

Árboles Binarios

Contenido

- Introducción
 - ▷ Árboles
 - ▷ *Conceptos generales*
- Árboles binarios
- Recorridos
- Árboles binarios de búsqueda
- Árboles AVL

1

Introducción a Árboles

Estructuras no lineales

Estructuras No Lineales

■ Los principales ejemplos son:

▷ *Árboles*

▷ *Grafos*

■ Otras estructuras no lineales

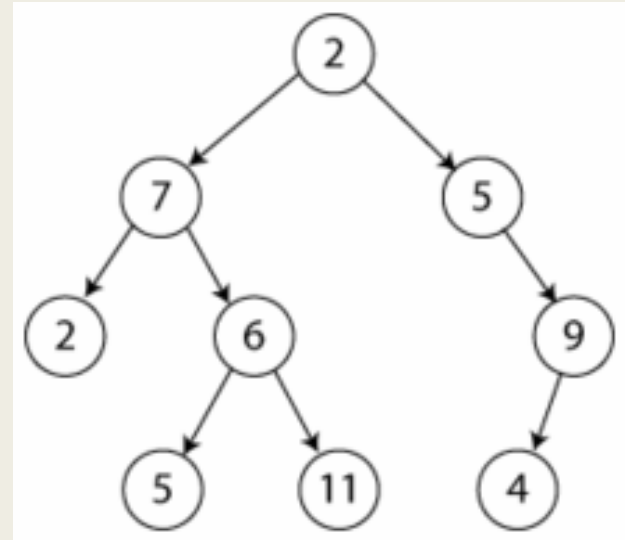
▷ *Arreglos desordenados*

▷ *Montículos*

▷ *Tablas hash*

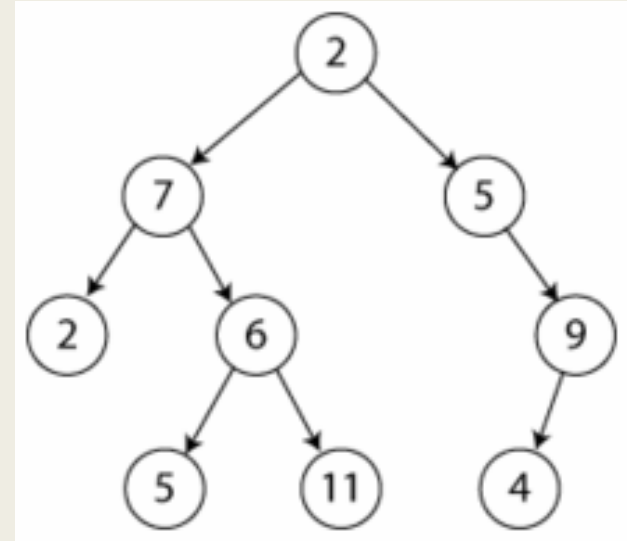
Árboles

- Relación de elementos de 1 a muchos
- Existe jerarquía



Conceptos

- **Nodo**
 - ▷ *Vértices o elementos de un árbol*
- **Raiz**
 - ▷ *El nodo inicial. Solo puede ser uno.*
- **Nodo terminal**
 - ▷ *Nodo que no contiene sub-árbol*
 - ▷ *Llamado hoja*
- **Camino**
 - ▷ *Enlace entre 2 nodos*
- **Rama**
 - ▷ *Camino que termina en una hoja*



Conceptos



Nivel de un nodo

- ▷ *Longitud del camino desde la raíz hacia un nodo.*
- ▷ *La raíz tiene nivel 0*



Altura del árbol

- ▷ *Número máximo de nodos de una rama*
- ▷ *Nivel más alto de los nodos más uno*
- ▷ *También llamado profundidad*



Peso del árbol

- ▷ *Número de nodos hoja*

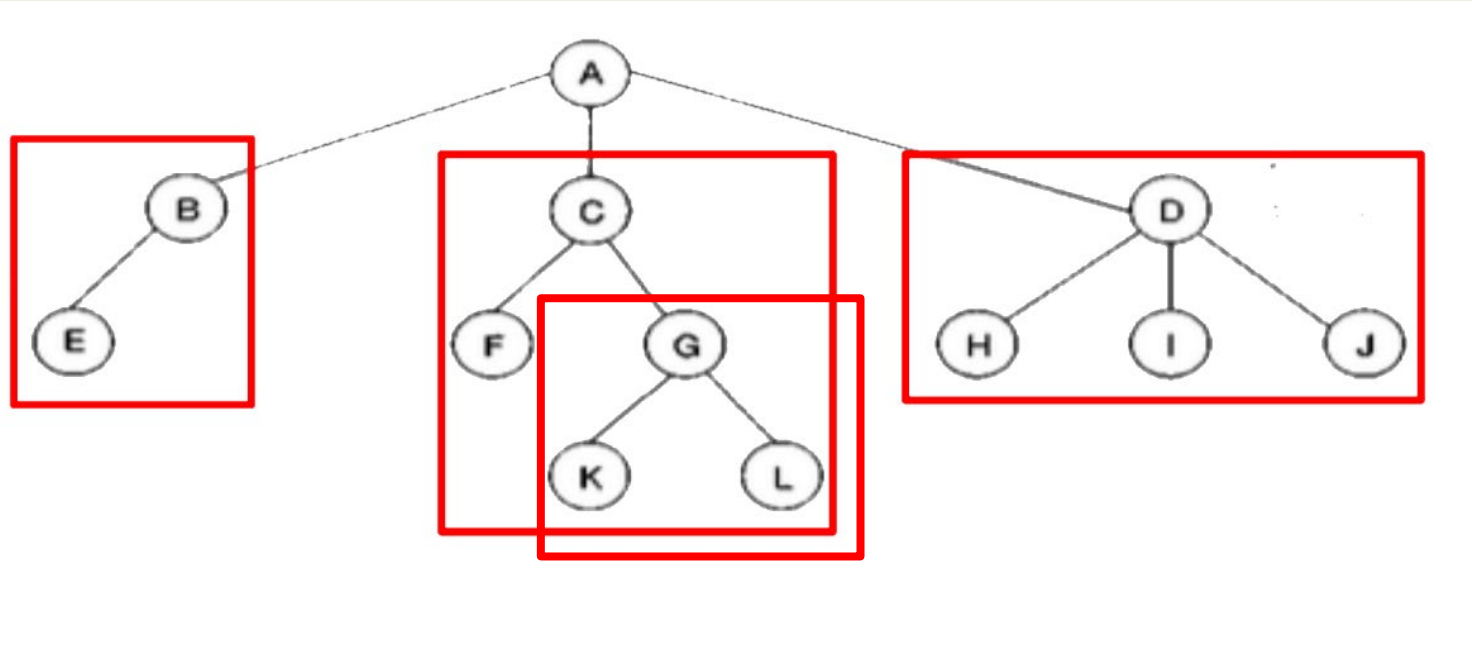
Conceptos

- **Nodo Padre**
 - ▷ *Nodo antecesor o ascendiente del actual*
 - ▷ *La raíz no tiene nodo padre*
- **Nodo Hijo**
 - ▷ *Nodo sucesor o descendiente del actual*
 - ▷ *Las hojas no tienen hijos*
- **Nodo(s) Hermano(s)**
 - ▷ *Nodos de un mismo padre*
- **Nodo(s) Interior(es)**
 - ▷ *Nodos que no son hojas ni raíces*

Sub-árboles

- Un árbol es una estructura recursiva por definición
- Todos los hijos de la raíz son sub-árboles
 - ▷ *Denominados sub-árboles de raíz*
- Cada uno de ellos puede contener un sub-árbol donde ellos son la raíz

Sub-árboles

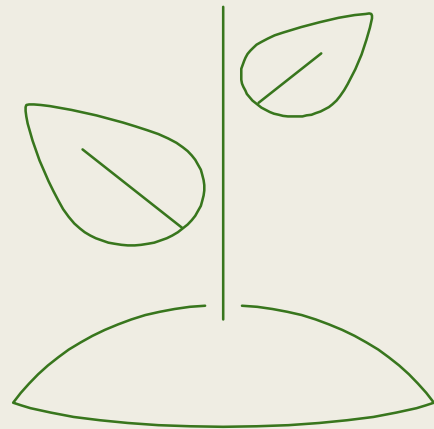


2

Árboles Binarios

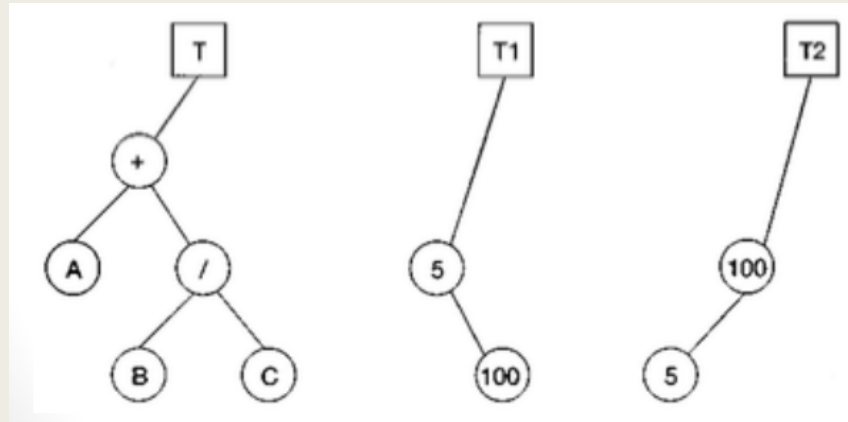
Concepto y recorrido

Árboles binarios



Árboles binarios

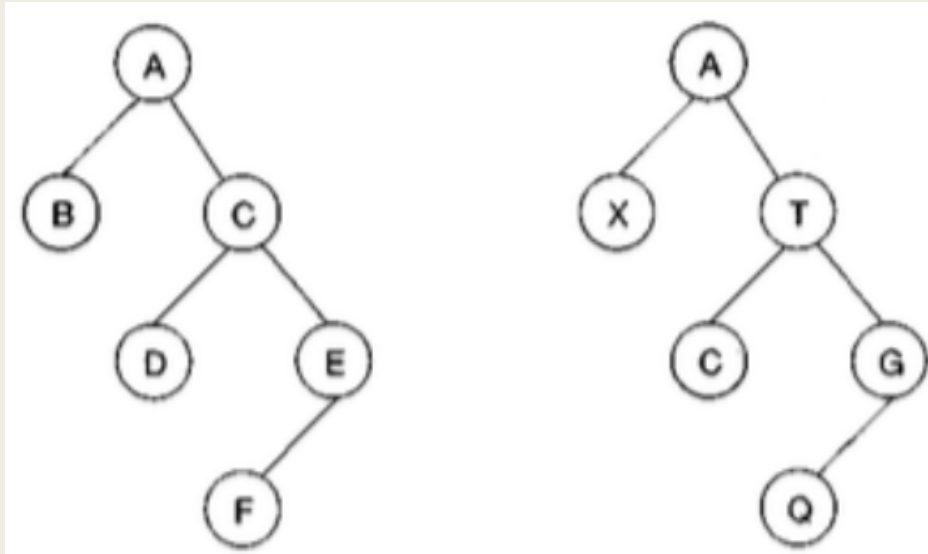
- Los sub-árboles reciben el nombre de “sub-árbol izquierdo” y “sub-árbol derecho”.
- Puede ser implementado fácilmente en una computadora.



Terminología: Árboles binarios

Árboles Similares

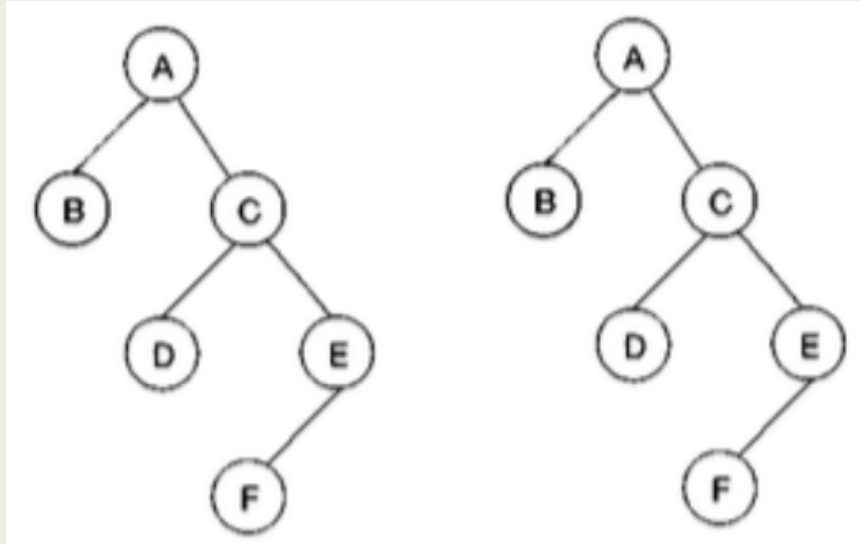
Aquellos que tienen la misma estructura.



Terminología: Árboles binarios

Árboles Equivalentes

Además de ser similares contienen la misma información.

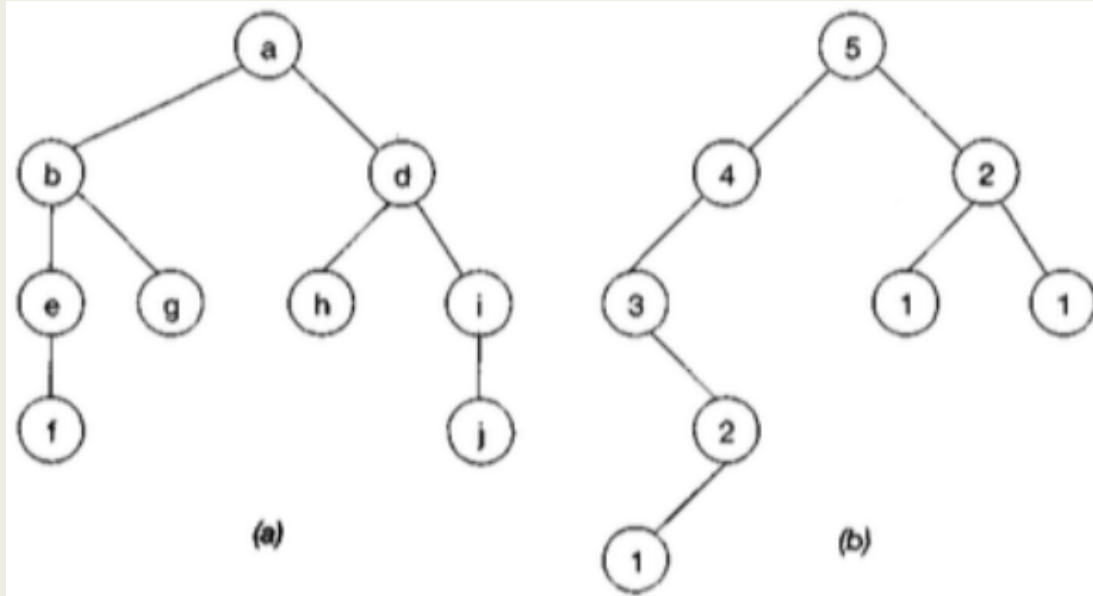


Terminología: Árboles binarios

Árbol Equilibrado

Aquel en que la altura de los dos subárboles de la raíz se diferencian en como máximo una unidad.

Terminología: Árboles binarios



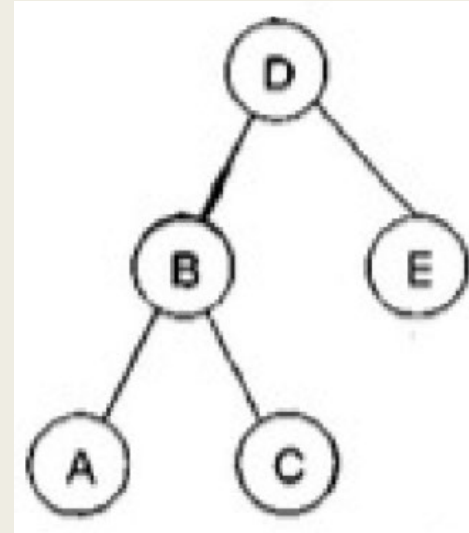
Árbol Equilibrado

**Árbol NO
equilibrado**

Terminología: Árboles binarios

Árbol Completo

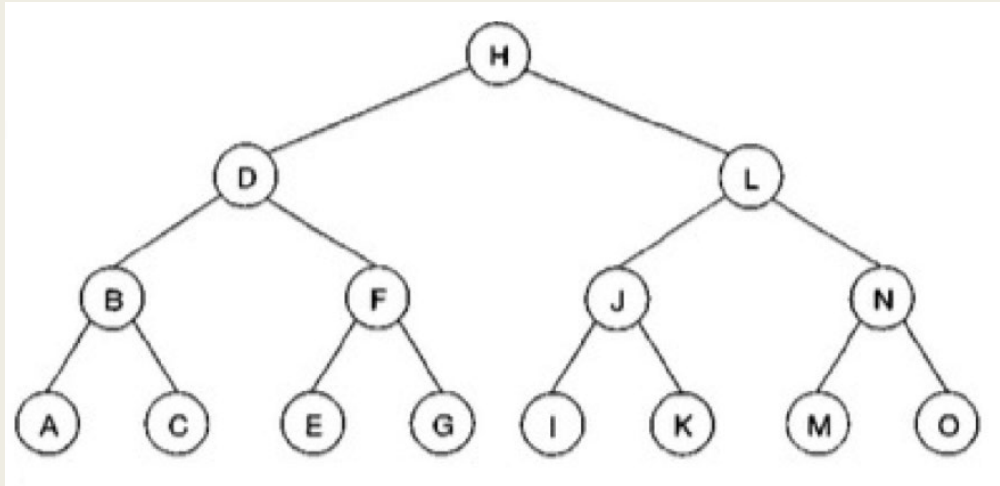
Aquel en que todos los nodos tienen exactamente 0 o 2 subárboles.



Terminología: Árboles binarios

Árbol Lleno

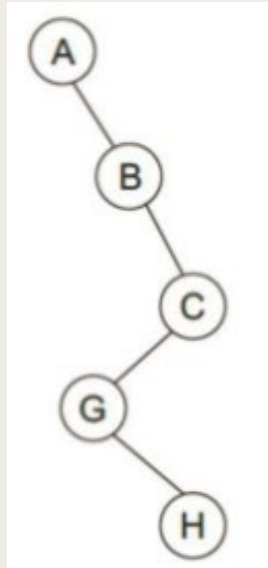
Es aquel árbol completo en el que todos los niveles están llenos.



Terminología: Árboles binarios

Árbol Degenerado

Es aquel árbol en que todos sus nodos tienen solamente un subárbol.



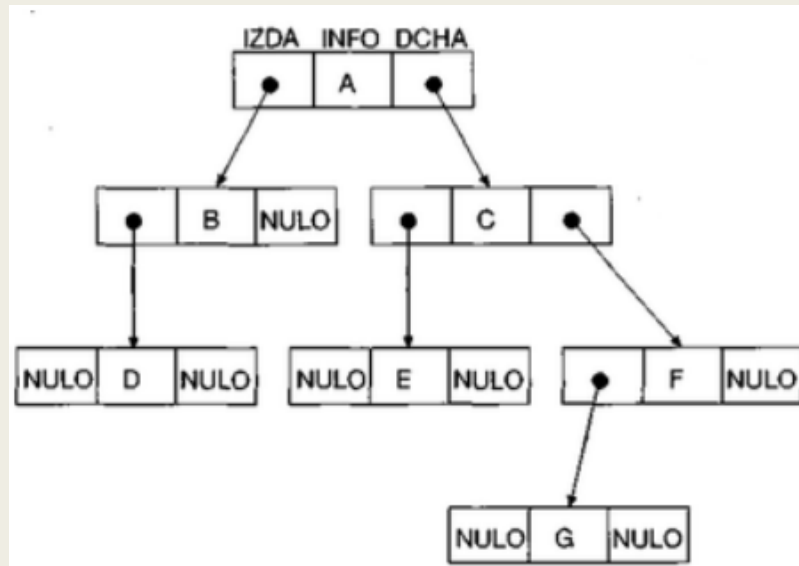
Árboles binarios

Especialmente para los árboles llenos se cumple:

- Para una altura **H**
 - ▷ La cantidad máxima de nodos **N** está dada por $((2^H) - 1)$
 - ▷ La cantidad máxima de nodos **N** en el último nivel está dada por $2^{(H-1)}$
- Para una cantidad de nodos **N**
 - ▷ La altura del árbol debe ser como mínimo $\log_2(n+1)$

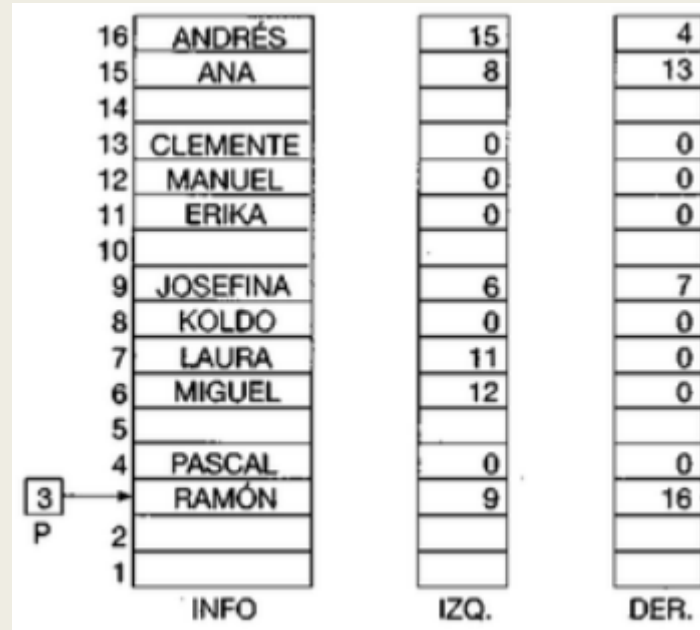
Representaciones

Los árboles binarios pueden ser representados por medio de punteros.



Representaciones

Los árboles binarios pueden ser representados por medio de arrays.





Recorrido de un árbol

Recorrido Pre-Order

- Recursivamente se ejecutan en el siguiente orden
 - ▷ *Visitar la raíz*
 - ▷ *Recorrer el subárbol izquierdo*
 - ▷ *Recorrer el subárbol derecho*

Recorrido In-Order

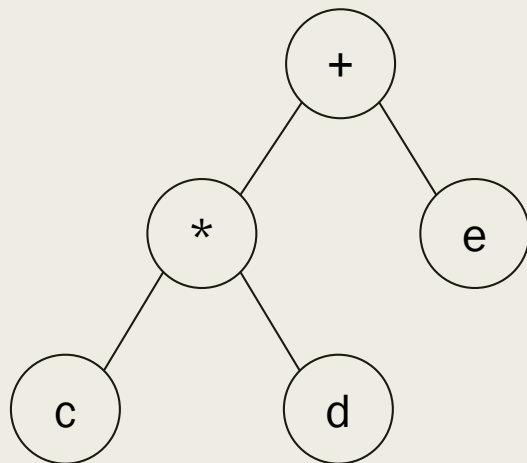
- Recursivamente se ejecutan en el siguiente orden
 - ▷ *Recorrer el subárbol izquierdo*
 - ▷ *Visitar la raíz*
 - ▷ *Recorrer el subárbol derecho*

Recorrido Post-Order

- Recursivamente se ejecutan en el siguiente orden
 - ▷ *Recorrer el subárbol izquierdo*
 - ▷ *Recorrer el subárbol derecho*
 - ▷ *Visitar la raíz*

Ejemplo

■ Recorra el siguiente árbol según los tres métodos descritos

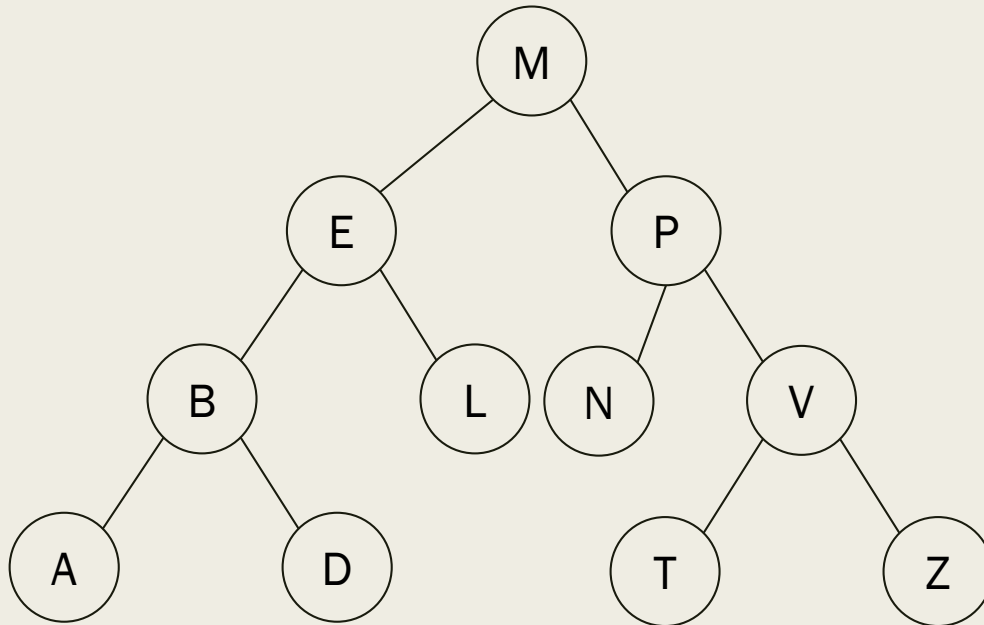


Ejercicio

- Pre-Order: +, *, c, d, e
- In-Order: c, *, d, +, e
- Post-Order: c, d, *, e, +

Ejercicio

■ Recorra el siguiente árbol según los tres métodos descritos



Ejercicio

- Pre-Order: M,E,B,A,D,L,P,N,V,T,Z
- In-Order: A,B,D,E,L,M,N,P,T,V,Z
- Post-Order: A,D,B,L,E,N,T,Z,V,P,M