
Lenguajes de Programación y Procesadores de Lenguajes

(Q2: cuestiones de ASA)

21 de octubre de 2022

Q2. Dada la siguiente gramática:

$$S \rightarrow \{ A \mid a \quad A \rightarrow S ; A \mid S \} \mid \}$$

- a) Construid la colección canónica de conjuntos de ítems LR(0).
- b) A partir de dicha colección, representad la tabla de análisis LR(0). ¿Es una gramática LR(0)? Justificad brevemente la respuesta.
- c) A partir de la misma colección canónica de conjuntos de ítems LR(0), obtened la Tabla de Análisis SLR(1). ¿Es una gramática SLR(1)?
- d) Empleando la Tabla de Análisis SLR(1), proporcionad la traza de análisis SLR(1) para la cadena: $\{ a ; a \}$
- e) Para el lenguaje a^*b tenemos dos gramáticas equivalentes, una con recursividad a izquierdas y otra con recursividad a derechas. Considerando el espacio ocupado en la pila de análisis para una cadena de longitud n , una gramática requiere un espacio en la pila $\mathcal{O}(n)$ y la otra $\mathcal{O}(1)$. Indicad cual es cual, justificando adecuadamente la respuesta.

$$\begin{array}{l} S \rightarrow A b \\ A \rightarrow A a \mid \epsilon \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S \rightarrow A b \\ A \rightarrow a A \mid \epsilon \end{array}$$

Soluciones

Q2. a)

I_0	$\begin{array}{l} S' \rightarrow \cdot S \\ S \rightarrow \cdot \{ A \\ S \rightarrow \cdot a \end{array}$	I_1	$S' \rightarrow S \cdot$	I_2	$\begin{array}{l} S \rightarrow \{ \cdot A \\ A \rightarrow \cdot S ; A \\ A \rightarrow \cdot S \} \\ A \rightarrow \cdot \} \\ S \rightarrow \cdot \{ A \\ S \rightarrow \cdot a \end{array}$	I_3	$S \rightarrow a \cdot$
I_4	$S \rightarrow \{ A \cdot$	I_5	$\begin{array}{l} A \rightarrow S \cdot ; A \\ A \rightarrow S \cdot \} \end{array}$	I_6	$A \rightarrow \} \cdot$	I_7	$\begin{array}{l} A \rightarrow S ; \cdot A \\ A \rightarrow \cdot S ; A \\ A \rightarrow \cdot S \} \\ A \rightarrow \cdot \} \\ S \rightarrow \cdot \{ A \\ S \rightarrow \cdot a \end{array}$
I_8	$A \rightarrow S \} \cdot$	I_9	$A \rightarrow S ; A \cdot$				

$I_0 \xrightarrow{S} I_1$	$I_0 \xrightarrow{\{ } I_2$	$I_0 \xrightarrow{a} I_3$	$I_2 \xrightarrow{A} I_4$	$I_2 \xrightarrow{S} I_5$	$I_2 \xrightarrow{\} I_6$
$I_2 \xrightarrow{\{ } I_2$	$I_2 \xrightarrow{a} I_3$	$I_5 \xrightarrow{\cdot} I_7$	$I_5 \xrightarrow{\} I_8$	$I_7 \xrightarrow{A} I_9$	$I_7 \xrightarrow{S} I_5$
$I_7 \xrightarrow{\} I_6$	$I_7 \xrightarrow{\{ } I_2$	$I_7 \xrightarrow{a} I_3$			

b) Tabla de Análisis LR(0)

	ACC	SUCC					
		a	;	{	}	\$	S A
0	D	3		2			1
1	Ac						
2	D	3		2	6		5 4
3	R-2						
4	R-1						
5	D			7	8		
6	R-5						
7	D	3		2	6		5 9
8	R-4						
9	R-3						

La gramática es LR(0) ya que no tiene entradas múltiples en su tabla de análisis.

c) Tabla de Análisis SLR(1)

	ACC					SUCC	
	a	;	{	}	\$	S	A
0	D-3		D-2			1	
1					Acc		
2	D-3		D-2	D-6		5	4
3		R-2		R-2	R-2		
4		R-1		R-1	R-1		
5		D-7		D-8			
6		R-5		R-5	R-5		
7	D-3		D-2	D-6		5	9
8		R-4		R-4	R-4		
9		R-3		R-3	R-3		

$$\text{SIG}(S') = \{ \$ \}; \quad \text{SIG}(S) = \text{SIG}(A) = \{ \$, \}, ; \};$$

La gramática es SLR(1) ya que no tiene entradas múltiples en su tabla de análisis.

d) La traza para la cadena $\{ a ; a \}$

0	$\{ a ; a \}$	\$	—
0 { 2	a ; a }	\$	—
0 { 2 a 3	; a }	\$	2
0 { 2 S 5	; a }	\$	—
0 { 2 S 5 ; 7	a }	\$	—
0 { 2 S 5 ; 7 a 3	}	\$	2
0 { 2 S 5 ; 7 S 5	}	\$	—
0 { 2 S 5 ; 7 S 5 } 8		\$	4
0 { 2 S 5 ; 7 A 9		\$	3
0 { 2 A 4		\$	1
0 S 1		\$	Ac

e) Para la primera gramática, la C.C.C. de ítems LR(0) es:

$$I_0 \begin{array}{|l} S \rightarrow \cdot A b \\ A \rightarrow \cdot A a \\ A \rightarrow \cdot \end{array} I_1 \begin{array}{|l} S \rightarrow A \cdot b \\ A \rightarrow A \cdot a \end{array} I_2 \begin{array}{|l} S \rightarrow A b \cdot \end{array} I_3 \begin{array}{|l} A \rightarrow A a \cdot \end{array}$$

$$I_0 \xrightarrow{A} I_1 \quad I_1 \xrightarrow{b} I_2 \quad I_a \xrightarrow{a} I_3$$

Tal y como puede verse en la C.C.C. de ítems LR(0) los únicos prefijos viables son $\{\epsilon, A, Aa, Ab\}$, independientemente de la talla de la cadena de entrada. Por tanto, requiere un espacio en la pila $\mathcal{O}(1)$.

Para la segunda gramática, la C.C.C. de ítems LR(0) es:

$$I_0 \begin{array}{|l} S \rightarrow \cdot A b \\ A \rightarrow \cdot a A \\ A \rightarrow \cdot \end{array} I_1 \begin{array}{|l} S \rightarrow A \cdot b \end{array} I_2 \begin{array}{|l} A \rightarrow a \cdot A \\ A \rightarrow \cdot a A \\ A \rightarrow \cdot \end{array} I_3 \begin{array}{|l} S \rightarrow A b \cdot \end{array} I_4 \begin{array}{|l} A \rightarrow a A \cdot \end{array}$$

$$I_0 \xrightarrow{A} I_1 \quad I_0 \xrightarrow{a} I_2 \quad I_1 \xrightarrow{b} I_3 \quad I_2 \xrightarrow{A} I_4 \quad I_2 \xrightarrow{a} I_2$$

Dado que $\text{sig}(A) = \{b\}$, no se producirán reducciones de A hasta que todas las a de la cadena de entrada se hayan desplazado a la pila. Por tanto requiere un espacio en la pila $\mathcal{O}(n)$.