

### M3-HT-RBTs

Nombre completo: \_\_\_\_\_

Login Uniandes: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Responda MARCANDO LA CASILLA correspondiente en la hoja de respuestas (ubicada en la ÚLTIMA HOJA). NO se tendrán en cuenta otro tipo de respuestas (Ej: marcar la letra en el enunciado).

#### REPASO DE ÁRBOLES ROJO-NEGROS (RBT) BALANCEADOS A LA IZQUIERDA

Inserción:

- Un nuevo nodo se inserta como rojo, siguiendo las reglas de un árbol de búsqueda binaria (BST).
- La raíz siempre es negra.

Rotaciones:

- Rotación izquierda (padre):
  - Si el nuevo nodo es un hijo derecho (enlace rojo derecho)
    - Se realiza una rotación izquierda en el nodo padre
- Rotación derecha (abuelo):
  - Si el nuevo nodo es un hijo izquierdo de un nodo rojo, y su padre también es rojo
    - Se realiza una rotación derecha en el nodo abuelo

Cambio de color:

- Si el nuevo nodo y su hermano son rojos
  - Ambos se vuelven negros y su padre se vuelve rojo.
- La raíz siempre es negra.

1. En un árbol rojo-negro (inclinado a la izquierda) inicialmente vacío, se insertan los elementos: 3, 1, 6, 11, 2, 4, 23, respetando ese orden. ¿Cuál llave es la raíz en el árbol resultante?

- A. 3
- B. 6
- C. 23
- D. 11

2. Si se insertan las llaves 13, 21, 15, 18, 24, 90, 1 en un árbol Rojo-Negro (inclinado a la izquierda) inicialmente vacío, ¿después de agregar cuál de las siguientes llaves, el árbol alcanza por primera vez una altura de 3? Recuerde que la raíz está a una altura igual a cero.

- A. 24
- B. 90
- C. 1
- D. Ninguna de las anteriores

3. ¿Cuál es la altura del RBT inclinado a la izquierda que se construye al insertar las siguientes llaves: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3? Recuerde que la raíz está a una altura igual a cero.

- A. 1
- B. 3
- C. 4
- D. 2

## ELIMINACIÓN EN ÁRBOLES ROJO-NEGROS (RBT) BALANCEADOS A LA IZQUIERDA

Eliminación de la raíz:

- Si la raíz es negra y no tiene hijos: Eliminar directamente.
  - Si la raíz es negra y tiene un único hijo rojo: Eliminar la raíz y convertir el hijo en la nueva raíz negra.
- Eliminación de un nodo rojo hoja:
    - Si el nodo es rojo y es una hoja: Eliminar directamente sin ajustes.
  - Eliminación de un nodo con un solo hijo:
    - Si el nodo es negro y tiene un solo hijo: Asegurar que el hijo sea rojo (recolorearlo si es negro), luego eliminar el nodo y conectar su hijo al padre.
    - Si el nodo es rojo y tiene un solo hijo: Eliminar el nodo y conectar su hijo al padre sin ajustes adicionales.
  - Eliminación de un nodo con dos hijos:
    - Intercambiar con su sucesor (el menor en el subárbol derecho), luego eliminar el sucesor. Rebalancear si es necesario.
  - Rebalanceo de doble negro:
    - Si ocurre un "doble negro" tras la eliminación: Ajustar colores y hacer rotaciones para restaurar el balance.
  - Validación:
    - Verificar que se cumplen todas las propiedades del árbol, aplicando rotaciones y cambios de color de forma recursiva si es necesario.
4. En un árbol rojo-negro (inclinado a la izquierda) inicialmente vacío, se insertan los elementos: 30, 10, 40, 35, respetando ese orden. ¿Cuál es la altura del árbol si se elimina el nodo con la llave 35?
- A. 3  
B. 2  
C. 1  
D. Ninguna de las anteriores
5. En un árbol rojo-negro (inclinado a la izquierda) inicialmente vacío, se insertan los elementos: 3, 1, 6, 11, 2, 4, 23, respetando ese orden. ¿Cuál es la altura del árbol si se elimina el nodo con la llave 3?
- A. 3  
B. 2  
C. 1  
D. Ninguna de las anteriores
6. En un árbol rojo-negro (inclinado a la izquierda) inicialmente vacío, se insertan los elementos: 3, 1, 6, 11, 2, 4, 23, respetando ese orden. ¿Cuál es la altura del árbol si se elimina el nodo con la llave 6?
- A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. Ninguna de las anteriores

### HOJA DE RESPUESTAS:

Pregunta	Respuesta			
1	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
2	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
3	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
4	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
5	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D
6	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C	<input type="radio"/> D