UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2

ESCUELA DE VACACIONES DICIEMBRE 2020

ING. LUIS ESPINO

TUTOR ACADÉMICO: JUAN CARLOS MAEDA

Proyecto1: BDTytus

Manual Técnico

Integrantes:

Nombres:	Carnes:
Brian Daniel Xiloj del Cid	201603037
Javier Estuardo Lima Abrego	201612098
Yaiza Estefanía Pineda González	201610673
César Alejandro Chinchilla González	201612132

Introducción

El siguiente manual explica el funcionamiento y flujo del código de la aplicación que es un sistema administrador de base de datos (DBMS) Tytus, donde se pueden ingresar las consultas en un área de texto.

Para la elaboración de la aplicación se utilizó el IDE Pycharm, como lenguaje de la aplicación Python, con la herramienta PLY para el analizador del lenguaje SQL basado en PostgreSQL.

Se escogió a utilizar la gramática ascendente por las siguientes razones:

1. La gramática descendente necesita atributos heredados, la herramienta PLY no es para analizadores descendentes entonces para resolver ese problema se tiene que utilizar una pila para llevar el control de los atributos, lo cual sería una implementación más.

2. Por lo prefijos comunes, si se cambiaba la gramática sería más difícil adaptarla al nuevo cambio.

3. La gramática ascendente es más fácil de implementar para generar un árbol AST que la descendente.

Descripción de los archivos Principales

Archivo main.py:

Es el archivo principal que ejecuta la aplicación, este despliega la interfaz gráfica de la aplicación y sus opciones para el funcionamiento de ella. Usa la librería tkinter para las partes gráficas y así simular el QueryTool.

main.py

```python
import Gramatica.Gramatica as g
import TablaSimbolos.TS as ts
import os
import graphviz
import sys
import threading
import Errores.Nodo_Error as error
import Errores.ListaErrores as lista_err
from Reportes.ReporteError import ReporteError
from Reportes.ReporteGramatical import ReporteGramatical
from tkinter import *
from tkinter import filedialog
from tkinter import scrolledtext
from tkinter import messagebox
from tkinter import ttk
import os, shutil


if __name__=='__main__':
    from LineNumber import LineMain
    from Graphics import Tkinter
    from ColorLight import ColorLight
else:
    from LineNumber import LineMain
    from Graphics import Tkinter
    from ColorLight import ColorLight

class Connect:
    def __init__(self, pad):
        self.pad = pad
        self.modules_connections()

    def modules_connections(self):
        LineMain(self.pad)
        ColorLight(self.pad)
        return
```

```python
class Interfaz:
    def __init__(self):
        os.environ['DB'] = 'None'
        self.borrarArchivos()
        self.root = Tk()
        #self.root.attributes('-zoomed', True)
        self.root.title('TytusDB - Team 19')
        self.root.geometry("1100x700")
        self.root.resizable(1, 1)
        self.txtarea = TextPad(self.root, pady=5)
        self.consola = scrolledtext.ScrolledText(self.root, width=300, height=15, font=("Consolas", 11))
        self.frame = ttk.Frame(self.root)
        self.frame.pack(fill=X, side='left')
        #self.tree_consultas = ttk.Treeview(self.frame)
        #self.tree_consultas["columns"] = ("Tipo", "Descripcion", "Fila", "Columna")
        #self.tree_consultas.grid(column=1, row=2, sticky=S)
        #self.tree_consultas.column("#0", width=600, stretch=NO)
        #self.tree_consultas.column("Tipo", width=50, minwidth=20, stretch=NO)
        #self.tree_consultas.column("Descripcion", width=50, minwidth=20)
        #self.tree_consultas.column("Fila", width=50, minwidth=20)
        #self.tree_consultas.column("Columna", width=50, minwidth=20)
        #self.tree_consultas.heading("#0", text="HOla", anchor=W)
        #self.tree_consultas.heading("Descripcion", text="Descripcion", anchor=W)
        #self.tree_consultas.heading("Tipo", text="Tipo", anchor=W)
        #self.tree_consultas.heading("Fila", text="Fila", anchor=W)
        #self.tree_consultas.heading("Columna", text="Columna", anchor=W)
        self.v = StringVar()
        lab = Label(self.root, textvariable=self.v, font=("Helvetica", 11, "bold"))
        self.v.set('Base de Datos: ' + os.environ['DB'])
        lab.pack(side=TOP, anchor=E)
        lbl = Label(self.root, text="Consola de Salida:", font=("Helvetica", 11))
        lbl.pack(side=TOP, anchor=W)
        #self.tree_consultas.pack(side=LEFT, fill=X, pady=5, padx=5)
        self.consola.pack(side=RIGHT)
        self.consola.config(foreground='white', bg='black')
        self.menubar = Menu(self.root)
        self.root.config(menu=self.menubar)
        archivo = Menu(self.menubar, tearoff=0)
```

Archivo Gramatica/Gramatica.py:

Es el archivo donde está escrita la gramática que reconoce el lenguaje SQL para nuestra aplicación. También es el que nos permite construir el en forma lógica el árbol AST y nuestros reportes de errores a través del análisis sintáctico.

```
import Errores.Nodo_Error as err
from ply import lex
from AST.Sentencias import Raiz, Sentencia
import AST.SentenciasDDL as DDL
import ply.yacc as yacc

reservadas = {
    'select': 't_select',
    'distinct': 't_distinct',
    'as': 't_as',
    'from': 't_from',
    'where': 't_where',
    'having': 't_having',
    'avg': 't_avg',
    'min': 't_min',
    'max': 't_max',
    'sum': 't_sum',
    'count': 't_count',
    'insert': 't_insert',
    'into': 't_into',
    'values': 't_values',
    'delete': 't_delete',
    'update': 't_update',
    'true': 't_true',
    'false': 't_false',
    'not': 't_not',
    'and': 't_and',
    'or': 't_or',
    'smallint': 't_smallint',
    'integer': 't_integer',
    'bigint': 't_bigint',
    'decimal': 't_decimal',
    'numeric': 't_numeric',
    'real': 't_real',
    'double': 't_double',
    'precision': 't_precision',
    'money': 't_money',
    'character': 't_character',
    'varying': 't_varying',
    'varchar': 't_varchar',
```

```
from AST.Expresiones import *
from AST.SentenciasDML import *
reporteg = ''

def p_sql(p):
    'SQL : Sentencias_SQL'
    p[0] = Raiz(ListaErrores, p[1])

def p_sql2(p):
    'SQL : empty'
    p[0] = Raiz(ListaErrores)

def p_Sentencias_SQL_Sentencia_SQL(p):
    'Sentencias_SQL : Sentencias_SQL Sentencia_SQL'
    p[0] = p[1] + [p[2]]
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> SENTENCIAS_SQL ::= SENTENCIAS_SQL SENTENCIA_SQL </TD> <TD> { sen


def p_Sentencias_SQL(p):
    'Sentencias_SQL : Sentencia_SQL'
    p[0] = [p[1]]
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> SENTENCIAS_SQL ::= SENTENCIA_SQL </TD> <TD> { sentencias_sql.lis

def p_Sentencia_SQL_DML(p):
    'Sentencia_SQL : Sentencias_DML'
    p[0] = Sentencia("SentenciaDML", [p[1]])
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> SENTENCIA_SQL ::= SENTENCIAS_DML </TD> <TD> { sentencia_sql.inst

#def p_Sentencia_SQL_DML(p):
 #    'Sentencia_SQL : EXP pyc'
  #   p[0] = Sentencia("EXP", [p[1]])

def p_Sentencia_SQL_DDL(p):
    'Sentencia_SQL : Sentencias_DDL'
    p[0] = Sentencia("SentenciaDDL", [p[1]])
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> SENTENCIA_SQL ::= SENTENCIAS_DDL </TD> <TD> { sentencia_sql.inst

# ------------------------------------------------------------SENTENCIAS DML
```

```
def p_Alias_Tabla(p):
    '''Alias_Tabla :  Lista_ID
                   | Lista_Alias'''
    p[0] = p[1]
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> ALIAS_TABLA ::= ' + str(p[1]) + '</TD> <TD

def p_Subqueries(p):
    '''Subqueries : par1 t_select  par2'''
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> SUBQUERIES ::= ( select )</TD> <TD> { subq

 # >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> INSERT <<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
def p_Insert_SQL(p):
    'Insert_SQL : par1 Lista_ID par2 t_values par1 Lista_EXP par2'
    p[0] = {'col':p[2],'valores':p[6]}
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> INSERT_SQL ::= ( LISTA_ID ) values ( LISTA

def p_Insert_SQL2(p):
    'Insert_SQL : t_values par1 Lista_EXP par2'
    p[0] = {'col':None,'valores':p[3]}
    concatenar_gramatica('\n <TR><TD> INSERT_SQL ::= values ( LISTA_EXP ) </TD>

def p_Condiciones(p):
    '''Condiciones : t_where EXP
                   | empty'''
    if len(p) == 3:
        p[0] = Where(p[2], p.slice[1].lineno, find_column(input, p.slice[1]))
        concatenar_gramatica('\n <TR><TD> CONDICIONES ::= where EXP  </TD>  <TD>
    else:
        p[0] = []
        concatenar_gramatica('\n <TR><TD> INSERT_SQL ::= EMPTY </TD> <TD> { inse

 # ---------------------------- Group, having and order by --------------
def p_GBB(p):
```

Archivo Nodo.py:

Es la clase que ayuda a la construcción del árbol AST al archivo gramática.

```python
import abc

#id estatico para que cada nodo tenga un id unico al graficar
id_arbol = 1

def asign_id_arbol():
    global id_arbol
    temp_id = str(id_arbol)
    id_arbol += 1
    return temp_id

def reset_id_arbol():
    global id_arbol
    id_arbol = 1

class Nodo(metaclass=abc.ABCMeta):

    def __init__(self, fila = 0, columna = 0):
        self.fila = fila
        self.columna = columna
        self.mi_id = asign_id_arbol()

    @abc.abstractmethod
    def ejecutar(self,TS,Errores):
        pass
    @abc.abstractmethod
    def getC3D(self,TS):
        pass

    def graficarasc(self,padre,grafica):
        grafica.node(self.mi_id, self.__class__.__name__)
        grafica.edge(padre, self.mi_id)
```

Archivo Expresiones.py:

Es el archivo que recibe y resuelve las expresiones que vengan en el lenguaje SQL.

```python
import AST.Nodo as Node
import math as m
from TablaSimbolos.Tipos import *
from TablaSimbolos.TS import *
from Errores.Nodo_Error import *


class Expression(Node.Nodo):
    def __init__(self, *args):
        if len(args) == 6:
            if args[5] == 'math2':
                self.val1 = args[1]
                self.val2 = args[2]
                self.line = args[3]
                self.column = args[4]
                self.function = args[0]
                self.op_type = args[5]
            else:
                self.exp1 = args[0]
                self.exp2 = args[1]
                self.op = args[2]
                self.line = args[3]
                self.column = args[4]
                self.op_type = args[5]
                self.val = None
                self.type = None
        elif len(args) == 5:
            if args[4] == 'unario':
                self.op_type = args[4]
                self.type = args[0]
                self.val = args[1]
                self.line = args[2]
                self.column = args[3]
            elif args[4] == 'as':
                self.type = None
                self.val = args[0]
                self.asid = args[1]
                self.line = args[2]
                self.column = args[3]
                self.op_type = 'as'
            elif args[4] == 'aggregate':
```

```python
    def ejecutar(self, TS, Errores):
        if self.op_type == 'valor':
            return self
        elif self.op_type == 'unario':
            self.val.ejecutar(TS, Errores)
            if self.type == '-':
                self.val = -self.val.val
            return self
        elif self.op_type == 'as' or self.op_type == 'in' or self.op_type == 'agg':
            self.val.ejecutar(TS, Errores)
            self.asid.ejecutar(TS, Errores)
            return self
        elif self.op_type == 'math':
            if self.function == 'ceil' or self.function == 'ceiling':
                self.val.ejecutar(TS, Errores)
                if isinstance(self.val.val, int):
                    self.val = m.__ceil__(self.val.val)
                else:
                    self.val = m.ceil(self.val.val)
            elif self.function == 'abs':
                self.val = m.fabs(self.val.val)
            elif self.function == 'cbrt':
                self.val = m.ceil(self.val.val**(1/3))
            elif self.function == 'degrees':
                self.val = m.degrees(self.val.val)
            elif self.function == 'div':
                self.val = m.exp(self.val.val)
            elif self.function == 'exp':
                self.val = m.exp(self.val.val)
            elif self.function == 'factorial':
                self.val = m.factorial(self.val.val)
            elif self.function == 'floor':
                self.val = m.floor(self.val.val)
            elif self.function == 'gcd':
                self.val = m.gcd(self.val.val)
```

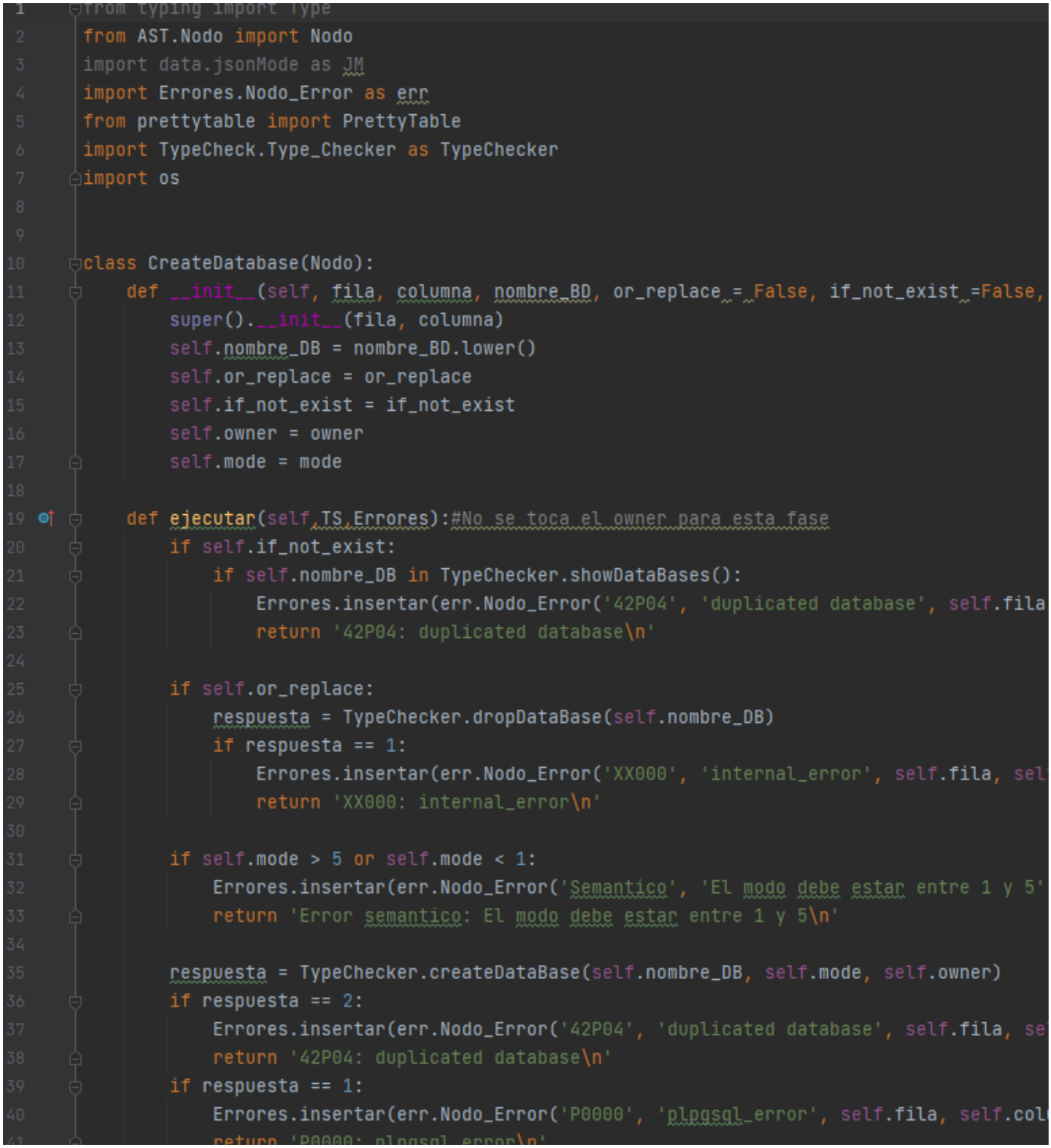
Archivo Sentencias.py:

Construye gráficamente el árbol AST además de ejecutar de forma general las instrucciones.

```python
from graphviz import Digraph
from AST.Nodo import Nodo
from AST.Nodo import reset_id_arbol
import AST.Nodo as Node
from AST.Expresiones import *


class Raiz(Node.Nodo):
    def __init__(self, Errores, sentencias = [], fila = 0, columna = 0):
        super().__init__(fila=fila, columna=columna)
        self.sentencias = sentencias
        self.errores = Errores

    def ejecutar(self, TS, Errores):
        respuesta = ''
        for hijo in self.sentencias:
            if isinstance(hijo, Expression):
                respuesta += ''
            respuesta += hijo.ejecutar(TS, Errores) + '\n'
        return respuesta

    def getC3D(self, TS):
        pass

    def graficarasc(self, padre = None, grafica=None):
        grafica = Digraph(name="AST", comment='AST generado')
        grafica.edge_attr.update(arrowhead='none')
        grafica.node(self.mi_id, "SentenciasSQL")
        for hijo in self.sentencias:
            hijo.graficarasc(self.mi_id, grafica)
        grafica.render(directory='Reportes/graficaAST', view=True)
        reset_id_arbol()


class Sentencia(Raiz):
    def __init__(self, nombre_sentencia, sentencias, fila = 0, columna = 0):
        super().__init__(None, sentencias=sentencias, fila=fila, columna=columna)
        self.nombre_sentencia = nombre_sentencia

    #No necesito definir ejecutar porque ya lo hereda de Raiz y realiza lo mismo aqui que alli
```

Archivo SentenciasDDL.py:

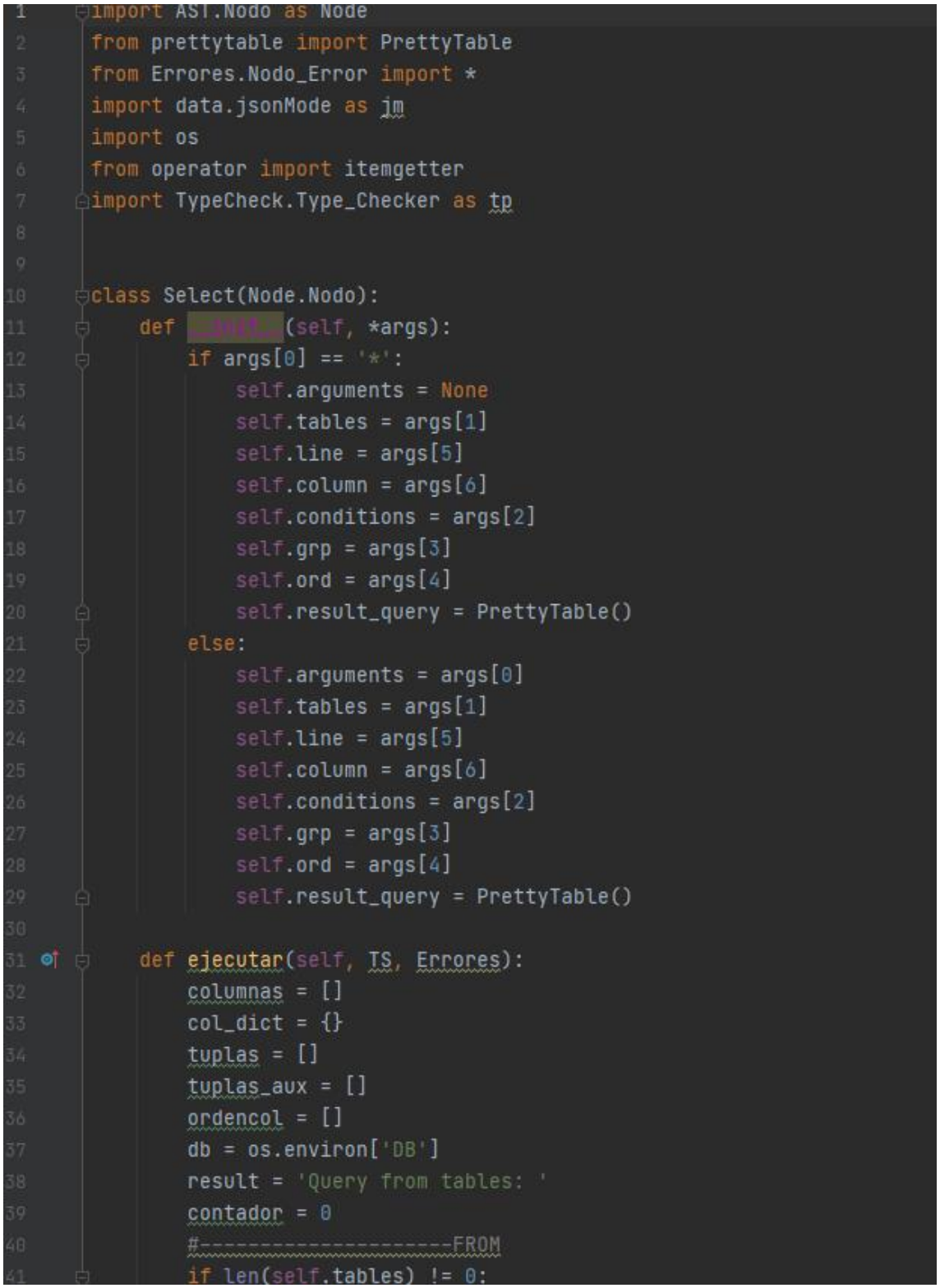
Ejecuta las instrucciones DDL del lenguaje SQL de la aplicación, como créate table y alterTable.



```
from typing import Type
from AST.Nodo import Nodo
import data.jsonMode as JM
import Errores.Nodo_Error as err
from prettytable import PrettyTable
import TypeCheck.Type_Checker as TypeChecker
import os


class CreateDatabase(Nodo):
    def __init__(self, fila, columna, nombre_BD, or_replace = False, if_not_exist =False,
        super().__init__(fila, columna)
        self.nombre_DB = nombre_BD.lower()
        self.or_replace = or_replace
        self.if_not_exist = if_not_exist
        self.owner = owner
        self.mode = mode

    def ejecutar(self,TS,Errores):#No se toca el owner para esta fase
        if self.if_not_exist:
            if self.nombre_DB in TypeChecker.showDataBases():
                Errores.insertar(err.Nodo_Error('42P04', 'duplicated database', self.fila
                return '42P04: duplicated database\n'

        if self.or_replace:
            respuesta = TypeChecker.dropDataBase(self.nombre_DB)
            if respuesta == 1:
                Errores.insertar(err.Nodo_Error('XX000', 'internal_error', self.fila, sel
                return 'XX000: internal_error\n'

        if self.mode > 5 or self.mode < 1:
            Errores.insertar(err.Nodo_Error('Semantico', 'El modo debe estar entre 1 y 5'
            return 'Error semantico: El modo debe estar entre 1 y 5\n'

        respuesta = TypeChecker.createDataBase(self.nombre_DB, self.mode, self.owner)
        if respuesta == 2:
            Errores.insertar(err.Nodo_Error('42P04', 'duplicated database', self.fila, se
            return '42P04: duplicated database\n'
        if respuesta == 1:
            Errores.insertar(err.Nodo_Error('P0000', 'plpgsql_error', self.fila, self.col
            return 'P0000: plpgsql_error\n'
```

Archivo SentenciasDML.py:

Ejecuta las instrucciones DML del lenguaje SQL de nuestra aplicación, como la instrucción select.



```python
import AST.Nodo as Node
from prettytable import PrettyTable
from Errores.Nodo_Error import *
import data.jsonMode as jm
import os
from operator import itemgetter
import TypeCheck.Type_Checker as tp


class Select(Node.Nodo):
    def __init__(self, *args):
        if args[0] == '*':
            self.arguments = None
            self.tables = args[1]
            self.line = args[5]
            self.column = args[6]
            self.conditions = args[2]
            self.grp = args[3]
            self.ord = args[4]
            self.result_query = PrettyTable()
        else:
            self.arguments = args[0]
            self.tables = args[1]
            self.line = args[5]
            self.column = args[6]
            self.conditions = args[2]
            self.grp = args[3]
            self.ord = args[4]
            self.result_query = PrettyTable()

    def ejecutar(self, TS, Errores):
        columnas = []
        col_dict = {}
        tuplas = []
        tuplas_aux = []
        ordencol = []
        db = os.environ['DB']
        result = 'Query from tables: '
        contador = 0
        #--------------------FROM
        if len(self.tables) != 0:
```

Archivo TypeChecker.py:

Es el archivo que realiza la funcionalidad del TypeChecker en nuestra aplicación, es decir el que permite verificar todos los tipos de datos de las Tablas y que su almacenamiento de todos los objetos sea correcto.

```
50
51  def dropDataBase(database: str):
52      # 0:operación exitosa, 1: error en la operación, 2: base de datos no existente
53      respuesta = JM.dropDatabase(database)
54      if respuesta == 0:
55          return lista_bases.eliminarBaseDatos(database)
56      return respuesta
57
58  def obtenerBase(database: str):
59      actual = lista_bases.primero
60      while(actual != None):
61          if actual.nombreBase == database:
62              break
63          actual = actual.siguiente
64      return actual
65
66  def createTable(database: str, table: str, numberColumns: int):
67      # 0:operación exitosa, 1: error en la operación, 2: base inexistente, 3: tabla existente
68      respuesta = JM.createTable(database,table,numberColumns)
69      if respuesta == 0:
70          actual = obtenerBase(database)
71          if(actual != None):
72              if not actual.listaTablas.existeTabla(table):
73                  actual.listaTablas.agregarTabla(Tabla.Tabla(table))
74                  return 0
75              else:
76                  return 3
77          else:
78              return 2
79      return respuesta
80
81  def showTables(database:str):
82      respuesta = JM.showTables(database)
83      return respuesta
84
85  def createColumn(database:str,table:str,nombre:str,tipo):
86      # 0:operación exitosa, 1: error en la operación, 2: base de datos inexistente, 3: tabla inexistente, 4: columna ya exist
87      actualBase = obtenerBase(database)
88      if(actualBase!=None):
89          if not actualBase.listaTablas.existeTabla(table):
90              return 3
```