**DAVID DE FRUTOS ZAFRA**

**PABLO GARCÍA GARCÍA**

**GRUPO 119**

|  |  |
| --- | --- |
| MEMORIA FINAL PROCESADORES DE LENGUAJES  ENTREGA FINAL - PDL | cONTENIDO   * **Diseño del Analizador Léxico** actualizado: tokens, gramática, autómata, acciones semánticas y errores. * **Diseño del Analizador Sintáctico** actualizado: gramática, demostración de que la gramática es adecuada para el método de Análisis Sintáctico asignado, y las tablas, autómata o procedimientos de dicho Analizador. * **Diseño del Analizador Semántico**: Traducción Dirigida por la Sintaxis con las acciones semánticas. * **Diseño de la Tabla de Símbolos** completa: descripción de su estructura final y organización. |

**ANALIZADOR LÉXICO**

**DISEÑO DE TOKENS**

Constante Entera: <NumEnt, valor>

Identificador: <Id, posTS>

String: <String, ->

Int: <Int, ->

Boolean: <Boolean, ->

If: <If, ->

Else: <Else, ->

Let:<Let, ->

Print: <Print, ->

Input: <Input, ->

Return: <Return, ->

Function: <Function, ->

Cadena: <Cadena, Lexema>

Operador suma: <Suma, ->

Operador resta: <Resta, ->

Operador de asignación: <Asig, ->

Operador de asignación con resta: <AsigResta, ->

Operador Lógico And: <And, ->

Operador Menor: <Menor, ->

Operador Mayor: <Mayor, ->

Paréntesis abierto: <PAbierto, ->

Paréntesis cerrado: <PCerrado ->

Llave Abierta: <KAbierta, ->

Llave Cerrada: <KCerrada, ->

Coma: <Coma, ->

Punto y Coma: <PuntComa, ->

**DISEÑO DE GRAMÁTICA**

S → LA | lA | dB| -C | /D | = | < | >| ‘E | &G | + | ( | ) | { | } | , | ; | del S

A → LA | lA | dA | \_A |

L : letra mayúscula l: letra minúscula

d: digíto (0…9)

c: cualquier tipo de carácter o símbolo excepto: ’

c’: cualquier tipo de carácter que no sea eol

B → dB |

C → = |

D → /F

E → cE | ’

F → c’F | eolS

G → &

**DISEÑO DE AUTÓMATA**

Patrón de fondo

Descripción generada automáticamente

**ACCIONES SEMÁNTICAS**

Para comprobar las acciones semánticas que se generan se verán paso a paso cada una de las transiciones del autómata previamente diseñado.

0-0: Leer

0-1: lexema = l | L; Leer

1-1: lexema += (l | L | d | \_); Leer

1-7: pal = buscarPalReservada(lexema)

If pal != null -> Gen\_Token(pal,-);Leer

else buscar lexema en TS

if no esta -> añadir a TS: Gen\_Token(Id,posTS); Leer

0-2: valor = valorA(d); Leer

2-2: valor = valor\*10 + valorA(d); Leer

2-8: if valor > 32767 then Error(“El máximo entero valido será el 32767”)

else Gen\_Token(NumEnt,valor); Leer

0-3: Leer

3-9: Gen\_Token(AsigResta,-); Leer

3-10: Gen\_Token(Resta,-); Leer

0-4: Leer

4-5: Leer

5-5: Leer

5-0: Leer

0-6: cont = 0; Leer

6-6: lexema += c; cont += 1; Leer

6-11: if cont > 64 then Error(“Una cadena no puede contener más de 64 caracteres”)

else Gen\_Token(Cadena, lexema); Leer

0-12: Gen\_Token(PuntComa,-); Leer

0-13: Gen\_Token(Coma,-); Leer

0-14: Gen\_Token(KCerrada,-); Leer

0-15: Gen\_Token(KAbierta,-); Leer

0-16: Gen\_Token(PCerrado,-); Leer

0-17: Gen\_Token(PAbierto,-); Leer

0-18: Leer

18-23: Gen\_Token(And,-); Leer

0-19: Gen\_Token(Suma,-); Leer

0-20: Gen\_Token(Mayor,-); Leer

0-21: Gen\_Token(Menor,-); Leer

0-22: Gen\_Token(Asig,-); Leer

**ERRORES**

Los ya descritos en las transiciones 2-8 y 6-11 en referencia a las limitaciones del lenguaje en la representación de enteros y de cadenas.

Si llega un carácter que no pertenece al alfabeto de entrada.

Cualquier transición no descrita en el autómata generará un caso de error.

**ANALIZADOR SINTÁCTICO**

**DISEÑO DE GRAMÁTICA**

P → BP | FP |

B → let T id; | if (E) G| S

T → int | string | boolean

G → S | { C } O

C → BC |

O → else { C } |

S → id W | print (E); | input (id);| return X;

W → -=E; | =E; | (L);

X → E |

L → EQ |

Q → , EQ |

F → function id H (A) { C }

H → T |

A → T id K |

K → , T id K |

E → RE’

E’ → &&RE’ |

R → UR’

R’ → <UR’ | >UR’ |

U → VU’

U’ → +VU’ | -VU’ |

V → id D | (E) | entero | cadena

D → (L) |

Hemos comprobado que nuestra gramática cumple las propiedades de la gramática LL:

Texto, Carta

Descripción generada automáticamente

* Hemos eliminado la recursividad por la izquierda transformando las reglas desde la gramática sugerida que suponían un problema. Como se puede ver en la imagen
* No es ambigua para ninguna regla
* Esta factorizada dado que ningún consecuente de dos o más reglas de un No terminal comienza igual.

**DISEÑO TABLA LL**



**ANALIZADOR SEMÁNTICO**

**DISEÑO DE LA TRADUCCIÓN DIRIGIDA POR LA SINTAXIS**

P’ → {TSG:= creaTS(), TSactual:=TSG, DespG:= 0} P {DestruyeTS (TSG)}

P → BP {}

P → FP {}

P → 𝜆 {}

B → let {ZonaDecl:= true} T id; {ZonaDecl:= false,

InsertaTipoTS (id.pos, T.tipo),

If (TSL = NULL) Then

{InsertaDespTS (id.pos, DespG) DespG := DespG + T.ancho}

Else

{InsertaDespTS (id.pos, DespL) DespL := DespL + T.ancho},

B.tipo := tipo\_ok,

B.tipoRet := vacío,

}

B → if (E) G {if (E.tipo != lógico) Then

{ B.tipo := tipo\_error

B.tipoRet : = vacio }

Else

{ B.tipo := G.tipo

B.tipoRet := G.tipoRet }

}

B → S {B.tipo := S.tipo, B.tipoRet := S.tipoRet}

T → int {T.tipo := entero, T.ancho := 1}

T → string {T.tipo := cadena, T.ancho := 64}

T → boolean {T.tipo := lógico, T.ancho := 1}

G → S {G.tipo := S.tipo, G.tipoRet := S.tipoRet}

G → { C } O { If (C.tipo = O.tipo = tipo\_ok) Then

{ G.tipo := tipo\_ok }

Else

{ G.tipo := tipo\_error }

If (C.tipoRet = O.tipoRet) Then

{ G.tipoRet := C.tipoRet }

Else If (O.tipoRet = vacío) Then

{ G.tipoRet := C.tipoRet }

Else If (C.tipoRet = vacío) Then

{ G.tipoRet := O.tipoRet }

Else

{ G.tipoRet := tipo\_error }

C → BC(1) {If (B.tipo = C1.tipo = tipo\_ok) Then

{ C.tipo := tipo\_ok }

Else

{ C.tipo := tipo\_error }

If (O.tipoRet = C1.tipoRet) Then

{ C.tipoRet := O.tipoRet }

Else If (C1.tipoRet = vacío) Then

{ G.tipoRet := O.tipoRet }

Else If (O.tipoRet = vacío) Then

{ G.tipoRet := C1.tipoRet }

Else

{ G.tipoRet := tipo\_error }

C → 𝜆 {C.tipo := tipo\_ok, C.tipoRet := vacio}

O → else { C } {O.tipo := C.tipo, O.tipoRet := C.tipoRet}

O → 𝜆 {O.tipo := tipo\_ok, O.tipoRet := vacio}

S → id W { if (W.tipo = function) {

If (W.param = buscarParamTS(id.pos))Then

{ S.tipo := tipo\_ok }

Else

{ S.tipo := tipo\_error }

Else if (buscaTipoTS(id.pos) != null) Then

{ InsertaTipoTS (id.pos, entero)

If (TSL = NULL) Then

{InsertaDespTS (id.pos, DespG) DespG := DespG + 1}

Else

{InsertaDespTS (id.pos, DespL) DespL := DespL + 1},

S.tipo := tipo\_ok,

}

Else if (W.tipo = buscaTipoTS(id.pos)) Then

{ S.tipo := tipo\_ok }

Else

{ S.tipo := tipo\_error }

}

S.tipoRet := vacío }

S → print (E); {S.tipo := if (E.tipo {entero, cadena})

Then tipo\_ok

Else tipo\_error,

S.tipoRet := vacío}

S → input (id); { if (BuscaTipoTS (id.pos) {entero, cadena})) Then

{ S.tipo := tipo\_ok }

Else if (buscaTipoTS(id.pos) = lógico) Then

{ S.tipo := tipo\_error }

Else

{ InsertaTipoTS (id.pos, entero),

If (TSL = NULL) Then

{InsertaDespTS (id.pos, DespG) DespG := DespG + 1}

Else

{InsertaDespTS (id.pos, DespL) DespL := DespL + 1},

S.tipo := tipo\_ok,

S.tipoRet := vacío}

S → return X; {S.tipo := if (X.tipo != tipo\_error)

Then tipo\_ok

Else tipo\_error,

S.tipoRet := X.tipo}

W → -=E; {W.tipo := E.tipo, W.param := vacío}

W → =E; {W.tipo := E.tipo, W.param := vacío}

W → (L); {W.tipo := function, W.param := L.tipo}

X → E {X.tipo := E.tipo}

X → 𝜆 {X.tipo := vacío}

L → EQ {If (Q.tipo = vacío)

Then L.tipo := E.tipo

Else L.tipo := E.tipo x Q.tipo}

L → 𝜆 {L.tipo := vacío}

Q → , EQ(1)  {If (Q1.tipo = vacío)

Then Q.tipo := E.tipo

Else Q.tipo := E.tipo x Q1.tipo}

Q → 𝜆 {Q.tipo := vacío}

F → function id {TSL := CreaTS (), TSactual := TSL, DespL := 0, InsertaEtTS (id.pos, nuevaEt())}

H {InsertaTipoRet (id.pos, H.tipo), ZonaDecl : = True}

1. { ZonaDecl : = False, InsertaTipoParam (id.pos, A.param) }

{ C }

{ If (C.tipoRet != H.tipo) Then Error

If (C.tipo = tipo\_error) Then Error

DestruyeTS (TSL)

TSactual := TSG }

H → T {H.tipo := T.tipo}

H → 𝜆 {H.tipo := vacío}

A → T id K {InsertaTipoTS (id.pos, T.tipo)

InsertaDespTS (id.pos, DespL)

DespL := DespL + T.ancho

If (k.param = vacio) Then

{ A.param := T.tipo }

Else

{ A.param := T.tipo x K.param }

A.tipo := K.tipo

}

A → 𝜆 {A.tipo := tipo\_ok, A.param := vacio}

K → , T id K(1) { InsertaTipoTS (id.pos, T.tipo)

InsertaDespTS (id.pos, DespL)

DespL := DespL + T.ancho

If (k1.param = vacio) Then

{ K.param := T.tipo }

Else

{ K.param := T.tipo x K1.param }

K.tipo := K1.tipo

}

K → 𝜆 {K.tipo := tipo\_ok, K.param := vacio}

E → RE’ { E.tipo := If (R.tipo = E’.tipo = lógico)

Then lógico

Else If (E’.tipo = vacío)

Then R.tipo

Else tipo\_error}

E’ → &&RE’(1) {E’.tipo := If (R.tipo = lógico and E1’.tipo != tipo\_error) Then lógico Else tipo\_error}

E’ → 𝜆 {E’.tipo := vacío}

R → UR’ {If (R’.tipo = lógico)

Then R.tipo := lógico

Else If (R’.tipo = vacío)

Then R.tipo := U.tipo

Else tipo\_error}

R’ → <UR’(1) {R’.tipo := If (U.tipo != tipo\_error and R1’.tipo != tipo\_error) Then lógico Else tipo\_error}

R’ → >UR’(1) {R’.tipo := If (U.tipo != tipo\_error and R1’.tipo != tipo\_error) Then lógico Else tipo\_error}

R’ → 𝜆 {R’.tipo := vacío}

U → VU’ {If (U’.tipo = entero)

Then U.tipo := entero

Else If (U’.tipo = vacío)

Then U.tipo := V.tipo

Else tipo\_error}

U’ → +VU’(1) {U’.tipo := If (V.tipo = entero and U1’.tipo = entero || U1’.tipo = vacio) Then entero Else tipo\_error}

U’ → -VU’(1) {U’.tipo := If (V.tipo = entero and U1’.tipo = entero || U1’.tipo = vacio) Then entero Else tipo\_error}

U’ → 𝜆 {U’.tipo := vacío}

V → id D { if (D.tipo = function) {

If (D.param = buscarParamTS(id.pos)) Then

{ V.tipo := buscaTipoRet(id.pos)

V.ancho := anchoTipo(V.tipo) }

Else

{ V.tipo := tipo\_error

V.ancho := 0 }

Else if (buscaTipoTS != null) Then

{ InsertaTipoTS (id.pos, entero),

If (TSL = NULL) Then

{InsertaDespTS (id.pos, DespG) DespG := DespG + 1}

Else

{InsertaDespTS (id.pos, DespL) DespL := DespL + 1},

V.tipo := entero

V.ancho : = 1}

Else

{ V.tipo := buscaTipoTS(id.pos)

V.ancho := anchoTipo(V.tipo) }

}

V → (E) {V.tipo := E.tipo, V.ancho := 0}

V → entero {V.tipo := entero, V.ancho := 1}

V → cadena {V.tipo := cadena, V.ancho := 64}

D → (L) {D.tipo := function, D.param := L.tipo}

D → 𝜆 {D.tipo := vacío, D.param := vacío}

**TABLA DE SÍMBOLOS**

**DISEÑO TABLA DE SÍMBOLOS**

En nuestro programa vamos a seguir la siguiente estructura para rellenar la tabla de símbolos:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lexema | Tipo | Despl | numParam | TipoParamXX | TipoRetorno | EtiqFuncion |

Siendo cada columna:

* Lexema: nombre identificador
* Tipo: representa el tipo del identificador.
* Despl: valor numérico que representa la dirección relativa que tendrá cada variable (el desplazamiento).
* numParam: valor numérico que representa el número de parámetros formales que tiene un identificador de tipo subprograma.
* TipoParamXX: representa el tipo del XXº parámetro de un subprograma. XX representa un número de hasta dos dígitos, cuyos valores irán desde el 1 hasta el valor del atributo numParam.
* TipoRetorno: representa el tipo que devuelve un identificador de tipo función.
* EtiqFuncion: representa la etiqueta que se asocia a un identificador de tipo función.

En nuestra tabla no añadimos ModoParamXX y Param debido a que vamos a realizar nuestro compilador en java y vamos a utilizar siempre el paso por valor.

Esta tabla la vamos a rellenar siguiendo el formato pedido, se pasará a un fichero externo (TS.txt) para poder ver todos los cambios mientras se va almacenando y destruyendo en memoria. También tendremos en cuenta las posibles anidaciones.

La tabla de símbolos funciona de la siguiente manera:

1. Al generar un identificador (Transición 1-7), se comprueba si ya está en la tabla.
2. En caso de que no estuviera, se añade una nueva entrada rellenando los datos de está con la información disponible.
3. Si se lee una nueva función se genera una nueva tabla de símbolos especifica. Esta tabla “hija” será destruida al terminar la función.

**ANEXO**

**PRUEBA 1 (correcta):**

let int n1;let int n2;

let boolean l1;let boolean l2;

let

string

cad

;

input (n1);

l1 = l2;

if (l1&& l2) cad = 'hello';

n2 -= n1 - 378;

print( 33

+

n1

+

n2);

function ff boolean(boolean ss)

{

varglobal = 8;

if (l1) l2 = ff (ss);

return ss;

}

if (ff(l1))

print (varglobal);

***TOKENS:***

<let,>

<int,>

<id,1>

<puntComa,>

<let,>

<int,>

<id,2>

<puntComa,>

<let,>

<int,>

<id,3>

<puntComa,>

<print,>

<pAbierto,>

<cadena,Introduce el primer operando>

<pCerrado,>

<puntComa,>

<input,>

<pAbierto,>

<id,1>

<pCerrado,>

<puntComa,>

<print,>

<pAbierto,>

<cadena,Introduce el segundo operando>

<pCerrado,>

<puntComa,>

<input,>

<pAbierto,>

<id,2>

<pCerrado,>

<puntComa,>

<function,>

<id,4>

<int,>

<pAbierto,>

<int,>

<id,1>

<coma,>

<int,>

<id,2>

<pCerrado,>

<kAbierta,>

<let,>

<int,>

<id,3>

<puntComa,>

<id,3>

<asig,>

<numEnt,8888>

<resta,>

<id,1>

<resta,>

<id,2>

<puntComa,>

<return,>

<id,3>

<puntComa,>

<kCerrada,>

<id,3>

<asig,>

<numEnt,0>

<puntComa,>

<print,>

<pAbierto,>

<id,4>

<pAbierto,>

<id,2>

<coma,>

<id,1>

<pCerrado,>

<pCerrado,>

<puntComa,>

***TABLA DE SÍMBOLOS:***

#1:

\*'a'

+tipo:'entero'

+despl:0

\*'b'

+tipo:'entero'

+despl:1

\*'number'

+tipo:'entero'

+despl:2

\*'operacion'

+tipo:'function'

+tipoRetorno:'entero'

+etiqFuncion:'Et1\_operacion'

+numParam:2

+tipoParam1:'entero'

+tipoParam2:'entero'

#2:

\*'num1\_'

+tipo:'entero'

+despl:0

\*'num2\_'

+tipo:'entero'

+despl:1

\*'number'

+tipo:'entero'

+despl:2

***PARSE:***

Descendente 1 4 7 1 4 7 1 4 7 1 6 17 36 39 43 50 46 42 38 1 6 18 1 6 17 36 39 43 50 46 42 38 1 6 18 2 29 30 7 32 7 34 7 35 12 4 7 12 6 16 21 36 39 43 49 45 47 52 45 47 52 46 42 38 12 6 19 23 36 39 43 47 52 46 42 38 13 1 6 16 21 36 39 43 49 46 42 38 1 6 17 36 39 43 47 51 25 36 39 43 47 52 46 42 38 27 36 39 43 47 52 46 42 38 28 46 42 38 3

***ÁRBOL VAST:***

**PRUEBA 2 (correcta):**

let int a;

let int b;

let boolean bbb;

a = 3;

b=a ;

let boolean c;

c = a > b;

if (c) b -= 3333;

a = a + b;

print (a) ;

print(b);

**PRUEBA 3 (correcta):**

let boolean b;let int x;

input (x);

print (x);

input (z);

print (x-z);

b=x>z;if (b)

x =

x + 6

+ z

+ 1

+ (2

- y

- 7);

**PRUEBA 4 (correcta):**

let string texto;

function pideTexto ()

{

print ('Introduce un texto');

input (texto);

}

function alert (string msg)

{

print ('Texto introducido:');

print (msg);

}

pideTexto();

alert

(texto);

**PRUEBA 5 (correcta):**

let int a ;

let int b ;

let int number;

print ( 'Introduce el primer operando' );

input (a);

print ('Introduce el segundo operando');input(b);

function operacion

int (int num1\_, int num2\_)

{

let int number;

number = 8888 - num1\_-num2\_;

return number;

}

number = 0;

print(operacion(b,a));

**PRUEBA 6 (incorrecta):**