

Data 3/9/2021

Find k^{th} node

$O(n \log n)$ ทำการเรียงลำดับ (อันดับใช้วิธีนี้ไม่ได้)

หา size ในแต่ละ node

$O(\log n)$ ที่โครงสร้างเป็น

class Node {

Node left, right, parent;

int size; $\leftarrow O(1)$, ไม่ต้องลบ หรือ ไรก็ได้

}

Range Search

List L = new List();

Node N = FindClosest (x.root)

while N.key \leq y

if N.key \geq x

L.append(N)

N = N.next

return L

Binary Search Tree ชัวร์ป๊อ?

$-O(n^2) \rightarrow$ นรก จำนวนข้อมูล นลิ่งคือข้อมูลทั้งหมด $O \rightarrow O \rightarrow O$ ไม่เลย!!

มอด

- Don't balance \rightarrow ไม่ค่อยไปทำอะไร

- Perfect balance \rightarrow ถ้ามันสมดุล Perfect, หาข้อมูลเร็ว แต่ที่สมดุล

- Pretty good balance \rightarrow ถ้ามันไม่ balance ชัวร์ (AVL tree)

- Adjust on access \rightarrow จัดการตัวเองได้

AVL Tree (Adelson-Velskii and Landis)

- เป็น BST หนึ่ง (ลูกซ้าย < Node < ลูกขวา)

- แต่ละส่วนของ L subtree และ R subtree ที่มากที่สุดคือ 1

- Sub tree ที่สมดุลทั้งด้านซ้าย AVL tree

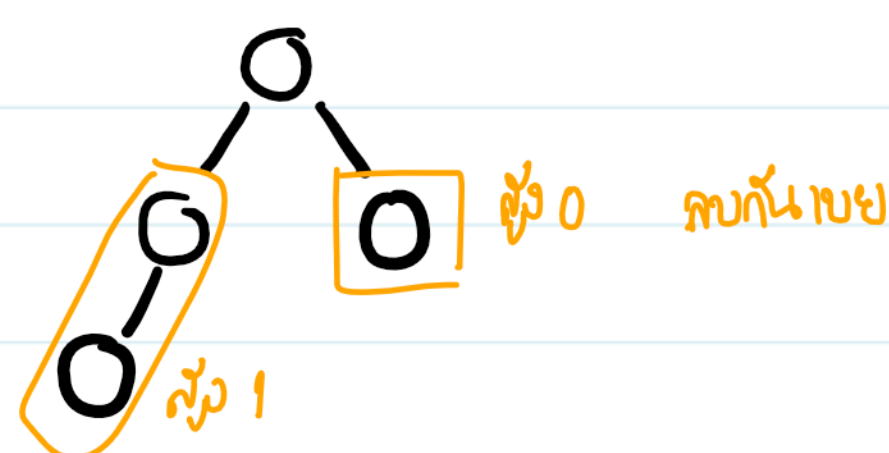
- AVL ไม่จำเป็นต้องเป็น Complete BST

Balance factor \rightarrow ความสูง left subtree - ความสูง right subtree

Balance factor < 0 ขาดขวา

" " > 0 ขาดซ้าย

" " $= 0$ balance



$O(\log n)$

class Node {

Node left, right, parent;

int size; } ที่โครงสร้างเป็น (สูงไว้ก็ได้, ไม่บอกก็ได้)

int height;

}

ตอนทำโปรแกรมต้องระวังอย่าลืมใส่ค่าให้ด้วย!!

ความสูงของ AVL tree

$f(h) = \text{minnode}$

$f(0) = 1$

$f(1) = 2$

$f(2) = 4$

$$f(h) = \underbrace{f(h-1) + f(h-2)}_{\text{Fibonacci}} + 1$$

$$N = f(h) = \frac{(3\sqrt{5} + 5)(1 + \sqrt{5})^h}{5(-1 + \sqrt{5}) 2^h} - 1$$

$$= c \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^h - 1$$

$$N = c \phi^h$$

$$h = \log_{\phi} N : \text{จำนวนขั้น}$$