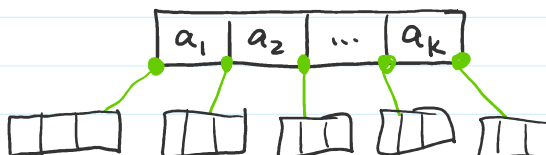


B-Tree

4 novembre 2024 19:07

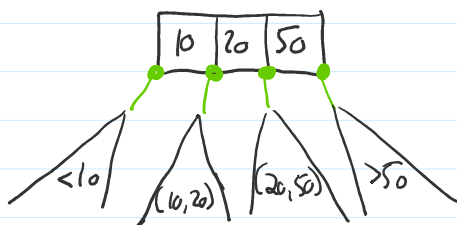
Généralisation d'ABR

- Un nœud peut stocker m valeurs (ou -), triées
- Si un nœud interne stocke $k \leq m$ valeurs alors il a $k+1$ enfants



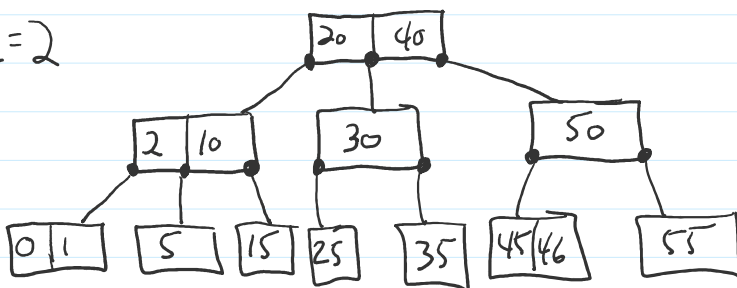
- Si a_1, a_2, \dots, a_k sont les vals de v ,

↳ vals de enfants[0] sont $< a_1$
vals de enfants[i] sont $> a_i$ et $< a_{i+1}$ pour $i=1, \dots, k$
vals de enfants[$k+1$] sont $> a_k$



- À maintenir: chaque feuille à la même dist de la racine

ex: $m=2$



- Quand $m=2$, un B-Tree est parfois appelé Arbre 2-3 (chaque nœud a 2 ou 3 enfants)

- Quand $m=2$, un B-Tree est parfois appelé Arbre 2-3 (chaque nœud a 2 ou 3 enfants)

- hauteur est $O(\log n)$ + précis: $\log_m n$

Opérations :

recherche	$O(\log n)$	} $O(m \cdot \log_m n)$
insertion	$O(\log n)$	
suppression	$O(\log n)$	

- Recherche

```
bool contient (Noeud* v, val)
```

```
    if v->valeurs contient val }  $O(m)$ 
        return true
```

```
    if v->valeurs[0] > val
        return contient(v->enf[0], val);
```

```
    ...
```

```
}
```

- Insertion: pour insérer val

1) Trouver la feuille f où val doit aller $O(\log n)$

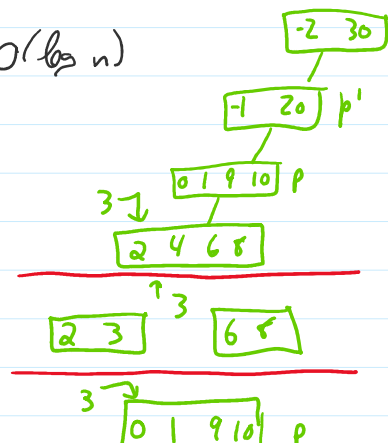
2) Ajouter val à $f \rightarrow$ valeurs

3) Si f a $> m$ elts,
séparer f en 2 nœuds f_1, f_2

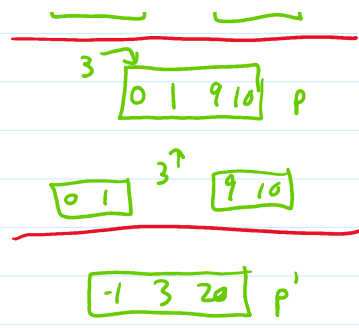
f_1 reçoit les $\frac{m}{2}$ vals min

f_2 les $\frac{m}{2}$ vals max

- l'elt médian est envoyé à $f \rightarrow$ parent

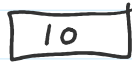


- les 2 vals max
- l'elt médian est envoyé à f → parent
- si parent null, créer nouvelle racine
- si non null, répéter 2) sur parent

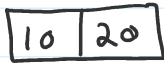


ex: 10-20-25-5-2-15-12
m=2

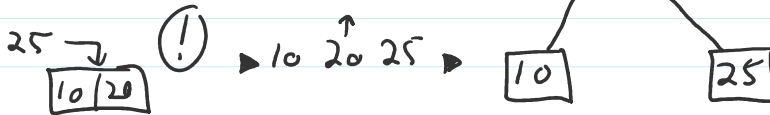
⑩



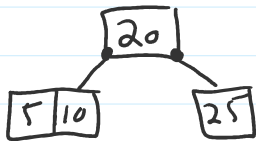
⑫



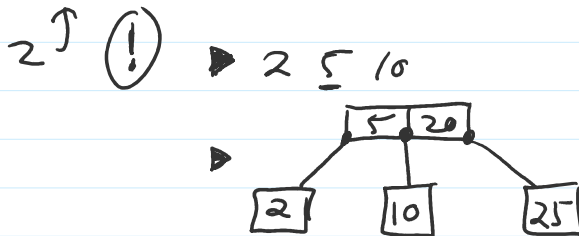
⑮



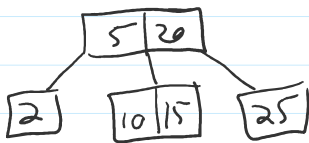
⑤



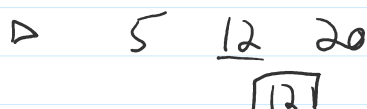
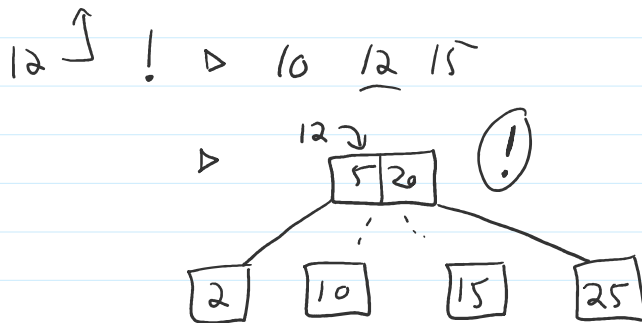
②



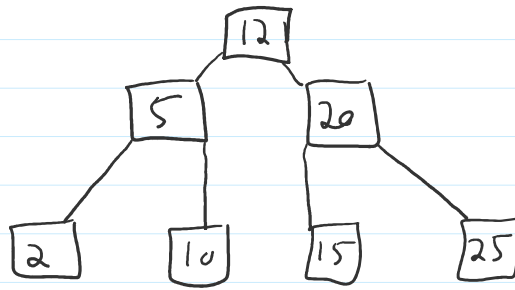
⑮



⑫



▷ 5 12 20



Autres arbres équilibrés

Splay trees

Arbres rouge-noir

Tango trees

van Emde Boas tree

$$O(\log \log M)$$

$M = \text{nb de vals possibles}$