



APUNTES DEL

17/05/2017

Compiladores e intérpretes SJ Grp. 40

PROFESOR

DR. Francisco Torres Rojas

APUNTADOR

Mario Chinchilla Toruño 2013101565

CONTENIDO

Quiz# 10	2
FOLLOW	2
Cálculo de Follow.....	2
Reglas	3
Observaciones	4
Ejemplos.....	4
Más Ejemplos.....	8
Análisis Sintáctico	9
PREDICT.....	9
Construcción de la tabla de parsing	11
Ejemplos.....	12

QUIZ# 10

Calcule el FIRST de todos los No terminales de las siguientes 3 gramáticas.

$E \rightarrow 'E'$

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

$A \rightarrow aAa \mid \varepsilon$

$D \rightarrow TV$

$T \rightarrow \text{int} \mid \text{float } 3$

$V \rightarrow \text{id}, V \mid \text{id}$

FOLLOW

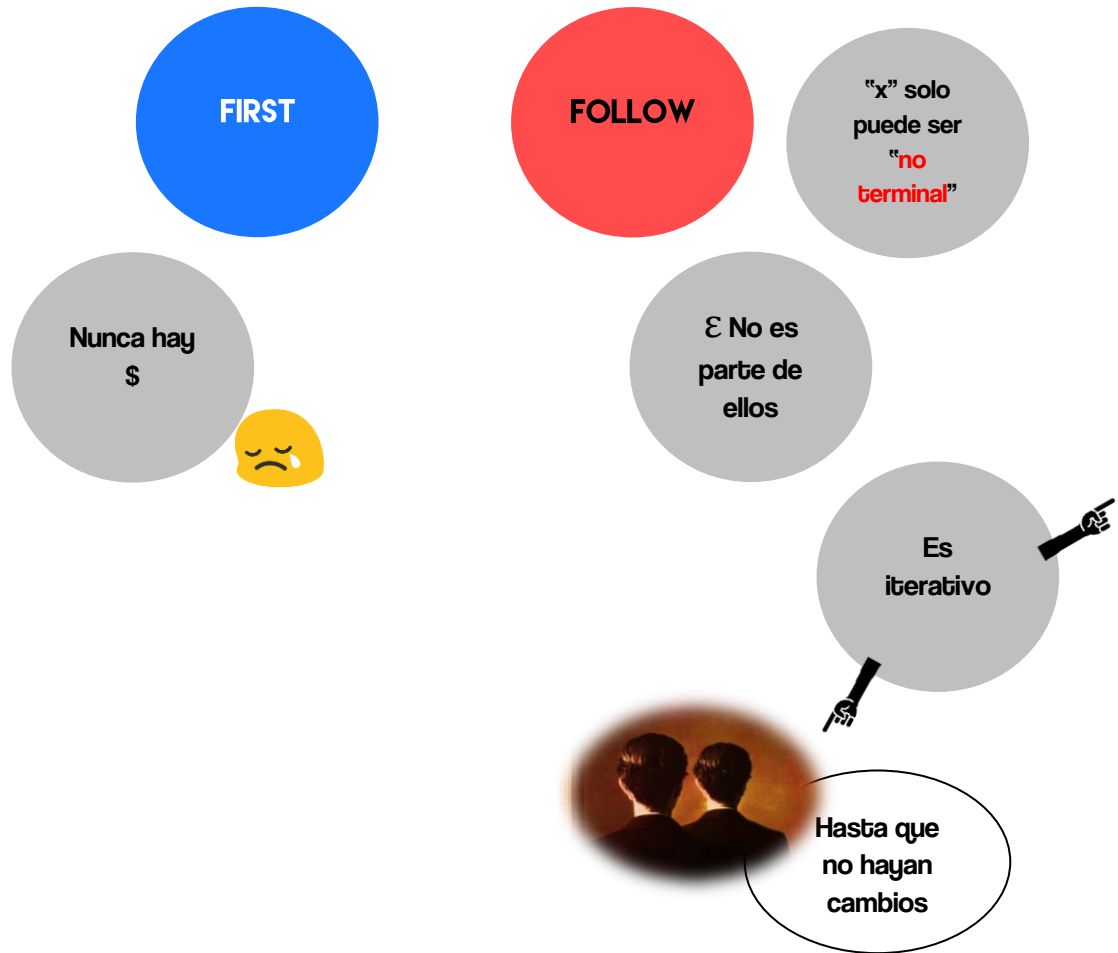
CÁLCULO DE FOLLOW

Sea G una GCF, la función Follow(x) devuelve **terminales** y posiblemente \$, continuaciones factibles del no terminal "x" bajo la gramática de G.



First: No contiene dólar (\$).

Follow: No contiene Epsilon, "x" solo puede ser un "no terminal".



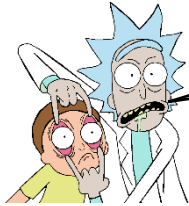
REGLAS

1. Si **X** es el símbolo inicial, agregue  al FOLLOW(**X**).

{ \$ }

2. Si hay una regla $A \rightarrow \alpha X \beta$, agregue $\text{FIRST}(\beta) - \{ \epsilon \}$ a FOLLOW(**X**).
 - En otras palabras, el follow es el first del siguiente.
3. Si hay una regla $A \rightarrow \alpha X \beta$ y ϵ pertenece a $\text{FIRST}(\beta)$, agregue FOLLOW(**A**) a FOLLOW(**X**).

IMPORTANTE



"Morty shut up and get schwifty!" Se deben ignorar las reglas que solo contengan terminales.

$E \rightarrow \epsilon$

$A \rightarrow a$

OBSERVACIONES

- Calcular FIRST primero
- FOLLOW se calcula para **no terminales**
- \$ pertenece al FOLLOW
- ϵ no pertenece al FOLLOW

EJEMPLOS

- ✓ Se calcula el primero el FIRST.
- ✓ Se ignoran las reglas que solo contengan terminales o ϵ .
- ✓ Se toma la primera regla y se extrae lo más que se pueda de información.
- ✓ Se procesa de regla en regla hasta no detectar cambios.

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

	FIRST()
No terminal	
E	{(, #}
E'	{ ϵ , +, -}
OP	{+, -}
T	{(, #}
T'	{ ϵ , *}
M	{*}
F	{(, #}

Como estamos empezando se pone **\$** al primer no terminal.

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{ \$ }		
E'	∅		
OP	∅		
T	∅		
T'	∅		
M	∅		
F	∅		

Se toma la **regla 1**: $E \rightarrow TE'$
 El Follow de **T** es el First de E' sin ϵ .
 Ahora para **E'** como lo que sigue es ϵ , el Follow de E se almacena en E' .

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{ \$ }		
E'	{ \$ }		
OP	∅		
T	{ + , - }		
T'	∅		
M	∅		
F	∅		

Se toma la **regla 2**: $E' \rightarrow OPTE'$
 El Follow de **OP** es el First de T sin ϵ .
 Al Follow de **T** se le agrega el First de E' sin ϵ (no produce cambios).
 Ahora para **E'** como lo que sigue es ϵ , el Follow de E' se almacena en E' , pero como el First de E' tiene ϵ a T se le agrega el Follow de E' .
 $E' \rightarrow OPTE'$: $E' \rightarrow OPTE'$

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{ \$ }		
E'	{ \$ }		
OP	{ (, # }		
T	{ + , - , \$ }		
T'	∅		
M	∅		
F	∅		

Se toma la **regla 6:**

$T \rightarrow FT'$

El Follow de **F** es el First de T' sin ϵ .

Ahora para **T'** como lo que sigue es ϵ , el Follow de T se almacena en T' .

Como el First de T' tiene ϵ a F se le agrega el Follow de T .

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{ \$ }		
E'	{ \$ }		
OP	{ (, # }		
T	{ +, -, \$ }		
T'	→ { +, -, \$ }		
M	\emptyset		
F	→ { *, +, -, \$ }		

Se toma la **regla 7:**

$T' \rightarrow MFT'$

El Follow de **M** es el First de F sin ϵ .

Ahora al Follow de **F** se le agrega el First de T' . (no produce cambios)

Para **T'** como lo que sigue es ϵ el Follow de T' se agrega al de T' .

El First de T' contiene ϵ por lo tanto el Follow de T' se agrega a F (no produce cambios).

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{ \$ }		
E'	{ \$ }		
OP	{ (, # }		
T	{ +, -, \$ }		
T'	{ +, -, \$ }		
M	→ { (, # }		
F	{ *, +, -, \$ }		

Se toma la **regla 10:**

$F \rightarrow (E)$

Al Follow de **E** se le agrega el First de lo que sigue o sea ")".

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{\$,)}		
E'	{\$}		
OP	{(, #}		
T	{+, -, \$}		
T'	{+, -, \$}		
M	{(, #}		
F	{*, +, -, \$}		

Se itera nuevamente porque hicimos varios cambios en diferentes Follows que ya habíamos encontrado, se agregan terminales a los Follows que lo requieran, se puede hacer una tercera pasada para revisar que no se generen más cambios, el resultado final está en la siguiente tabla.

No terminal	FOLLOW()		
	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
E	{\$,)}		
E'	{\$}	{\$,)}	
OP	{(, #}		
T	{+, -, \$}	{+, -, \$,)}	
T'	{+, -, \$}	{+, -, \$,)}	
M	{(, #}		
F	{*, +, -, \$}	{*, +, -, \$,)}	


MÁS EJEMPLOS

1. $S \rightarrow (S)S$

2. $S \rightarrow \epsilon$

	FIRST()
No terminal	Pasada 1
S	{(, ϵ }

	FOLLOW()		
No terminal	Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
S	{\$,}		

Se toma la **regla 1**: $S \rightarrow (S)S$ y se agrega 

$S \rightarrow (S)S$

Para el Follow de **S**, se agrega el First de lo que sigue o sea "(").

$S \rightarrow (S)S$

Para S como lo que sigue es ϵ se agrega el Follow de S a S (no hay cambios)

ANÁLISIS SINTÁCTICO

PREDICT

- ✓ Primero se debe calcular **FIRST** y **FOLLOW**.
- ✓ X es una regla de la forma $A \rightarrow \alpha$.

if (FIRST (α) incluye a ϵ)

$$\text{PREDICT}(X) = (\text{FIRST}(\alpha) - \{ \epsilon \}) \cup \text{FIRST}(A)$$

else

$$\text{PREDICT}(X) = \text{FIRST}(\alpha)$$

CÁLCULO DE PREDICT ()

Sea G una CFG

La función PREDICT(X) regresa un conjunto de terminales y posiblemente \$ que predicen cuando usar la regla X.

PREDICT(X)



El argumento solo puede ser una regla de la gramática.

EJEMPLOS

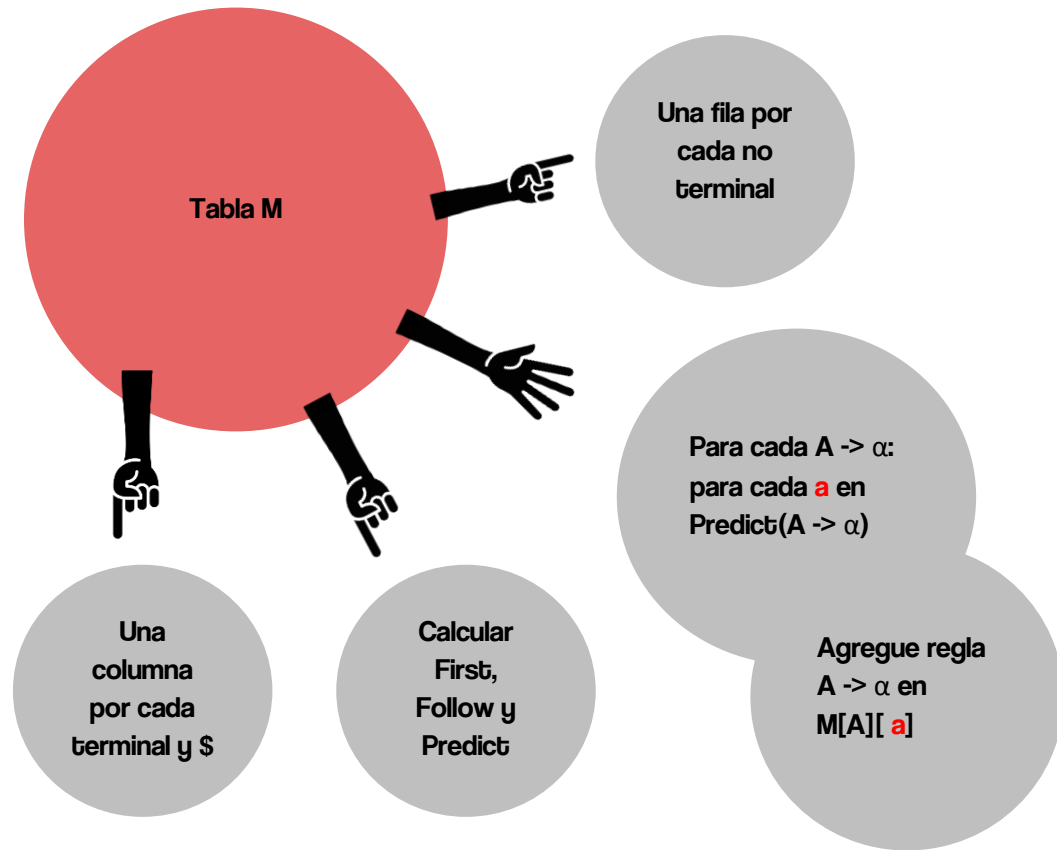
1. $E \rightarrow TE'$
2. $E' \rightarrow OPT E'$
3. $E' \rightarrow \varepsilon$
4. $OP \rightarrow +$
5. $OP \rightarrow -$
6. $T \rightarrow FT'$
7. $T' \rightarrow MFT'$
8. $T' \rightarrow \varepsilon$
9. $M \rightarrow *$
10. $F \rightarrow (E)$
11. $F \rightarrow \#$

	First	Follow
E	{(, #}	{\$,)}
E'	{ ε , +, -}	{\$,)}
OP	{+, -}	{(, #}
T	{(, #}	{+, -, \$,)}
T'	{ ε , *}	{+, -, \$,)}
M	{*}	{(, #}
F	{(, #}	{*, +, -, \$,)}

- ✓ Se copia el FIRST de α a una tabla
- ✓ Es importante fijarse cuando en el First se encuentra un ε .

Regla	First(α)	Predict()
1. $E \rightarrow TE'$	{(, #}	{(, #}
2. $E' \rightarrow OPT E'$	{+, -}	{+, -}
3. $E' \rightarrow \varepsilon$	{ ε }	{\$,)}
4. $OP \rightarrow +$	{+}	{+}
5. $OP \rightarrow -$	{-}	{-}
6. $T \rightarrow FT'$	{(, #}	{(, #}
7. $T' \rightarrow MFT'$	{*}	{*}
8. $T' \rightarrow \varepsilon$	{ ε }	{\$,), +, -}
9. $M \rightarrow *$	{*}	{*}
10. $F \rightarrow (E)$	{(}	{(}
11. $F \rightarrow \#$	{#}	{#}

CONSTRUCCIÓN DE LA TABLA DE PARSING



EJEMPLOS

A.

Regla	First(α)	Predict()
1. $S \rightarrow (S)S$	{(}	{(}
2. $S \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{\$,)}

	()	\$
S	1	2	2

B.

Regla	Predict()
1. $E \rightarrow TE'$	{(, #}
2. $E' \rightarrow OPT E'$	{+, -}
3. $E' \rightarrow \epsilon$	{\$,)}
4. $OP \rightarrow +$	{+}
5. $OP \rightarrow -$	{-}
6. $T \rightarrow FT'$	{(, #}
7. $T' \rightarrow MFT'$	{*}
8. $T' \rightarrow \epsilon$	{\$,), +, -}
9. $M \rightarrow *$	{*}
10. $F \rightarrow (E)$	{(}
11. $F \rightarrow \#$	{#}

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