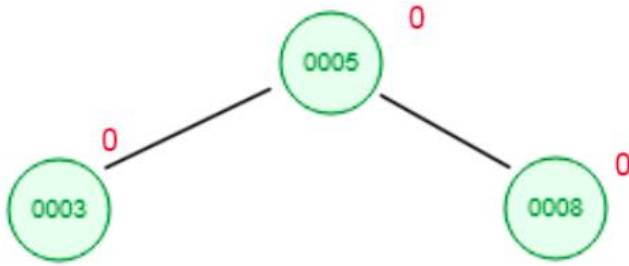
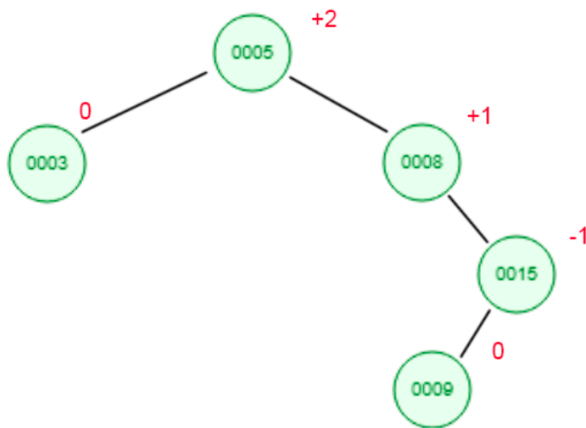


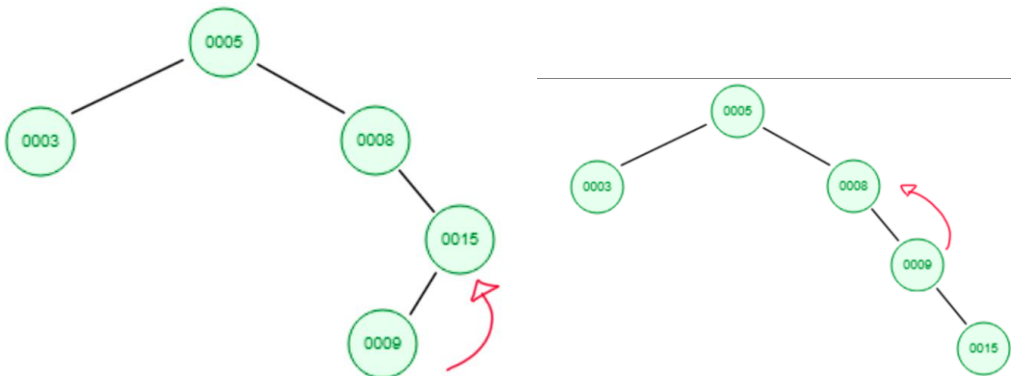
Ejercicio 5 a)



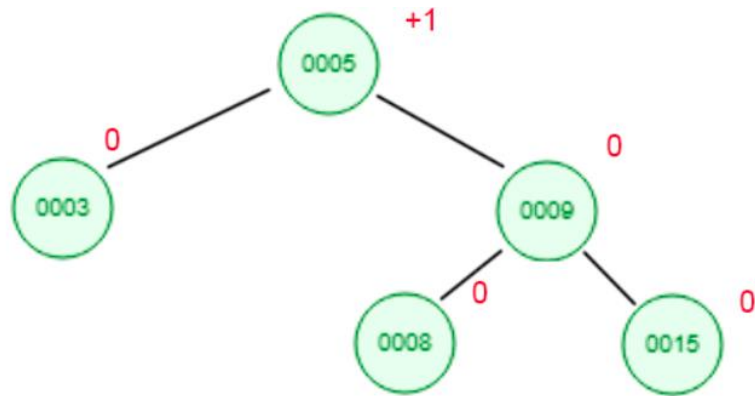
Como podemos ver, al introducir los primeros 3 elementos al árbol AVL, estos mantienen en 0 su factor de equilibrio.



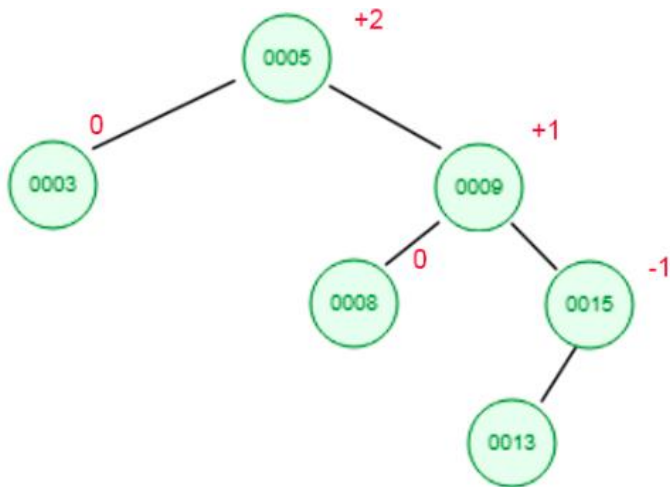
Al incorporar el 15, no aparece ningún desequilibrio, hasta el agregamos el 9. Lo que hay que hacer para equilibrarlo es una rotación doble a la derecha: Cambiamos el 9 por el 15, y luego intercambiamos al 9 por la posición del 8, dejándolo como nodo padre.



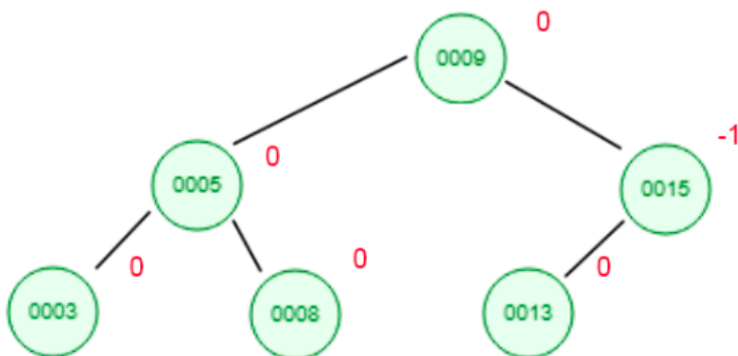
Trabajo Práctico de árboles - Grupo 8



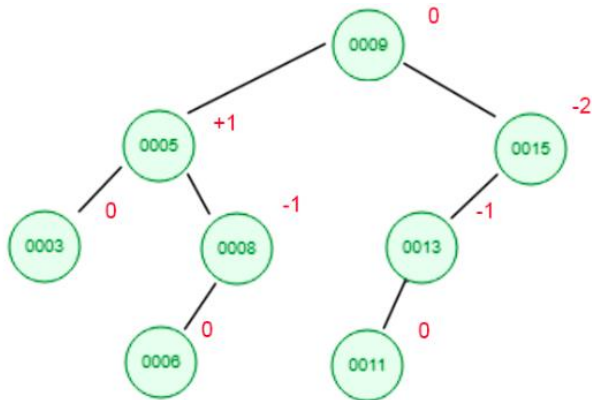
Quedaría de esta manera:



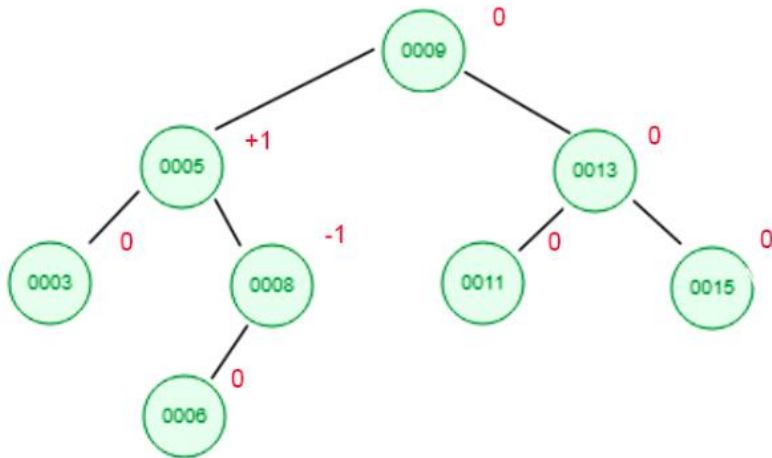
Agrego el nodo 13, se produce otro desequilibrio, para ello vamos a hacer una rotación simple a la izquierda sobre el 9.



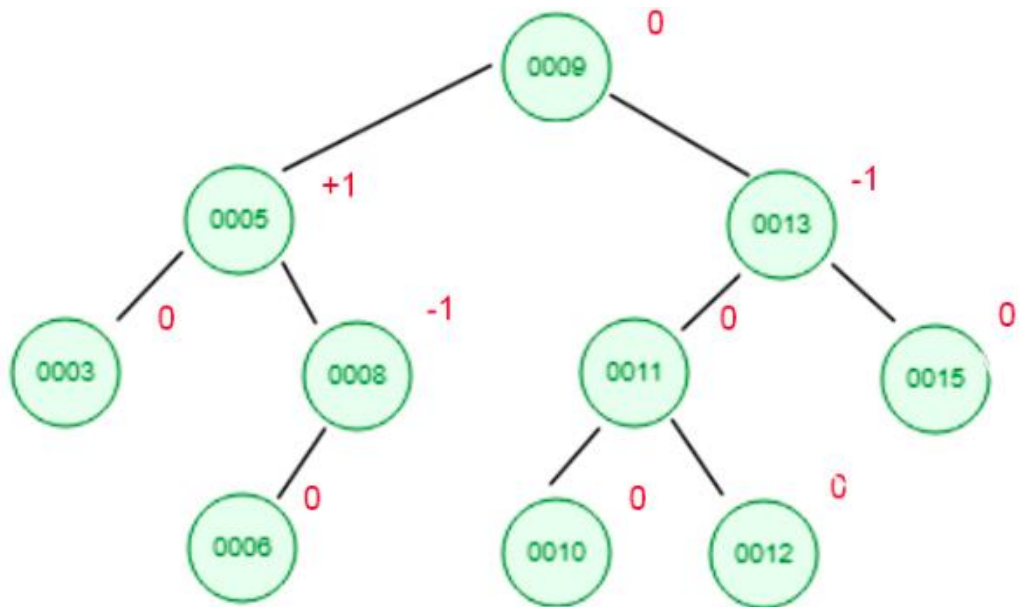
Trabajo Práctico de árboles - Grupo 8



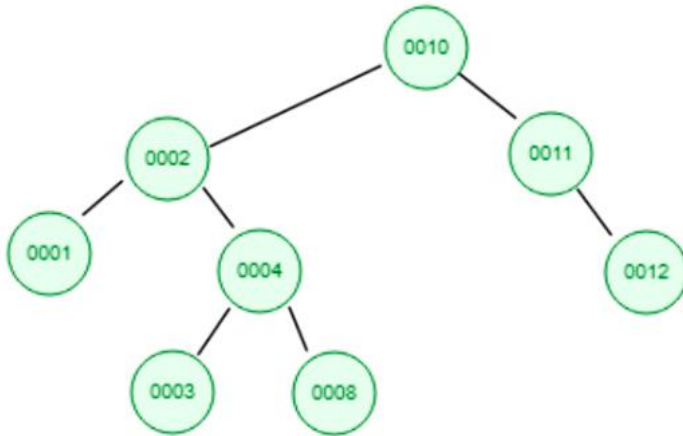
Agregando el 6 se mantiene, pero con el 11 se genera un FE -2 en el nodo 15. Hacemos una rotación simple hacia la derecha.



Agregando los últimos dos nodos (10 y 12) el árbol se mantiene en equilibrio quedando así:



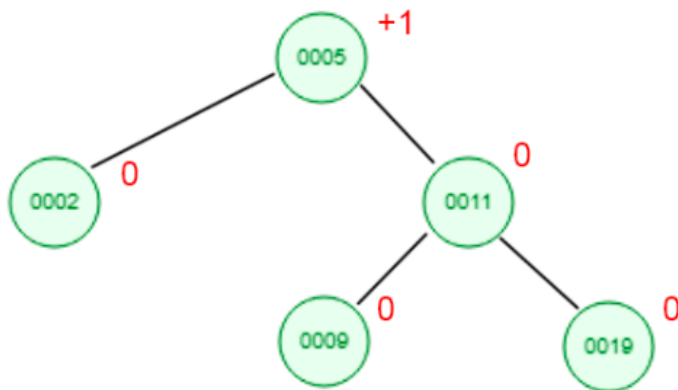
Ejercicio 5 b)



De esta manera quedaría el árbol

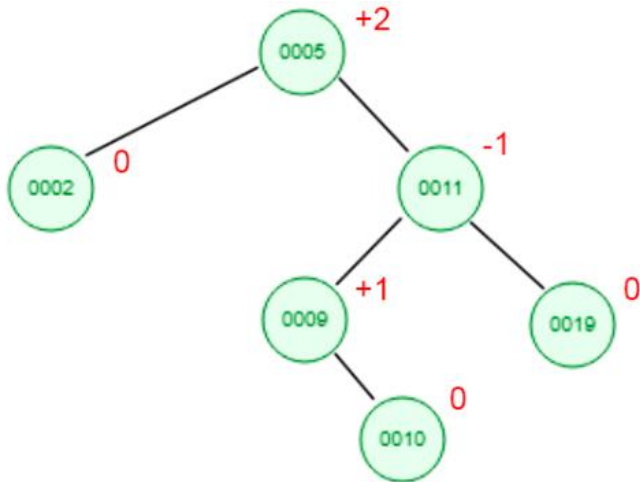
AVL con las inserciones 1, 11, 10, 12, 2, 8, 4, 1, 3. (Hay un nodo repetido el cual no se ingresa repetidamente en el árbol). Los elementos a eliminar son: 18, 14, 17. Estos elementos no se encuentran en el árbol, por ende, no sufre modificaciones.

Ejercicio 5 c)

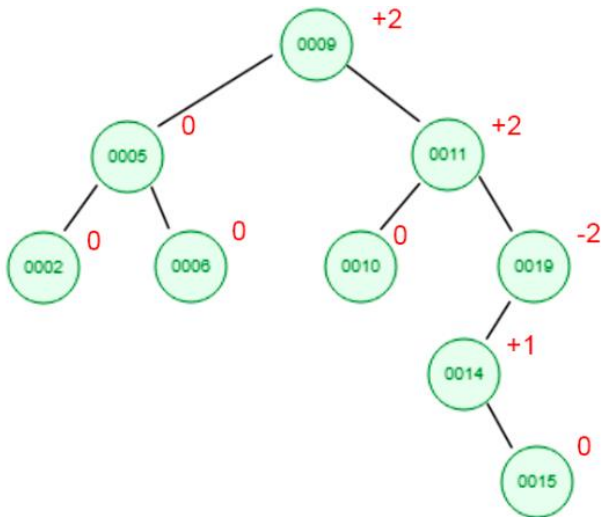
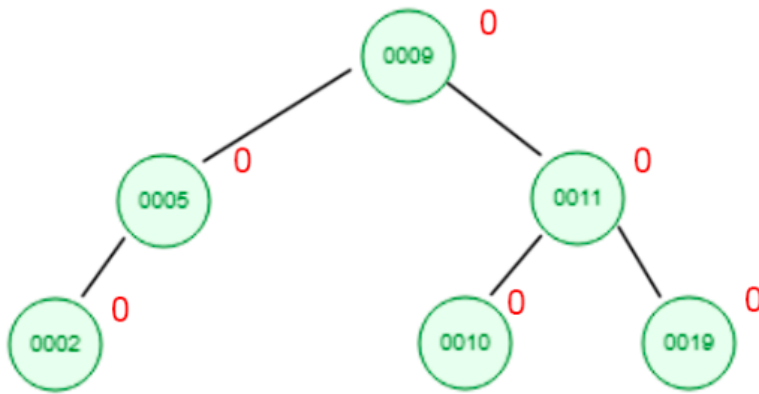


Incorporando los nodos (5, 11, 2, 19 y 9), no se produce ningún desequilibrio.

Trabajo Práctico de árboles - Grupo 8

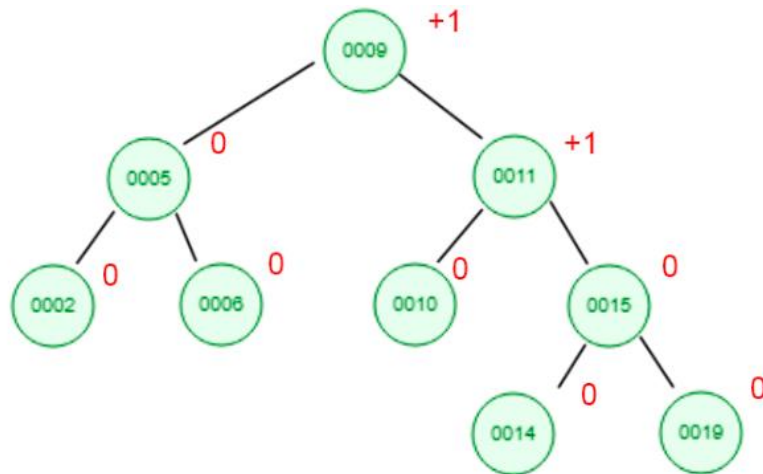


Con el nodo 10 se produce un desequilibrio en la raíz del árbol. Para ello hacemos una rotación doble derecha. Dejándolo de esta manera:



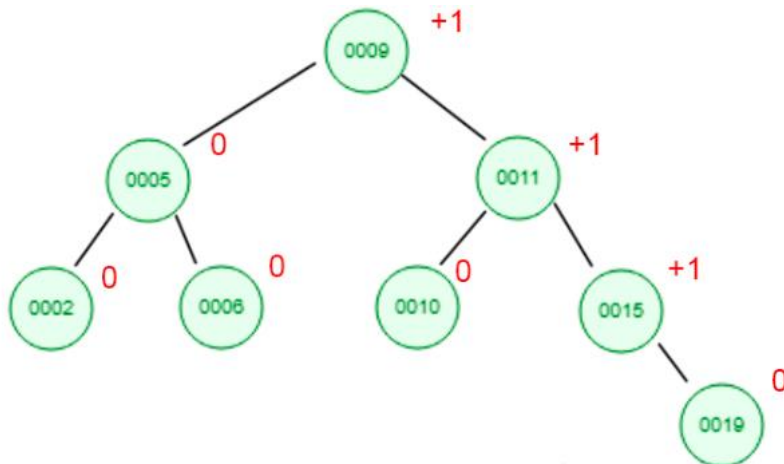
Incorporando el nodo 15 se produce otro desequilibrio, para ello hacemos una rotación doble izquierda, quedando finalmente de esta manera:

Trabajo Práctico de árboles - Grupo 8



Primer nodo a eliminar: 14

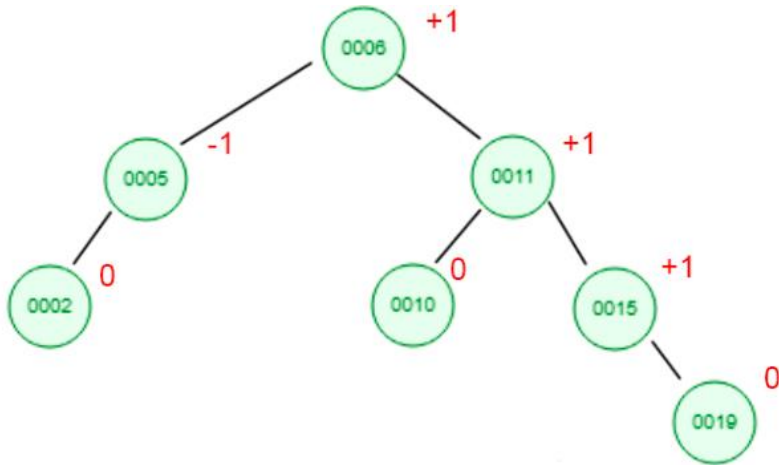
El nodo 14 al no tener hijos simplemente se elimina:



Segundo nodo a eliminar: 9

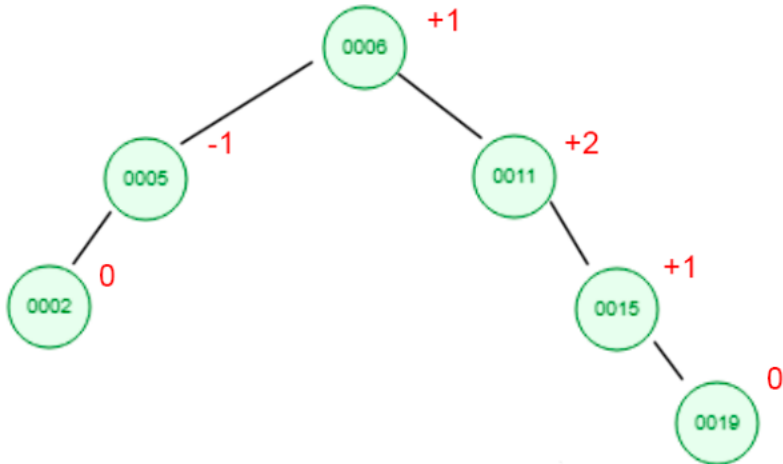
Este nodo tiene dos hijos, se debe reemplazar por el nodo más a la derecha en el subárbol izquierdo (nodo 6).

Trabajo Práctico de árboles - Grupo 8



Tercer nodo a eliminar: 10

Al igual que en la primera eliminación, el nodo 10 al no tener hijos, simplemente se elimina, dejando un desequilibrio:



Esto se soluciona con una rotación simple izquierda, dejando como resultado final el árbol de esta manera:

