

AUTÓMATAS Y GRAMÁTICAS

ANALIZADOR SINTACTICO ASCENDENTE

Contenido Conceptual

Construcción de un árbol de análisis sintáctico. Derivaciones. Gramáticas LL(1). Análisis sintáctico predictivo no recursivo.

Objetivos

- Implementar a través de Python analizador sintáctico predictivo no recursivo.

Ejercicio 1:

Implemente a través de Python analizador sintáctico predictivo no recursivo para la gramática: $E \rightarrow E + E \mid E - E \mid (E) \mid \text{id}$, y que funcione como calculadora, es decir, si la entrada es: 10+5-2, que muestre el resultado 13.

Ejemplo:

Para la gramática de expresiones:

$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid \text{id}$

Se elimina la recursividad inmediata por la izquierda de la gramática de expresiones y se obtiene la siguiente gramática:

$E \rightarrow T E'$
 $E' \rightarrow + T E' \mid \epsilon$
 $T \rightarrow F T'$
 $T' \rightarrow * F T' \mid \epsilon$
 $F \rightarrow (E) \mid \text{id}$

La tabla de análisis sintáctico es la siguiente:

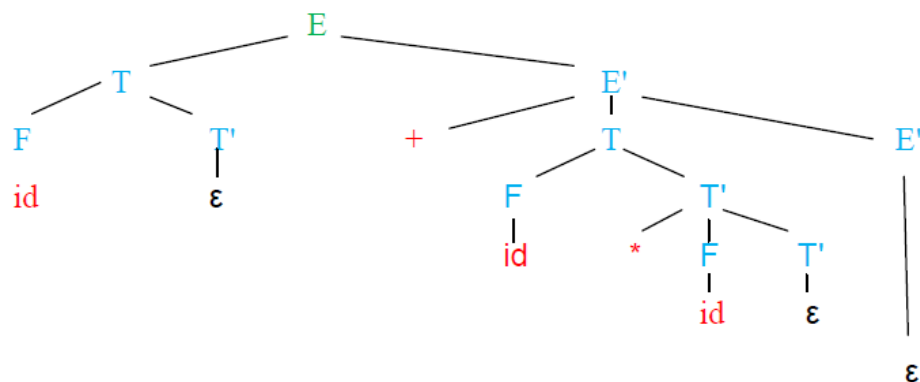
No terminal	Símbolo de entrada					
	id	+	*	()	\$
E	$E \rightarrow T E'$			$E \rightarrow T E'$		
E'		$E' \rightarrow + T E'$			$E' \rightarrow \epsilon$	$E' \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow F T'$			$T \rightarrow F T'$		
T'		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow * F T'$		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow \epsilon$
F	$F \rightarrow \text{id}$			$F \rightarrow (E)$		

AUTÓMATAS Y GRAMÁTICAS

Para la entrada $id+id*id$:

Obtenemos el siguiente árbol sintáctico:

Pila	Entrada	Salida
\$E	id + id * id\$	
\$E' T	id + id * id\$	$E \rightarrow T E'$
\$E' T' F	id + id * id\$	$T \rightarrow F T'$
\$E' T' id	id + id * id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	+ id * id\$	
\$E'	+ id * id\$	$T' \rightarrow \epsilon$
\$E' T +	+ id * id\$	$E' \rightarrow + T E'$
\$E' T	id * id\$	
\$E' T' F	id * id\$	$F \rightarrow F T'$
\$E' T' id	id * id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	* id\$	
\$E' T' F *	* id\$	$T' \rightarrow * F T'$
\$E' T' F	id\$	
\$E' T' id	id\$	$F \rightarrow id$
\$E' T'	\$	
\$E'	\$	$T' \rightarrow \epsilon$
\$	\$	$E' \rightarrow \epsilon$



Implementación con Python:

```

#Analizador sintactico predictivo para operaciones aritméticas + * y ()
#Ejemplo de entrada id*id+id
#Gramatica
#E → T E'
#E' → + T E'| ε

```

AUTÓMATAS Y GRAMÁTICAS

```
#T → F T'  
#T' → * F T' | ε  
#F → ( E ) | i  
def obtener_col(simbolo_entrada): #obtiene columna tabla de analisis  
    if(simbolo_entrada == 'i'):  
        return 0  
    else:  
        if(simbolo_entrada == '+'):  
            return 1  
        else:  
            if(simbolo_entrada == '*'):  
                return 2  
            else:  
                if(simbolo_entrada == '('):  
                    return 3  
                else:  
                    if(simbolo_entrada == ')'):  
                        return 4  
                    else:  
                        if(simbolo_entrada == '$'):  
                            return 5  
                        else:  
                            return 6  
  
def obtener_fila(no_terminal): #obtiene fila tabla de analisis  
    if(no_terminal == 'E'):  
        return 0  
    else:  
        if(no_terminal == 'E\\'):  
            return 1  
        else:  
            if(no_terminal == 'T'):  
                return 2  
            else:  
                if(no_terminal == 'T\\'):  
                    return 3  
                else:  
                    if(no_terminal == 'F'):  
                        return 4  
                    else:  
                        return 5  
  
class Pila:  
    def __init__(self):  
        self.items = []  
  
    def estaVacia(self): #verificar si la pila está vacía  
        return self.items == []  
  
    def insertar(self, item): #inserta elemento en la pila (cima)  
        self.items.append(item)  
  
    def extraer(self): #extrae elemento de la pila (cima)  
        return self.items.pop()  
  
    def inspeccionar(self): #devuelve el elemento de la cima de la pila  
        return self.items[len(self.items)-1]
```

AUTÓMATAS Y GRAMÁTICAS

```
def tamano(self): #devuelve el tamaño de la pila
    return len(self.items)

def contenido(self): #devuelve el tamaño de la pila
    return (self.items)

tabla=[["E->TE'", "", "", "E->TE'", "", ""],["", "E'->+TE'", "", "", "E'->e", "E'->e"],["T->FT'", "", "", "T->FT'", "", ""],["", "T'->e", "T'->*FT'", "", "T'->e", "T'->e"],["F->i", "", "", "F->(E)", "", ""]]
p=Pila()
p.insertar('$')
p.insertar('E')
simbolo_entrada = 'i'
entrada = ['i','+', 'i','*', 'i','$']
entrada_2 = ['i','+', 'i','*', 'i','$']
salida = ""
print ('PILA \t\t\t ENTRADA \t\t\t SALIDA')
print(str(p.contenido()) + '\t\t\t' + str(entrada_2) + '\t\t\t' + str(salida))
for simbolo_entrada in entrada:
    cima_pila = p.inspeccionar()
    while(cima_pila != simbolo_entrada):
        col = obtener_col(simbolo_entrada)
        fil = obtener_fila(cima_pila)
        salida = tabla[fil][col]
        if(salida != ''):
            p.extraer()
            posicion = salida.find('>')
            produccion = salida[posicion+1:len(salida)]
            produccion_pila = []
            for simbolo in produccion:
                if(simbolo != '\n'):
                    posicion_2 = produccion.find(simbolo)
                    if(produccion[posicion_2+1:posicion_2+2] == '\n'):
                        produccion_pila.append(simbolo + '\n')
            else:
                produccion_pila.append(simbolo)

        for simbolo in reversed(produccion_pila):
            if(simbolo != 'e'):
                p.insertar (simbolo)
        print(str(p.contenido()) + '\t\t\t' + str(entrada_2) + '\t\t\t' + str(salida))
        cima_pila = p.inspeccionar()
    if(simbolo_entrada == '$' and p.inspeccionar() == '$'):
        print("Arbol sintáctico construido!")
    else:
        p.extraer()
        entrada_2.pop(0)
        print(str(p.contenido()) + '\t\t\t' + str(entrada_2) + '\t\t\t')
```

TP3 - Calculadora

Gramatica:

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + E \\ | E - E \\ | (E) \\ | id \end{array}$$

Temas a tener en cuenta:

- Asociatividad

Objetivo del analizador sintactico:

- Generar AST
- Comprobar la sintaxis de una cadena dada
- Primero se debe remover la ambigüedad sobre la asociatividad

$$\begin{array}{l} E \rightarrow E + E \\ | E - E \\ | (E) \\ | id \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} E \rightarrow E + T \\ | E - T \\ | T \\ T \rightarrow id | (E) \end{array}$$

- Segundo se elimina la R.I.

$$\begin{array}{l} E \rightarrow \underbrace{E}_A + \underbrace{T}_\alpha \\ | \underbrace{E}_A - \underbrace{T}_\alpha \\ | \underbrace{T}_\beta \\ T \rightarrow id \\ | (E) \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} E \rightarrow \underbrace{T}_\beta \underbrace{E'}_{A'} \\ E' \rightarrow \underbrace{+}_\alpha \underbrace{TE'}_{A'} | \underbrace{-}_\alpha \underbrace{TE'}_{A'} | \epsilon \\ T \rightarrow id | (E) \end{array}$$

- Ahora construimos el conjunto PRIMERO y SIGUIENTE

$$E: \text{PRIMERO}(E) = \{id, "("\}; \text{SIG}(E) = \{\#, "\)" \}$$

$$E': \text{PRIMERO}(E') = \{ "+", "-", \epsilon \}; \text{SIG}(E') = \{\#, "\)" \}$$

$$T: \text{PRIMERO}(T) = \{ "id", "(" \}; \text{SIG}(T) = \{\#, "+", "-", "\)" \}$$

TABLA DE ANALISIS SINTACTICO

		SIMBOLOS DE ENTRADA					
		i	+	-	()	\$
SIMBOLOS NO TERMINALES	E	TN			TN		
	N		+TN	-TN		epsilon	epsilon
	T	i			(E)		