

# Documentación externa proyecto II Datos I

Christian Navarro Ellerbrock  
Área Académica Ingeniería en Computadores  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
chnavarro@estudiantec.cr

Valeria Badilla Barboza  
Área Académica Ingeniería en Computadores  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
vbadilla@estudiantec.cr

**Abstract**—This document is about the creation of a calculator using binary expression trees. The calculator works like a real one would work, as well as having a csv. file for tracking each complete operations. Also, the calculator has a camera system that can read a written math expression.

**Index Terms**—calculator, binary expression tree, camera, expression

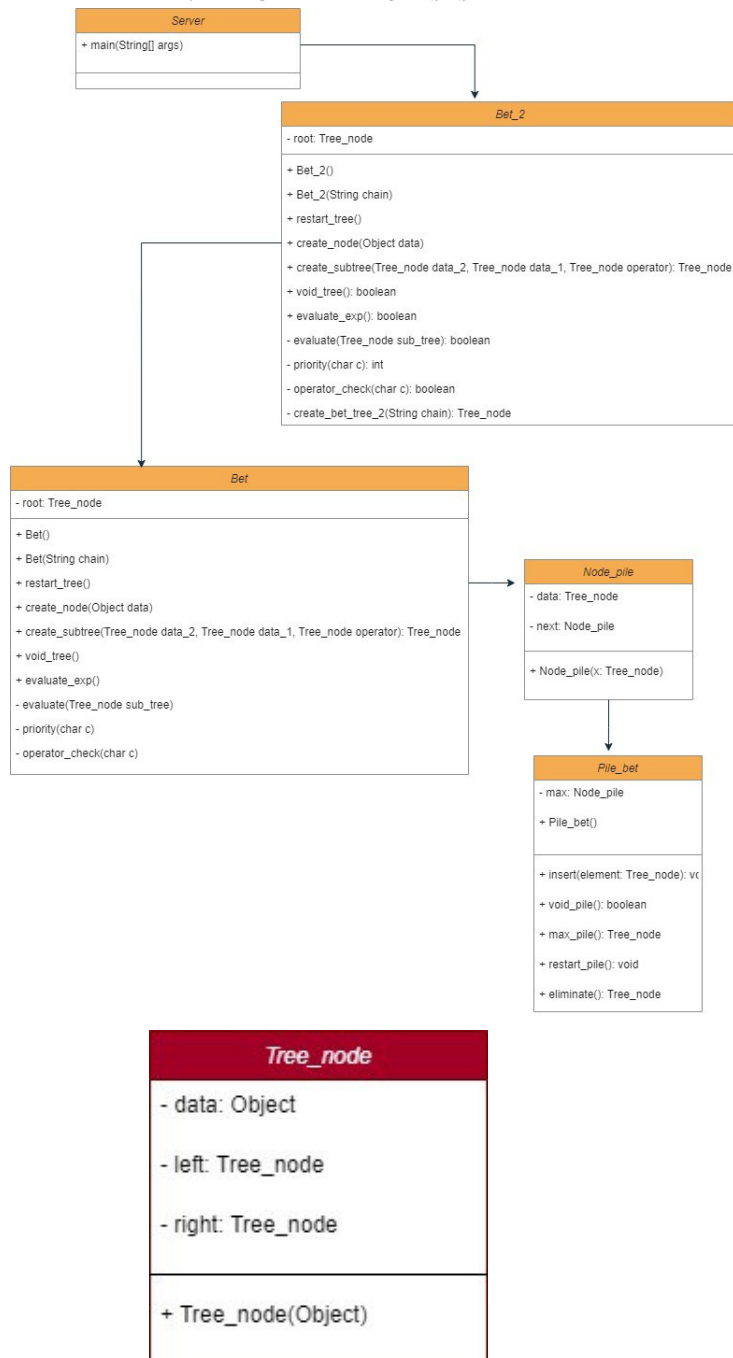
## I. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

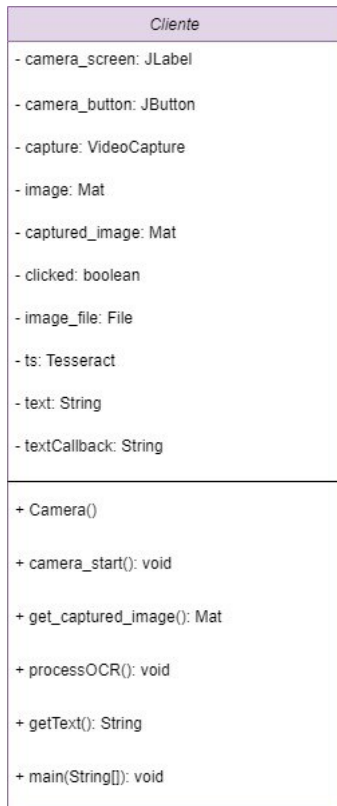
Este proyecto consiste en la creación de una calculadora la cual puede ser utilizada para encontrar el valor de distintas operaciones básicas (+, -, /, \*, \*\*, %), siempre respetando el orden o prioridad de las operaciones incluyendo posibles paréntesis añadidos por el usuario. También, la calculadora es capaz de resolver operaciones lógicas como: and, or, not, y xor. Las operaciones pueden ser de un tamaño indefinido.

Las operaciones son realizadas usando árboles de expresión binarios los cuales con árboles de máximo dos hijos que tienen los valores a evaluar en sus nodos hoja y en los nodos superiores los operadores. Estos árboles son leídos de manera recursiva siendo primero el subárbol izquierdo leído y luego el derecho para posteriormente combinar los dos resultados. Además, el árbol utiliza para leer sus elementos la notación postfija o notación polaca inversa.

Por otro lado, la calculadora debe tener un modo adicional para leer una operación de una hoja aparte. Esta hoja es en blanco, tiene tipo de letra Arial y el color de la letra es negro. La expresión debe ser leída por una cámara web para poder ser evaluada por la calculadora.

## II. DIAGRAMA DE CLASES





- Al realizar la división 0/0, se obtiene un error a la hora de calcularlo. Esto se debe a que esta expresión es indeterminada.
- Al cerrar la ventana de la cámara, también se cierra la interfaz de la calculadora en sí.
- A pesar de la restricción forzada que se tiene para evitar combinar una operación lógica con una aritmética, esto puede llegar a ocurrir si se escribe o si se toma de una foto. Esto tira error ya que no se pueden evaluar al mismo tiempo dos tipos de operaciones totalmente diferentes.
- Al abrir un paréntesis y no cerrarlo, se tiene unas muy altas chances de que el valor no sea el correcto.
- Uno de los botones de la calculadora tiene como nombre visto visualmente: "...". Sin embargo, se supone que se programó para que fuera diferente: "AL".

### III. ESTRUCTURAS DE DATOS DESARROLLADAS

#### A. Árboles de expresión binarios

Su rol es el más fundamental para la funcionalidad de la calculadora. Este árbol funciona creando hasta un máximo dos hijos por nodo, de tal manera que en cada subárbol del árbol de expresiones, el padre tome el rol del operador, mientras que los hijos toman el rol de ser los elementos operados. Usualmente, este tipo de estructura de dato se recorre utilizando la notación postfija porque esta es la que recorre primero un hijo, luego el padre, y después el otro hijo.

#### B. Pila

El árbol de este trabajo está hecho en parte utilizando pilas las cuales son estructuras de datos con un comportamiento LIFO, es decir, que el último elemento que se introduce en esta estructura es el primero que se sacaría de la estructura. En este caso, se utiliza para dar un orden a los operadores y operandos del árbol. También, se le conoce a esta estructura como stack.

#### C. Arreglo

Es una simple estructura de datos lineal. En este proyecto se usó sobre todo en la partición o evaluación de strings, los cuales al final son también una lista de caracteres juntos.

### IV. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN FORMA DE BUGS

- Se da un error al utilizar signos de multiplicación con uno de división, uno de división con uno de módulo y así sucesivamente con todos esos operadores ya que, en primer lugar, no tiene sentido que ocurra.