

Proyecto II - Calculadora*

1st Jose Eduardo Campos Salazar
Escuela Ingeniería en Computadores
Tecnológico de Costa Rica)
Cartago, Costa Rica
j.campos@estudiantec.cr

2nd Jimmy Feng Feng
Escuela Ingeniería en Computadores
Tecnológico de Costa Rica
Cartago, Costa Rica
jifeng@estudiantec.cr

Index Terms—estructuras de datos, sockets, aritmética, árboles

I. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto consiste en construir una calculadora que evalúa expresiones de longitud arbitraria. Con ese fin se utilizará un árbol de expresión binaria. La calculadora realizará operaciones algebraicas simples (+, -, *, /, **), así como operaciones lógicas (and, or, not, xor) de cualquier longitud, colocando la expresión en un árbol de expresiones binarias y luego evaluando el árbol de expresiones. Un árbol de expresión binaria es un árbol binario, que tiene como máximo dos hijos. Recuerde que existen dos tipos de nodos en un árbol binario, los nodos hoja que no tienen hijos y los nodos internos que tienen uno o más hijos (y forman el cuerpo del árbol). En un árbol de expresión binaria, los nodos internos contendrán los operadores de la expresión (+, -, *, /, etc.). Los nodos hoja contendrán los operandos de la expresión (en nuestro caso, valores enteros). Un árbol de expresión binaria se muestra en la Figura 1.

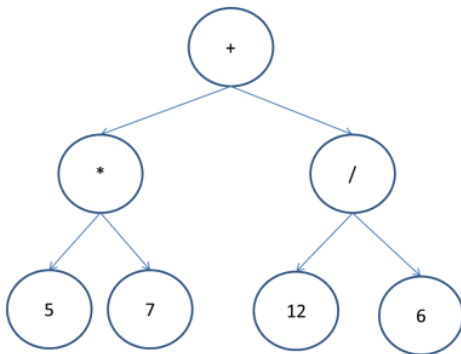


Fig. 1. Árbol de expresión binaria

El árbol en la Figura 2 representa la expresión $(5 * 7) + (12/6)$ y el resultado de su evaluación es 37. Mientras que la expresión representada por el árbol de la Figura 2 es $(5 * (10 - 15)) + 7$ y su resultado es -18.

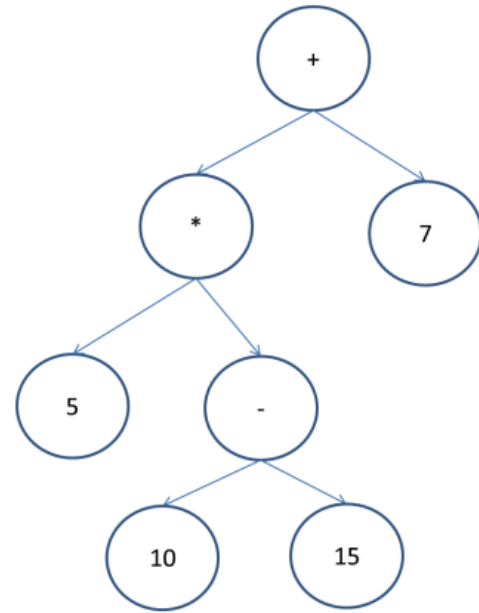


Fig. 2. Árbol de la expresión $(5 * (10 - 15)) + 7$.

El proceso para evaluar árboles de expresión es recursivo. Primero evalúa el subárbol izquierdo, luego se evalúa el subárbol derecho y finalmente combina las dos soluciones usando el operador en el nodo. El algoritmo para construir un árbol de expresión requiere utilizar la notación post-fija (también conocida como notación polaca inversa, una versión modificada de una notación matemática inventada por matemáticos polacos a principios del siglo XX). La notación de sufijo se usa ampliamente en los círculos de computación porque las expresiones anotadas en notación de sufijo son completamente inequívocas sin tener que recurrir a paréntesis.

II. DIAGRAMA DE CLASES

A continuación, se muestra las diagramas de clases realizados en las figuras 3 y 4.

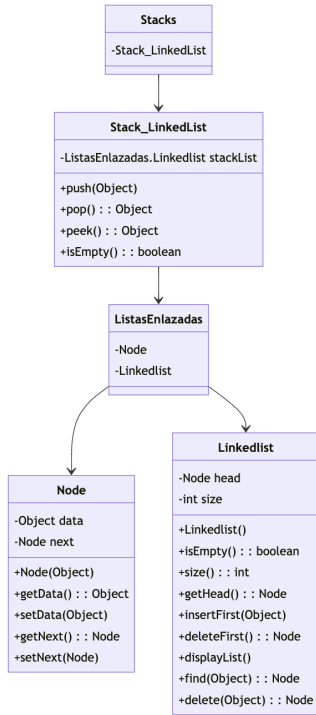


Fig. 3. Diagrama de clases de estructuras de datos

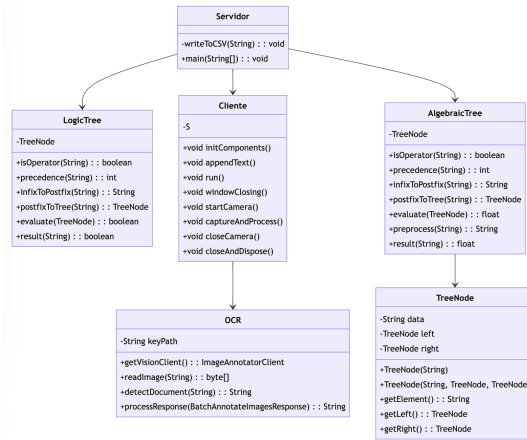


Fig. 4. Diagrama de clases del sistema

III. ESTRUCTURAS DE DATOS DESARROLLADAS

A. Lista Enlazadas

Una lista enlazada es una estructura de datos que consiste en una secuencia de nodos. Cada nodo almacena dos campos: un valor y una referencia al siguiente nodo en la secuencia.

B. Pila

Una pila es una estructura de datos que sigue el principio de "último en entrar, primero en salir" (LIFO). Las operaciones principales son 'push' (agregar) y 'pop' (extraer).

C. Expression Tree

Un árbol de expresión, también conocido como árbol de evaluación, es una estructura de datos binaria que representa expresiones matemáticas y lógicas en una forma jerárquica. Es especialmente útil para la evaluación de expresiones y para convertir entre diferentes notaciones de expresiones, como infija, prefija y postfija.

IV. PROBLEMAS ENCONTRADOS

A. Problemas con el OCR

Se tuvo varios problemas con la captura de expresiones algebraicas a través de la cámara web con el uso de la biblioteca Tesseract OCR. Ejemplo: si en una hoja se tuviera la expresión $((7 * 3) + 4) - 6$, no retorna con precisión, en vez, hay casos en donde retorna $((73) + 4) - 6$, así como lo muestra la Figura 5.

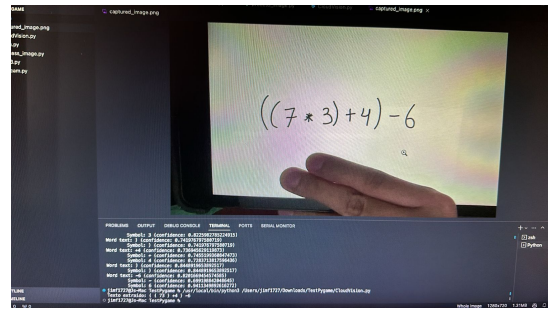


Fig. 5. OCR no extrae con precisión

B. Evaluación de expresiones

En algunos casos en la evaluación de un árbol lógico, en donde se manda una expresión algebraica sin espacios, no se evalúa correctamente y da un error.

C. Error con el historial

Cuando un cliente manda una expresión algebraica o lógica, se guarda en un archivo csv. Sin embargo, el registro de cada expresión evaluada no se muestra correctamente en la pestaña del historial de la aplicación. Tal como se muestra en la Figura 6.

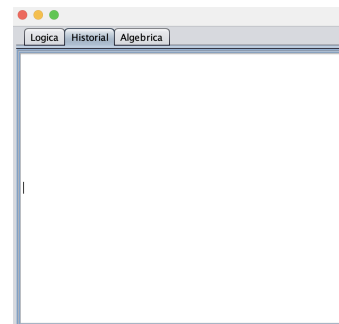


Fig. 6. Historial no muestra los datos