

23/4/13

7

א/ב/ג

א/ב/ג א/ב/ג
~~א/ב/ג~~

delete - insert se א/ב/ג מ א/ב/ג
one א/ב/ג א/ב/ג

$\Theta(1)$ א/ב/ג

delete א/ב/ג א/ב/ג

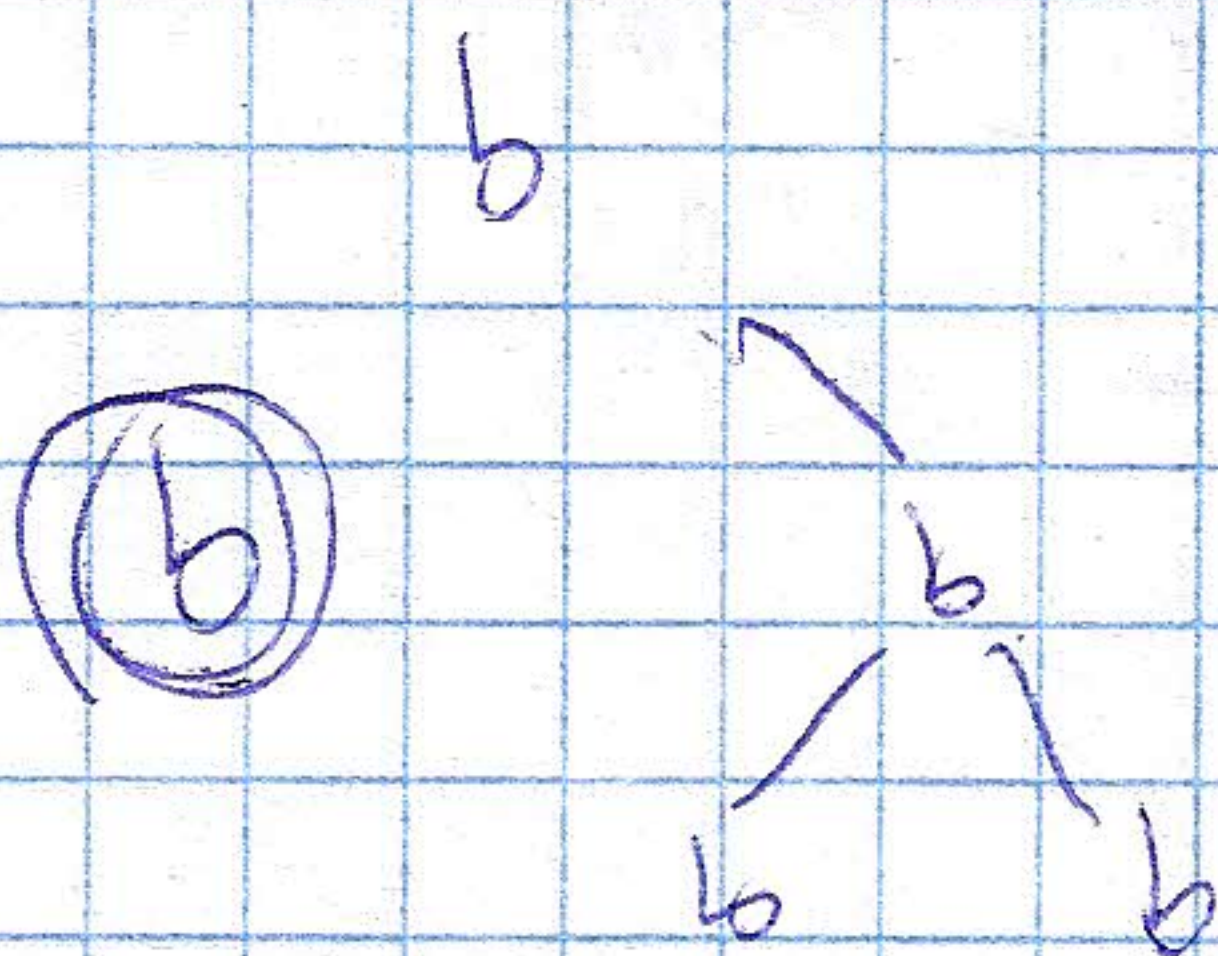
$\Theta(\log n)$ א/ב/ג א/ב/ג

Amort $\Theta(1)$
א/ב/ג א/ב/ג

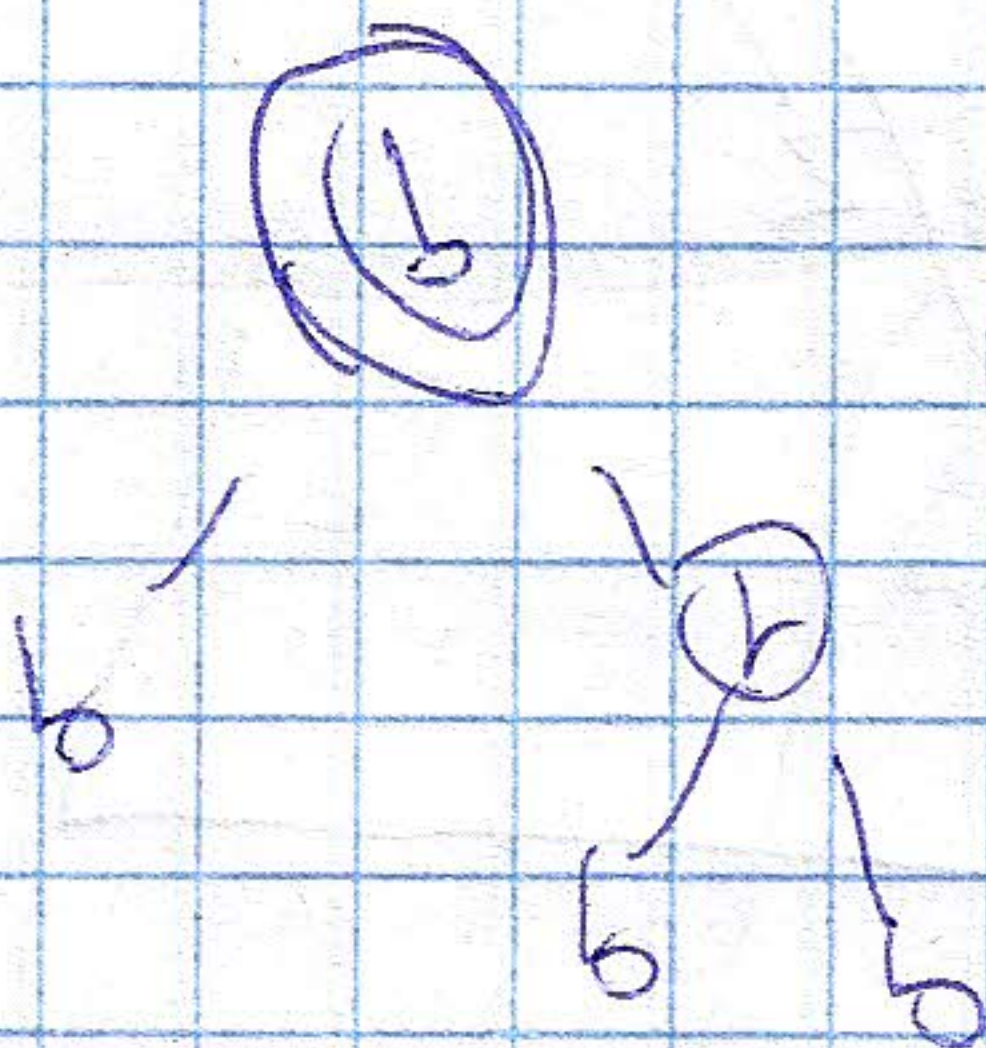
א/ב/ג א/ב/ג

א/ב/ג א/ב/ג

א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג



→



א/ב/ג א/ב/ג

$$\Phi = \# \left(\begin{array}{c} b \\ \swarrow \searrow \\ b \quad b \end{array} \right) + 2 \# \left(\begin{array}{c} b \\ \swarrow \searrow \\ r \quad r \end{array} \right)$$

א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג

א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג

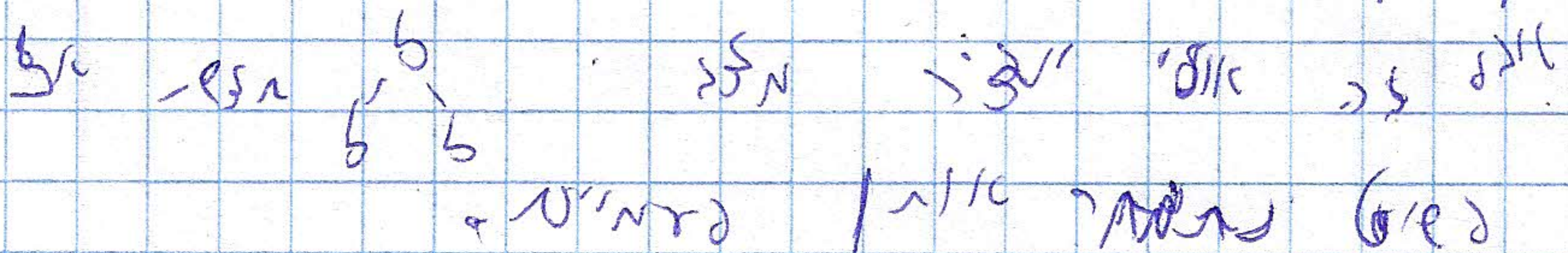
א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג

delete > א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג



א/ב/ג

insert se א/ב/ג א/ב/ג א/ב/ג



215'N

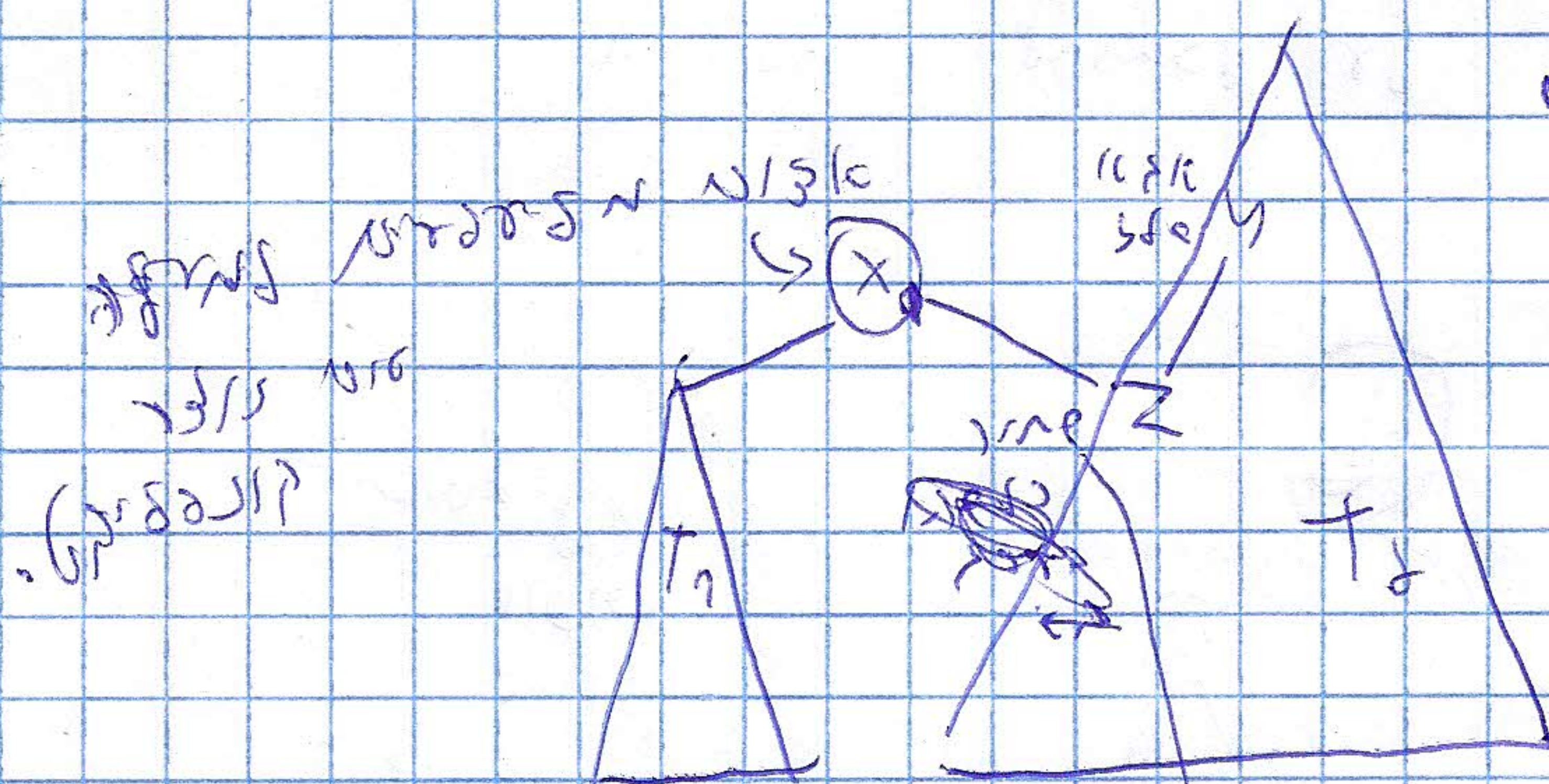
$$T_{\text{inh}}(\pi, x, T_2)$$

10/10 30/25 Wed 10/10

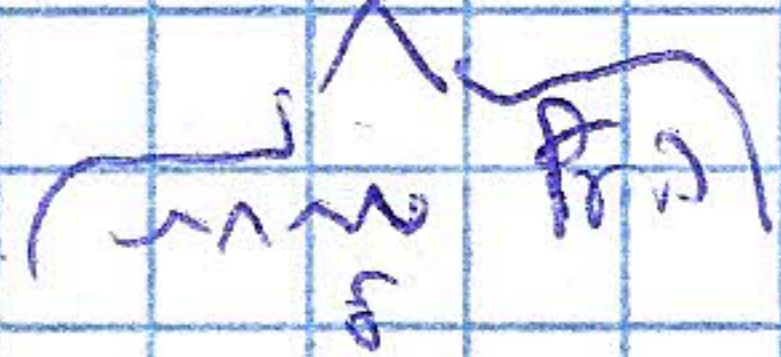
1. $\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{p}$

100

black height

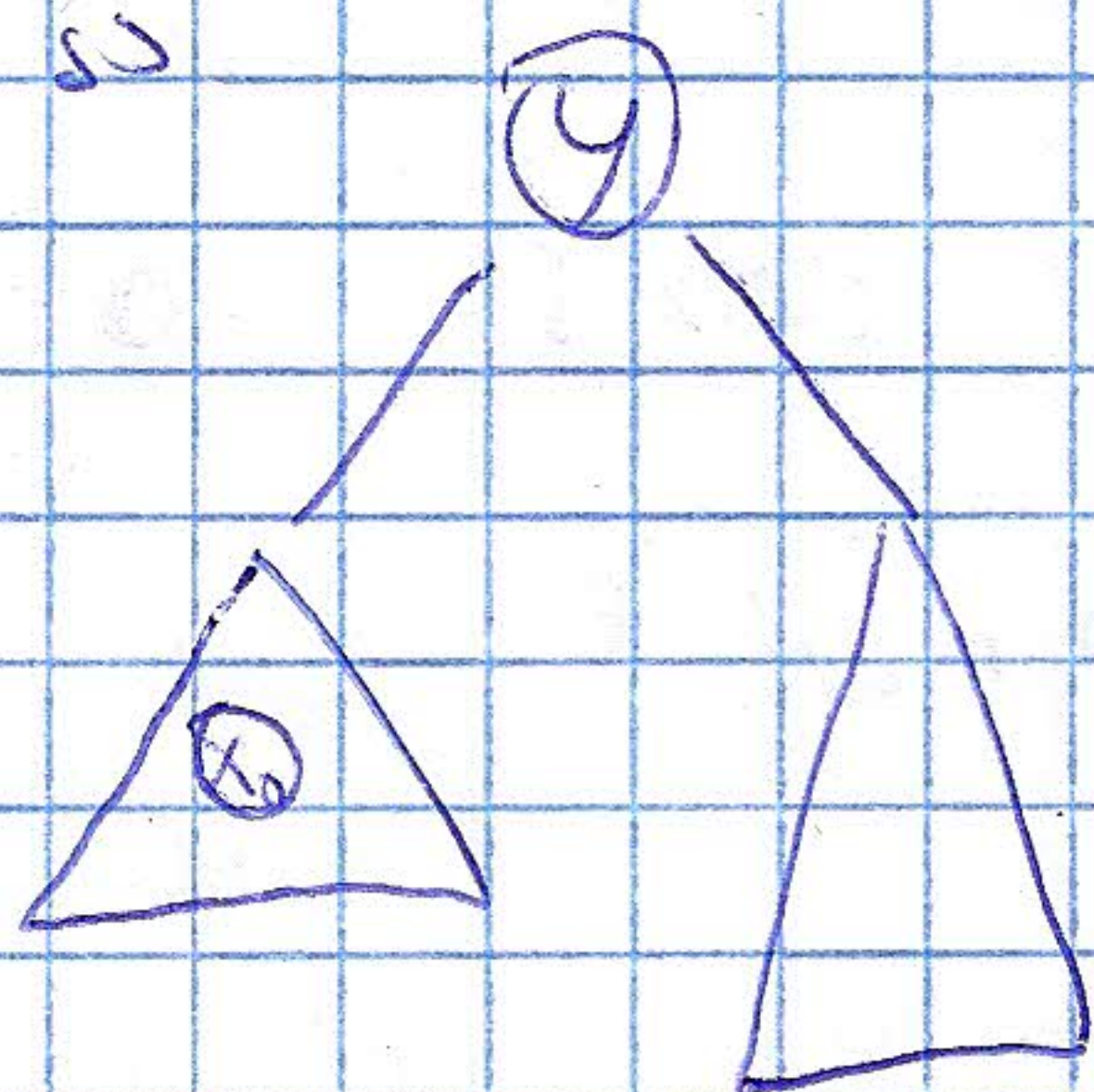


15 Nöbe 537

$$Q \left(\frac{p_{\text{NFC}}}{T_2} - \frac{p_{\text{NFC}}}{T_1} \right)$$
$$bh(T_n)$$


some fish are

$X \sim \text{Normal}(\mu, \sigma^2)$ split (Y, X)

$$\text{split}(y, x)$$
 $\langle T_1, T_2 \rangle \leftarrow \text{split}(y, \text{left}, x)$

```
return (T1, join(T2, y, y.right))
```

15/12 55/10 or Join 15/12 10/10 10/10 10/10

105. $f(x)$ pairs none

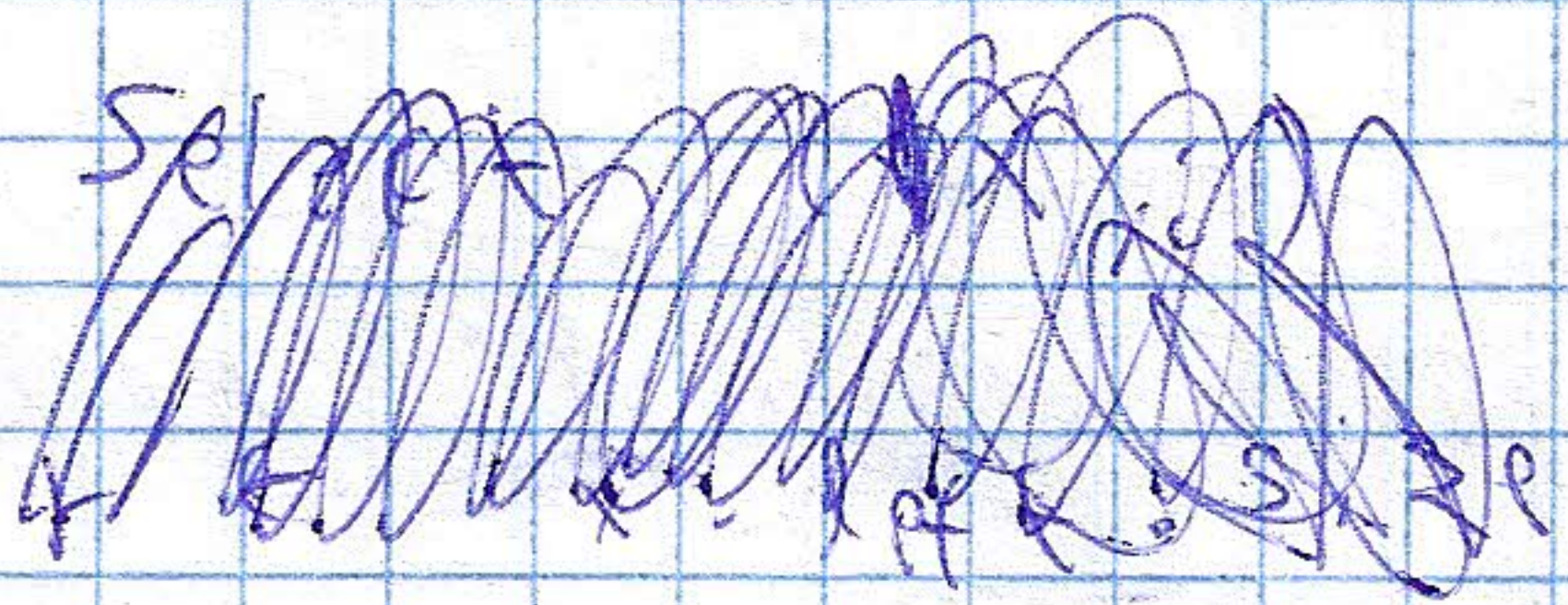
$$O(\log h)$$

הערה: $\text{Select}(x)$ הוא $\text{Rank}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

Select



הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

Index

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

Finger Search trees

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

$\log(h)$

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

הערה: $\text{Rank}(x)$ הוא $\text{Select}(x)$ הפוך

Splay Trees

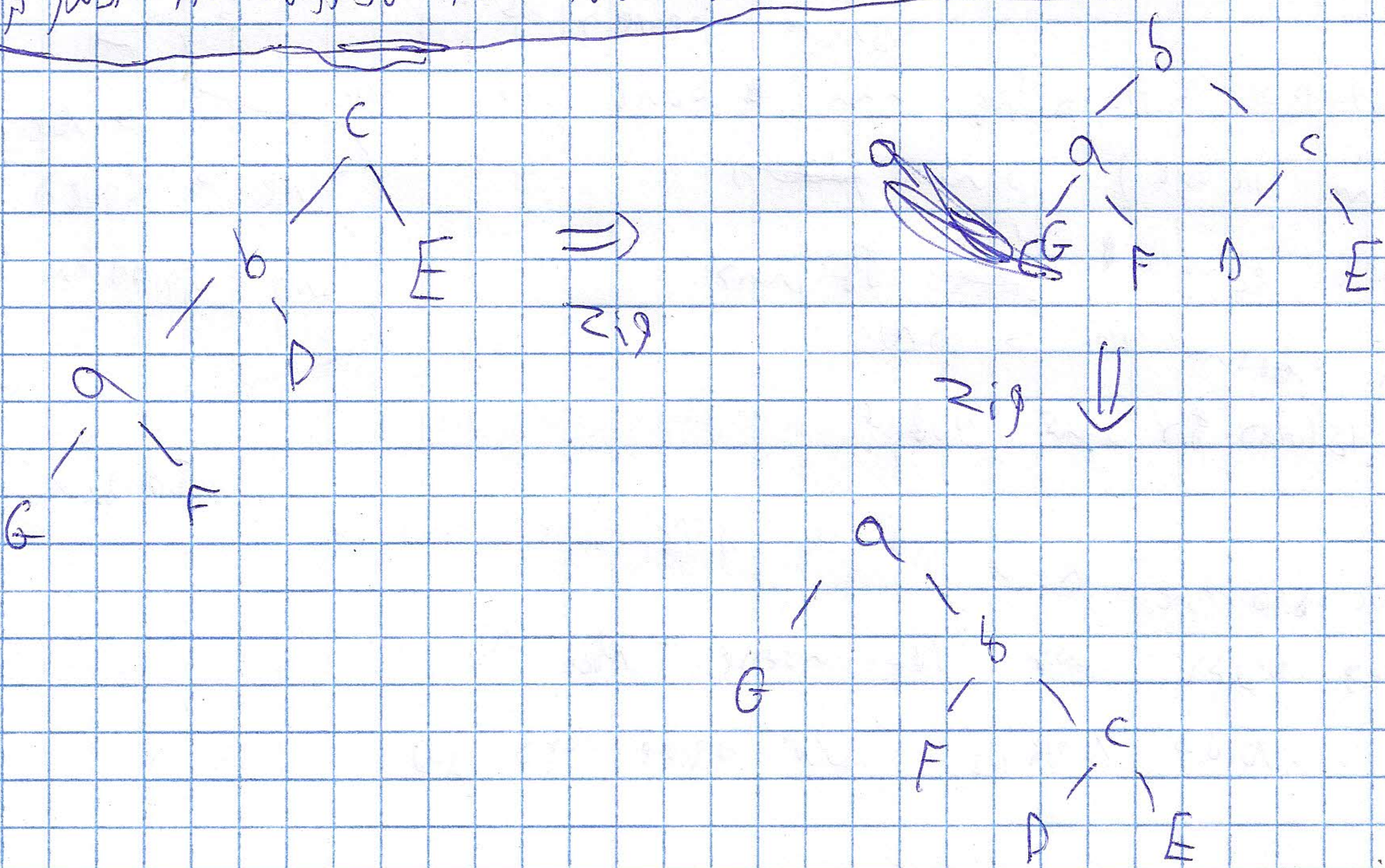
self adjusting trees

rotates

for a node, rotate it to the root of the tree

for a node, rotate it to the root of the tree

for a node, rotate it to the root of the tree



I/O amortized analysis

for a node, rotate it to the root of the tree

Binary Trees

for a node, rotate it to the root of the tree

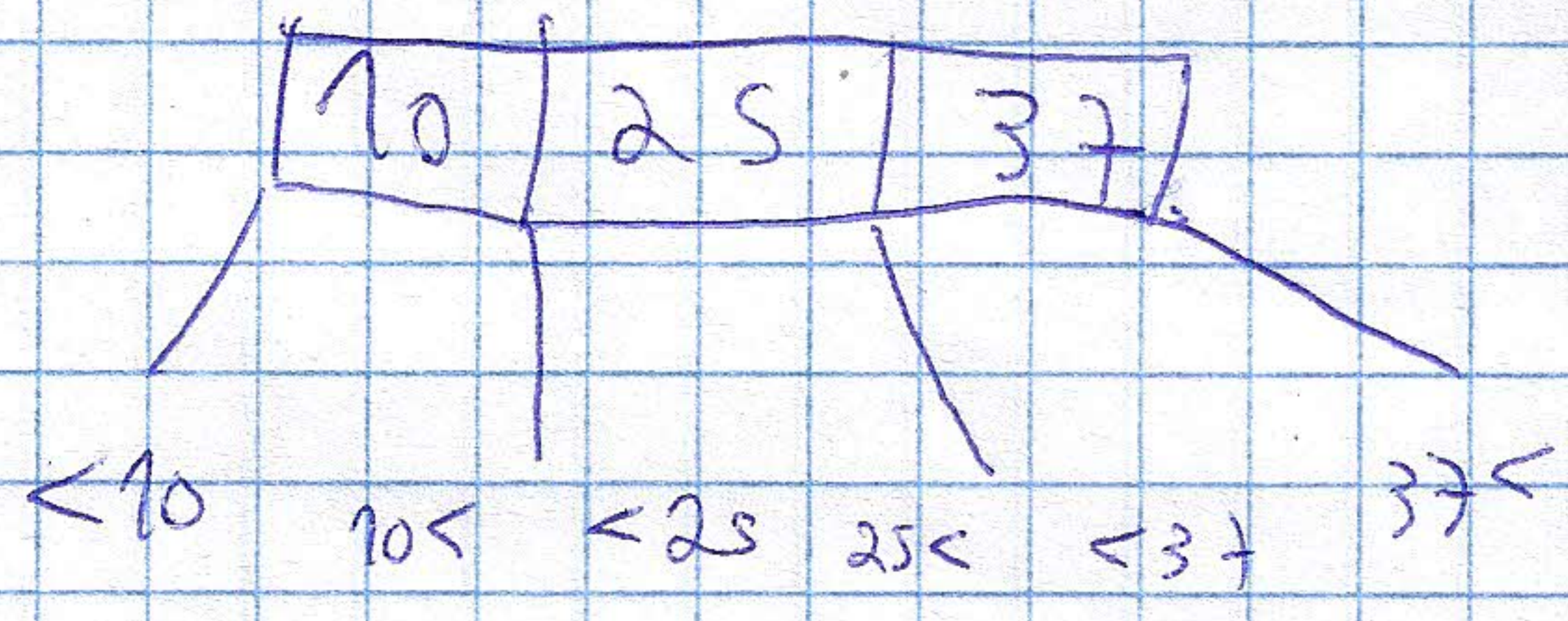
$$\sum_{l=0}^n \binom{n+l}{l} = \binom{n+n+1}{n} = \binom{2n+1}{n}$$

$$\sum_{l=0}^{n-1} \binom{n+l}{l} + \binom{n+n}{n} = \binom{n+n+1}{n}$$

$$\sum_{l=0}^{n-1} \binom{n+l}{l} = \binom{n+n}{n-1}$$

B Trees

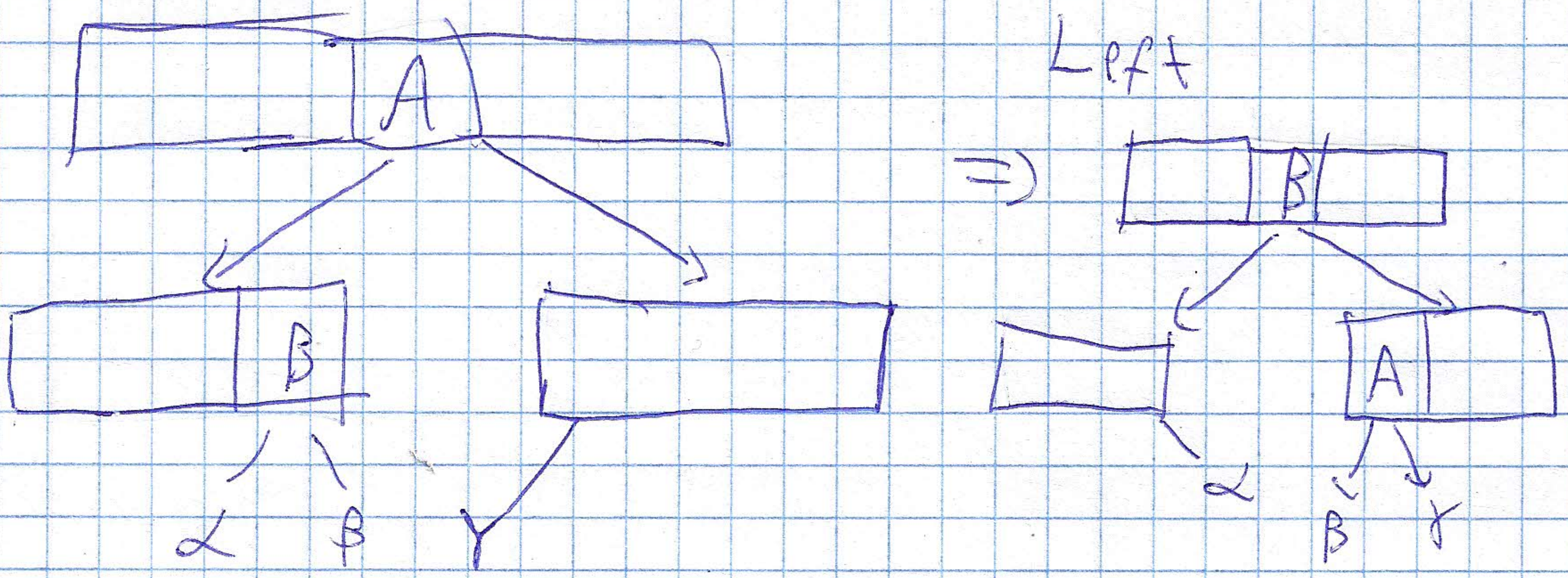
we so for m node > number of slots
 m node > : / m node



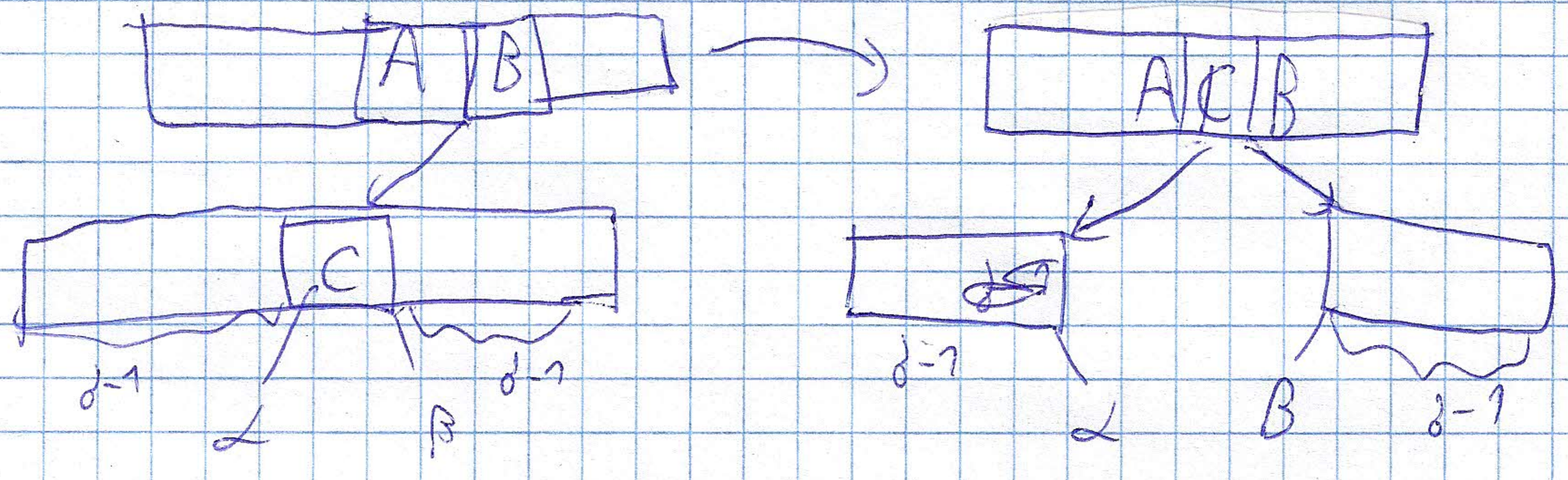
m node < h paths are B Tree

when $2^{(h-1)}$ node $2^{(h-1)}$ node
 how so for $2^{(h-1)}$ node $2^{(h-1)}$ node

Rotate:



: m node for slot



Insert top-down

1. Select an element from the array to be inserted.

2. Compare the selected element with the element at the current position.

3. If the selected element is greater than the element at the current position, swap them.