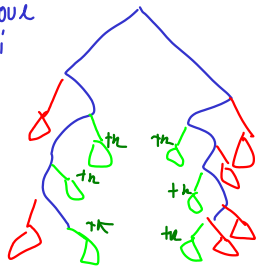


Intervalové
přičítání

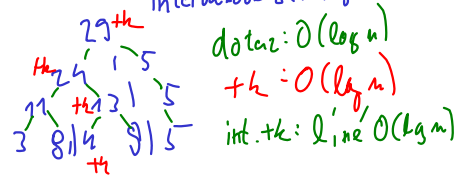


$$3 \quad 8 \quad 4 \quad 9 \quad 5$$

$$\text{součet}(i, j) = \sum_{k=i}^j x_k$$

- prefixové součty v $O(n)$
 $\sum_{k=i}^j = \sum_{k=0}^j - \sum_{k=0}^{i-1}$ - operace v $O(1)$

Intervalové stromy



dotaz: $O(\log n)$

+k: $O(\log n)$

int. tk: lineární $O(k \log n)$

pole: 29 : 24 5 : 11 13 5 : 3 8 4 9 5

1) (a, b) -stromy složitosti v závislosti na a, b

- S ind. $O(\log a \log b) = O(\log a \frac{\log b}{\log a})$

- insert

- delete

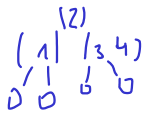
AVL stromy matice

Pole $\dots O(b \frac{\log a}{\log b})$

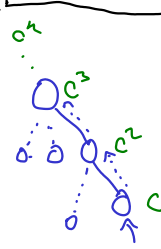
$b \geq 2a \pm 1 \dots b = O(a)$



2) insert $(1 \leq k) \leq \dots \leq (n)$ do (a, b) -stromu $\Rightarrow O(n)$



- každé rozstěpení přidá otci 1 klíč
- na dané hladině se stěpí pouze nejmenší
- Vrchol --
- c klíčů \Rightarrow split



1: insert $= \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{c^k} = O(1)$ stěpení

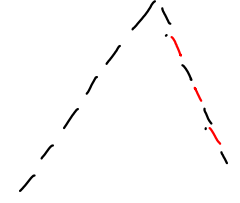
$a \leq c \leq b$

Build ze set. pole $O(n)$

3) Okénkový medián 3 2 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 1 posunuti $O(\log k)$ $m=k$

- AVL strom
- n/2-ty prvek $\dots O(1)$ $O(\log n)$
- posun:
- vložíme nový $\dots O(\log m)$
- odstraníme starý $\dots O(\log m)$

4) RB-strom m prvků min, max výška přestě



výška $h \dots \max$
 $m \leq 2^h - 1$
 $m+1 \leq 2^h$
 $2^{\log_2(m+1)} \geq h \geq \log_2(m+1)$

AVL $\dots h \leq \log_2 m \dots 1.4 \log_2 m$
 RB $\dots h \leq 2 \log_2 m \quad 2 \log_2 m$