



**UCA**

---

Universidad  
de Cádiz

TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES

ALEJANDRO SERRANO FERNÁNDEZ

ANÁLISIS SINTÁCTICO. PRÁCTICA EVALUABLE

Dada la gramática:

$$S \rightarrow S + a \mid a * B \mid a$$

$$A \rightarrow Ab \mid cd$$

$$B \rightarrow Ac \mid Cde$$

$$C \rightarrow Sd \mid \epsilon$$

1. Eliminar recursividades por la izquierda, aplicar sustituciones y reemplazos

$$S \rightarrow a * B S' \mid a S'$$

$$S' \rightarrow '+' a S' \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow cd A'$$

$$A' \rightarrow b A'$$

$$B \rightarrow Ac \mid Cd$$

$$C \rightarrow Sd \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow A\alpha \mid B$$



$$A \rightarrow B A'$$

$$A' \rightarrow \alpha A'$$

Reemplazamos C

$$S \rightarrow a * B S' \mid a S'$$

$$S' \rightarrow + a S' \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow cd A'$$

$$A' \rightarrow b A' \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Ac \mid Sdde \mid \epsilon de \rightarrow Ac \mid Sdde \mid de$$

## Factorización

Podemos aplicar factorización sobre S

$$\begin{array}{l} S \rightarrow a * BS' \mid aS' \\ \quad \quad \quad \left. \begin{array}{l} S \rightarrow aD \\ D \rightarrow *BS' \mid S' \end{array} \right\} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} A \rightarrow \alpha\beta \mid \alpha\gamma \\ \downarrow \\ A \rightarrow \alpha B \\ B \rightarrow \beta \mid \gamma \end{array}$$

Resultado:

$$S \rightarrow aD$$

$$S' \rightarrow +aS' \mid \epsilon$$

$$D \rightarrow *BS' \mid S'$$

$$A \rightarrow cdA'$$

$$A' \rightarrow bA' \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Ac \mid Sd de \mid de$$

## 2. Eliminar símbolos inútiles

Eliminaremos aquellos símbolos que nos lleven a estados terminales.

Reglas  $A \rightarrow w$  (nos llevan a estados finales)

$$N' = \emptyset$$

$$S' \rightarrow \epsilon \Rightarrow N' = \{S'\}$$

$$A' \rightarrow \epsilon \Rightarrow N' = \{S', A'\}$$

$$B \rightarrow de \Rightarrow N' = \{S', A', B\}$$

Reglas  $A \rightarrow \alpha$  (contienen símbolos del conjunto  $N'$ )

### 1<sup>a</sup> Iteración

$$D \rightarrow *BS' \Rightarrow N' = \{S', A', B, D\}$$

$$A \rightarrow cdA' \Rightarrow N' = \{S', A', B, D, A\}$$

### 2<sup>a</sup> Iteración

$$S \rightarrow aD \Rightarrow N' = \{S', A', B, D, A\}$$

Todas las variables están contenidas en  $N'$ , luego no eliminamos ninguna regla.

### 3. Eliminar símbolos inalcanzables

$$J = \{S\} ; N' = \{S\} ; T = \emptyset$$

$$S \rightarrow aD \Rightarrow N' = \{S, D\} ; T = \{a, \epsilon\} ; J = \{D\}$$

$$D \rightarrow *BS' \Rightarrow N' = \{S, D, B, S'\} ; T = \{a, \epsilon, *\} \\ | S' \\ J = \{B, S'\}$$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aD \\ S' &\rightarrow +aS' |\epsilon \\ D &\rightarrow *BS' | S' \\ A &\rightarrow cdA' \\ A' &\rightarrow bA' |\epsilon \\ B &\rightarrow Ac | Sd de | de \end{aligned}$$

$$B \rightarrow AC \Rightarrow N' = \{S, D, B, S', A\} ; T = \{a, \epsilon, *, c, d, e\} ;$$

$$| Sd de \quad J = \{S', A\} \\ | de$$

$$S' \rightarrow +aS' |\epsilon \Rightarrow N' = \{S, D, B, S', A\} ; T = \{a, \epsilon, *, c, d, e, +\} \\ J = \{A\}$$

$$A \rightarrow cdA' \Rightarrow N^* = \{ S, D, B, S', A \}; T = \{ a, \epsilon, *, c, d, i, e, + \};$$

$$J = \{ A' \}$$

$$A' \rightarrow bA' | \epsilon \Rightarrow N^* = \{ S, D, B, S', A \}; T = \{ a, \epsilon, *, c, d, i, e, + \};$$

$$J = \{ \phi \}$$

Todos los símbolos, tanto terminales como no terminales, están contenidos en  $N^*$  y  $T$ , luego no podemos eliminar ninguno.

4. Generar la tabla LL(1) y decir si la gramática generada es LL(1) o no

$S \rightarrow aD$ $S' \rightarrow aS'   \epsilon$ $D \rightarrow *BS'   S'$ $A \rightarrow cdA'$ $A' \rightarrow bA'   \epsilon$ $B \rightarrow Ac   Sd   de   de$
--

$\text{First}(B) = \{ d \} \cup \text{First}(A) \cup \text{First}(S)$ $= \{ d, c, a \}$ $\text{First}(A') = \{ b, \epsilon \}$ $\text{First}(A) = \{ c \}$ $\text{First}(D) = \{ * \} \cup \text{First}(S') = \{ *, +, \epsilon \}$ $\text{First}(S') = \{ +, \epsilon \} \cup \text{First}(S) = \{ +, \epsilon \}$ $\text{First}(S) = \{ a \}$
---

$$\text{Follow}(B) = \text{First}(S') - \{ \epsilon \} \cup \text{Follow}(D) = \{ +, \$, d \}$$

$$\text{Follow}(A') = \text{Follow}(A') \cup \text{Follow}(A) = \{ c \}$$

$$\text{Follow}(A) = \{ c \}$$

$$\text{Follow}(D) = \text{Follow}(S) = \{ \$, d \}$$

$$\text{Follow}(S') = \text{Follow}(D) \cup \text{Follow}(S) = \{ \$, d \}$$

$$\text{Follow}(S) = \{ \$, d \}$$

- $A \rightarrow \alpha \implies A \rightarrow \alpha$  in  $\text{table}[A, \text{First}(\alpha) - \{\epsilon\}]$
- $A \rightarrow \epsilon \implies A \rightarrow \epsilon$  in  $\text{table}[A, \text{Follow}(A)]$
- $A \rightarrow \alpha \& \alpha \Rightarrow^* \epsilon \implies A \rightarrow \alpha$  in  $\text{table}[A, \text{Follow}(A)]$

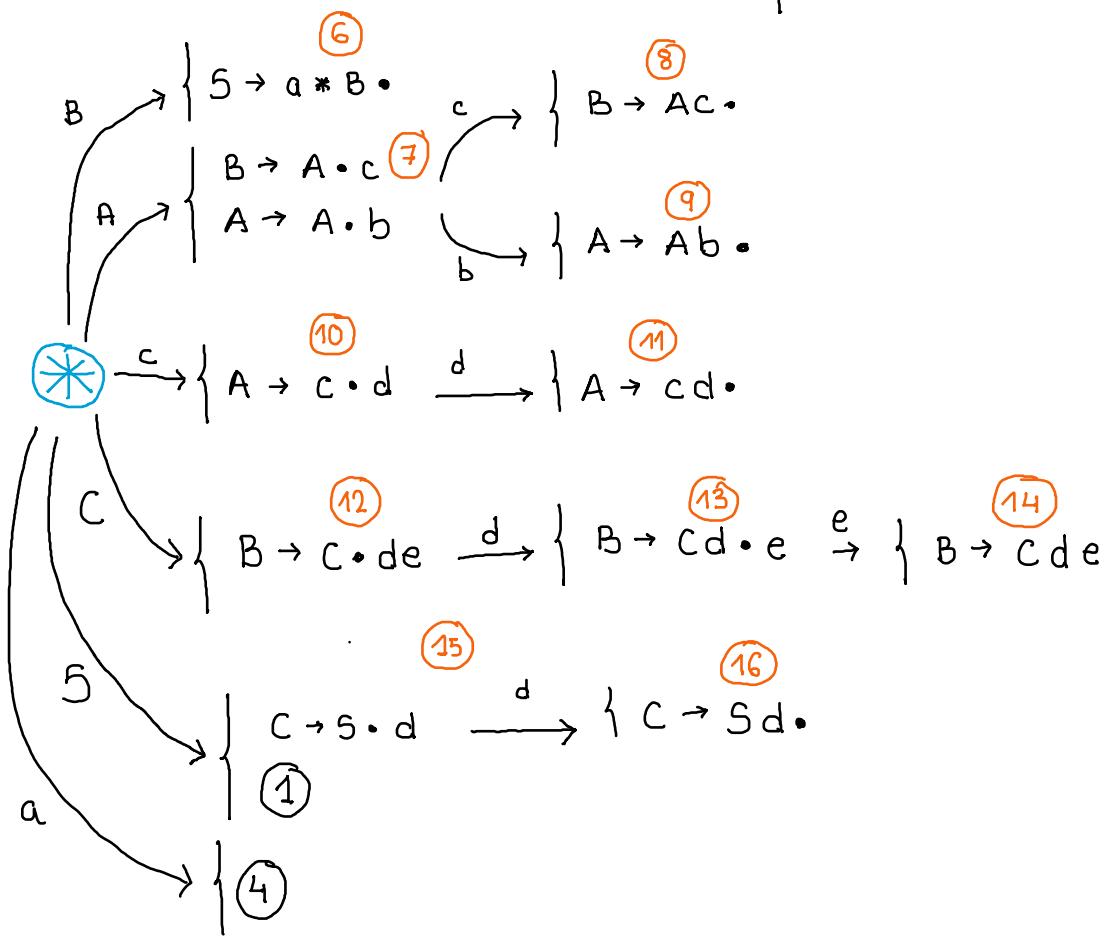
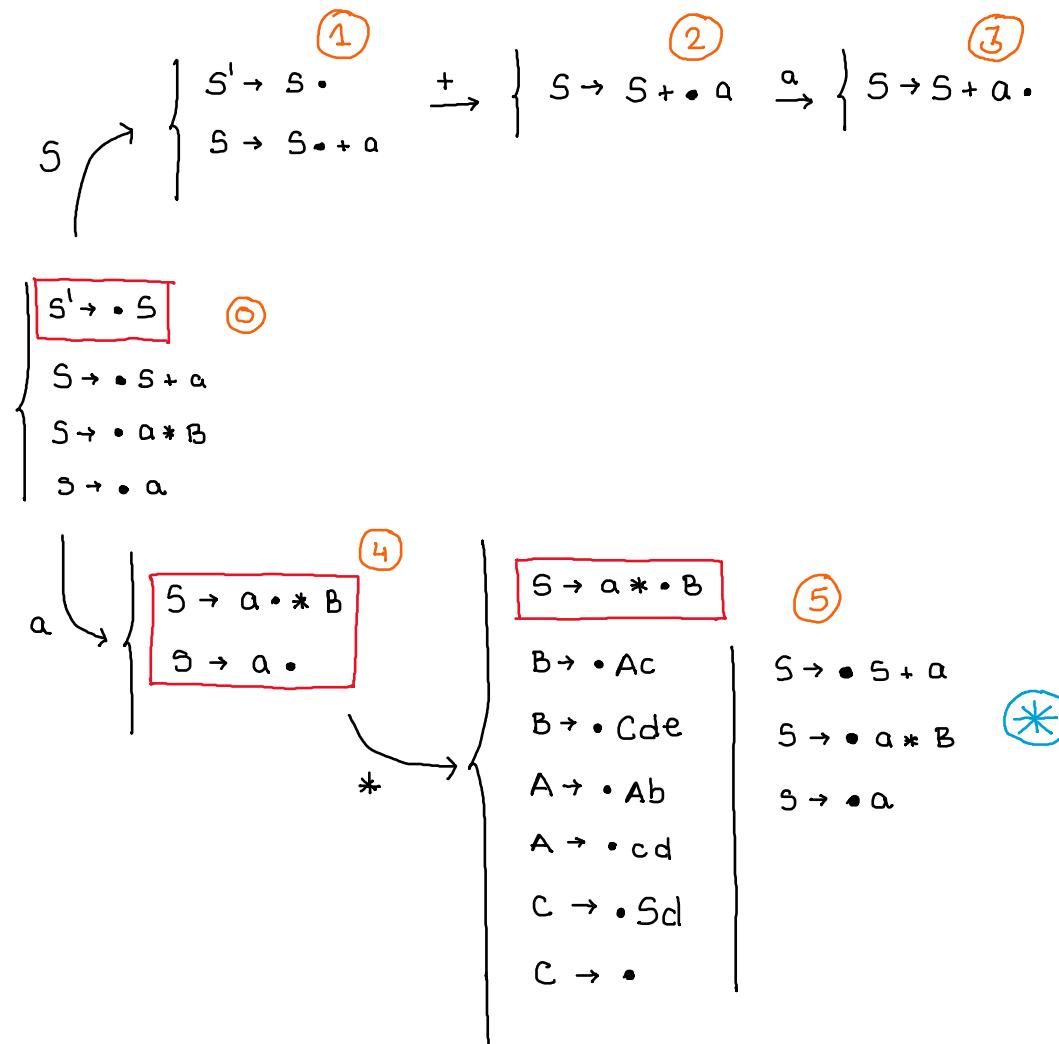
	a	b	c	d	e	+	*	\$
S	$S \rightarrow aD$							
S'				$S' \rightarrow E$		$S' \rightarrow +aS'$		$S' \rightarrow E$
D				$D \rightarrow S'$		$D \rightarrow S'$	$D \rightarrow *BS'$	$D \rightarrow S'$
A			$A \rightarrow cdA'$					
A'		$A' \rightarrow bA'$	$A \rightarrow E$					
B	$B \rightarrow Sdde$		$B \rightarrow Ac$	$S \rightarrow de$				

Como podemos observar no hay conflictos, es decir, no hay más de una regla en una misma celda, por tanto la gramática es LL(1).

## 5. Generar la tabla SLR(1) para G y comprobar si es SLR(1) o no.

Primero construiremos el DFA, tal y como se muestra en la siguiente página:

$S \rightarrow S + a$   
 $S \rightarrow a * B$   
 $S \rightarrow a$   
 $A \rightarrow Ab$   
 $A \rightarrow cd$   
 $B \rightarrow Ac$   
 $B \rightarrow Cde$   
 $C \rightarrow Sd$   
 $C \rightarrow \epsilon$



	a	b	c	d	e	+	*	\$	s	A	B	C
0	Shift 4								GOTO 1			
1						Shift 2		ACCEPT				
2	Shift 3											
3				R(S->S+a)		R(S->S+a)		R(S->S+a)				
4				R(S->a)		R(S->a)	Shift 5	R(S->a)				
5	Shift 4		Shift 10						GOTO 15 GOTO 1	GOTO 7	GOTO 6	GOTO 12
6				R(S->a*B)		R(S->a*B)		R(S->a*B)				
7		Shift 9	Shift 8									
8				R(B->Ac)		R(B->Ac)						
9		R(A->Ab)	R(A->Ab)									
10				Shift 11								
11		R(A->cd)	R(A->cd)									
12				Shift 13								
13					Shift 14							
14				R(B->Cde)		R(B->Cde)						
15				Shift 16								
16				R(C->Sd)								

$$\text{Follow}(S') = \{\$\}$$

$$\text{Follow}(S) = \text{Follow}(S') \cup \{+, d\} = \{\$, +, d\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{b, c\}$$

$$\text{Follow}(B) = \text{Follow}(S) = \{+, d\}$$

$$\text{Follow}(C) = \{d\}$$

Como podemos observar, existe un conflicto en [5,S], por la tanto la gramática dada no es SLR(1).