

Analizador Sintáctico Descendiente

Jaime Sáez de Buruaga Brouns

Julia Miguélez Fernández-Villacañas

1. Especificación mediante gramática incontextual

TABLA DE OPERADORES:

Operador	Tipo	Prioridad	Asociatividad
+	Binario infijo	0	Asociativo a izquierdas
-	Binario infijo	0	Asociativo a izquierdas
and	Binario infijo	1	Asociativo a derechas
or	Binario infijo	1	No asocia
>	Binario infijo	2	No asocia
<	Binario infijo	2	No asocia
>=	Binario infijo	2	No asocia
<=	Binario infijo	2	No asocia
!=	Binario infijo	2	No asocia
==	Binario infijo	2	No asocia
*	Binario infijo	3	Asociativo a izquierdas
/	Binario infijo	3	Asociativo a izquierdas
-	Unario prefijo	4	Asocia
not	Unario prefijo	4	No asocia

NOTA: ¿ID, REAL, ENT quedan dentro o fuera de la definición de la gramática?

$ID = LET [LET \mid DIG \mid _]^*$
 $LET = [a \mid A \mid b \mid B \mid \dots \mid z \mid Z]$
 $DIG = [0 \mid 1 \mid \dots \mid 9]$
 $REAL = [+ \mid - \mid \epsilon] [ENTDEC \mid ENTEXP \mid ENTDECEXP]$
 $ENT = [+ \mid - \mid \epsilon] POS (DIG)^*$
 $POS = [1 \mid 2 \mid \dots \mid 9]$
 $DEC = .ENT$
 $EXP = [e \mid E] ENT$

$G = (Vt, Vn, P, S)$
 $Vt = [a..z, 0..9, _, int, real, bool, true, false, E, +, -, ., and, or, >, <, >=, <=, ==, !=, *, /, not, ;]$
 $Vn = [S, Sd, Si, D, T, I, E0, E1, E2, E3, E4, E5, OP]$
 $S = S$
 $P = \{$
 $\quad S \rightarrow Sd \ \&\& \ Si,$
 $\quad Sd \rightarrow D \ (; D)^*,$
 $\quad D \rightarrow T \ ID,$

$T \rightarrow int \mid real \mid bool,$
 $Si \rightarrow I (; I)^*,$
 $I \rightarrow ID = E0,$
 $E0 \rightarrow E0 + E1 \mid E0 - E1 \mid E1$
 $E1 \rightarrow E2 \text{ and } E1 \mid E2 \text{ or } E2 \mid E2$
 $E2 \rightarrow E3 \text{ OP } E3 \mid E3$
 $E3 \rightarrow E3 * E4 \mid E3 / E4 \mid E4$
 $E4 \rightarrow -E4 \mid \text{not } E5 \mid E5$
 $E5 \rightarrow (E0) \mid E0 \mid ID \mid REAL \mid ENT \mid \text{true} \mid \text{false}$
 $OP \rightarrow < \mid > \mid <= \mid >= \mid == \mid !=$
 $\}$

2. Transformaciones necesarias para LL(1) equivalente.

a. Eliminación de recursión por la izquierda

$G = (Vt, Vn, P, S)$
 $Vt = [a..z, 0..9, _, int, real, bool, true, false, E, +, -, ., \text{and}, \text{or}, >, <, >=, <=, ==, !=, *, /, \text{not}, ;]$
 $Vn = [S, Sd, D, T, Si, I, E0, E0', E1, E2, E3, E3', E4, E5, OP]$
 $S = S$
 $P = \{$
 $\quad S \rightarrow Sd \&\& Si,$
 $\quad Sd \rightarrow D \mid D; Sd,$
 $\quad D \rightarrow T ID,$
 $\quad T \rightarrow int \mid real \mid bool,$
 $\quad Si \rightarrow I \mid I; Si$
 $\quad I \rightarrow ID = E0,$
 $\quad E0 \rightarrow E1 E0'$
 $\quad E0' \rightarrow + E1 E0' \mid - E1 E0' \mid \epsilon$
 $\quad E1 \rightarrow E2 \text{ and } E1 \mid E2 \text{ or } E2 \mid E2$
 $\quad E2 \rightarrow E3 \text{ OP } E3 \mid E3$
 $\quad E3 \rightarrow E4 E3'$
 $\quad E3' \rightarrow * E4 E3 \mid / E4 E3 \mid \epsilon$
 $\quad E4 \rightarrow -E4 \mid \text{not } E5 \mid E5$
 $\quad E5 \rightarrow (E0) \mid E0 \mid ID \mid REAL \mid ENT \mid \text{true} \mid \text{false}$
 $\quad OP \rightarrow < \mid > \mid <= \mid >= \mid == \mid !=$
 $\}$

b. Eliminación de factores a la izquierda

$G = (Vt, Vn, P, S)$
 $Vt = [a..z, 0..9, _, int, real, bool, true, false, E, +, -, ., and, or, >, <, >=, <=, ==, !=, *, /, not, ;]$
 $Vn = [S, Sd, D, DEC, T, Si, I, INS, E0, E0', E1, EE1, E2, EE2, E3, E3', E4, E5, OP]$
 $S = S$
 $P = \{$
 $S \rightarrow Sd \ \&\& \ Si,$
 $Sd \rightarrow D \mid DEC$
 $D \rightarrow T \ ID,$
 $DEC \rightarrow \epsilon \mid ; \ D \ DEC$
 $T \rightarrow int \mid real \mid bool,$

 $Si \rightarrow I \mid INS$
 $I \rightarrow ID = E0,$
 $INS \rightarrow \epsilon \mid ; \ I \ SINS$

 $E0 \rightarrow E1 \ E0'$
 $E0' \rightarrow + \ E1 \ E0' \mid - \ E1 \ E0' \mid \epsilon$
 $E1 \rightarrow E2 \ EE1$
 $EE1 \rightarrow and \ E1 \mid or \ E2 \mid \epsilon$
 $E2 \rightarrow E3 \ EE2$
 $EE2 \rightarrow OP \ E3 \mid E3$
 $E3 \rightarrow E4 \ E3'$
 $E3' \rightarrow * \ E4 \ E3 \mid / \ E4 \ E3 \mid \epsilon$
 $E4 \rightarrow -E4 \mid not \ E5 \mid E5$
 $E5 \rightarrow (E0) \mid E0 \mid ID \mid REAL \mid ENT \mid true \mid false$
 $OP \rightarrow < \mid > \mid <= \mid >= \mid == \mid !=$
 $\}$

3. No terminales: *primeros y salientes*

Productor	Primeros	Siguientes
S	$int, real, bool$	\emptyset
Sd	$int, real, bool$	$\&\&$
D	$int, real, bool$	$;; \ \&\&$
DEC	$;$	$\&\&$
T	$int, real, bool$	ID
Si	ID	\emptyset
I	ID	$;$
INS	$;$	\emptyset

$E0$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$	$), ;$
$E0'$	$+, -$	$), ;$
$E1$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$	$), +, -, ;$
$EE1$	and, or	$), +, -, ;$
$E2$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$	$and, or,), +, -, ;$
$EE2$	$<, >, <=, >=, !=, ==$	$and, or,), +, -, ;$
$E3$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$	$), >, <, >=, <=, !=, ==, and,$ $or, +, -, ;$
$E3'$	$*, /$	$), >, <, >=, <=, !=, ==, and,$ $or, +, -, ;$
$E4$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$	$), *, /, <, >, <=, >=, !=, ==,$ $and, or, +, -, ;$
$E5$	$(, ID, REAL, ENT, true, false$	$), *, /, <, >, <=, >=, !=, ==,$ $and, or, +, -, ;$
OP	$<, >, <=, >=, ==, !=$	$-, not, (, ID, REAL, ENT,$ $true, false$

4. Reglas: *directores*

Productora	Directores
$S \rightarrow Sd \ \&\& \ Si$	$int, real, bool$
$Sd \rightarrow D \ DEC$	$int, real, bool$
$D \rightarrow T \ ID$	$int, real, bool$
$DEC \rightarrow \epsilon$	$\&\&$
$DEC \rightarrow ; \ D \ DEC$	$int, real, bool$
$T \rightarrow int$	ID
$T \rightarrow real$	ID
$T \rightarrow bool$	ID
$I \rightarrow ID = E0$	$;$
$INS \rightarrow \epsilon$	$-$
$INS \rightarrow ; \ I \ INS$	$;$
$E0 \rightarrow E1 \ E0'$	$-, not, (, ID, INT, REAL, true, false$
$E0' \rightarrow + \ E1 \ E0'$	$+$
$E0' \rightarrow - \ E1 \ E0'$	$-$
$E0' \rightarrow \epsilon$	$), -, ;$
$E1 \rightarrow E2 \ EE1$	$-, not, (, ID, INT, REAL, true, false$
$EE1 \rightarrow and \ E1$	and
$EE1 \rightarrow or \ E2$	or

$EE1 \rightarrow \varepsilon$	$+, -,), -, ;$
$E2 \rightarrow E3 EE2$	$-, not, (, ID, INT, REAL, true, false$
$EE2 \rightarrow OP E3$	$<, >, <=, >=, ==, !=$
$EE2 \rightarrow \varepsilon$	$and, or, +, -,), -, ;$
$E3 \rightarrow E4 E3'$	$-, not, (, INT, REAL, true, false$
$E3' \rightarrow * E4 E3'$	$*$
$E3' \rightarrow / E4 E3'$	$/$
$E3' \rightarrow \varepsilon$	$<, >, <=, >=, ==, !=, and, or, +, -,), -, ;, not, (, ID, INT, REAL, true, false$
$E4 \rightarrow - E4$	$-$
$E4 \rightarrow not E5$	not
$E4 \rightarrow E5$	$(, ID, INT, REAL, true, false$
$E5 \rightarrow (E0)$	$($
$E5 \rightarrow ID$	ID
$E5 \rightarrow REAL$	$REAL$
$E5 \rightarrow ENT$	ENT
$E5 \rightarrow true$	$True$
$E5 \rightarrow false$	$False$
$OP \rightarrow <$	$<$
$OP \rightarrow >$	$>$
$OP \rightarrow <=$	$<=$
$OP \rightarrow >=$	$>=$
$OP \rightarrow ==$	$==$
$OP \rightarrow !=$	$!=$