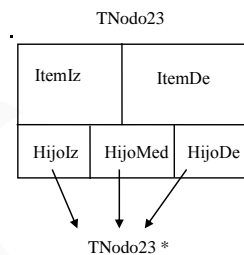


3.3. Arbres 2-3

DEFINICIONS

- Un arbre 2-3 és un arbre que està buit o que satisfà les propietats següents:
 - Els nodes poden tindre 2 o 3 fills (2-node o 3-node)
 - Compleix les propietats d'arbre multicamí de busca
 - Tots els fulls estan en el mateix nivell
- Representació



```

class TArb23 {
    public:
        ....
    private:
        TNode23 * farb;
};
  
```

1

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. PROPIETATS

- Operacions bàsiques:
 - Busca (semblant als arbres multicamí de busca)
 - Inserció (es fa en les fulles. Es poden produir reestructuracions de l'arbre en el camí de tornada)
 - Esborrat (es fa en les fulles. Es poden produir reestructuracions de l'arbre en el camí de tornada)
- Propietats:
 - En un arbre 2-3 d'altura h tenim:
 - $2^h - 1$ elements si tots els nodes són del tipus 2-node
 - $3^h - 1$ elements si tots els nodes són del tipus 3-node
 - de manera que l'altura d'un arbre 2-3 amb n elements es troba entre els límits: $\log_3 (n+1)$ i $\log_2 (n+1)$
 - Les reestructuracions es fan desde les fulles cap a l'arrel

2

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. INSERCIÓ (I)

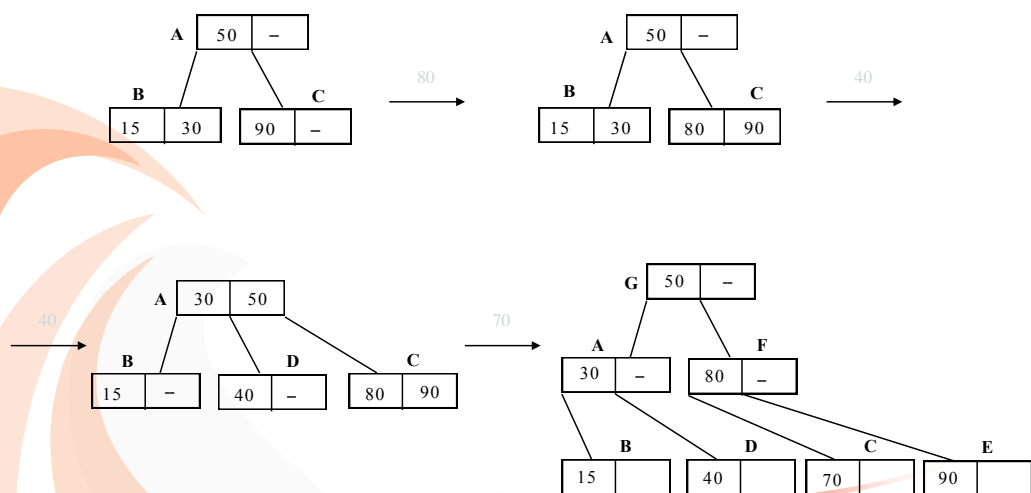
- Poden donar-se dos casos:
 - L'element que s'ha d'inserir anirà en un 2-node: INSERCIÓ DIRECTA
 - L'element que s'ha d'inserir anirà en un 3-node: CAL CREAR UN NOU NODE

3

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. INSERCIÓ (II)

- Exemple: Inserir en l'arbre 2-3 següent els elements: 80, 40 i 70



4

3.3. Arbres 2-3

EXERCICIS *inserció*

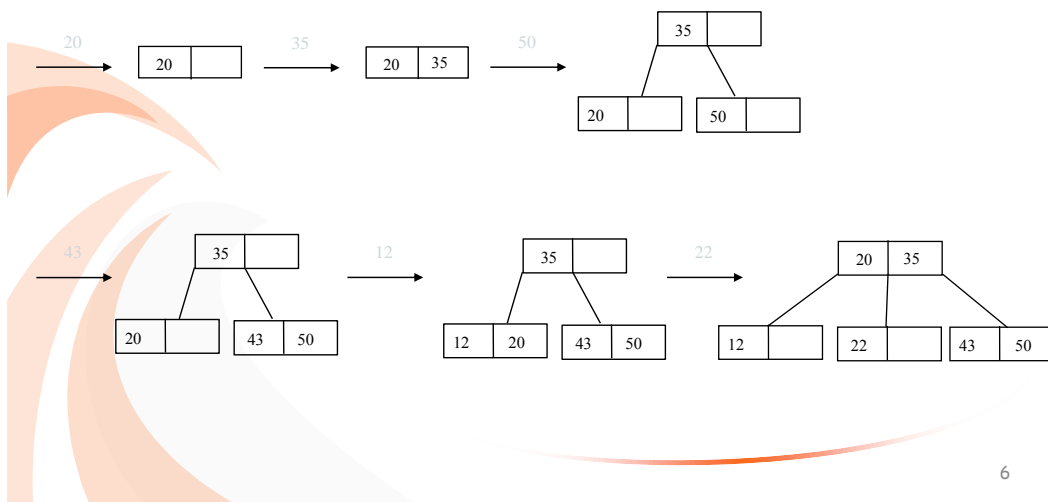
- 1) En l'arbre 2-3 obtingut, inseriu els elements 45, 47, 35, 33, 48, 49, 43 i 42

5

3.3. Arbres 2-3

EXERCICIS *inserció*

- 2) En un arbre 2-3 inicialment buit, inseriu els elements 20, 35, 50, 43, 12, 22, 13, 14, 52, 37, 41, 18, 19 i 1

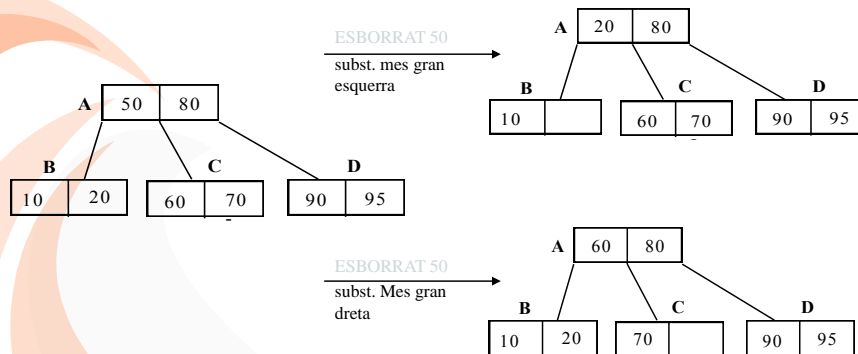


6

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. ESBORRAT (I)

- Poden donar-se dos casos:
 - L'element que s'ha d'esborrar està en un 3-node: ESBORRAT DIRECTE
 - L'element que s'ha d'esborrar està en un 2-node: fer una COMBINACIÓ o ROTACIÓ

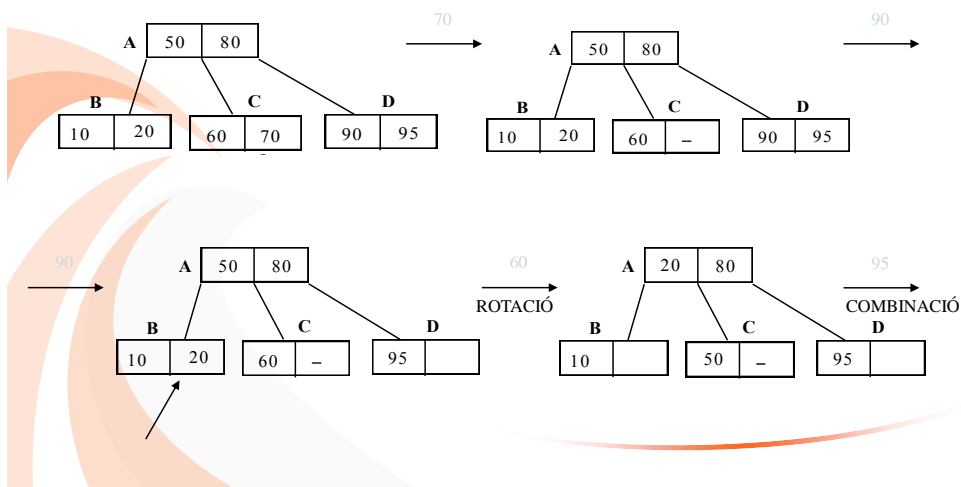


10

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. ESBORRAT (II)

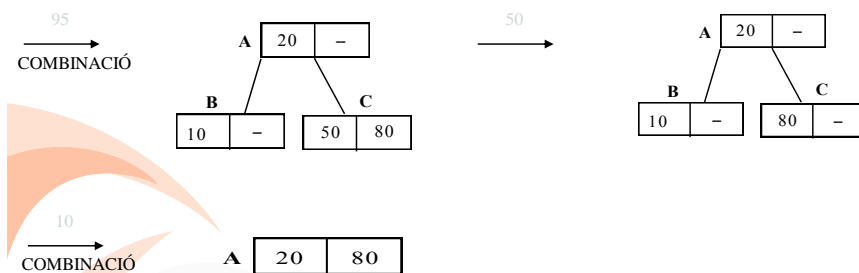
- Exemple: Esborrar en el següent arbre 2-3 els elements: 70, 90, 60, 95, 50 i 10. (Criteris: (1) si el node té dos fills, cal substituir pel major de l'esquerra; (2) si el 2-node té dos germans, cal consultar el germà de l'esquerra)



11

3.3. Arbres 2-3

OPERACIONS BÀSIQUES. ESBORRAT (III)

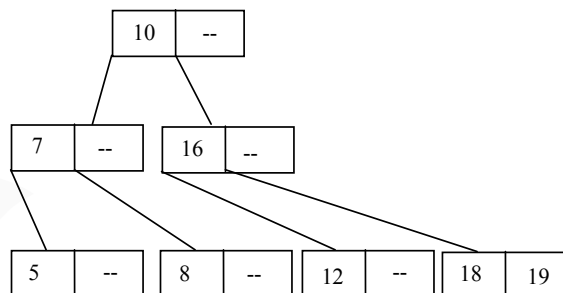


12

3.3. Arbre 2-3

EXERCICIS esborrat

- Donat el següent arbre 2-3, esborreu els elements 10, 7 i 18. (Criteris: (1) si el node té dos fills, cal substituir pel menor de la dreta; (2) si el 2-node té dos germans cal consulteu el germà de la dreta)

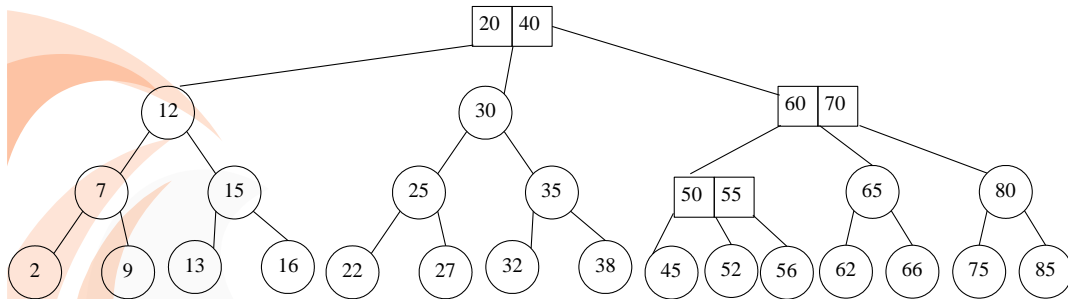


13

3.3. Arbres 2-3

EXERCICIS esborrat

- 2) Donat el següent arbre 2-3, esborreu els elements 20, 30, 70 i 12. (Criteris: (1) si el node té dos fills, cal substituir pel menor de la dreta; (2) si el 2-node té dos germans, cal consulteu el germà de la dreta)



16

3.3. Arbres 2-3

Preguntes de tipus test: Vertader vs. Fals

- Un arbre 2-3 és un arbre 2-camí de búsqueda
- El nombre mínim d'elements que es poden emmagatzemar en un arbre 2-3 d'alçària h es $3^h - 1$
- El grau de l'arbre 2-3 és 2

17