

Instructor: Ernesto Enrique García Ramos

Contacto: egarcia97.r@gmail.com

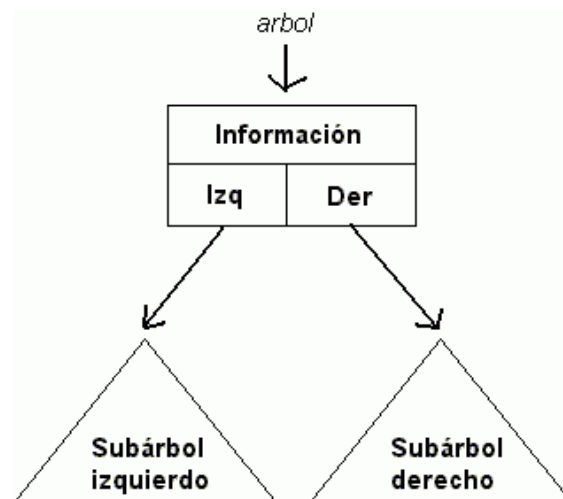
gr15i04001@usonsonate.edu.sv

Guía 7: Árboles

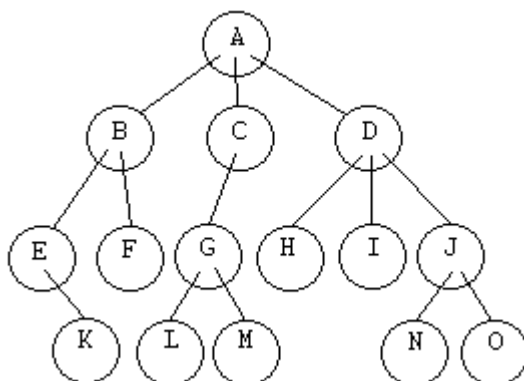
Las listas enlazadas, las pilas y las colas son estructuras de datos lineales. Un árbol es una estructura de datos no lineal de dos dimensiones, con sus propiedades especiales.

Objetivos:

- Conocer conceptos sobre árboles
- Implementar los conceptos aprendidos en código



Conceptos que debes conocer:



Definiremos varios conceptos. En relación con otros nodos:

- **Nodo hijo:** cualquiera de los nodos apuntados por uno de los nodos del árbol. En el ejemplo, 'L' y 'M' son hijos de 'G'.
- **Nodo padre:** nodo que contiene un puntero al nodo actual. En el ejemplo, el nodo 'A' es padre de 'B', 'C' y 'D'.

Los árboles con los que trabajaremos tienen otra característica importante: cada nodo sólo puede ser apuntado por otro nodo, es decir, cada nodo sólo tendrá un padre. Esto

hace que estos árboles estén fuertemente jerarquizados, y es lo que en realidad les da la apariencia de árboles.

En cuanto a la posición dentro del árbol:

- **Nodo raíz:** nodo que no tiene padre. Este es el nodo que usaremos para referirnos al árbol. En el ejemplo, ese nodo es el 'A'.
- **Nodo hoja:** nodo que no tiene hijos. En el ejemplo hay varios: 'F', 'H', 'I', 'K', 'L', 'M', 'N' y 'O'.
- **Nodo rama:** aunque esta definición apenas la usaremos, estos son los nodos que no pertenecen a ninguna de las dos categorías anteriores. En el ejemplo: 'B', 'C', 'D', 'E', 'G' y 'J'.

Otros conceptos:

- 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 es aquel nodo que no contiene ningún subárbol.
- A cada nodo que no es hoja se asocia uno o varios subárboles llamados descendientes o hijos. De igual forma 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.
- Todos los nodos tienen un solo padre – excepto la 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 la 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.

Tipos de árboles

1. Árboles Binarios

Generalidades

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 ó 2 subárboles, conocidos como subárbol izquierdo y subárbol derecho.

2. ÁRBOL BINARIO DE BÚSQUEDA

El árbol Binario de Búsqueda (*binary search tree*) se construirá teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- El primer elemento se utiliza para crear el nodo raíz.
 - Los valores del árbol deben ser tales que pueda existir un orden.
 - En cualquier nodo todos los valores del subárbol izquierdo del nodo son menores o iguales al valor del nodo. De modo similar, todos los valores del subárbol derecho deben ser mayores que los valores del nodo.
3. **árboles AVL:** son árboles binarios de búsqueda equilibrados, es decir, los niveles de cada rama para cualquier nodo no difieren en más de 1.
4. **árboles perfectamente equilibrados:** son árboles binarios de búsqueda en los que el número de nodos de cada rama para cualquier nodo no difieren en más de 1. Son por lo tanto árboles AVL también.
5. **árboles 2-3:** son árboles de orden 3, que contienen dos claves en cada nodo y que están también equilibrados. También generan secuencias ordenadas al recorrerlos en inorden.

Recorrido de un Árbol

Se denomina recorrido de un árbol al proceso que permite acceder de una sola vez a cada uno de los nodos del árbol. Cuando un árbol se recorre, el conjunto completo de nodos se examina.

Existen muchos modos para recorrer un árbol binario. Por ejemplo existen seis diferentes recorridos generales en un árbol binario, simétrico dos a dos.

Los algoritmos de recorrido de un árbol binario presentan tres tipos de actividades comunes:

- Visitar el nodo raíz.
- Recorrer el subárbol izquierdo.
- Recorrer el subárbol derecho.

Estas tres acciones repartidas en diferentes órdenes proporcionan los diferentes recorridos del árbol. Los más frecuentes tienen siempre en común recorrer primero el subárbol izquierdo y luego el subárbol derecho. Los algoritmos anteriores se llaman **pre-orden**, **post-orden**, **in-orden**, y su nombre refleja el momento en que se visita el nodo raíz. En el in-orden el raíz está en el medio del recorrido, en el pre-orden el raíz está primero y en el post-orden el raíz está el último.

Recorrido pre-orden:

1. Visitar el raíz.
2. Recorrer el subárbol izquierdo en pre-orden.
3. Recorrer el subárbol derecho en pre-orden.

Recorrido en-orden:

Programación 3

Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales

1. Recorrer el subárbol izquierdo en in-orden.
2. Visitar el raíz.
3. Recorrer el subárbol derecho en in-orden.

Recorrido post-orden:

1. Recorrer el subárbol izquierdo en post-orden.
2. Recorrer el subárbol derecho en post-orden.
3. Visitar el raíz.

Ejercicios

Desarrollar el recorrido de estos árboles y enviarlo como .txt a sinapsis

