

## Laboratorio 7

### Binary Search Tree

Realice los siguientes ejercicios teniendo en cuenta la implementación de árbol binario visto en clase.

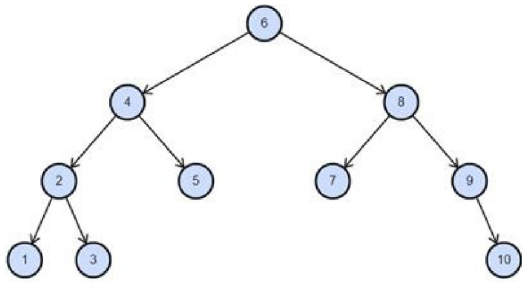
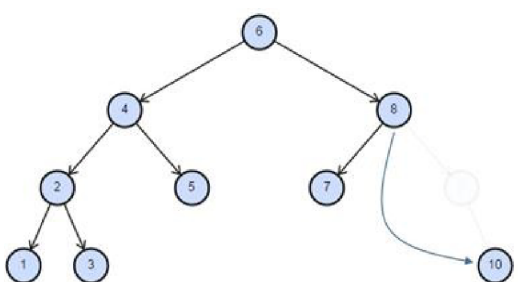
1. **Borrar nodo:** Remover un nodo X de un árbol de búsqueda binario teniendo en cuenta mantener la propiedad de sus valores con respecto a la raíz. Existen 3 casos al momento de eliminar un nodo X.
  - a. Caso 1: Nodo X es hoja.
  - b. Caso 2: Nodo X tiene un hijo.
  - c. Caso 3: Nodo X tiene dos hijos.

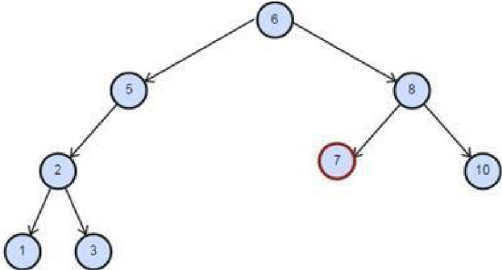
#### Caso 1: Nodo X es hoja.

Este caso es trivial. Borrar directamente el nodo y luego retornar.

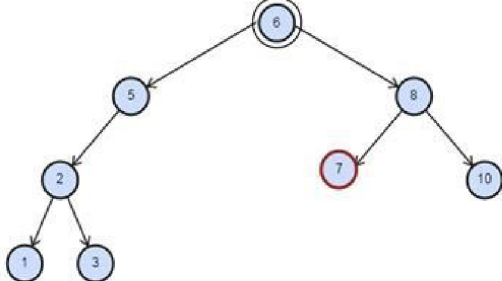
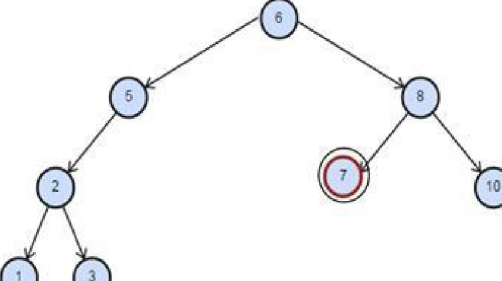
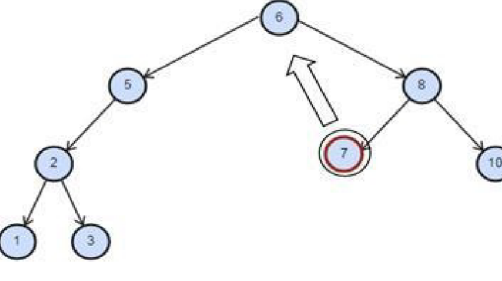
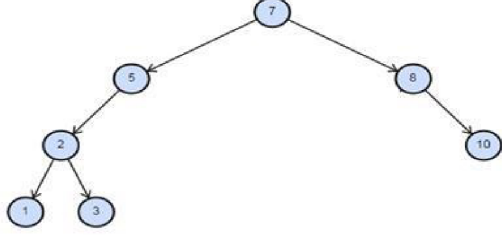
#### Caso 2: Nodo X tiene un hijo.

En este caso debemos guardar el hijo en un nodo temporal. Entonces borrar el nodo actual y finalmente retornar el hijo

	<p>Queremos remover el nodo con valor 9. El nodo tiene solo un hijo.</p>
	<p>El hijo derecho del padre del nodo con valor 9 que es el nodo con valor 8 apuntará al nodo con valor 10</p>

	<p>Finalmente el nodo con valor 9 será removido del árbol.</p>
---	--

**Caso 3: Nodo X tiene dos hijos.**

	<p>Queremos remover el nodo con valor 6. El nodo tiene dos hijos.</p>
	<p>Tenemos que encontrar el nodo con el valor mínimo del subárbol derecho del nodo con valor 6.</p>
	<p>El nodo con el valor mínimo es copiado al nodo con el valor 6.</p>
	<p>Finalmente se elimina el nodo con valor 6.</p>

2. Escriba un programa que lea una lista de nombres y números de teléfono de un archivo de texto y los inserte en un árbol BST. Una vez construido el árbol, presente al usuario un menú que le permita buscar en la lista un nombre específico, insertar un nombre nuevo, borrar un nombre existente o imprimir toda la lista de teléfonos. Al final del trabajo, vuelva a escribir los datos de la lista en el archivo. Pruebe su programa con al menos 10 nombres.
3. Cuando se escribe un algoritmo BST, se necesita ser capaz de imprimir el árbol en un orden jerárquico para verificar que el algoritmo esté procesando los datos correctamente. Escriba una función para imprimir el árbol. Se debe mostrar el número de nivel de cada nodo y su registro. Muestre el árbol usando el formato de “lista de materiales” como se muestra en la siguiente figura, para el programa de nombres y teléfonos.

```
1. Luis      311532
  2. German  555312
    3. Camilo 12345
      4. Brayan 54321
      4. Daniel 11122
        5. Dario 76532
      3. Gabriel 76232
    2. Rodrigo 86245
      3. Pedro 87643
      3. Victor 23221
```