมูลของ binary search tree มาเก็บค่าข้อมูลและค่าคีย์ไว้ด้วยกัน แล้วนำคีย์มาสร้างเป็นโครงสร้างต้นไม้ แล้วสามารถใส่ตัวดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) เพิ่มความสัมพันธ์ของคีย์หลักและค่าข้อมูลเป็นชื่อคนได้ โดยคีย์หลักมีได้หลายค่า แต่ต้องไม่ซ้ำกัน
- (2) ลบข้อมูลได้โดยอาศัยคีย์หลักและชื่อ ถ้าไม่พบข้อมูลตรงตามคีย์หรือชื่อไม่ต้องลบ
- (3) มีคำสั่งค้นหาได้จาก (Find) ได้จากคีย์หลัก ให้ผลเป็นข้อมูลชื่อคน ถ้าหาไม่เจอพิมพ์ N
- (4) มีการพิมพ์ค่าโครงสร้างต้นไม้ออกมาทั้งแบบ in order, pre-order และ post-order
- (5) ตัวเล็กตัวใหญ่ถือว่าเป็นคนละตัวกัน

ชุดคำสั่งให้รับเข้ามาจากคีย์บอร์ด โดยบรรทัดแรกกำหนดจำนวนคำสั่งที่จะสั่งและตามด้วยชุดคำสั่ง

ตัวอย่าง input และ output (input\_1.txt)

Input	Output
I 5	
zheng	Y 3 kong puma sammy
I 3	
oliver	Y 3 kong puma sammy
I 8	
puma	3(2) 5(1) 8(3) 9(1)
I 9	Y 2 kong sammy
xi	
I 3	3(2) 5(1) 8(2) 9(1)
dang	Y 1 kong
I 8	
sammy	N
I 8	3(2) 5(1) 9(1)
kong	Y 2 dang oliver
F 8	
R 8	3(2) 5(1) 9(1)
vivian	Y 1 oliver
F 8	
P 1	Y 1 oliver
R 8	
puma	3(1) 5(1) 9(1)
F 8	
P 1	
R 8	
sammy	
F 8	
R 8	
kong	

F 8	
P 1	
R 3	
sport	
F 3	
P 1	
R 3	
dang	
F 3	
R 3	
dang	
F 3	
P 1	
X 0	