

Arboles

Arboles Binarios

Las estructuras tipo árbol se usan principalmente para representar datos con una relación jerárquica entre sus elementos, como son árboles genealógicos, tablas, etc.

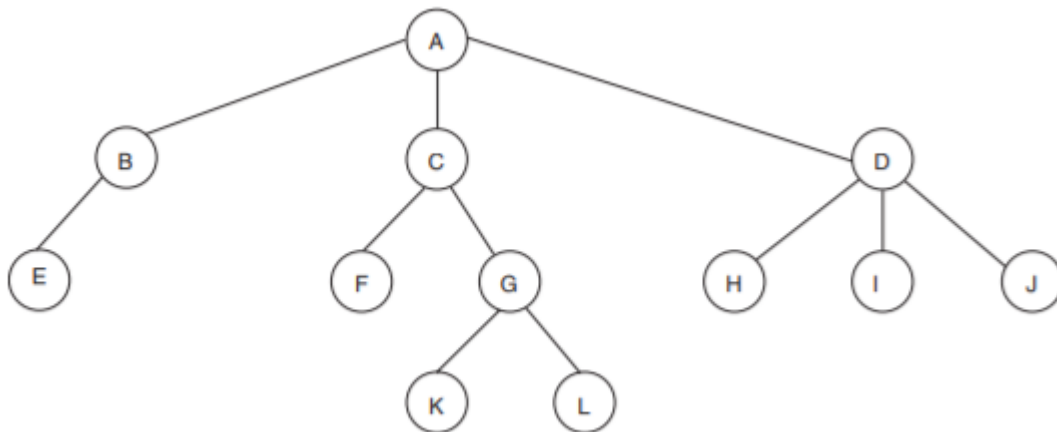
Un árbol A es un conjunto finito de uno o más nodos, tales que:

1. Existe un nodo especial denominado RAÍZ(v_1) del árbol.
2. Los nodos restantes (v_2, v_3, \dots, v_n) se dividen en $m \geq 0$ conjuntos disjuntos denominado A_1, A_2, \dots, A_m , cada uno de los cuales es, a su vez, un árbol. Estos árboles se llaman subárboles del RAÍZ.

La definición de árbol implica una estructura recursiva. Esto es, la definición del árbol se refiere a otros árboles. Un árbol con ningún nodo es un árbol nulo; no tiene raíz.

Terminología y representación de un árbol general

La representación y terminología de los árboles se realiza con las típicas notaciones de las relaciones familiares en los árboles genealógicos: padre, hijo, hermano, ascendente, descendiente, etc.



Las definiciones a tener en cuenta son:

- Raíz del árbol. Todos los árboles que no están vacíos tienen un único nodo raíz. Todos los demás elementos o nodos se derivan o descienden de él. El nodo raíz no tiene padre, es decir, no es el hijo de ningún elemento.

- Nodo, son los vértices o elementos del árbol.
- Nodo terminal u hoja (leaf node) es aquel nodo que no contiene ningún subárbol (los nodos terminales u hojas del árbol de la Figura 13.2 son E, F, K, L, H y J).
- A cada nodo que no es hoja se asocia uno o varios subárboles llamados descendientes (offspring) o hijos. De igual forma, cada nodo tiene asociado un antecesor o ascendiente llamado padre.
- Los nodos de un mismo padre se llaman hermanos.
- Los nodos con uno o dos subárboles —no son hojas ni raíz— se llaman nodos interiores o internos.
- Una colección de dos o más árboles se llama bosque (forest).
- Todos los nodos tienen un solo padre —excepto el raíz— que no tiene padre.
- Se denomina camino el enlace entre dos nodos consecutivos y rama es un camino que termina en una hoja.
- Cada nodo tiene asociado un número de nivel que se determina por la longitud del camino desde el raíz al nodo específico.
- La altura o profundidad de un árbol es el número máximo de nodos de una rama. Equivale al nivel más alto de los nodos más uno. El peso de un árbol es el número de nodos terminales.

Existe un tipo de árbol denominado árbol binario que puede ser implementado fácilmente en una computadora. Un árbol binario es un conjunto finito de cero o más nodos, tales que:

- Existe un nodo denominado raíz del árbol.
- Cada nodo puede tener 0, 1 o 2 subárboles, conocidos como subárbol izquierdo y subárbol derecho.

Operaciones en arboles binarios

Algunas de las operaciones típicas que se realizan en árboles binarios son las siguientes:

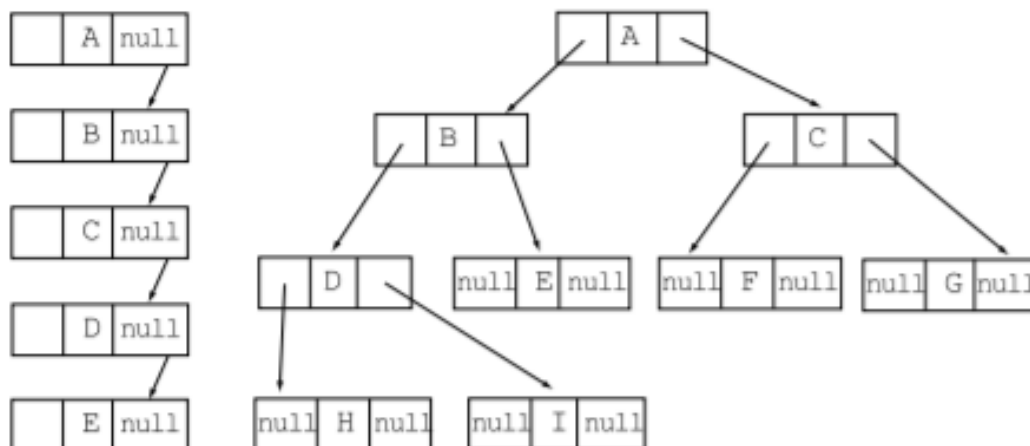
- Determinar su altura.
- Determinar su número de elementos.
- Hacer una copia.
- Visualizar el árbol binario en pantalla o en impresora.
- Determinar si dos árboles binarios son idénticos.

- Borrar (eliminar el árbol).
- Si es un árbol de expresión, evaluar la expresión.

Todas estas operaciones se pueden realizar recorriendo el árbol binario de un modo sistemático. El recorrido es la operación de visita al árbol o, lo que es lo mismo, la visita a cada nodo del árbol una vez y sólo una. La visita de un árbol es necesaria en muchas ocasiones; por ejemplo, si se desea imprimir la información contenida en cada nodo. Existen diferentes formas de visitar o recorrer un árbol que se estudiarán más adelante.

Estructura de un árbol binario

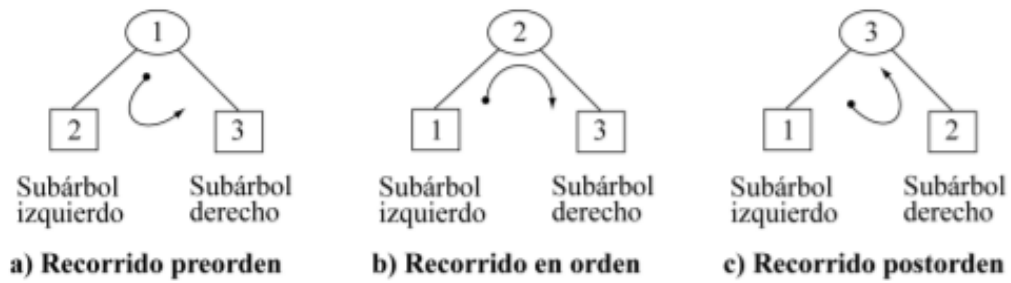
Un árbol binario se construye con nodos. Cada nodo debe contener el campo dato (datos a almacenar) y dos campos de enlace (apuntador), uno al subárbol izquierdo (izquierdo, izdo) y otro al subárbol derecho (derecho, dcho). El valor null indica un árbol o un subárbol vacío. Se puede observar que los nodos de un árbol binario que son hojas se caracterizan por tener sus dos campos de enlace a null.



Recorrido de un árbol

Para visualizar o consultar los datos almacenados en un árbol se necesita recorrer el árbol o visitar los nodos del mismo. Al contrario que las listas enlazadas, los árboles binarios no tienen realmente un primer valor, un segundo valor, un tercer valor, etc.

Dado un árbol binario que consta de raíz, un subárbol izquierdo y un subárbol derecho, se pueden definir tres tipos de secuencia de recorrido en profundidad.



Bibliografía

Luis Joyanes Aguilar. (2003). Fundamentos de programación – Algoritmos, Estructuras de datos y Objetos., de Mc Graw Hill

Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero Martínez (2008). Estructuras de datos en Java, de Mc Graw Hill