

ESTRUCTURAS DE DATOS Y ALGORITMOS II

CLASE 3

ÁRBOLES(2)

versión imprimible o pdf

REPASO



RECURRENCIA, RECURSIÓN O
RECURSIVIDAD ES LA FORMA EN LA
CUAL SE ESPECIFICA UN PROCESO
BASADO EN SU PROPIA DEFINICIÓN.

RECURSIÓN

ÁRBOL BINARIO

Es una **colección** de nodos, tal que:

- puede estar vacía
- o puede estar formada por un nodo (raíz) y otros dos árboles T_1 y T_2 , dónde la raíz de cada árbol T_i está conectado a R por medio de una arista.

RECORRIDOS

- En profundidad (DFS): inorden, preorden, postorden
- Por niveles (BFS)

ÁRBOL BINARIO DE BÚSQUEDA

2 PROPIEDADES:

- **Propiedad estructural:** binario
- **Propiedad de orden:** todos los hijos de sub arbol izquierdo tienen valores menores a los de la raíz y todos los hijos del sub arbol derecho tienen valores mayores (o iguales) a los de la raíz

Comparación búsqueda en una lista y en un árbol binario
de búsqueda
¿y el peor caso?

ÁRBOLES AVL

(GEORGII ADELSON-VELSKII Y
YEVGENIY LANDIS)

Es un árbol binario de búsqueda **equilibrado**.

Para todos sus nodos se cumple que la altura de la rama izquierda no difiere en más de una unidad de la altura de la rama derecha o viceversa.

DEFINICIÓN

Un árbol AVL es un árbol binario tal que:

- Es un árbol vacío
- O, si T es un árbol no vacío y T_i y T_d sus subárboles:
 - T_i es AVL
 - T_d es AVL
 - $|altura(T_i) - altura(T_d)| \leq 1$

NOTA: (un árbol vacío tiene altura -1)

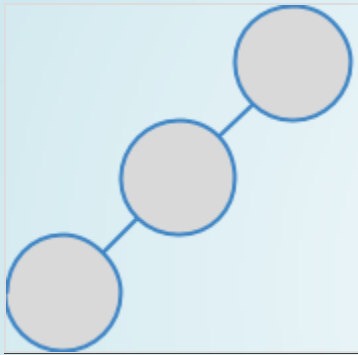
¿ ALTURA DE UN ÁRBOL ?

¿Cómo hacemos para mantener las alturas de los sub-árboles **Equilibradas**?

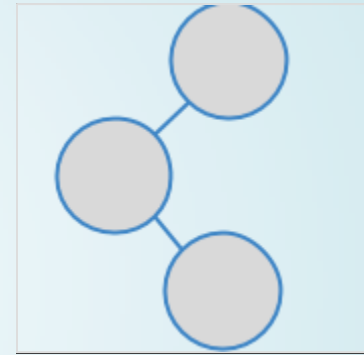
¿Cuándo se "desequilibra" un árbol binario?

CASOS DE DESBALANCEO

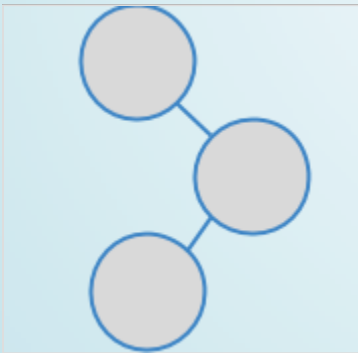
1. Inserción en el Subárbol IZQ del hijo IZQ



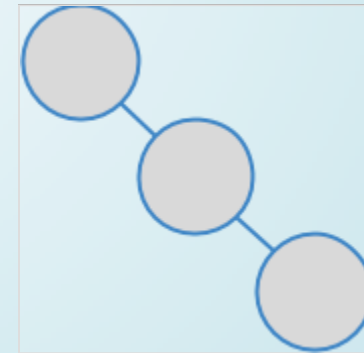
2. Inserción en el Subárbol DER del hijo IZQ



3. Inserción en el Subárbol IZQ del hijo DER



4. Inserción en el Subárbol DER del hijo DER



¿Cómo re-balanceamos?

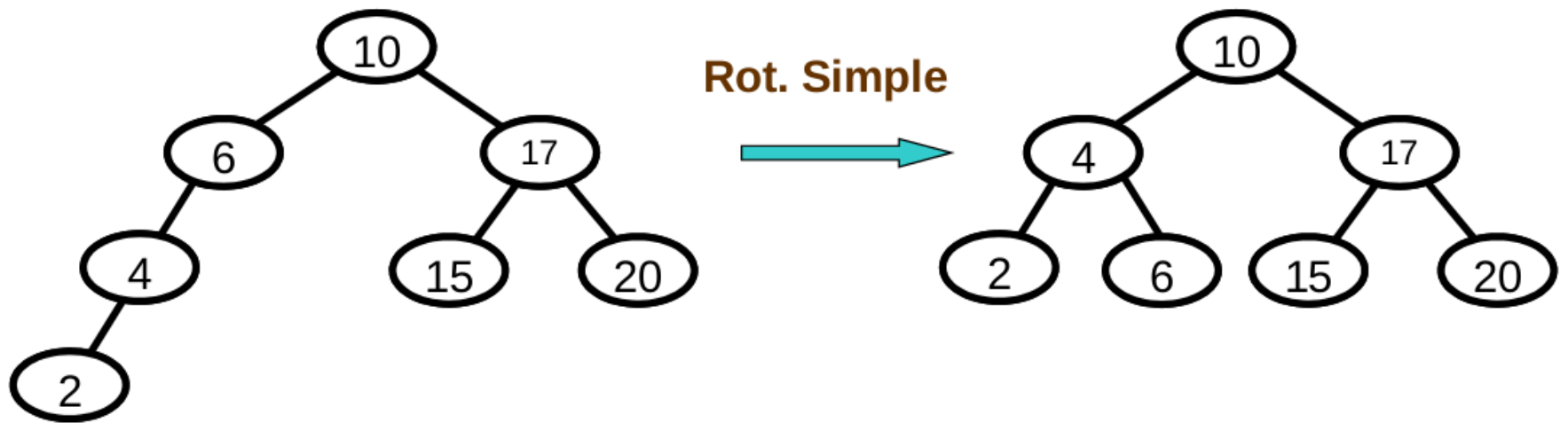
ROTACIÓN

La rotación es una modificación simple de la estructura del árbol, que restaura la propiedad de balanceo, preservando el orden de los elementos

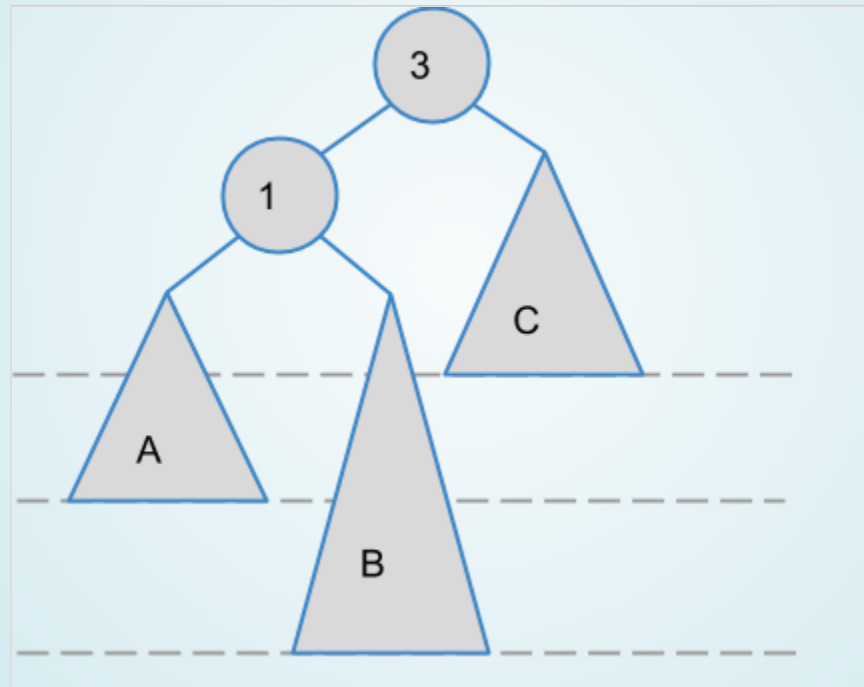
BALANCEO

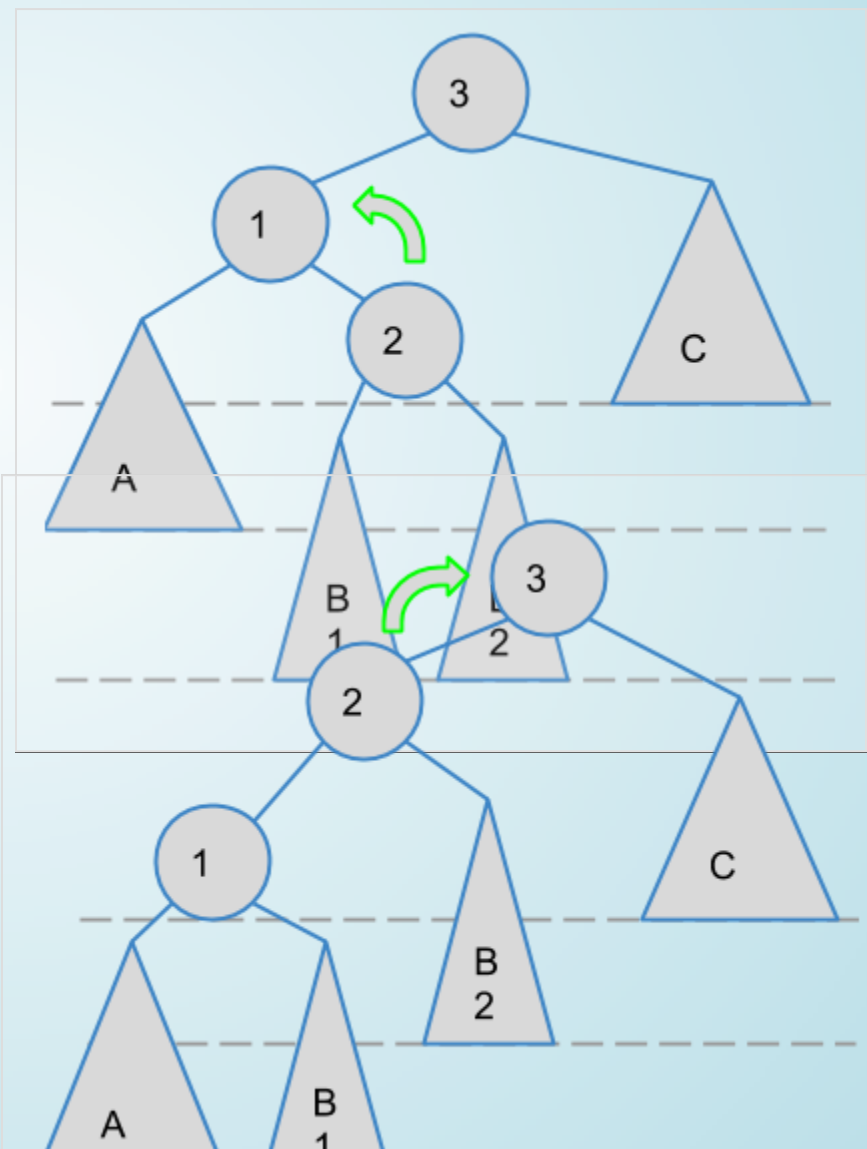
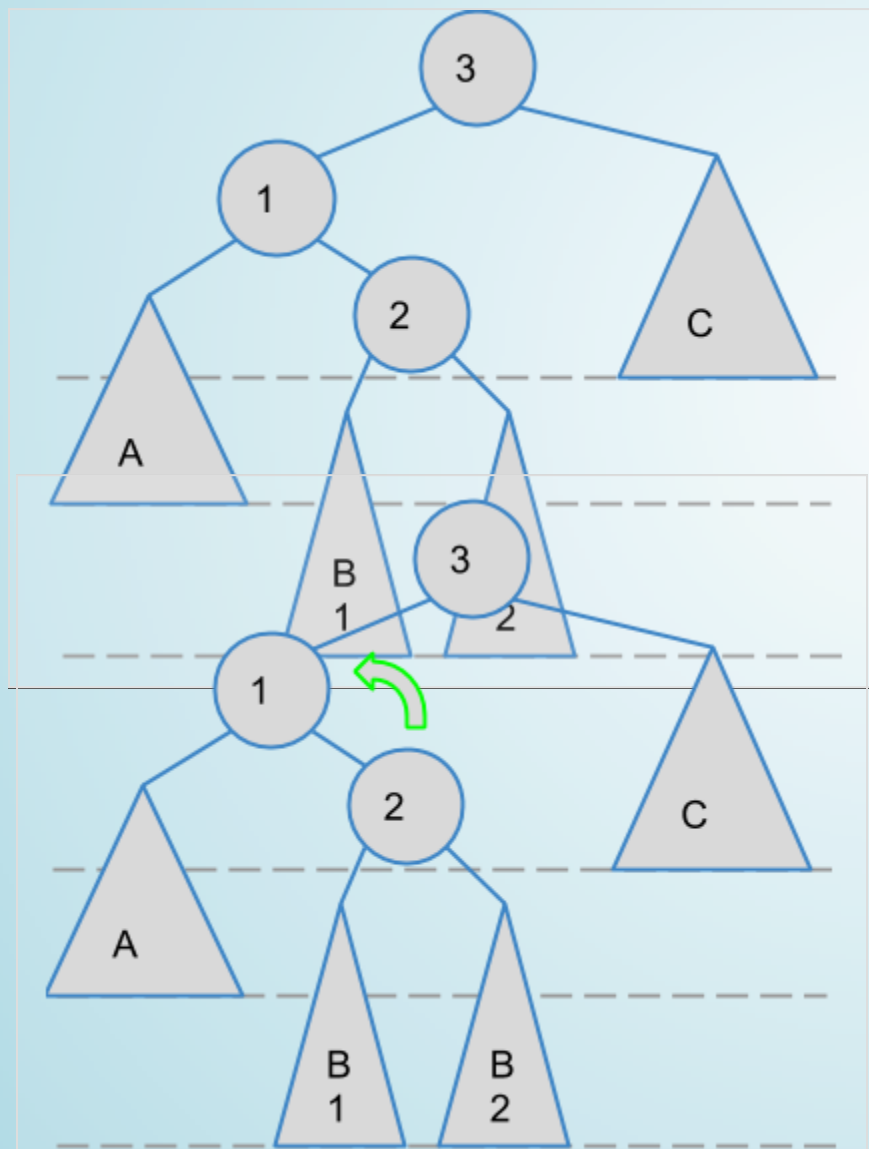
- **casos de desbalanceo 1 y 4:** rotación simple
- **casos de desbalanceo 2 y 3:** rotación doble

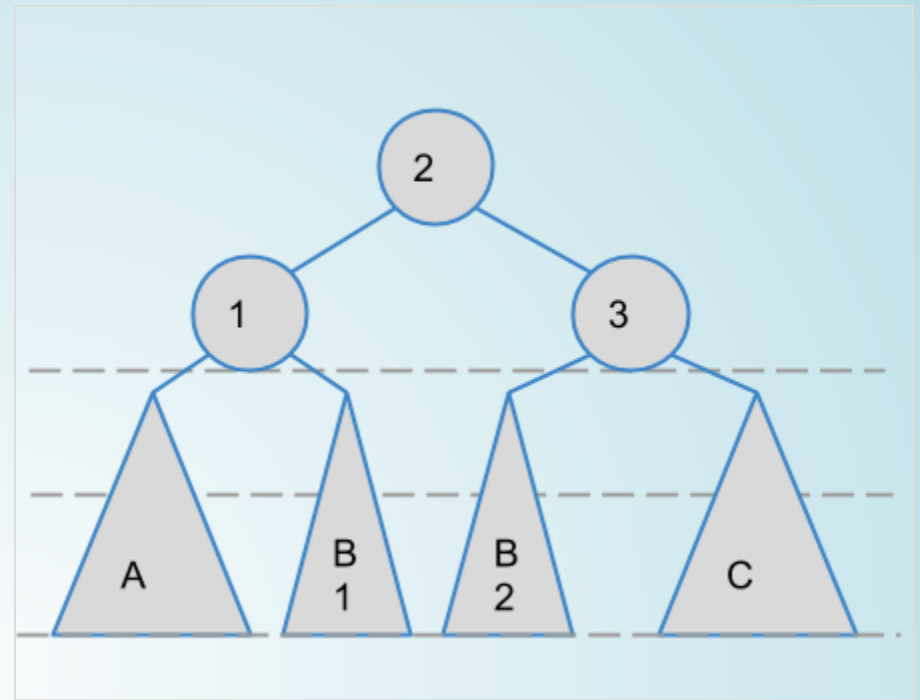
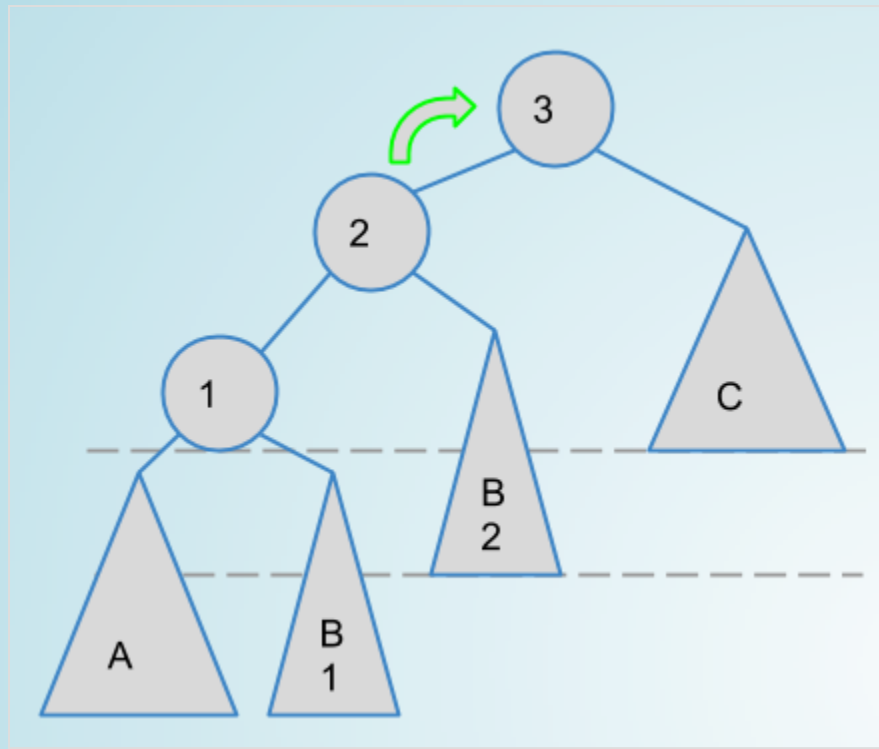
ROTACIÓN SIMPLE



ROTACIÓN DOBLE







COMPARACIÓN DE OPERACIONES EN ABB Y AVL

- Buscar
- Insertar
- Eliminar

COMPARACIÓN DE OPERACIONES EN ABB Y AVL

Analizando el peor caso respecto de la cantidad de
elementos(N)

- **ABB:** todas las operaciones son lineales.
- **AVL:** todas las operaciones son $\log(N)$.

ÁRBOLES GENERALES

DEFINICIÓN

Un árbol es una colección de nodos, tal que:

- puede estar vacía. (Árbol vacío)
- o puede estar formada por un nodo raíz (R) y un conjunto de (sub)árboles T_1, T_2, \dots, T_n , $k \geq 0$ dónde la raíz de cada árbol T_i está conectado a R por medio de una arista.

¿Que cambiarían de la implementación de ÁrbolBinario para que sea ArbolGeneral?

IMPLEMENTACIONES

- Lista de hijos
- Hijo izquierdo, Hermano derecho

RECORRIDOS

En profundidad (DFS): inorden, preorden, postorden
por niveles (BFS)

PREORDEN EN AB

1. proceso la raiz
2. Si tengo hijo derecho, recorro el subarbol derecho
3. Si tengo hijo izquierdo, recorro el subarbol izquierdo

PREORDEN EN AG

1. proceso la raiz
2. para cada árbol hijo
 - 2.1. recorro el hijo

INORDER

1. recorro el primer hijo
2. proceso la raíz
3. para cada árbol hijo
 - 3.1. recorro el hijo

¿POST ORDEN Y POR NIVELES?

...

FIN

¿Preguntas?