ARBOLES AVL

INTEGRANTES:

- Barra Juli Julio Harol
- Payehuanca Quispe Edy Brayan
- Vilca Uturunco Pedro Joel

Introduccion

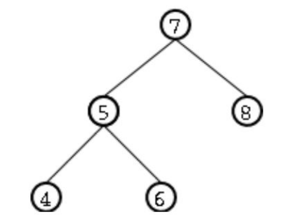
Un árbol AVL es un árbol binario de búsqueda que cumple con la condición de que la diferencia entre las alturas de los subárboles de cada uno de sus nodos es, como mucho 1.

La denominación de árbol AVL viene dada por los creadores de tal estructura (Adelson-Velskii y Landis).

Recordamos que un árbol binario de búsqueda es un árbol binario en el cual cada nodo cumple con que todos los nodos de su subárbol izquierdo son menores que la raíz y todos los nodos del subárbol derecho son mayores que la raíz. Recordamos también que el tiempo de las operaciones sobre un árbol binario de búsqueda son O(log n) promedio, pero el peor caso es O(n), donde n es el número de elementos.

La propiedad de equilibrio que debe cumplir un árbol para ser AVL asegura que la profundidad del árbol sea O(log(n)), por lo que las operaciones sobre estas estructuras no deberán recorrer mucho para hallar el elemento deseado. Como se verá, el tiempo de ejecución de las operaciones sobre estos árboles es, a lo sumo O(log(n)) en el peor caso, donde n es la cantidad de elementos del árbol.

Figure 1. Árbol AVL de enteros



Árbol balanceado AVL

La principal característica de estos es la de realizar reacomodos o balanceos, después de inserciones o eliminaciones de elementos.

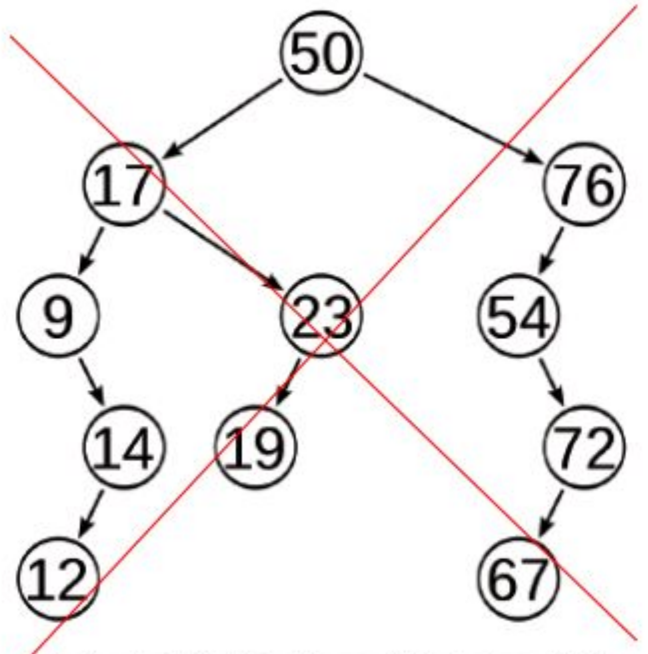
Formalmente se define un árbol balanceado como un árbol de búsqueda, en el cual se debe cumplir la siguiente condición: “Para todo nodo T del árbol la altura de los subárboles izquierdo y derecho no deben diferir en a lo sumo una unidad”

Definición

Básicamente un árbol AVL es un Árbol Binario de Búsqueda al que se le añade una condición de equilibrio.

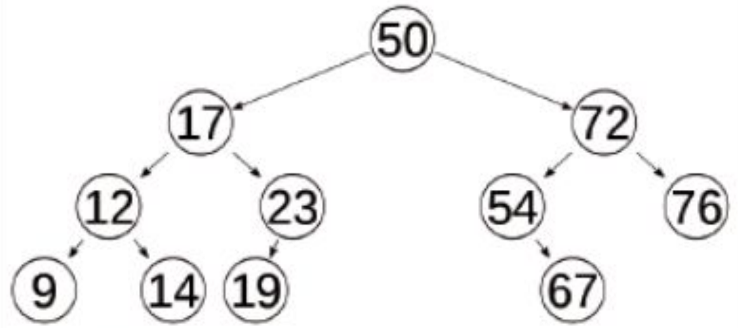
Gracias a esta forma de equilibrio (o balanceo), la complejidad de una búsqueda en uno de estos árboles se mantiene siempre en orden de complejidad O(log n).

Condición de equilibrio



Un ejemplo de árbol binario no equilibrado (no es AVL)

"Para todos los nodos, la altura de la rama izquierda no difiere en más de una unidad de la altura de la rama derecha"



Un ejemplo de árbol binario equilibrado (si es AVL)

Características

- Un AVL es un ABB.
- La diferencia entre las alturas de los subárboles. derecho e izquierdo no debe excederse en más de 1.
- Cada nodo tiene asignado un peso de acuerdo a las alturas de sus subárboles.
- Un nodo tiene un peso de 1 si su subárbol derecho es más alto, -1 si su subárbol izquierdo es más alto y 0 si las alturas son las mismas.
- La inserción y eliminación en un árbol AVL es la misma que en un ABB.

Equilibrio

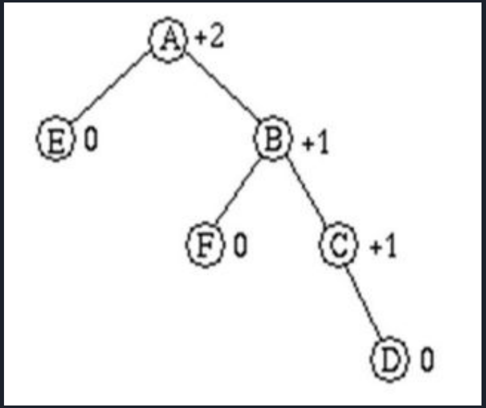
- Equilibrio = (altura derecha) - (altura izquierda)
- Describe relatividad entre subarbol derecho y el subarbol izquierdo
  - +(positivo) :: derecha mas alto (profundo)
  - - (negativo) :: izquierda mas alto (profundo)

Un árbol binario es un AVL sii y solo si cada uno de sus nodos tiene equilibrio de -1, 0, +1

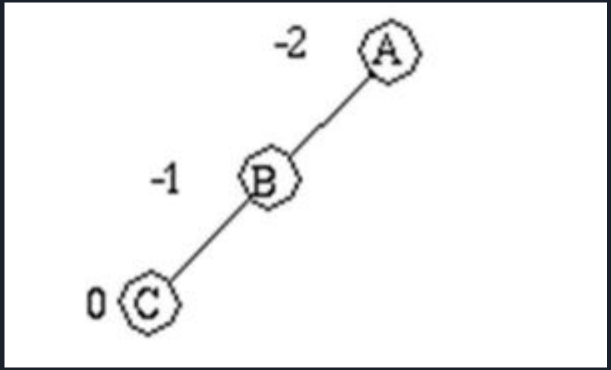
- Si alguno de los pesos de los nodos se modifica en un valor no valido (2 o -2) debe de seguirse un esquema de rotacion.

Desequilibrio

- Desequilibrio hacia la izquierda (Equilibrio > +1)



- Desequilibrio hacia la derecha (Equilibrio < -1)

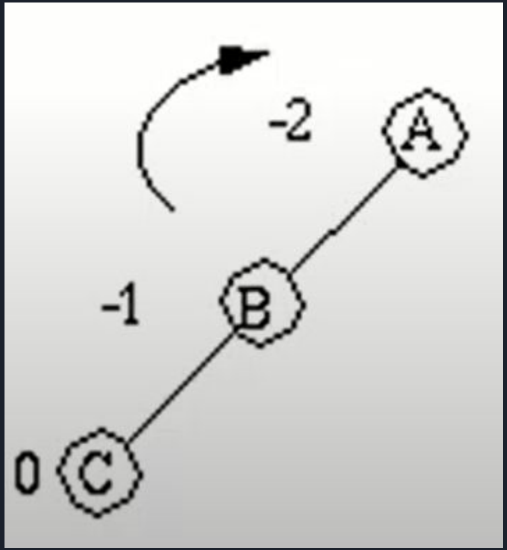


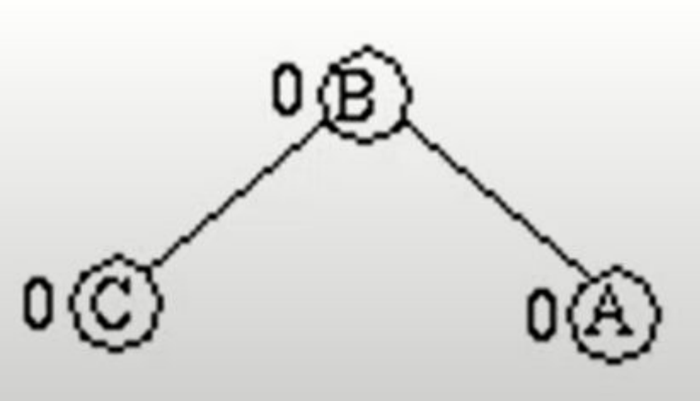
Balancear

- Caso 1 Rotación simple izquierda RSI
- Caso 2 Rotación simple derecha RSD
- Caso 3 Rotación doble izquierda RDI
- Caso 4 Rotación doble derecha RDD

Caso 1 Rotación simple izquierda RSI

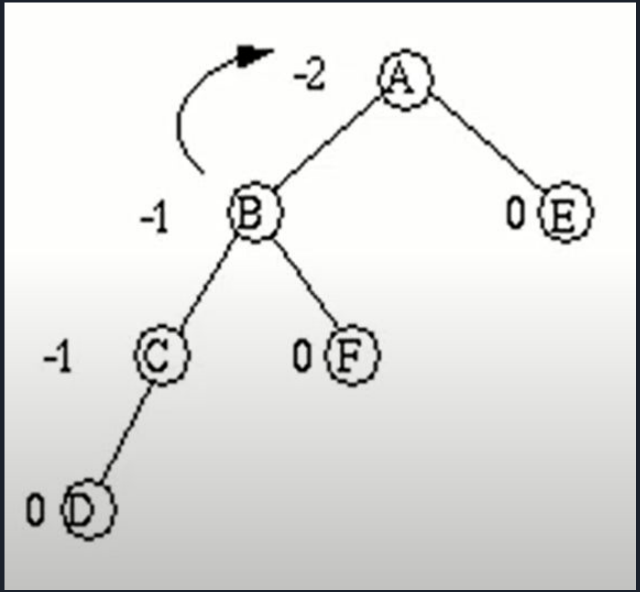
Si esta desequilibrado a la izquierda (E>+1) y su hijo derecho tiene el mismo signo (+) hacemos rotación sencilla izquierda.

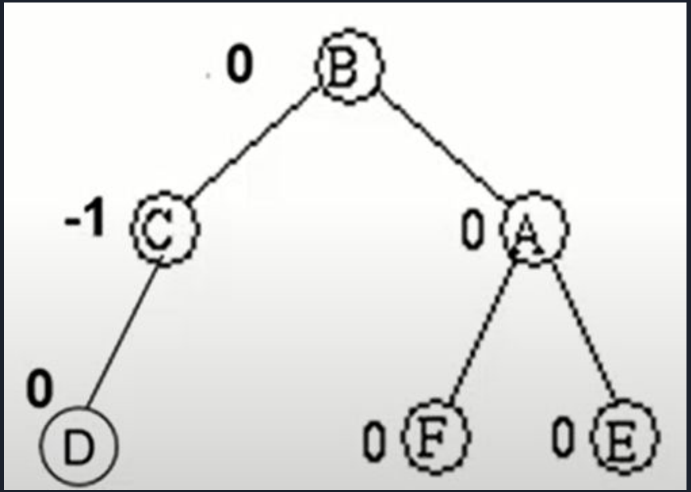




Caso 2 Rotación simple derecha RSD

Si esta desequilibrado a la derecha (E<-1) y su hijo izquierdo tiene el mismo signo (-) hacemos rotación sencilla derecha.





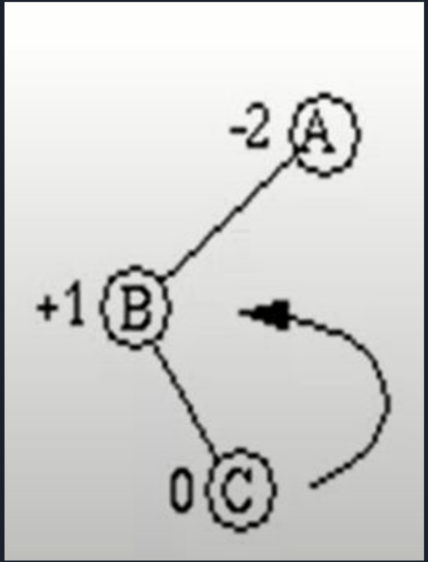
Rotación simple izquierda o derecha

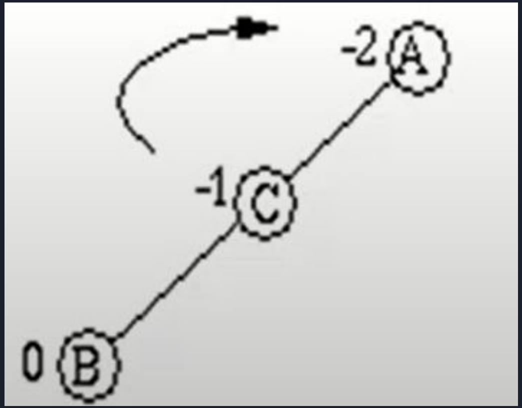
Observaciones:

- Se conserva el orden apropiado del árbol.
- Restablece todos los nodo a equilibrios apropiados AVL
- Conserva el recorrido en orden que el árbol anterior.
- Sólo se necesita a lo más modificar 3 apuntadores para lograr el nuevo equilibrio (con la de la raíz)

Caso 3: Rotación doble izquierda RDI

Si está desequilibrado a la derecha (E< −1), y su hijo izquierdo tiene distinto signo (+) hacemos rotación doble izquierda-derecha.





Caso 4: Rotación doble derecha RDD

- Si está desequilibrado a la izquierda (E>+1), y su hijo derecho tiene distinto signo (–) hacemos rotación doble derecha-izquierda.