

Steven Grisales López - 1034289634

CONCEPTOS DE ARBOLES

1. Defina que es un árbol en estructuras de datos.

Un árbol es una estructura de datos no lineal formada por un conjunto de nodos. Son estructuras jerárquicas, cada elemento puede tener diferentes siguientes elementos. El concepto de árbol implica una estructura en la que los datos se organizan de modo que los elementos de información están relacionados entre sí a través de ramas

2. Defina los diferentes tipos de árboles:

- a. **Arboles binarios**

Un árbol binario es una estructura recursiva, existe un nodo denominado raíz. Cada nodo es la raíz de su propio subárbol y tiene 0, 1 o 2 hijos, que son raíces de árboles llamados subárboles derecho e izquierdo del nodo respectivamente. Los árboles binarios se utilizan en informática para almacenar y organizar datos de forma jerárquica y eficiente.

- b. **Árbol binario de búsqueda**

Un árbol binario de búsqueda es una estructura de datos en la que cada nodo tiene a lo sumo dos hijos, y la propiedad de que el valor almacenado en el nodo izquierdo es menor que el valor almacenado en el nodo padre, mientras que el valor almacenado en el nodo derecho es mayor que el valor almacenado en el nodo padre. Esta propiedad permite una rápida búsqueda de elementos en el árbol, ya que se puede descartar fácilmente una mitad del árbol en cada paso de la búsqueda. Además, los árboles binarios de búsqueda admiten operaciones de inserción y eliminación de elementos con complejidad logarítmica en el peor de los casos.

- c. **Arboles binarios completos.**

Un árbol binario completo es una estructura de datos en la que cada nodo interno tiene exactamente dos hijos y todas las hojas están en el mismo nivel o profundidad. Además, todos los niveles excepto posiblemente el último, están completamente llenos con nodos. En otras palabras, un árbol binario completo es aquel en el que todos los nodos están en el nivel más bajo posible o en el penúltimo nivel, y el último nivel está lleno de nodos, de izquierda a derecha.

- d. **Árbol degenerado.**

Un árbol degenerado en estructuras de datos es aquel en el que todos los nodos tienen un solo hijo, excepto las hojas que no tienen hijos. Esto significa que la estructura de datos se reduce a una lista enlazada, ya que cada nodo tiene solo un descendiente. En otras palabras, no hay ramificaciones en el árbol y se convierte en una estructura lineal.

e. **Árboles binarios distintos:**

Un árbol binario distintivo es una estructura de datos jerárquica en la que cada nodo tiene a lo sumo dos hijos y ningún nodo se repite. Es decir, cada nodo tiene un hijo izquierdo y un hijo derecho, y ningún nodo tiene más de un padre. Los árboles binarios distintivos se utilizan comúnmente en algoritmos de búsqueda y ordenamiento, y se pueden recorrer en diferentes órdenes para realizar diferentes operaciones.

f. **Árboles binarios equivalentes.**

Son árboles en los que la estructura de los nodos es la misma, aunque los valores de los nodos pueden ser diferentes.

g. **Árbol equilibrado.**

Es un árbol en el que la altura de los subárboles izquierdo y derecho difiere en, como máximo, una unidad.

h. **Árbol no equilibrado.**

Es un árbol en el que la altura de los subárboles izquierdo y derecho difiere en más de una unidad.

i. **Árboles binarios similares.**

Son árboles en los que la estructura de los nodos es la misma, aunque los valores de los nodos pueden ser diferentes.

j. **Árbol binario AVL.**

Es un tipo de árbol de búsqueda binario equilibrado en el que la diferencia de altura entre los subárboles izquierdo y derecho es, como máximo, de una unidad.

k. **Árbol rojo-negro.**

Es un tipo de árbol de búsqueda binario en el que cada nodo tiene un color (rojo o negro) y se utilizan reglas para mantener el equilibrio del árbol. Estas reglas garantizan que el árbol esté equilibrado y la complejidad de la inserción, eliminación y búsqueda es $O(\log n)$.

3. Defina los diferentes elementos de un árbol.

Los elementos de un árbol son los siguientes:

- **Nodo:** Es una entidad en un árbol que contiene una o varias piezas de información, como datos o referencias a otros nodos.
- **Padre:** Es el nodo que se encuentra en el nivel superior de un nodo en particular, y tiene al menos un hijo.
- **Hermano:** Son los nodos que tienen el mismo padre en un árbol.
- **Hojas:** Son los nodos que no tienen hijos.

- **Nivel:** Es la distancia de un nodo particular desde la raíz, donde la raíz es el nivel 0.
- **Grado:** Es el número de hijos que tiene un nodo en un árbol.
- **Altura o profundidad de un árbol:** Es el número máximo de aristas o enlaces desde la raíz hasta cualquier hoja en el árbol.
- **Raíz:** Es el nodo principal del árbol y no tiene ningún padre.
- **Camino:** Es una secuencia de nodos en el árbol donde cada nodo está conectado por una arista o enlace, y no hay nodos repetidos en el camino.

4. Indique las propiedades de los árboles.

Las propiedades de los árboles como estructura de datos son las siguientes:

- **Jerarquía:** los nodos de un árbol están organizados en una jerarquía de padres e hijos.
- **Unicidad de la raíz:** un árbol tiene una única raíz que no tiene padre.
- **Subárboles:** un árbol puede tener varios subárboles, cada uno de los cuales es un árbol en sí mismo.
- **Nodos terminales u hojas:** los nodos que no tienen hijos se llaman hojas o nodos terminales.
- **Nodos internos:** los nodos que tienen uno o más hijos se llaman nodos internos.
- **Grado:** el grado de un nodo es el número de hijos que tiene.
- **Profundidad:** es la distancia de un nodo dado a la raíz del árbol.
- **Altura:** es la distancia máxima desde la raíz hasta cualquier hoja del árbol.
- **Ancestros y descendientes:** un nodo y sus descendientes forman una subestructura llamada subárbol, mientras que un nodo y sus ancestros forman una secuencia llamada camino.
- **Ordenación:** en un árbol binario de búsqueda, los nodos se ordenan de tal manera que para cada nodo, todos los elementos a su izquierda son menores que él y todos los elementos a su derecha son mayores que él.

5. Describa algunas aplicaciones de los árboles.

Los árboles se utilizan en la implementación de algoritmos de búsqueda y ordenamiento, como el árbol binario de búsqueda.

Los árboles se utilizan en la representación de estructuras jerárquicas de datos, como el sistema de archivos de un sistema operativo.

Los árboles se utilizan en la representación de árboles genealógicos.

6. Explique tres formas de representar un árbol. (diagramas de ven, paréntesis, notación decimal Dewey, notación indentada, grafos)

Diagrama de ven: Es un dibujo del árbol donde los nodos son representados por círculos o cuadrados, y las ramas son líneas que conectan los nodos.

Notación de paréntesis: Es una forma de representar un árbol como una cadena de símbolos que utiliza paréntesis para indicar la jerarquía. Por ejemplo, el árbol con raíz "A" y dos hijos "B" y "C" se puede representar como "(A(B)(C))".

Notación decimal de Dewey: Es una forma de representar un árbol como una serie de números decimales que indican el camino desde la raíz hasta un nodo. Por ejemplo, el nodo "B" en el árbol anterior se puede representar como "1.2".

Notación indentada: Es una forma de representar un árbol utilizando indentación para indicar la jerarquía. Por ejemplo, el árbol con raíz "A" y dos hijos "B" y "C".

Grafos: Un árbol se puede representar como un grafo dirigido donde cada nodo es un vértice y las ramas son arcos

7. Que es la representación algebraica por medio de árboles.

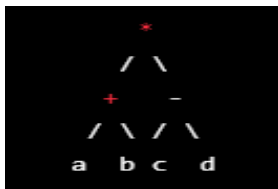
La representación algebraica por medio de árboles se utiliza para representar expresiones aritméticas o algebraicas como árboles. Cada nodo en el árbol representa un operador o un valor. Los hijos de un nodo que representa un operador son las expresiones que se operan.

8. De un ejemplo de representación algebraica por medio de árboles.

Una representación algebraica por medio de árboles es una manera gráfica de mostrar cómo se relacionan las diferentes partes de una expresión algebraica. Por ejemplo, la siguiente expresión algebraica:

$$(a + b) * (c - d)$$

Se puede representar mediante el siguiente árbol:



En este árbol, el nodo raíz representa la multiplicación, mientras que los nodos secundarios representan la suma y la resta. Los nodos hoja representan las variables a, b, c y d.

Cada nodo no hoja en el árbol tiene dos hijos, que representan los operandos de la operación que se está realizando en ese nodo. En este ejemplo, el nodo + tiene a y b como hijos, y el nodo - tiene c y d como hijos

9. Explique cada uno de los recorridos en arboles binarios.

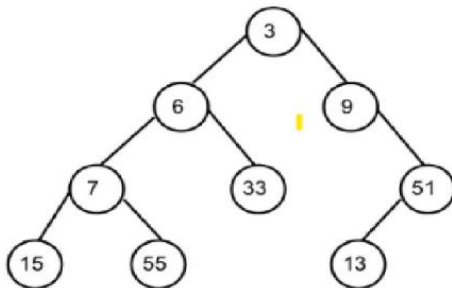
Existen tres tipos de recorridos que se pueden realizar para visitar cada nodo del árbol en un orden específico. Estos son los siguientes:

Recorrido en orden: En este tipo de recorrido, primero se visita el subárbol izquierdo, luego el nodo raíz y, por último, el subárbol derecho. El recorrido en orden recorre los nodos de un árbol binario en orden ascendente, lo que significa que los nodos se visitan en orden creciente según su valor. Este tipo de recorrido se utiliza a menudo para recorrer árboles de búsqueda binarios.

Recorrido en preorden: En este tipo de recorrido, primero se visita el nodo raíz, luego el subárbol izquierdo y, por último, el subárbol derecho. El recorrido en preorden visita el nodo raíz antes de visitar cualquier otro nodo del árbol. Este tipo de recorrido se utiliza a menudo para crear una copia exacta del árbol original.

Recorrido en postorden: En este tipo de recorrido, primero se visita el subárbol izquierdo, luego el subárbol derecho y, por último, el nodo raíz. El recorrido en postorden visita el nodo raíz después de visitar todos los demás nodos del árbol. Este tipo de recorrido se utiliza a menudo para liberar la memoria asignada a los nodos del árbol después de haber visitado todos los nodos.

10.Cuál es la secuencia de números en Pre-orden, in-orden, Post orden



In-orden 15, 7, 55, 6, 33, 3, 9, 13, 51

Post-orden 15, 55, 7, 33, 6, 13, 51, 9, 3

Pre-orden 3, 6, 7, 15, 55, 33, 9, 51, 13