

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Computación  
Estructuras de Datos



### Tarea Corta 3

Profesor:  
Juan Gómez Pereira

Estudiantes:

Pablo Gutiérrez Guerrero 2017105836  
Moises Higuerey Hernandez 2018092411

Grupo 3

Cartago, Costa Rica

I Semestre, Mayo, 2019

## **Indice**

<b>Introduccion</b>	<b>3</b>
<b>Problema</b>	<b>4</b>
<b>Solución.</b>	<b>4</b>
<b>Resultados obtenidos</b>	<b>5</b>

# Introduccion

El siguiente documento expone la estrategia utilizada para poder dibujar árboles del tipo rojo negro de una manera dinámica de manera que se pueda dibujar correctamente con cualquier permutación que vaya desde 0 hasta  $N-1$ . Los problemas encontrados durante la solución de este

# Problema

El problema consiste en tomar un arreglo que tenga una permutación de los valores de 0 hasta N-1, para luego insertar los elementos del arreglo en un árbol rojo-negro.

Una vez completo el árbol se debe de dibujar cada uno de los nodos, distinguiendo entre los nodos rojos y los nodos negros de manera que cada nodo quede en su propia cuadrilla de la pantalla con su color respectivo.

El dibujo del árbol se hace mediante la librería de diseño FLTK por lo que el dibujo del árbol usará las propiedades y métodos proveídos por esta librería

## Solución.

El primer paso es crear un método para crear permutaciones dinámicamente de manera que estas puedan ser usadas a la hora de insertar los valores en el árbol rojo-negro, esto se mediante la función rand the la librería cmath la cual junto con un número N proveído anteriormente nos da valores desde 0 hasta N-1 para insertar en el arreglo.

Una vez completada la permutación, cada valor del arreglo es insertado en el árbol

El árbol es tratado como una clase, esta hereda de la clase Shape perteneciente a la librería FLTK, al heredar de Shape el árbol puede ser dibujado directamente a la ventana que se desee, ya que la clase del árbol posee un método llamado draw\_lines(), el cual se encarga de de dibujar los nodos ya sean rojos o negros, y además la líneas que representan los punteros al hijo izquierdo y derecho de cada nodo.

Es posible dibujar cada uno de estos punteros ya que a cada nodo rojo-negro se le agrego un atributo del tipo Point, el cual es uno de los tipos fundamentales a la hora de dibujar objetos de la librería FLTK con lo cual de esta manera se le puede asignar una posición en la cuadrícula deseada al ser el atributo point el cual indica las coordenadas (x,y) del objeto en la ventana.

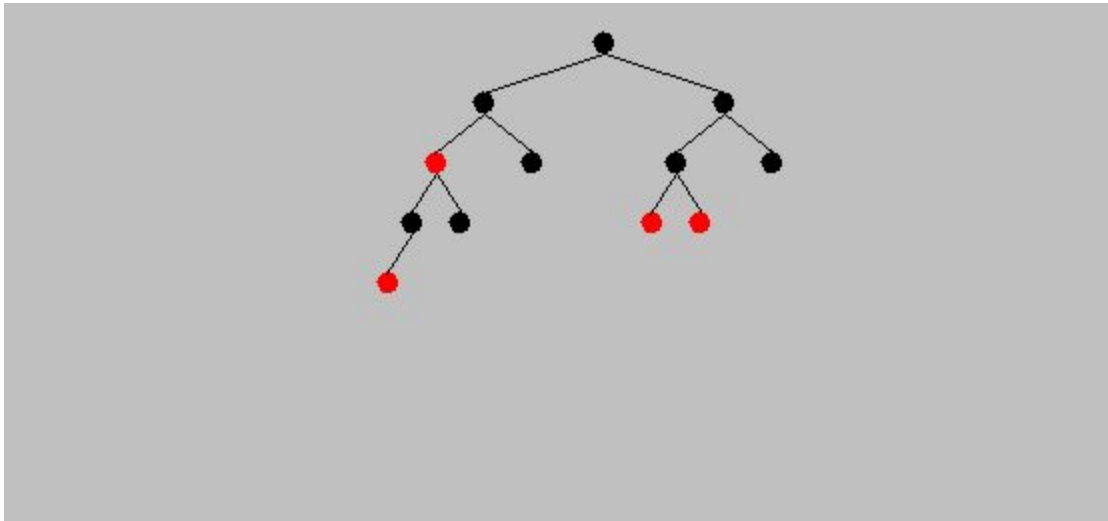
La manera en que se le asignan las coordenadas al nodo se basa en determinar el nivel al del árbol al cual pertenecen, al ser la posición del primer nodo fija y constante se puede determinar de esta las coordenadas de sus hijos y las de los subsiguientes. El nivel del nodo nos da finalmente el eje y ya que se suman la distancia que sea necesaria para dibujar el nodo, en este caso se optó por una distancia de 30 por nivel.

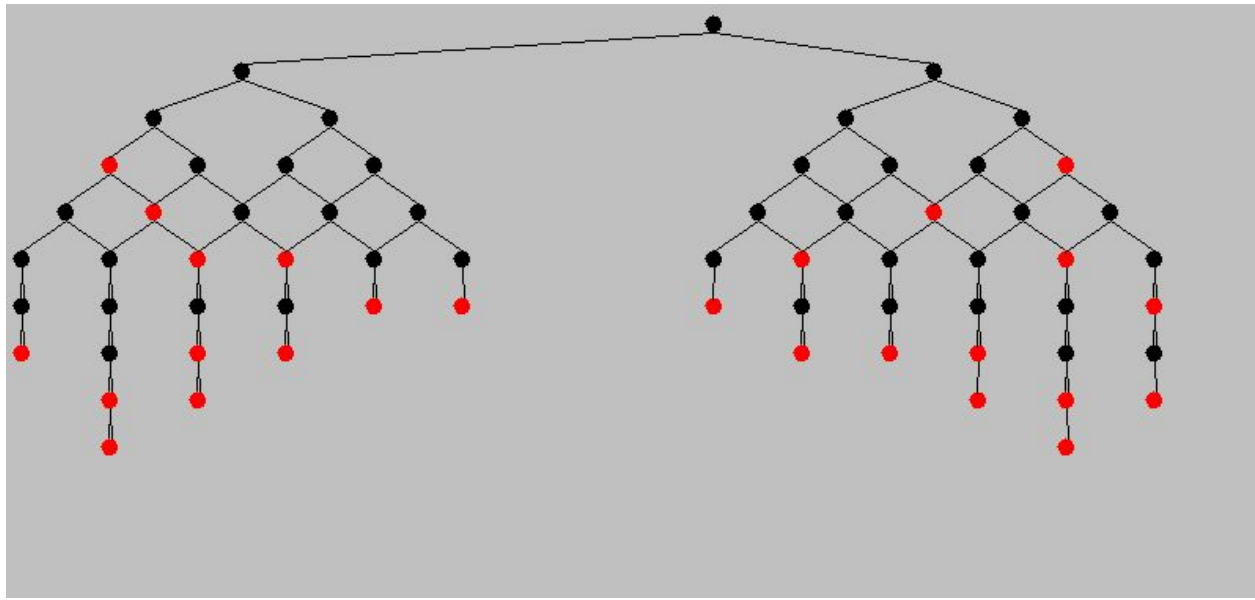
La coordenada x se obtiene con el nivel además de el número N, el cual es el que indica la cantidad de elementos que posee el árbol lo cual nos da la posición sin tener que usar la posición de la raíz.

## Resultados obtenidos

Se obtuvieron resultados correctos con las pruebas, se pueden dibujar una gran cantidad de elementos sin problemas, desde una pequeña cantidad de hojas en el árbol hasta la mínima requerida de 200, podrían encontrarse problemas al intentar cantidades más grandes, pero los problemas serían de tiempo de procesamiento.

Caso de 12 elementos





Caso 200 elementos