

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. Redefinir la estructura de datos del ejercicio anterior para un árbol B+ de orden M . Responda detalladamente:
 - a. ¿Cómo accede a la información para buscar al alumno con dni 37.222.111?
 - b. ¿Cómo accede a la información para buscar al alumno Farías Mariano?
 - c. Indique cuáles son las ventajas que ofrece este tipo de árbol para el caso de la búsqueda planteada en el inciso b.
3. Suponga ahora que los datos de los alumnos se encuentran desordenados en un archivo de datos y Ud. debe proveer mecanismos para la búsqueda de alumnos por los siguientes criterios: dni, legajo y apellido y nombre. Defina las estructuras de datos necesarias para estos requerimientos.
4. Dado el siguiente algoritmo de búsqueda en un árbol B:

```
function buscar(A, NRR, clave, NRR_encontrado, pos_encontrada)
begin
    if (nodo = nulo)
        buscar := false; {clave no encontrada}
```

```

else
    posicionarYLeerNodo(A, nodo, NRR);
    if (claveEncontrada(A, nodo, clave, pos)) then
        NRR_encontrado := NRR; {NRR actual}
        pos_encontrada := pos; {posición dentro del array}
    end
    else
        buscar(A, nodo.hijo[pos], clave, NRR_encontrado, pos_encontrada)
end;

```

Asuma que para la primera llamada, el parámetro NRR contiene la posición de la raíz del árbol. Responda detalladamente:

- `PosicionarYLeerNodo()`: Indique qué hace y la forma en que deben ser enviados los parámetros (valor o referencia).
- `claveEncontrada()`: Indique qué hace y la forma en que deben ser enviados los parámetros (valor o referencia). ¿Cómo lo implementaría?
- ¿Existe algún error en este código? En caso afirmativo, modifique lo que considere necesario.

5. Defina los siguientes conceptos:

- Overflow
- Underflow
- Redistribución
- Fusión o concatenación

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

6. ¿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.
- Todas las operaciones deben estar claramente justificadas, enunciando las mismas indefectiblemente tal cual se presenta en la materia.

- 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).

7. 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)

8. 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)

9. 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)

10. 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)

11. 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.

12. 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.

13. 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)

14. 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.

15. 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)

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.

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.

17. 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)

18. Dado el siguiente árbol B+ de orden 4 , mostrar como 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)