

Apuntes de la clase del 17 de mayo del 2017

Apuntador: Ariel Montero Monestel
Curso: IC5701 Compiladores e Intérpretes-G40
Profesor: Dr Francisco J. Torres-Rojas

Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Computación
Sede San José
I Semestre, 2017

Quiz #9

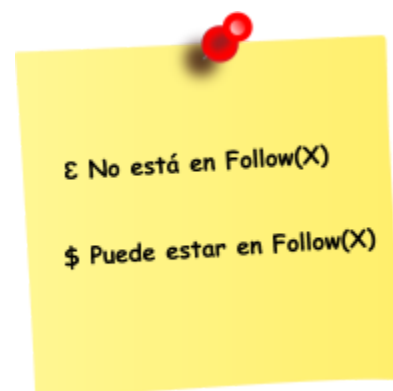
Calcule el FIRST(x) de todos los No Terminales de las siguientes 3 gramáticas

$\begin{aligned} E &\rightarrow i E' \\ E' &\rightarrow +i E' \mid \varepsilon \end{aligned}$	$A \rightarrow aAa \mid \varepsilon$	$\begin{aligned} D &\rightarrow T V \\ T &\rightarrow \text{int} \mid \text{float} \\ V &\rightarrow \text{id}, V \mid \text{id} \end{aligned}$
---	--------------------------------------	---

Let's follow with the Follow(X)

En síntesis, el Follow(X) se define de la siguiente manera:

- Sea G una CFG
- La función Follow(X) regresa un conjunto de terminales y \$ que indica todas las “continuaciones” factibles del no terminal x y bajo la gramática G



Argumento del Follow(X)

- **X** únicamente puede ser un **no terminal**
- Además, Follow(X) es iterativo hasta que no hayan más cambios

Reglas del Follow(X)

1. Si **X** es el símbolo inicial, agregue **\$** al Follow(X)
2. Si hay una regla con la forma $A \rightarrow \alpha X \beta$ agregue $\text{FIRST}(\beta) - \{\varepsilon\}$ al Follow(X)
3. Si hay una regla $A \rightarrow \alpha X \beta$ y ε pertenece al Follow(β), agregue Follow(A) a Follow(X)



Observaciones

- Solo se calcula para no terminales
- Primero se calcula el First(X) de los no terminales
- Para efectos del Follow(X), se ignoran las reglas de la gramática que únicamente tengan terminales ó ϵ en su lado derecho, las demás se procesan repetidamente hasta que no se hagan cambios

Ejemplos de First(X) & Follow(X)

1.

Reglas		First(X)		Follow(X)			
1	$S \rightarrow (S)$ S	S	{(, ϵ }		Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
2	$S \rightarrow \epsilon$			S	{\$,)}		

2.

Reglas		First(X)		Follow(X)			
1	$E \rightarrow TE'$	E	{(, #}		Pasada 1	Pasada 2	Pasada 3
2	$E' \rightarrow OP T$ E'	E''	{+, -, ϵ }	E	{\$,)}	{\$,)}	{\$,)}
3	$E' \rightarrow \epsilon$	OP	{+, -}	E'	{\$}	{\$,)}	{\$,)}
4	$OP \rightarrow +$	T	{(, #}	OP	{(, \$}	{(, \$}	{(, \$}
5	$OP \rightarrow -$	T''	{*, ϵ }	T	{+, -, \$}	{+, -, \$,)}	{+, -, \$,)}
6	$T \rightarrow FT'$	M	{*}	T'	{+, -, \$}	{+, -, \$,)}	{+, -, \$,)}
7	$T' \rightarrow MFT'$	F	{(, #}	M	{(, #}	{(, #}	{(, #}
9	$M \rightarrow *$			F	{*, +, -, \$}	{*, +, -, \$,)}	{*, +, -, \$,)}
10	$F \rightarrow (E)$						
11	$F \rightarrow \#$						

Predict(X)

La función Predict(X) se define de la siguiente manera:

- Sea G una CFG
- La función Predict(X) regresa un conjunto de terminales y posiblemente \$ que predicen cuándo se usa la regla X

Argumento del Predict(X)

El argumento X solo puede ser una regla de la gramática, la cual tendrá la forma $A \rightarrow \alpha$



Regla del Predict(X)

```

if ( FIRST( $\alpha$ ) incluye a  $\epsilon$  ) {
    PREDICT(X) = ( FIRST( $\alpha$ ) - { $\epsilon$ } ) U FOLLOW(A);
}
else {
    PREDICT(X) = FIRST( $\alpha$ );
}

```

Ejemplos de Predict(X)

1.

Reglas		No terminal	First(X)	Follow(X)	Regla	First(α)	Follow(A)	Predict(X)
1	$S \rightarrow (S) S$	S	{(, ϵ }	{\$,)}	$S \rightarrow (S) S$	{}	{\$,)}	{(}
2	$S \rightarrow \epsilon$				$S \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{\$,)}	{\$,)}

2.

Reglas		No Terminal	First(X)	Follow(X)	Regla	First(α)	Predict(X)
1	$E \rightarrow TE'$	M	{ * }	{ (, # }	$F \rightarrow (E)$	{ (}	{ (}
2	$E' \rightarrow OP T E'$	F	{ (, # }	{*, +, -, \$,)}	$F \rightarrow \#$	{ # }	{ # }
3	$E' \rightarrow \epsilon$	OP	{ +, - }	{(, \$}	$M \rightarrow *$	{ * }	{ * }
4	$OP \rightarrow +$	E	{ (, # }	{\$,)}	$OP \rightarrow +$	{ + }	{ + }
5	$OP \rightarrow -$	E''	{+, -, ϵ }	{\$,)}	$OP \rightarrow -$	{ - }	{ - }
6	$T \rightarrow F T'$	T	{ (, # }	{+, -, \$,)}	$T \rightarrow F T'$	{ (, # }	{ (, # }
7	$T' \rightarrow M F T'$	T''	{ *, ϵ }	{+, -, \$,)}	$T' \rightarrow M F T'$	{ * }	{ * }
9	$M \rightarrow *$				$T' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{+, -, \$,)}
10	$F \rightarrow (E)$				$E \rightarrow TE'$	{ (, # }	{ (, # }
11	$F \rightarrow \#$				$E' \rightarrow OP T E'$	{+, - }	{+, - }
					$E' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{\$,)}

Tabla de Parsing



- Tabla M
- Por cada no terminal, la tabla tendrá una fila (también se pueden agregar el símbolo de \$).
- Por cada terminal, se le agregará una columna a la tabla (también se pueden agregar el símbolo de \$).
- Se debe haber realizado previamente las funciones de First(X), Follow(X) y Predict(X)
- Para toda regla con la forma $A \rightarrow \alpha$:
 - Para cada elemento e en $\text{Predict}(A \rightarrow \alpha)$ se agregará la regla $A \rightarrow \alpha$ en $M[A][a]$

Ejemplo de Tabla de Parsing

		Reglas		First(X)	Predict(X)		
		1	$E \rightarrow TE'$	{ (, # }	{ (, # }		
		2	$E' \rightarrow OP$ $T E'$	{ +, - }	{ +, - }		
		3	$E' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ \$,) }		
		4	$OP \rightarrow +$	{ + }	{ + }		
		5	$OP \rightarrow -$	{ - }	{ - }		
		6	$T \rightarrow F T'$	{ (, # }	{ (, # }		
		7	$T' \rightarrow M F$ T'	{ * }	{ * }		
		8	$T' \rightarrow \epsilon$	{ ϵ }	{ +, -, \$,) }		
		9	$M \rightarrow *$	{ * }	{ * }		
		10	$F \rightarrow (E)$	{ (}	{ (}		
		11	$F \rightarrow \#$	{ # }	{ # }		
	(#)	+	-	*	\$
F	10	11					
OP				4	5		
E	1	1					
E'			3	2	2		3
M						9	
T	6	6					
T'			8	8	8	7	8