

# Explicación de la calculadora

El programa lo conforman dos servidores, “servidor\_trigonometria.py” y “servidor.py” y un cliente “cliente.py”. El servidor principal al que se conectará el cliente es el servidor.py, que realizará las operaciones básicas imprescindibles (suma, resta, división, multiplicación, MCM, MCD y factorial), así como las operaciones de suma y multiplicación de matrices y vectores.

El otro servidor al que se conectará el principal hará las demás operaciones relacionadas con las áreas y el coseno, seno y tangente. Este último servidor debe ser el primero en ejecutarse, posteriormente el servidor principal y por último el cliente.

## Arquitectura

El sistema sigue una arquitectura cliente-servidor, con una comunicación basada en Apache Thrift. La interacción ocurre de la siguiente manera:

1. Se inicia el servidor de trigonometría en el puerto 9091.
2. Luego, se inicia el servidor principal, que se conecta al servidor de trigonometría y escucha en el puerto 9090.
3. Finalmente, el cliente se conecta al servidor principal para ejecutar operaciones.

## Matrices y Vectores

El servidor principal implementa funcionalidades avanzadas para trabajar con estructuras matemáticas como matrices y vectores. Estas operaciones son esenciales en diversos campos como álgebra lineal, gráficos por computadora y cálculos científicos. Las matrices se manejan como listas de listas en Python.

### Operaciones con Matrices:

- Suma de matrices: Se suman elemento a elemento dos matrices de la misma dimensión.
- Multiplicación de matrices: Se realiza el producto matricial, asegurando que las dimensiones sean compatibles (columnas de la primera matriz deben coincidir con las filas de la segunda).
- Manejo de errores: Si las dimensiones de las matrices no coinciden en la suma o no son compatibles en la multiplicación, se devuelve un mensaje de error.

### Operaciones con Vectores:

Suma de vectores: Se suman componente a componente dos vectores del mismo tamaño.

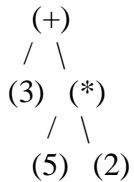
Producto escalar: Se calcula la suma de los productos de los elementos correspondientes de los dos vectores.

Validaciones: Si los vectores no tienen la misma longitud, se devuelve un error.

## Evaluar expresión

El programa permite introducir por la consola una serie de operaciones concatenadas mediante paréntesis. Esta funcionalidad esta implementada con BinOp que permite tratar este tipo de expresiones como arboles binarios y evaluarlos recursivamente.

Por ejemplo teniendo la expresión:  $3 + 5 * 2$



```
Expression(  
  body=BinOp(  
    left=Constant(value=3),  
    op=Add(),  
    right=BinOp(  
      left=Constant(value=5),  
      op=Mult(),  
      right=Constant(value=2)  
    )  
  )  
)
```

Soporta suma, resta, multiplicación, división potencias y operación NOT.  
No soporta operaciones de módulo, seno, coseno o expresiones lógicas.

## Arquitectura

El sistema sigue una arquitectura cliente-servidor, con una comunicación basada en Apache Thrift. La interacción ocurre de la siguiente manera:

1. Se inicia el servidor de trigonometría en el puerto 9091.
2. Luego, se inicia el servidor principal, que se conecta al servidor de trigonometría y escucha en el puerto 9090.
3. Finalmente, el cliente se conecta al servidor principal para ejecutar operaciones

### Servidor Principal (servidor.py)

Este servidor maneja operaciones matemáticas básicas y operaciones con matrices y vectores. Además, delega operaciones trigonométricas y de áreas al servidor de trigonometría.

Operaciones implementadas:

- Aritmética básica: suma, resta, multiplicación y división.
- Evaluación de expresiones matemáticas.
- MCM (Mínimo Común Múltiplo) y MCD (Máximo Común Divisor).

- Factorial.
- Operaciones con matrices: suma y multiplicación.
- Operaciones con vectores: suma y producto escalar.
- Funciones delegadas al servidor de trigonometría: seno, coseno, tangente, área de triángulo, área de círculo y área de rectángulo.

### **Servidor de Trigonometría (servidor\_trigonometria.py)**

Este servidor proporciona las funciones matemáticas relacionadas con trigonometría y áreas.

Operaciones implementadas:

- Funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente.
- Cálculo de áreas:
  - Triángulo:
  - Círculo:
  - Rectángulo:

Este servidor se ejecuta en el puerto 9091 y se encarga exclusivamente de estas funciones.

### **Cliente (cliente.py)**

El cliente permite al usuario interactuar con la calculadora mediante un menú interactivo. Se conecta al servidor principal en el puerto 9090 y permite seleccionar operaciones introduciendo valores según sea necesario.

Funcionalidades principales:

- Conexión al servidor principal.
- Selección de operaciones mediante un menú interactivo.
- Manejo de errores en la comunicación.
- Conversión de grados a radianes para funciones trigonométricas.
- Entrada de datos en formato estructurado para operaciones con matrices y vectores.

### **Flujo de Ejecución**

1. Iniciar el servidor de trigonometría:

```
python3 servidor_trigonometria.py
```

2. Iniciar el servidor principal:

```
python3 servidor.py
```

3. Ejecutar el cliente:

```
python3 cliente.py
```