



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



COMPILADORES

3CM7

GUÍA 02

Alumno:

Díaz Medina Jesús Kaimorts

Profesor:

Tecla Parra Roberto

2ª Guía de Compiladores

08 de noviembre 2018

Teoría.

1. A partir de HOC4 se usan dos etapas en HOC, ¿Cuáles son y qué hacen?
 - a) Generación de código de manera postfija.
 - b) Ejecución del código en prefijo.
2. Escriba 3 cosas importantes que se almacenan usualmente en un marco (o registro de activación) de función.
 - i) Parámetros reales.
 - ii) Dirección de entorno
 - iii) Variables locales.
3. Sección de Verdadero o Falso (V/F)
 1. En lenguaje C los parámetros formales no tienen nombre. (F)
 2. En lenguaje C las variables locales (no estáticas) se crean cuando se entra a una función y se destruyen cuando sale de la función. (V)
 3. En HOC los parámetros formales no tienen nombre. (V)
 4. No es posible definir funciones recursivas en HOC. (F)
 5. En HOC no hay variables locales. (V)
 6. Es imposible que la pila de HOC se desborde (Stack Overflow) (F)
 7. En HOC cuando una función termina su ejecución se saca su marco de la pila de llamadas. (V)
 8. En HOC los parámetros reales son listas de expresiones. (V)
 9. En HOC el código que ejecuta la máquina virtual de pila está en prefijo (considere como se ejecuta una operación de suma) (F)
 10. Los valores de los atributos sintetizados se calculan a partir de los valores de atributos de su nodo padre y sus nodos hermanos. (F)
 11. En HOC4 la variable pc se usa en la etapa de ejecución. (V)
 12. En HOC4 la variable prog se usa en la etapa de generación de código. (V)
 13. La variable prog indica la posición de la RAM en donde está la siguiente instrucción a ejecutar. (F)
 14. La variable pc indica cuál es la siguiente posición de la RAM donde se almacenará una instrucción. (F)
4. Un _____ es $[A \rightarrow \alpha \cdot \beta, a]$ donde $A \rightarrow \alpha \beta$ es una producción y a es un terminal o $\$$.
 - a) Mango b) Prefijo viable c) Elemento LR (1) d) Elemento LR (0) (c)

5. Es una producción de G con un punto en cierta posición del lado derecho.
a) Mango b) Prefijo viable c) Elemento LR (1) d) Elemento LR (0) (d)
6. Son prefijos de las formas de frase derecha que pueden aparecer en la pila.
a) Mango b) Elemento LR (0) c) Prefijo viable d) Elemento LR (1) (c)
7. Un _____ de una forma de frase derecha γ es una producción $S \rightarrow \beta$ y una posición de γ donde la cadena β podría encontrarse y sustituirse por A para producir la forma de frase derecha previa en una derivación por la derecha de γ .
a) Prefijo viable b) Mango c) Elemento LR (0) d) Elemento LR (1) (b)
8. De acuerdo con el **mecanismo de llamada a función**, ¿cuál es el orden correcto?
- 1) Ejecutar la función (poner el contador de programa igual a la dirección de su primera instrucción y ejecutar la instrucción a la que apunta el contador de programa) y meter el valor de retorno de la función en la pila.
 - 2) Meter los parámetros en la pila y meter el marco de la función en la pila de llamadas.
 - 3) Poner el contador de programa igual a la dirección de retorno y ejecutar la instrucción a la que apunta el contador de programa.
 - 4) Sacar parámetros de la pila y sacar marco de la pila de llamadas.
- a) 1,2,3,4 b) 1,3,4,2 c) 2,1,4,3 d) 4,3,2,1 (c)

Práctico.

1. Considere la siguiente gramática.

1) $S \rightarrow X$	2) $X \rightarrow \mathbf{a}X\mathbf{c}$	3) $X \rightarrow XX$	4) $X \rightarrow \mathbf{b}$
----------------------	--	-----------------------	-------------------------------

Calcule:

- i) $cerradura(\{X \rightarrow X \cdot X\})$
- ii) $cerradura(\{X \rightarrow XX \cdot\})$
- iii) $ir_a(\{X \rightarrow \mathbf{a} \cdot X\mathbf{c}\}, X)$

Solución:

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(S) = \{a, b\}$ $PRIM(X) = \{a, b\}$	$SIG(S) = \{\$ \}$ $SIG(X) = \{c, \$, a, b\}$

Análisis LR.

$cerradura(\{X \rightarrow X \cdot X\})$	$cerradura(\{X \rightarrow XX \cdot\})$	$ir_a(\{X \rightarrow \mathbf{a} \cdot X\mathbf{c}\}, X)$
$X \rightarrow X \cdot X$ $X \rightarrow \cdot \mathbf{a}X\mathbf{c}$ $X \rightarrow \cdot XX$ $X \rightarrow \cdot \mathbf{b}$	$X \rightarrow XX \cdot$	$X \rightarrow \mathbf{a}X \cdot \mathbf{c}$

Para el **Análisis LR** las gramáticas se muestran con sus producciones numeradas. Para cada gramática:

- Calcule los conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.
- Construya la tabla Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo (LL (1)).
- Construya la Colección de Conjuntos de Elementos LR (0).
- Construya la Tabla SLR.

2. Considere la siguiente gramática.

1) $S \rightarrow \mathbf{a}$	2) $S \rightarrow (SR$	3) $R \rightarrow ,SR$	4) $R \rightarrow)$
-------------------------------	------------------------	------------------------	----------------------

Solución:

Conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(S) = \{\mathbf{a}, (\}$ $PRIM(R) = \{,,) \}$	$SIG(S) = \{,,), \$ \}$ $SIG(R) = \{,,), \$ \}$

Tabla de Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

No terminal	Símbolo de entrada				
	a	(,)	\$
S	$S \rightarrow a$	$S \rightarrow (SR$			
R			$R \rightarrow ,SR$	$R \rightarrow)$	

Análisis LR.

$cerradura(\{R \rightarrow ,S \cdot R\})$	$ir_a(\{S \rightarrow (\cdot SR\}, S)$
$R \rightarrow \cdot ,SR$ $R \rightarrow \cdot)$	$S \rightarrow (S \cdot R$ $R \rightarrow \cdot ,SR$ $R \rightarrow \cdot)$

Colección de Conjuntos de Elementos LR (0).

$I_0: S' \rightarrow \cdot S$ $S \rightarrow \cdot (SR$ $S \rightarrow \cdot a$	$I_5: R \rightarrow , \cdot SR$ $S \rightarrow \cdot (SR$ $S \rightarrow \cdot a$
$I_1: S' \rightarrow S \cdot$	$I_6: R \rightarrow , S \cdot R$ $R \rightarrow \cdot ,SR$ $R \rightarrow \cdot)$
$I_2: S \rightarrow (\cdot SR$ $S \rightarrow \cdot (SR$ $S \rightarrow \cdot a$	$I_7: R \rightarrow , SR \cdot$
$I_3: S \rightarrow (S \cdot R$ $R \rightarrow \cdot ,SR$ $R \rightarrow \cdot)$	$I_8: S \rightarrow a \cdot$
$I_4: S \rightarrow (SR \cdot$	$I_9: S \rightarrow) \cdot$

Tabla SLR.

Estados	Acción					ir_a	
	(	)	a	,	\$	S	R
0	d2		d8			1	
1					Aceptar		
2	d2		d8			3	
3		d9		d5			4
4		r2		r2	r2		
5	d2		d8			6	
6		d9		d5			7
7		r3		r3	r3		

8		r1		r1	r1		
9		r4		r4	r4		

Use ambos análisis para analizar las siguientes cadenas:

i) (a)

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$S	(a)\$	$S \rightarrow (SR$
\$RS(	(a)\$	
\$RS	a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a)\$	
\$R	)\$	$R \rightarrow)$
\$))\$	
\$	\$	

SLR

Pila	Entrada	Acción
0	(a)\$	d2
0(2	a)\$	d8
0(2a8	)\$	r1
0(2S3	)\$	d9
0(2S3)9	\$	r4
0(2S3R4	\$	r2
0S1	\$	Aceptar

ii) (a,a)

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$S	(a,a)\$	$S \rightarrow (SR$
\$RS(	(a,a)\$	
\$RS	a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a)\$	
\$R	,a)\$	$R \rightarrow ,SR$
\$RS,	,a)\$	
\$RS	a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a)\$	
\$R	)\$	$R \rightarrow)$
\$))\$	

SLR.

\$	\$	
Pila	Entrada	Acción
0	(a,a)\$	d2
0(2	a,a)\$	d8
0(2a8	,a)\$	r1
0(2S3	,a)\$	d5
0(2S3,5	a)\$	d8
0(2S3,5a8	)\$	r1
0(2S3,5S6	)\$	d9
0(2S3,5S6)9	\$	r4
0(2S3,5S6R7	\$	r3
0(2S3R4	\$	r2
0S1	\$	Aceptar

iii) (a, a, a)

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$S	(a,a,a)\$	$S \rightarrow (S R$
\$RS(	(a,a,a)\$	
\$RS	a,a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a,a)\$	
\$R	,a,a)\$	$R \rightarrow , S R$
\$RS,	,a,a)\$	
\$RS	a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a)\$	
\$R	,a)\$	$R \rightarrow , S R$
\$RS,	,a)\$	
\$RS	a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a)\$	
\$R	)\$	$R \rightarrow)$
\$))\$	
\$	\$	

SLR

Pila	Entrada	Acción
0	(a,a,a)\$	d2
0(2	a,a,a)\$	d8

0(2a8	,a,a)\$	r1
0(2S3	,a,a)\$	d5
0(2S3,5	a,a)\$	d8
0(2S3,5a8	,a)\$	r1
0(2S3,5S6	,a)\$	d5
0(2S3,5S6,5	a)\$	d8
0(2S3,5S6,5a8	)\$	r1
0(2S3,5S6,5S6	)\$	d9
0(2S3,5S6,5S6)9	\$	r4
0(2S3,5S6,5S6R7	\$	r3
0(2S3,5S6R7	\$	r3
0(2S3R4	\$	r2
0S1	\$	Aceptar

iv) (a, a, a, a)

Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

Pila	Entrada	Acción
\$S	(a,a,a,a)\$	$S \rightarrow (S R$
\$RS(	(a,a,a,a)\$	
\$RS	a,a,a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a,a,a)\$	
\$R	,a,a,a)\$	$R \rightarrow , S R$
\$RS,	,a,a,a)\$	
\$RS	a,a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a,a)\$	
\$R	,a,a)\$	$R \rightarrow , S R$
\$RS,	,a,a)\$	
\$RS	a,a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a,a)\$	
\$R	,a)\$	$R \rightarrow , S R$
\$RS,	,a)\$	
\$RS	a)\$	$S \rightarrow a$
\$Ra	a)\$	
\$R	)\$	$R \rightarrow)$
\$))\$	
\$	\$	

SLR.

Pila	Entrada	Acción
0	(a,a,a,a)\$	d2
0(2	a,a,a,a)\$	d8
0(2a8	,a,a,a)\$	r1
0(2S3	,a,a,a)\$	d5
0(2S3,5	a,a,a)\$	d8
0(2S3,5a8	,a,a)\$	r1
0(2S3,5S6	,a,a)\$	d5
0(2S3,5S6,5	a,a)\$	d8
0(2S3,5S6,5a8	,a)\$	r1
0(2S3,5S6,5S6	,a)\$	d5
0(2S3,5S6,5S6,5	a)\$	d8
0(2S3,5S6,5S6,5a8	)\$	r1
0(2S3,5S6,5S6,5S6	)\$	d9
0(2S3,5S6,5S6,5S6)9	\$	r4
0(2S3,5S6,5S6,5S6R7	\$	r3
0(2S3,5S6,5S6R7	\$	r3
0(2S3,5S6R7	\$	r3
0(2S3R4	\$	r2
0S1	\$	Aceptar

3. Considere la siguiente gramática.

1) $S \rightarrow A$	2) $A \rightarrow \varepsilon$	3) $A \rightarrow \mathbf{b}bA$
----------------------	--------------------------------	---------------------------------

Construya la Tabla de Análisis Predictivo no Recursivo y analice la siguiente cada: **bbbb**

Solución:

	ε	b	\$
S		$S \rightarrow A$	
A	$A \rightarrow \varepsilon$	$A \rightarrow \mathbf{b}bA$	

Pila	Entrada	Acción
\$S	bbbb\$	$S \rightarrow A$
\$A	bbbb\$	$A \rightarrow \mathbf{b}bA$
\$bbA	bbbb\$	
\$bA	bbb\$	$A \rightarrow \mathbf{b}bA$

\$bbA	bb\$	$A \rightarrow bbA$
\$bbbA	b\$	$A \rightarrow bbA$
\$bbbbA	\$	
\$bbb	\$	
\$bbb	\$	
\$bb	\$	
\$bb	\$	
\$b	\$	
\$b	\$	
\$	\$	
\$	\$	

Para el **Análisis LR** para cada gramática:

- Calcule los conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.
- Construya la Colección de Conjuntos de Elementos LR (0).
- Construya la Tabla SLR.
- Use la tabla de análisis SLR para analizar la(s) cadena(s) propuestas.

4. Considere la siguiente gramática.

1) $S \rightarrow AA$	2) $A \rightarrow \mathbf{a}A$	3) $A \rightarrow \mathbf{b}$
-----------------------	--------------------------------	-------------------------------

Solución:

Conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(S) = \{ \}$	$SIG(S) = \{ \$ \}$
$PRIM(A) = \{ \mathbf{a}, \mathbf{b} \}$	$SIG(A) = \{ \mathbf{a}, \$ \}$

Colección de Conjuntos de Elementos LR (0).

$I_0:$ $S' \rightarrow \cdot S$ $S \rightarrow \cdot AA$ $S \rightarrow \cdot \mathbf{a}A$ $S \rightarrow \cdot \mathbf{b}$	$I_2:$ $S \rightarrow A \cdot A$ $A \rightarrow \cdot \mathbf{a}A$ $A \rightarrow \cdot \mathbf{b}$	$I_4:$ $A \rightarrow \mathbf{b} \cdot$	$I_6:$ $S \rightarrow \mathbf{a}A \cdot$
$I_1:$ $S' \rightarrow S \cdot$	$I_3:$ $A \rightarrow \mathbf{a} \cdot A$ $S \rightarrow \cdot \mathbf{a}A$ $S \rightarrow \cdot \mathbf{b}$	$I_5:$ $S \rightarrow AA \cdot$	

Tabla SLR.

Estados	Acción			ir_a	
	a	b	\$	S	A
0	d3	d4		1	2
1			Aceptar		
2	d3	d4			
3	d3	d4			5
4	r3		r3		6
5	r1		r1		
6	r2		r2		

Análisis LR (0) para la cadena: **baab**,

Pila	Entrada	Acción
0	baab\$	d4
0b4	aab\$	r3
0A2	aab\$	d3
0A2a3	ab\$	d3
0A2a3a3	b\$	d4
0A2a3a3b4	\$	r3
0A2a3a3A6	\$	r2
0A2a3aA	\$	r2
0A2aA	\$	r2
0AA	\$	r1
0S1	\$	Aceptar

5. Considere la siguiente gramática.

$$1) A \rightarrow (A)$$

$$2) A \rightarrow a$$

Solución.

Conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(A) = \{ (, a \}$	$SIG(A) = \{) , \$ \}$

Tabla de Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

	(	)	a	\$
A	$A \rightarrow (A)$		$A \rightarrow a$	

Colección de conjuntos de elementos LR (0).

$I_0:$ $A' \rightarrow \cdot A$ $A \rightarrow \cdot (A)$ $A \rightarrow \cdot a$	$I_2:$ $A \rightarrow (\cdot A)$ $A \rightarrow \cdot (A)$ $A \rightarrow \cdot a$	$I_4:$ $A \rightarrow (A \cdot)$
$I_1:$ $A' \rightarrow A \cdot$	$I_3:$	$I_5:$ $A \rightarrow (A) \cdot$ $A \rightarrow a \cdot$

Tabla SLR.

Estados	Acción				ir_a
	(	)	a	\$	
0	d2		d5		1
1				Aceptar	
2	d2		d5		3
3		d4			
4		r1		r1	
5		r2		r2	

Analizando las siguientes cadenas:

i) (a)

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$A	(a)\$	$A \rightarrow (A)$
\$)A(	(a)\$	
\$)A	a)\$	$A \rightarrow a$
\$)a	a)\$	
\$))\$	
\$	\$	

SLR

Pila	Entrada	Acción
0	(a)\$	d2
0(2	a)\$	d5
0(2a5	)\$	r2
0(2A3	)\$	d4
0(2A3)4	\$	r1
0A1	\$	Aceptar

ii) ((a))

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$A	((a))\$	$A \rightarrow (A)$
\$)A(	((a))\$	
\$)A	(a))\$	$A \rightarrow (A)$
\$))A(	(a))\$	
\$))A	a))\$	$A \rightarrow a$
\$))a	a))\$	
\$))))\$	
\$))\$	
\$	\$	

SLR.

Pila	Entrada	Acción
0	((a))\$	d2
0(2	(a))\$	d2
0(2(2	a))\$	d5
0(2(2a5	))\$	r2
0(2(2A3	))\$	d4
0(2(2A3)4	)\$	r1
0(2A3	)\$	d4
0(2A3)4	\$	r1
0A1	\$	Aceptar

iii) (((a)))

Análisis Sintáctico Predictivo No Recursivo

Pila	Entrada	Acción
\$A	(((a)))\$	$A \rightarrow (A)$
\$)A(	(((a)))\$	
\$)A	((a)))\$	$A \rightarrow (A)$
\$))A(	((a)))\$	
\$))A	(a)))\$	$A \rightarrow (A)$
\$)))A(	(a)))\$	
\$)))A	a)))\$	$A \rightarrow a$
\$)))a	a)))\$	
\$))))))\$	

SLR

\$))))\$	
\$))\$	
\$	\$	

Pila	Entrada	Acción
0	((a)))\$	d2
0(2	((a)))\$	d2
0(2(2	((a)))\$	d2
0(2(2(2	((a)))\$	d5
0(2(2(2a5	((a)))\$	r2
0(2(2(2A3	((a)))\$	d4
0(2(2(2A3)4	((a)))\$	r1
0(2(2A3	((a)))\$	d4
0(2(2A3)4	((a)))\$	r1
0(2A3	((a)))\$	d4
0(2A3)4	((a)))\$	r1
0A1	((a)))\$	Aceptar

iv) (((((a))))))

Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

Pila	Entrada	Acción
\$A	((((a))))\$	$A \rightarrow (A)$
\$)A(	((((a))))\$	
\$)A	((((a))))\$	$A \rightarrow (A)$
\$))A(	((((a))))\$	
\$))A	((((a))))\$	$A \rightarrow (A)$
\$)))A(	((((a))))\$	
\$)))A	((((a))))\$	$A \rightarrow (A)$
\$))))A(	((((a))))\$	
\$))))A	((((a))))\$	$A \rightarrow a$
\$))))a	((((a))))\$	
\$))))	((((a))))\$	
\$)))	((((a))))\$	
\$))	((((a))))\$	
\$)	((((a))))\$	
\$	((((a))))\$	

SLR.

Pila	Entrada	Acción
0	(((a)))\$	d2
0(2	(((a)))\$	d2
0(2(2	((a)))\$	d2
0(2(2(2	(a)))\$	d2
0(2(2(2(2	a)))\$	d5
0(2(2(2(2a5	)))\$	r2
0(2(2(2(2A3	)))\$	d4
0(2(2(2(2A3)4	)))\$	r1
0(2(2(2A3	)))\$	d4
0(2(2(2A3)4	))\$	r1
0(2(2A3	))\$	d4
0(2(2A3)4	)\$	r1
0(2A3	)\$	d4
0(2A3)4	\$	r1
0A1	\$	Aceptar

6. Considere la siguiente gramática.

1) $E \rightarrow \mathbf{n}$	2) $E \rightarrow (E, E)$	Donde n es un entero
-------------------------------	---------------------------	----------------------

Solución.

Conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(E) = \{ (, \mathbf{n} \}$	$SIG(E) = \{ \$, ,,) \}$

Tabla de Análisis Sintáctico Predictivo no Recursivo.

	N	(,)	\$
E	$E \rightarrow \mathbf{n}$	$E \rightarrow (E, E)$			

Colección de conjunto de elementos LR (0)

$I_0:$	$I_1: \begin{array}{l} E' \rightarrow \cdot E \\ E \rightarrow \cdot \mathbf{n} \\ E \rightarrow \cdot (E, E) \end{array}$	$I_2: E' \rightarrow E \cdot$	$I_3: \begin{array}{l} E \rightarrow \mathbf{n} \cdot \\ E \rightarrow (\cdot E, E) \\ E \rightarrow \cdot \mathbf{n} \\ E \rightarrow \cdot (E, E) \end{array}$
--------	--	-------------------------------	--

$I_4:$	$I_5: E \rightarrow (E \cdot, E)$ $E \rightarrow (E, \cdot E)$	$I_6: E \rightarrow \cdot n$ $E \rightarrow \cdot (E, E)$	$I_7: E \rightarrow (E, E \cdot)$ $E \rightarrow (E, E) \cdot$
--------	---	--	---

Tabla SLR.

Estados	Acción					ir_a
	n	()	,	\$	
0	d2	d3				1
1					Aceptar	
2			r1	r1	r1	
3	d2	d3				4
4				d5		
5	d2	d3				6
6			d7			
7			r2	r2	r2	

Analizando la siguiente cadena: ((21,18),17)
SLR.

Pila	Entrada	Acción
0	((21,18),17)\$	d3
0(3	(21,18),17)\$	d3
0(3(3	21,18),17)\$	d2
0(3(3n2	,18),17)\$	r1
0(3(3E4	,18),17)\$	d5
0(3(3E4,5	18),17)\$	d2
0(3(3E4,5n2	),17)\$	r1
0(3(3E4,5E6	),17)\$	d7
0(3(3E4,5E6)7	,17)\$	r2
0(3E4	,17)\$	d5
0(3E4,5	17)\$	d2
0(3E4,5n2	)\$	r1
0(3E4,5E6	)\$	d7
0(3E4,5E6)7	\$	r2
0E1	\$	Aceptar

7. Considere la siguiente gramática.

1) $S \rightarrow [L]$	2) $S \rightarrow a$	3) $L \rightarrow L, S$	4) $L \rightarrow S$
------------------------	----------------------	-------------------------	----------------------

Solución:

Conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE.

PRIMERO	SIGUIENTE
$PRIM(S) = \{ [, a \}$	$SIG(S) = \{ \$, ,, \}$
$PRIM(L) = \{ [, a \}$	$SIG(L) = \{ \$, ,, \}$

Colección de conjuntos de elementos LR (0).