

# Memoria de la Práctica de Procesadores de Lenguajes: Analizador Léxico

Diego José Abengózar, Alejandro García, Ignacio Javier Encinas

October 28, 2019

## Índice

<b>1</b>	<b>Diseño del Analizador Léxico</b>	<b>2</b>
1.1	Tokens . . . . .	2
1.2	Gramática . . . . .	2
1.3	Autómata Finito Determinista . . . . .	3
1.4	Acciones Semánticas . . . . .	4
1.5	Errores . . . . .	4
1.6	Matriz de Transiciones . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Tabla de Símbolos: Estructura e implementación</b>	<b>5</b>

# 1 Diseño del Analizador Léxico

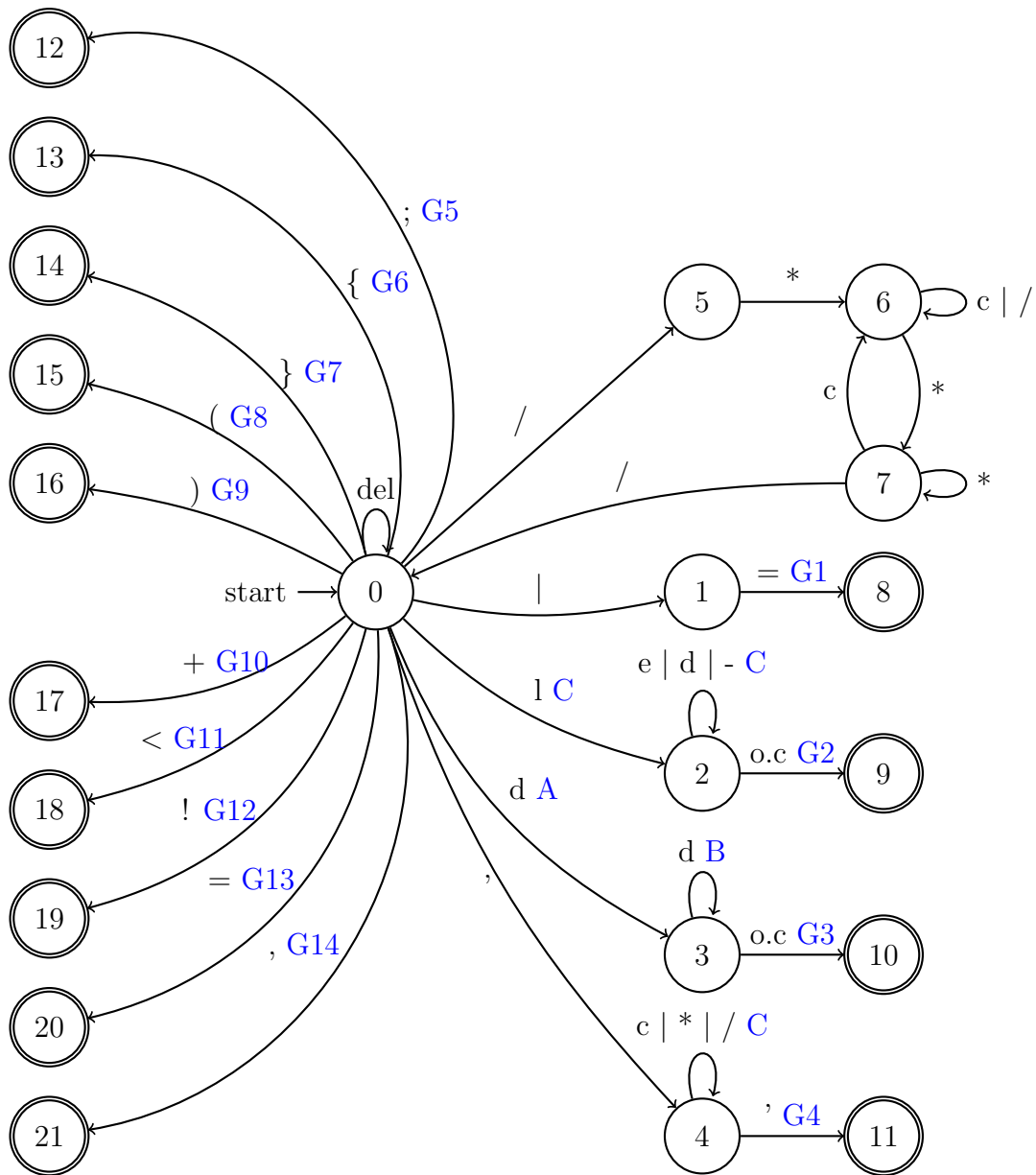
## 1.1 Tokens

<PuntoComa, - >  
<CorcheteAbrir, - >  
<CorcheteCerrar, - >  
<ID, posTS> (Identificador)  
<ENT, valor> (Dato de tipo entero)  
<CAD, lex> (Dato de tipo cadena)  
<ParentesisCerrar, - >  
<ParentesisAbrir, - >  
<SUMA, - > (Operador suma)  
<MENOR, - > (Operador lógico menor)  
<NOT, - > (Operador lógico de negación)  
<ASIG, - > (Operador de asignación)  
<ASIGOR, - > (Asignación con o lógico)  
<DEC, - > (“var”)  
<TipoVarENT, - > (“int”)  
<TipoVarLOG, - > (“boolean”)  
<TipoVarCAD, - > (“string”)  
<Print, - >  
<Input, - >  
<Coma, - >  
<Return, ->  
<DECFunc, - > (“function”)  
<IF, - >  
<ELSE, - >

## 1.2 Gramática

$$\begin{aligned} A &\rightarrow delA \mid ; \mid \{ \mid \} \mid ( \mid ) \mid + \mid < \mid ! \mid = \mid , \\ A &\rightarrow \mid B \mid lC \mid dD \mid 'E \mid /F \\ B &\rightarrow = \\ C &\rightarrow lC \mid dD \mid _C \mid \lambda \\ D &\rightarrow dD \mid \lambda \\ E &\rightarrow cE \mid *E \mid /E \mid ' \\ F &\rightarrow *G \\ G &\rightarrow cG \mid /G \mid *H \\ H &\rightarrow /A \mid cG \mid *H \\ \text{Donde, } c &= T - \{*, /\} \end{aligned}$$

### 1.3 Autómata Finito Determinista



## 1.4 Acciones Semánticas

Lee  $\forall$  transicion menos oc

C: CONCAT()

$G_1$ : GEN\_TOKEN(ASIGOR, -)

$G_2$ : if (lex  $\in$  palRes)  
    GEN\_TOKEN(palRes, -)  
    else if ((p:= BUSCA\_TS(lex))=NULL)  
        p:=INSERTAR\_TS(lex)  
        GEN\_TOKEN(ID, p)

A: num = valor(d)

B: num = num \* 10 + valor(d)

$G_3$ : if (num  $\geq 2^{16}$ ) Error("Numero se sale del rango")  
    else GEN\_TOKEN(ENT, num)

$G_4$ : GEN\_TOKEN(CAD, lex)

$G_5$ : GEN\_TOKEN(PuntoComa, -)

$G_6$ : GEN\_TOKEN(CorcheteAbrir, -)

$G_7$ : GEN\_TOKEN(CorcheteCerrar, -)

$G_8$ : GEN\_TOKEN(ParentesisAbrir, -)

$G_9$ : GEN\_TOKEN(ParentesisCerrar, -)

$G_{10}$ : GEN\_TOKEN(SUMA, -)

$G_{11}$ : GEN\_TOKEN(MENOR, -)

$G_{12}$ : GEN\_TOKEN(NOT, -)

$G_{13}$ : GEN\_TOKEN(ASIG, -)

$G_{14}$ : GEN\_TOKEN(Coma, -)

Donde, palRes = {var, int, boolean, string, print, input, function, return, if, else}

## 1.5 Errores

Los errores que pueden ocurrir son errores de transiciones imprevistas, error de que el número supera los dos bytes, error de identificador ya declarado previamente(cuando el

FlagDeclUso= DECL) e identificador no declarado previamente(cuando el FlagDeclUso= USO).

## 1.6 Matriz de Transiciones

AFD		letra	digito	'	/	-	carácter	*	delimitador	;
0	1 lee	2 C	3A	4 lee	5 lee	-1 error	-1 error	-1 error	0 lee	12 G5
1	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error
2	9 G2	2 C	2 C	9 G2	9 G2	2 C	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2
3	10 G3	10 G3	3 B	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3
4	4 C	4 C	4 C	11 G4	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C
5	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	6 lee	-1 error	-1 error
6	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	7 lee	6 lee	6 lee
7	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	0 lee	6 lee	6 lee	7 lee	6 lee	6 lee

MT_AFD	{	}	(	)	+	<	!	=	,
0	13 G6	14 G7	15 G8	16 G9	17 G10	18 G11	19 G12	20 G13	21 G14
1	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	8 G1	-1 error
2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2	9 G2
3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3	10 G3
4	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C	4 C
5	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error	-1 error
6	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee
7	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee	6 lee

## 2 Tabla de Símbolos: Estructura e implementación

Contiene la información de los identificadores, de los cuales se guardan los campos: lexema, tipo y desplazamiento. Para las funciones, además, se guardará el número de parámetros, su tipo, la forma de paso de parámetros y el tipo del valor de retorno.

La tabla de símbolos estará formada por dos matrices de tamaño dinámico; la primera contendrán los identificadores de ámbito global y la segunda del local. Así pues, esta segunda se creará al encontrar la declaración de una función y se borrará al acabar de ser declarada. También se utiliza un flag de declaración o uso (FlagDeclUso), un flag para saber cual es la tabla actual y dos más para el valor del desplazamiento en cada una de las tablas.

Sin embargo, en la implementación actual sólo se usa una tabla y siempre se supone que está el FlagDeclUso = Uso, pero en el caso de que no este declarada la variable se insertará en la variable actual, ya que requerimos de la implementación del Analizador Semántico para poder saber cuando se cambia de ámbito y cuando se están declarando o usando identificadores. Así que, la acción semántica que genera los tokens de los identificadores quedaría temporalmente así:

```

G2: if (lex ∈ palRes)
    GEN_TOKEN(palRes, -)
else if ((p:= BUSCA_TS(lex))=NULL)
    p:=INSERTAR_TS(lex)

```

GEN\_TOKEN(ID, p)

## Anexo de Pruebas

### Error 1: Número fuera de rango.

*Fuente:*

```
var int a;  
var int b;  
a = 33333;  
b = a;  
if (a < b) b = 1;  
if (b < a) b = 8;  
a = a + b;  
print (a);  
print (b);
```

*Tokens:* <DEC, > <TipoVarENT, > <ID, 0> <PuntoComa, > <DEC, > <TipoVarENT, > <ID, 1> <PuntoComa, > <ID, 0> <ASIG, >

### Error 2: Transición no prevista

*Fuente:*

```
var string texto; /*Comentario bueno*/  
function imprime (string msg)  
{  
    print (msg);  
}  
/ Comentario malo*/  
function pideTexto ()  
{  
    print ( 'Introduce un texto' );  
    input (texto);  
}  
pideTexto();  
var string textoAux;  
textoAux = texto;  
imprime (textoAux);
```

*Tokens:* <DEC, > <TipoVarCAD, > <ID, 0> <PuntoComa, > <DECFunc, > <ID, 1> <ParentesisAbrir, > <TipoVarCAD, > <ID, 2> <ParentesisCerrar, > <CorcheteAbrir, > <Print, > <ParentesisAbrir, > <ID, 2> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, > <CorcheteCerrar, >

### Error 3: Transición no prevista

*Fuente:*

```
var string texto;  
function pideTexto ()  
{ print ('Introduce un texto');  
    input (texto);
```

```

} function imprime (string msg)
{
print ('Mensaje introducido:');
print (msg);
}
pideTexto();
var string textoAux;
textoAux = texto;
imprime (textoAux);

```

*Tokens:*

```

<DEC, > <TipoVarCAD, > <ID, 0> <PuntoComa, > <DECFunc, > <ID, 1>
<ParentesisAbrir, > <ParentesisCerrar, > <CorcheteAbrir, > <Print, > <ParentesisAbrir,
>

```

<

```

CAD, "Introduce un texto);
input (texto);
}
function imprime (string msg)
{
print (" >
<ID, 2>
<ID, 3>

```

## Pruebas pasadas con éxito:

### 1:

*Fuente:*

```

var int a;
var int b;
a = 3;
b = a;
var boolean c;
c = a < b;
if (c) b = 1;
c = b < a;
if (c) b = 4;
a = a + b;
print (a);
print (b);

```

*Tokens:*

```

<DEC, -> <TipoVarENT, -> <ID, 0> <PuntoComa, -> <DEC, -> <TipoVarENT,
-> <ID, 1> <PuntoComa, -> <ID, 0> <ASIG, -> <ENT, 3> <PuntoComa, -
> <ID, 1> <ASIG, -> <ID, 0> <PuntoComa, -> <DEC, -> <TipoVarLOG, -
> <ID, 2> <PuntoComa, -> <ID, 2> <ASIG, -> <ID, 0> <MENOR, -> <ID,
1> <PuntoComa, -> <IF, -> <ParentesisAbrir, -> <ID, 2> <ParentesisCerrar, ->
<ID, 1> <ASIG, -> <ENT, 1> <PuntoComa, -> <ID, 2> <ASIG, -> <ID, 1>

```

<MENOR, -> <ID, 0> <PuntoComa, -> <IF, -> <ParentesisAbrir, -> <ID, 2>  
 <ParentesisCerrar, -> <ID, 1> <ASIG, -> <ENT, 4> <PuntoComa, -> <ID, 0>  
 <ASIG, -> <ID, 0> <SUMA, -> <ID, 1> <PuntoComa, -> <Print, -> <ParentesisAbrir,  
 -> <ID, 0> <ParentesisCerrar, -> <PuntoComa, -> <Print, -> <ParentesisAbrir,  
 -> <ID, 1> <ParentesisCerrar, -> <PuntoComa, ->

## 2:

*Fuente:*

```
var int a;
var int b;
var int c;
print ( 'Introduce el primer operando' );
input (a);
print ( 'Introduce el segundo operando' );
input (b);
function int suma (int num1, int num2)
{
  return num1+num2;
}
c = suma (a, b);
print (c);
```

*Tokens:* <DEC, > <TipoVarENT, > <ID, 0> <PuntoComa, > <DEC, > <TipoVarENT,  
 > <ID, 1> <PuntoComa, > <DEC, > <TipoVarENT, > <ID, 2> <PuntoComa, >  
 <Print, > <ParentesisAbrir, > <CAD, "Introduce el primer operando"> <ParentesisCerrar,  
 > <PuntoComa, > <Input, > <ParentesisAbrir, > <ID, 0> <ParentesisCerrar,  
 > <PuntoComa, > <Print, > <ParentesisAbrir, > <CAD, "Introduce el segundo  
 operando"> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, > <Input, > <ParentesisAbrir, >  
 <ID, 1> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, > <DECFunc, > <TipoVarENT, >  
 <ID, 3> <ParentesisAbrir, > <TipoVarENT, > <ID, 4> <Coma, > <TipoVarENT,  
 > <ID, 5> <ParentesisCerrar, > <CorcheteAbrir, > <Return, > <ID, 4> <SUMA,  
 > <ID, 5> <PuntoComa, > <CorcheteCerrar, > <ID, 2> <ASIG, > <ID, 3>  
 <ParentesisAbrir, > <ID, 0> <Coma, > <ID, 1> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa,  
 > <Print, > <ParentesisAbrir, > <ID, 2> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, >

## 3:

*Fuente:*

```
var int a;
var int b;
a = 3;
b = a;
if (a < b) b = 1;
a = a + b;
print (a);
print (b);
```

*Tokens:* <DEC, > <TipoVarENT, > <ID, 0> <PuntoComa, > <DEC, > <TipoVarENT,  
 > <ID, 1> <PuntoComa, > <ID, 0> <ASIG, > <ENT, 3> <PuntoComa, > <ID,  
 1> <ASIG, > <ID, 0> <PuntoComa, > <IF, > <ParentesisAbrir, > <ID, 0>



<MENOR, > <ID, 1> <ParentesisCerrar, > <ID, 1> <ASIG, > <ENT, 1> <PuntoComa,  
> <ID, 0> <ASIG, > <ID, 0> <SUMA, > <ID, 1> <PuntoComa, > <Print,  
> <ParentesisAbrir, > <ID, 0> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, > <Print, >  
<ParentesisAbrir, > <ID, 1> <ParentesisCerrar, > <PuntoComa, >