

16. Dada las siguientes operaciones, mostrar la construcción paso a paso de un árbol B+ de orden 4: +67, +56, +96, +10, +28, +95, +16, +46, +23, +36, +120, +130, +60, +57, -96, -67, -95, -60, -120, -57, -56.

Política de resolución de underflows: derecha o izquierda.

Insertar 67, 56, y 96

0: (56)(67)(96)

Insertar el 10

Overflow en el nodo 0, división y promoción de una copia de la clave 67

2: 0 (67) **1**

0: (10)(56) **1** **1:** (67)(96)

Insertar el 28

Inserción de la clave 28 en el nodo 0

2: 0 (67) **1**

0: (10)(28)(56) **1** **1:** (67)(96)

Insertar el 95

Inserción de la clave 95 en el nodo 1

2: 0 (67) **1**

0: (10)(28)(56) **1** **1:** (67)(95)(96)

Insertar el 16

Overflow en el nodo 0, división y promoción de una copia de la clave 28

2: 0 (28) **3** (67) **1**

0: (10)(16) **3** **3:** (28)(56) **1** **1:** (67)(95)(96)

Insertar el 46

Inserción de la clave 46 en el nodo 3

2: 0 (28) 3 (67) 1
0: (10)(16) 3 3: (28)(46)(56) 1 1: (67)(95)(96)

Insertar el 23

Inserción de la clave 23 en el nodo 0

2: 0 (28) 3 (67) 1
0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(46)(56) 1 1: (67)(95)(96)

Insertar el 36

Overflow en el nodo 3, división y promoción de una copia de la clave 46

2: 0 (28) 3 (46) 4 (67) 1
0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 1 1: (67)(95)(96)

Insertar el 120

Overflow en el nodo 1, división y promoción de una copia de la clave 96, Overflow en el nodo 2, división y promoción de la clave 67

7: 2 (67) 6
2: 0 (28) 3 (46) 4 6: 1 (96) 5
0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 1 1: (67)(95) 5 5: (96)(120)

Insertar el 130

Inserción de la clave 130 en el nodo 5

7: 2 (67) 6
2: 0 (28) 3 (46) 4 6: 1 (96) 5
0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 1 1: (67)(95) 5 5: (96)(120)(130)

Insertar el 60

Inserción de la clave 60 en el nodo 4

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 6: 1 (96) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56)(60) 1 1: (67)(95) 5 5: (96)(120)(130)

Insertar el 57

Overflow en el nodo 4, división y promoción de una copia de la clave 57

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 (57) 8 6: 1 (96) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57)(60) 1 1: (67)(95) 5 5: (96)(120)(130)

Eliminar el 96

Eliminación de la clave 96 en el nodo 5

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 (57) 8 6: 1 (96) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57)(60) 1 1: (67)(95) 5 5: (120)(130)

Eliminar el 67

Eliminación de la clave 67 en el nodo 1

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 (57) 8 6: 1 (96) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57)(60) 1 1: (95) 5 5: (120)(130)

Eliminar el 95

Underflow en el nodo 1, redistribución con el hermano derecho

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 (57) 8 6: 1 (130) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57)(60) 1 1: (120) 5 5: (130)

Eliminar el 60

Eliminación de la clave 60 en el nodo 8

7: 2 (67) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 (57) 8 6: 1 (130) 5

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57) 1 1: (120) 5 5: (130)

Eliminar el 120

Underflow en el nodo 1, fusión con el hermano derecho, underflow en el nodo 6, redistribución con el hermano izquierdo

7: 2 (57) 6

2: 0 (28) 3 (46) 4 6: 8 (67) 1

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (57) 1 1: (130)

Eliminar el 57

Underflow en el nodo 8, fusión con el hermano derecho, underflow en el nodo 6, redistribución con el hermano izquierdo

7: 2 (46) 6

2: 0 (28) 3 6: 4 (57) 8

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46)(56) 8 8: (130)

Eliminar el 56

Eliminación de la clave 56 en el nodo 4

7: 2 (46) 6

2: 0 (28) 3 6: 4 (57) 8

0: (10)(16)(23) 3 3: (28)(36) 4 4: (46) 8 8: (130)