

02 - Análisis sintáctico



Análisis LR(0) - Tarea

Dada la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{id} \mid V:=E \\ V &\rightarrow \text{id} \\ E &\rightarrow V \mid \text{num} \end{aligned}$$

1. Defina la colección de conjuntos de estados
2. Construya la tabla de análisis SLR.
3. ¿Qué hay de particular con esta tabla de análisis?

Análisis LR(0) - Tarea

$S \rightarrow id \mid V:=E$

$V \rightarrow id$

$E \rightarrow V \mid num$

Existe un conflicto de reducción/reducción, por lo tanto un análisis SLR no es lo más eficiente.

Estado	ACCIÓN				IR_A		
	id	:=	num	\$	S	V	E
0	d2				1	3	
1				Aceptar			
2				r1/r3			
3		d4					
4	d8		d7			6	5
5				r2			
6				r4			
7				r5			
8		r3		r3			

Construcción de tablas de análisis sintáctico

Se pueden producir dos tipos de conflictos:

- desplazamiento-reducción: en una casilla en la que hay un desplazamiento también corresponde poner una reducción
- reducción-reducción: en una casilla hay que poner dos reducciones (porque en ese estado hay que reducir por dos reglas diferentes y hay símbolos comunes en el FOLLOW de las partes izquierdas)

Estos conflictos indican que la gramática no es SLR, por lo que se puede optar por:

- Utilizar otro método para la construcción de las tablas: LR(1), LALR(1), ...
- Definir precedencia en las acciones.

Parser ascendente LR(1)

Sigue el concepto del SLR con la diferencia que se lleva un token de anticipación o lookahead; lo cual permite tomar mejores decisiones a la hora de resolver conflictos shift/reduce.



Parser ascendente LR(1)

- La construcción de los conjuntos LR_A es igual a la del parser LR(0).
- El lookahead del elemento para la producción inicial es \$, es decir, el elemento inicial será $[S' \rightarrow \bullet S, \$]$.
- El lookahead para los elementos $[A \rightarrow \alpha \bullet B \beta, a]$ será cada uno de los terminales del conjunto $\text{FIRST}(\beta a)$ para todas las producciones de B.

Tabla de análisis sintáctico LR(1)

- Construir la colección de conjuntos de elementos LR(1) para G' .
- El estado i del analizador sintáctico se construye a partir de I_i . La acción de análisis sintáctico para el estado i se determina de la siguiente manera:
 - Si $[A \rightarrow \alpha \bullet B \beta, b]$ está en I_i e $\text{ir}_A(I_i, a) = I_j \Rightarrow \text{ACCION}[i, a] = \text{"desplazar } j\text{"}$; a debe ser un terminal.
 - Si $[A \rightarrow \alpha \bullet, a]$ está en $I_i \Rightarrow \text{ACCION}[i, a] = \text{"reducir } A \rightarrow \alpha\text{"}$.
 - Si $[S' \rightarrow S \bullet, \$]$ está en $I_i \Rightarrow \text{ACCION}[i, \$] = \text{"aceptar"}$.

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

$$\begin{aligned} S &\rightarrow id \mid V:=E \\ V &\rightarrow id \\ E &\rightarrow V \mid num \end{aligned}$$

$l_0: S' \rightarrow \bullet S, \$ \quad lrA(l_0, S) = l_1$
 $S \rightarrow \bullet id, \$ \quad lrA(l_0, id) = l_2$
 $S \rightarrow \bullet V:=E, \$ \quad lrA(l_0, V) = l_3$
 $V \rightarrow \bullet id, := \quad lrA(l_0, id) = l_2$

$l_1: S' \rightarrow S \bullet, \$ \quad \text{Aceptar}$

$l_2: S \rightarrow id \bullet, \$$
 $V \rightarrow id \bullet, :=$

$l_3: S \rightarrow V \bullet := E, \$ \quad lrA(l_3, :=) = l_4$

$l_4: S \rightarrow V:= \bullet E, \$ \quad lrA(l_4, E) = l_5$
 $E \rightarrow \bullet V, \$ \quad lrA(l_4, V) = l_6$
 $E \rightarrow \bullet num, \$ \quad lrA(l_4, num) = l_7$
 $V \rightarrow \bullet id, \$ \quad lrA(l_4, id) = l_8$

$l_5: S \rightarrow V:=E \bullet, \$$

$l_6: E \rightarrow V \bullet, \$$

$l_7: E \rightarrow num \bullet, \$$

$l_8: V \rightarrow id \bullet, \$$

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

$S \rightarrow id \mid V:=E$
 $V \rightarrow id$
 $E \rightarrow V \mid num$

Se resolvió el
conflicto de
reducción/reducción.

Parsear la cadena:
id := id

Estado	ACCIÓN				IR_A		
	id	:=	num	\$	S	V	E
0	d2				1	3	
1				Aceptar			
2		r3		r1			
3		d4					
4	d8		d7			6	5
5				r2			
6				r4			
7				r5			
8				r3			

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

$S \rightarrow id \mid V := E$
 $V \rightarrow id$
 $E \rightarrow V \mid num$

no	Pila	Símbolo	Entrada	Acción
1	0		Id := id \$	Desplazar 2
2	0 2	id	:= id \$	Reducir 3
3	0	V	:= id \$	IR_A 3
4	0 3	V	:= id \$	Desplazar 4
5	0 3 4	V :=	id \$	Desplazar 8
6	0 3 4 8	V := id	\$	Reducir 3
7	0 3 4	V := V	\$	IR_A 6
8	0 3 4 6	V := V	\$	Reducir 4
9	0 3 4	V := E	\$	IR_A 5
10	0 3 4 5	V := E	\$	Reducir 2
11	0	S	\$	IR_A 1
12	0 1	S	\$	Aceptar

Análisis LR(1) - Ejemplo 2

Dada la siguiente gramática:

$$S \rightarrow CC$$
$$C \rightarrow xC$$
$$C \rightarrow d$$

1. Defina la colección de conjuntos de estados
2. Construya la tabla de análisis LR(1).
3. Analice con la tabla construida la siguiente entrada:
ccdcd.

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

$S \rightarrow CC$
 $C \rightarrow xC$
 $C \rightarrow d$

$I_0:$ $S' \rightarrow \bullet S$, \$ $lrA(I_0, S) = I_1$
 $S \rightarrow \bullet CC$, \$ $lrA(I_0, C) = I_2$
 $C \rightarrow \bullet xC$, c/d $lrA(I_0, x) = I_3$
 $C \rightarrow \bullet d$, c/d $lrA(I_0, d) = I_4$

$I_1:$ $S' \rightarrow S \bullet$, \$ Aceptar

$I_2:$ $S \rightarrow C \bullet C$, \$ $lrA(I_2, C) = I_5$
 $V \rightarrow \bullet xC$, \$ $lrA(I_2, x) = I_6$
 $C \rightarrow \bullet d$, \$ $lrA(I_2, d) = I_7$

$I_3:$ $C \rightarrow x \bullet C$, c/d $lrA(I_3, C) = I_8$
 $C \rightarrow \bullet xC$, c/d $lrA(I_3, x) = I_3$
 $C \rightarrow \bullet d$, c/d $lrA(I_3, d) = I_4$

$I_4:$ $C \rightarrow d \bullet$, c/d

$I_5:$ $S \rightarrow CC \bullet$, \$

$I_6:$ $C \rightarrow x \bullet C$, \$ $lrA(I_6, C) = I_9$
 $C \rightarrow \bullet xC$, \$ $lrA(I_6, x) = I_6$
 $C \rightarrow \bullet d$, \$ $lrA(I_6, d) = I_7$

$I_7:$ $C \rightarrow d \bullet$, \$

$I_8:$ $C \rightarrow xC \bullet$, c/d

$I_9:$ $C \rightarrow xC \bullet$, \$

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

1) $S \rightarrow CC$

2) $C \rightarrow xC$

3) $C \rightarrow d$

Parsear la cadena:
ccdcd

	ACCIÓN			IR_A	
	x	d	\$	S	C
0	d3	d4		1	2
1			Aceptar		
2	d6	d7			5
3	d3	d4			8
4	r3	r3			
5			r1		
6	d6	d7			9
7			r3		
8	r2	r2			
9			r2		

Parser ascendente LR(1) - Ejemplo

- 1) $S \rightarrow CC$
- 2) $C \rightarrow xC$
- 3) $C \rightarrow d$

no	Pila	Símbolo	Entrada	Acción
1	0		xxdx\$	Desplazar 3
2	0 3	x	xxdx\$	Desplazar 3
3	0 3 3	xx	dxd\$	Desplazar 4
4	0 3 3 4	xxd	xd\$	Reducir 3
5	0 3 3	xxC	xd\$	IR_A 8
6	0 3 3 8	xxC	xd\$	Reducir 2
7	0 3	xC	xd\$	IR_A 8
8	0 3 8	xC	xd\$	Reducir 2
9	0	C	xd\$	IR_A 2
10	0 2	C	xd\$	Desplazar 6
11	0 2 6	Cx	d\$	Desplazar 7
12	0 2 6 7	Cxd	\$	Reducir 3
13	0 2 6	CxC	\$	IR_A 9
14	0 2 6 9	CxC	\$	Reducir 2
15	0 2	CC	\$	IR_A 5
16	0 2 5	CC	\$	Reducir 1
17	0	S	\$	IR_A 1
18	0 1	S	\$	Aceptar

Análisis LR(1) - Ejercicio

Dada la siguiente gramática:

$$E' \rightarrow E$$

$$E \rightarrow T + E$$

$$E \rightarrow T$$

$$T \rightarrow \text{id}$$

1. Defina la colección de conjuntos de estados
2. Construya la tabla de análisis LR(1).
3. Analice con la tabla construida la siguiente entrada:
id + id.