

# Introducción a las Bases de Datos

## Fundamentos de Organización de Datos

### Práctica 4

#### Árboles B y B+

1. Definir la estructura de datos correspondiente a un árbol B de orden  $M$ , que almacenará información correspondiente a los alumnos de la Facultad de Informática. De los mismos deberá guardarse nombre y apellido, dni, número de legajo y año de ingreso. ¿Cuál de estos datos debería seleccionarse como clave de identificación para organizar los elementos en el árbol? ¿Hay más de una opción? Justifique su elección.
2. Modificar el ejercicio anterior para almacenar la misma información en un árbol B+ de orden  $M$ .
3. Defina los siguientes conceptos:
  - Overflow
  - Underflow
  - Redistribución
  - Fusión o concatenación

En los dos últimos casos, ¿cuándo se aplica cada uno?

4. ¿Cuáles son las distintas políticas que existen para solucionar underflow en un nodo? Explique brevemente cada una.

Para los siguientes ejercicios debe:

- Indicar los nodos leídos y escritos en cada operación.
- Justificar cada operación.
- Los números de nodo deben asignarse en forma coherente con el crecimiento del archivo. La reutilización de nodos libres se debe efectuar con política LIFO (último en entrar, primero en salir).

5. Dado el siguiente árbol B de orden 4, mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +2, +10, +95, +60, -40, -102.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha.

2: 0 (56) 1

0: (23)(34)(40)

1: (67) (89) (102)

6. Dado el siguiente árbol B de orden 6, mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +15, +71, +3, +48, -56, -71.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha o izquierda.

0: (34) (56) (78) (100) (176)

7. Dado el siguiente árbol B de orden 5, mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +450, -485, -511, -614.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha.

2: 0 (315) 1 (485) 4 (547) 5 (639) 3

0: (148)(223)

1: (333)(390)(442)(454)

4: (508)(511)

5: (614)(633)

3: (789)(915)

8. Dado el siguiente árbol B de orden 5 , mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +15, -45, -50.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: izquierda.

2: 0 (56) 1

0: (10)(35)(45)(50)

1: (66) (70) (88)(120)

Dada las siguientes operaciones, mostrar la construcción paso a paso de un árbol B de orden 4: +50 , +70, +40, +15, +90, +120, +115, +45, +30, +100, +112, +77, -45, -40, -50, -90, -100.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: izquierda o derecha.

9. Dadas las siguientes operaciones, mostrar la construcción paso a paso de un árbol B de orden 5:

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: izquierda.

+80, +50, +70, +120, +23, +52, +59, +65, +30, +40, +45, +31, +34, +38, +60, +63, +64, -23, -30, -31, -40, -45, -38.

10. Dado el siguiente árbol B de orden 6, mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +300, +577, -586, -570, -380, -460.

Ante disparidad de carga, el nodo izquierdo debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: izquierda o derecha.

2: 0 (216) 1 (460) 4 (570) 5 (689) 3 (777) 6

0: (100)(159)(171)

5: (586)(599)(615)(623)(680)

1: (222)(256)(358)(380)(423)

3: (703)(725)

4: (505)(522)

6: (789)(915)(1000)

11. Dada las siguientes operaciones, mostrar cómo se construye el árbol B de orden 4: +65, +89, +23, +45, +20, +96, +10, +55, -23, +110, +50, -10, +25, -50, -45, +120, +130, +70, +75, +73, +100, -120, -110.

Ante disparidad de carga, el nodo derecho debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha.

12. Dado el siguiente árbol B+ de orden 4, mostrar como quedaría el mismo luego de realizar las siguientes operaciones: +120, +110, +52, +70, +15, -45, -52, +22, +19, -66, -22, -19, -23, -89.

Ante disparidad de carga, el nodo derecho debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha.

2: 0 (66) 1

0: (23)(45) 1

1: (66) (67) (89)

13. 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.

Ante disparidad de carga, el nodo derecho debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: derecha o izquierda.

Dada las siguientes operaciones, mostrar la construcción paso a paso de un árbol B+ de orden 6:

+52, +23, +10, +99, +63, +74, +19, +85, +14, +73, +5, +7, +41, +100, +130, +44, -63, -73, +15, +16, -74, -52.

Ante disparidad de carga, el nodo derecho debe quedar más cargado.

Política de resolución de underflows: izquierda.

14. Dado el siguiente árbol B+ de orden 4, mostrar cómo quedaría definido el árbol luego de realizar las siguientes operaciones: -56, -23, -1.

2: 0 (56) 1

0: (1)(23) 1

1: (56) (75) (107)

15. Dado el siguiente árbol B+ de orden 4, mostrar cómo quedaría el árbol luego de realizar cada operación: +96, -10, -67, -23, -37.

2: 0 (37) 3 (67) 1

0: (10)(23) 3

3: (37)(45) 1

1: (67) (77)