

Escuela de Ingeniería en Computación

Compiladores e Intérpretes

Apuntes
17 Mayo 2017

Estudiante: Luis Rojas Alfaro

Profesor: Francisco Torres-Rojas

Grupo: 40

Fecha: Mayo, 2017

Quiz #9

Calcule el FIRST de todos los No Terminales de las siguientes 3 gramáticas

$E \rightarrow i E'$
 $E' \rightarrow +i E' \mid \varepsilon$

$A \rightarrow aAa \mid \varepsilon$

$D \rightarrow T V$
 $T \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$
 $V \rightarrow \text{id}, V \mid \text{id}$

Proyecto #3

- De ahora en adelante llamaremos a los símbolos “<” “>” como “Lagartos”.



Lagarto

Sust. Los maes de último año del TEC que se les lanzan a las chicas de primer ingreso.



"Hola, soy Luis, Luis Rojas, así está bien, no ajusten su dónde sea que estén leyendo esto, soy yo, en vivo y en escrito..."

Profesor Torres.... Este es su apunte."

13 Razones por las que NO pase Compi

PD: Estoy muerto

- .
- .
- .
- .
- .

PD de la PD: En realidad no estoy muerto... Solo por dentro.
Y en este último apunte... Todos me las van a pagar.

Índice

FOLLOW.....	1
Argumento FOLLOW.....	1
FOLLOW (X)	1
Observaciones del FOLLOW.....	1
Ejemplo del FOLLOW.....	2
Otra manera del FOLLOW.....	3
Ejemplo del FIRST Y FOLLOW.....	5
PREDICT.....	5
Argumento PREDICT.....	5
PREDICT (X)	6
Ejemplo del PREDICT.....	6
Construcción Tabla de Parsing.....	7
Ejemplo Tabla LL.....	7
Tabla de Parsing.....	8

ANÁLISIS SINTÁCTICO (CONTINUACIÓN 80 DE 1342)

Follow

- Sea G un CFG
- La función Follow de (X) regresa un conjunto de terminales y posiblemente $\$$ que indican todas las “continuaciones” factibles del No Terminal X bajo la gramática G
- No hay Epsilon pero hay $\$$

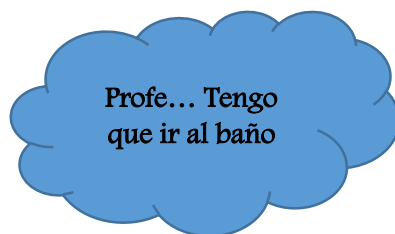


Argumento Follow

- Follow(X)
- El cálculo del follow es iterativo hasta que no haya más cambios

FOLLOW (X)

- X es un no terminal
- Reglas
 - Si X es el símbolo inicial; agregue $\$$ a Follow(x)
 - Si hay una regla $A \rightarrow \text{Alfa } X \text{ Beta}$
 - Agregue Firts ((Beta) - Epsilon) a Follow (X)
 - Si hay una regla $A \rightarrow \text{Alfa } X \text{ Beta}$ y epsilon pertenece a Firts(Beta)
 - Agregue Firts (A) a Follow (X)



Observaciones de Follow ()

- Solo se calcula para no terminales
- Épsilon nunca es parte del FOLLOW () pero $\$$ si puede estar
- Primero hay que calcular FIRST () de todos los no terminales
- Se ignoran las reglas que únicamente tengan terminales o épsilon. Las demás se procesan repetidamente hasta que no haya cambios.



¿Entienden? Es por que le First va primero jajaja Y el Follow le sigue pero el First... Por que significa primero.... Ay ocupo amigos ;(

Ejemplo de Follow

REGLAS

1	$E \rightarrow TE'$
2	$E' \rightarrow OP T E'$
3	$E' \rightarrow \epsilon$
4	$OP \rightarrow +$
5	$OP \rightarrow -$
6	$T \rightarrow F T'$
7	$T' \rightarrow M F T'$
8	$T' \rightarrow \epsilon$
9	$M \rightarrow *$
10	$F \rightarrow (E)$
11	$F \rightarrow \#$

FIRST

No Terminal	Firts
E	{ (, # }
E"	{ +, -, ϵ }
OP	{ +, - }
T	{ (, # }
T"	{ *, ϵ }
M	{ * }
F	{ (, # }

CÁLCULO DEL FOLLOW

No Terminal	P1	P2	P3
E	{ \$,) }	{ \$,) }	{ \$,) }
E'	{ \$ }	{ \$,) }	{ \$,) }
OP	{ (, \$ }	{ (, \$ }	{ (, \$ }
T	{ +, -, \$ }	{ +, -, \$,) }	{ +, -, \$,) }
T'	{ +, -, \$ }	{ +, -, \$,) }	{ +, -, \$,) }
M	{ (, # }	{ (, # }	{ (, # }
F	{ *, +, -, \$ }	{ *, +, -, \$,) }	{ *, +, -, \$,) }

Última pasada ya no tiene cambios .

Recuerde:

- Siempre el símbolo inicial posee el \$
- Una forma diferente de calcular el Follow

<https://www.youtube.com/watch?v=neZpR3V2WNY>

Una manera para intuitiva de entender el FOLLOW.

1) Sabemos que toda regla siempre será de la forma

$$\alpha \text{ NO TERMINAL } \beta$$

Por ejemplo, las reglas 1:

$$\begin{array}{rcl} & \alpha & \text{NT} & \beta \\ \text{Regla 1:} & T & E' & - \end{array}$$

Como el tercer elemento no existe se asume como si fuera Épsilon. Por lo tanto, las reglas de la forma:

$$B \rightarrow \alpha \text{ NT } \epsilon$$

Tienen como Follow:

$$\text{FOLLOW (NT)} = \text{FOLLOW (B)}$$

Ahora la regla 2:

$$\begin{array}{rcl} & \alpha & \text{NT} & \beta \\ \text{Regla 2:} & OP & T & E' \end{array}$$

Por lo tanto, las reglas de la forma:

$$B \rightarrow \alpha \text{ NT } \beta$$

Tienen como Follow:

$$\text{FOLLOW (NT)} = \text{FIRST (B)}$$

AHORA BIEN:

Las reglas que se puedan expresar de la forma “OR EPSILON” como la unión de las reglas 2 y 3:

$$\text{Regla 2 y 3: } OP \quad T \quad E' \mid \epsilon$$

Tambien se puede expresar como:

$$\text{Regla 2 y 3: } OP \quad T \quad E' \mid OP \quad T$$

Y por lo tanto las que poseen esa sintaxis tienen un follow:

$$\text{FOLLOW (NT)} = \text{FIRST (B)} \cup \text{FOLLOW (NT)} = \text{FOLLOW (B)}$$

** Union de los anteriores Teoremas

COMPILADORES E INTÉRPRETES

Ejemplo y demostración de lo anterior:

- Siempre debemos recordar que el Símbolo inicial posee \$

REGLAS	REGLAS SIN TERMINALES	REGLAS OR EPSILON
1 $E \rightarrow TE'$	1 $E \rightarrow TE'$	1 $E \rightarrow TE'$
2 $E' \rightarrow OPT E'$	2 $E' \rightarrow OPT E'$	2 $E' \rightarrow OPT E' \mid OPT$
3 $E' \rightarrow \epsilon$	3 $E' \rightarrow \epsilon$	3 $T \rightarrow FT'$
4 $OP \rightarrow +$	4 $T \rightarrow FT'$	4 $T' \rightarrow MFT' \mid MF$
5 $OP \rightarrow -$	5 $T' \rightarrow MFT'$	5 $F \rightarrow (E)$
6 $T \rightarrow FT'$	6 $T' \rightarrow \epsilon$	
7 $T' \rightarrow MFT'$	7 $F \rightarrow (E)$	
8 $T' \rightarrow \epsilon$		
9 $M \rightarrow *$		
10 $F \rightarrow (E)$		
11 $F \rightarrow \#$		

- Como ya vimos anteriormente se desechan aquellas reglas que posean Terminales. Vamos a exceptuar aquellas que posean Épsilon ya que nos ayudaran a crear la tabla “Or Épsilon”.
- Tener en cuenta que si un β es un terminal; será parte de nuestro FOLLOW ←

Teniendo nuestro conjunto de reglas condensadas solo basta ponerle las sintaxis para entender:

Regla ID	B	α	A	β	Tipo Regla	Resultado
1	$E \rightarrow$	T	E'	ϵ	1	FOLLOW (E') = FOLLOW (E)
2	$E' \rightarrow$	OP	T	E'	Unión	FOLLOW (T) = FOLLOW (E')
2	$E' \rightarrow$	OP	T	ϵ		FOLLOW (T) = FIRST(E')
3	$T \rightarrow$	F	T'	ϵ	1	FOLLOW (T') = FOLLOW (T)
4	$T' \rightarrow$	M	F	T'	Unión	FOLLOW (F) = FOLLOW (T')
4	$T' \rightarrow$	M	F	ϵ		FOLLOW (F) = FIRST(T')
5	$F \rightarrow$	(E)	Ninguno	FOLLOW (E) = {}

FOLLOW (E) = {\$} U Regla 5: {} = {\$,)}
 FOLLOW (E') = Regla 1: FOLLOW (E) = {\$,)}
 FOLLOW (OP) = FIRST (T) = {(, #}
 FOLLOW (T) = Regla 2: FOLLOW (E') U FIRST(E') = {\$,)} U {+, -} = {\$,), +, -}
 FOLLOW (T') = Regla 3: FOLLOW (T) = {\$,), +, -}
 FOLLOW (M) = FIRST (F) = {(, #}
 FOLLOW (F) = Regla 4: FOLLOW (T') U FIRST(T') = {\$,), +, -, *}

Tenga en cuenta que aquellos que no poseen reglas sobre si (OP & M) obedecen al FIRST del elemento que viene delante de ellos.

Por lo tanto con $T' \rightarrow MFT'$; el FOLLOW (M) = FIRST (F).

Ejemplo de First() y Follow()

FIRST

$S \rightarrow (S) S$

$S \rightarrow \epsilon$

No Terminal	P1	P2
S	{(, ϵ }	{(, ϵ }

Última pasada ya no tiene cambios

FOLLOW

$S \rightarrow (S) S$

No Terminal	P1	P2
S	{\$,)}	{ }

Teoría de Homero

Hace unos días se publicó en reddit una nueva teoría sobre Los Simpson que merece entrar en el top del género, si bien no necesariamente por puntos de originalidad, sí por el sentido de la oportunidad al hilar su argumentación. Según esta teoría, publicada por el usuario Hardtopickaname, todos los episodios de la serie de Matt Groening emitidos después de abril de 1993 sólo suceden en la mente de Homer Simpson, que se encuentra en el hospital sumido en un coma.



MAGIA

MAGIA

MAGIA



PREDICT

- Sea G una CFG
- La función $PREDICT(X)$ regresa un conjunto de terminales y posiblemente $\$$ que predicen cuando hay que usar la regla X.

Argumentos

- $Predict(X)$
- Solo puede ser una regla de la gramática
- Antes se deben calcular los $FIRST()$ y los $FOLLOW()$

PREDICT (X)

- X es una regla de la forma $A \rightarrow \alpha$
- if (FIRST(α) incluye a Epsilon)
 - $PREDICT(X) = (FIRST(\alpha) - \epsilon) \cup FOLLOW(A)$
- else $PREDICT(X) = FIRST(\alpha)$

Ejemplo de PREDICT()

No Terminal	FIRST	FOLLOW
E	{ (, # }	{ \$,) }
E''	{ +, -, ϵ }	{ \$,) }
OP	{ +, - }	{ (, \$ }
T	{ (, # }	{ +, -, \$,) }
T''	{ *, ϵ }	{ +, -, \$,) }
M	{ * }	{ (, # }
F	{ (, # }	{ *, +, -, \$,) }

Regla	FIRST	PREDICT
$E \rightarrow TE'$	{ (, # }	{ (, # }
$E' \rightarrow OPTE'$	{ +, - }	{ +, - }
$E' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ \$,) }
$OP \rightarrow +$	{ + }	{ + }
$OP \rightarrow -$	{ - }	{ - }
$T \rightarrow FT'$	{ (, # }	{ (, # }
$T' \rightarrow MFT'$	{ * }	{ * }
$T' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ +, -, \$,) }
$M \rightarrow *$	{ * }	{ * }
$F \rightarrow (E)$	{ (}	{ (}
$F \rightarrow \#$	{ # }	{ # }

CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE PARSING

- Tabla M
 - Una fila por cada No Terminal
 - Una Columna por cada terminal y \$
- Se calculan los FIRST y FOLLOW
- Se calcula el PREDICT de cada regla
- Para cada regla $A \rightarrow \alpha$
- Para cada elemento a en PREDICT agregue a regla $A \rightarrow \alpha$ en $M[A][a]$

Ejemplo de TABLA LL

Regla	FIRST	PREDICT
$E \rightarrow TE'$	{ (, # }	{ (, # }
$E' \rightarrow OPTE'$	{ +, - }	{ +, - }
$E' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ \$,) }
$OP \rightarrow +$	{ + }	{ + }
$OP \rightarrow -$	{ - }	{ - }
$T \rightarrow FT'$	{ (, # }	{ (, # }
$T' \rightarrow MFT'$	{ * }	{ * }
$T' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ +, -, \$,) }
$M \rightarrow *$	{ * }	{ * }
$F \rightarrow (E)$	{ (}	{ (}
$F \rightarrow \#$	{ # }	{ # }

Se toman cada uno de los elementos que están en los conjuntos del PREDICT. Se acomodan como columnas. A cada una de las no terminales, se les acomoda como Filas.

COMPILADORES E INTÉRPRETES

TABLA DE PARSING

No Terminal	(#)	+	-	*	\$
E	1	1					
E'			3	2	2		3
OP				4	5		
T	6	6					
T'			8	8	8	7	8
M						9	
F	10	11					

