

Análisis Sintáctico Predictivo LL(1)

Angel Mauricio Castillo Zavala

5 de noviembre de 2021

1. Dada la siguiente gramática:

Gramatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A\$ \\ A &\rightarrow Aa \mid BCD \mid \epsilon \\ B &\rightarrow bB \mid \epsilon \\ C &\rightarrow cC \mid \epsilon \\ D &\rightarrow dD \mid d \end{aligned}$$

2. Elimina la recursión izquierda $A \rightarrow Aa$

Agrega el símbolo no terminal A' .

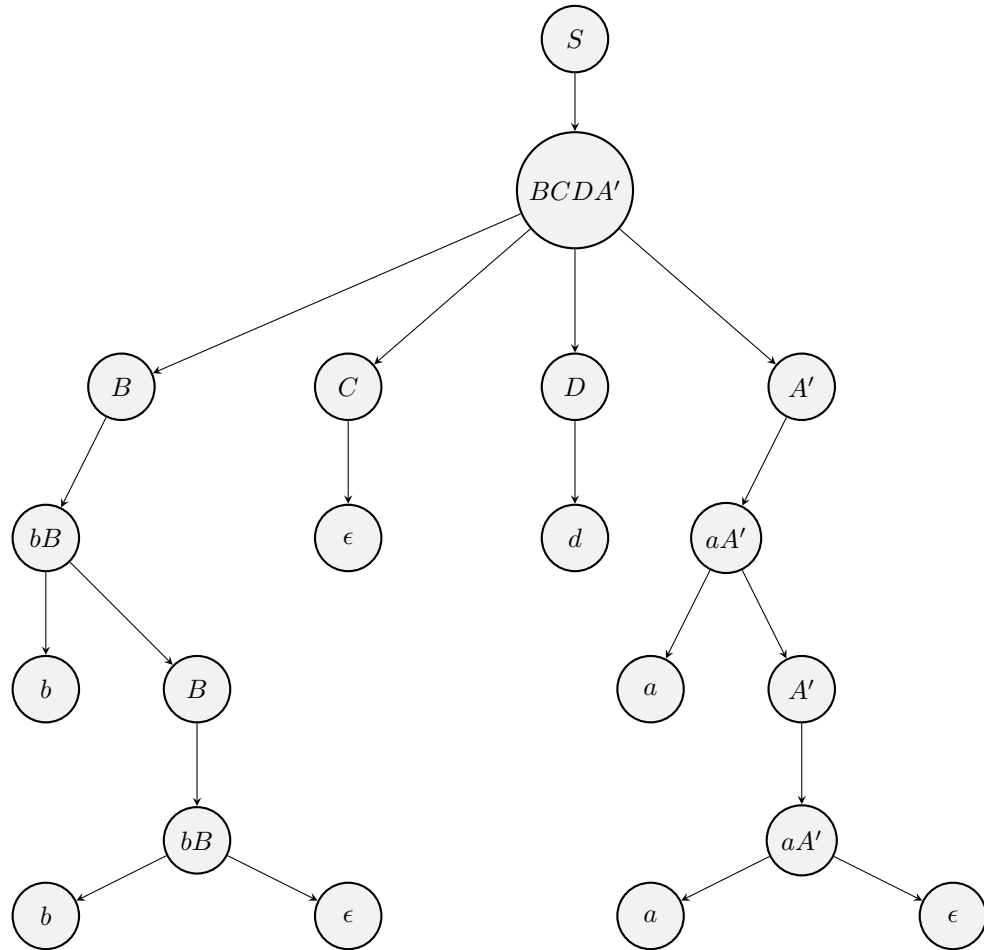
$$\begin{aligned} A &\rightarrow BCDA' \mid \epsilon A' \\ A' &\rightarrow aA' \mid \epsilon \end{aligned}$$

3. Crea el árbol de sintaxis abstracta

Cadena bbdAA\$

Gramatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A\$ \\ A &\rightarrow BCDA' \mid A' \\ A' &\rightarrow aA' \mid \epsilon \\ B &\rightarrow bB \mid \epsilon \\ C &\rightarrow cC \mid \epsilon \\ D &\rightarrow dD \mid d \end{aligned}$$



4. Calcula los conjuntos FIRST

Calcula todos los conjuntos FIRST de los símbolos no terminales.

4.1. Reglas First

1. Si X es un terminal, entonces $First(X) = x$
2. Si X es un no terminal, $X \rightarrow Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_k$, entonces $First(x) = Y_1 \cup Y_2 \cup Y_3 \cup Y_k$, hasta que Y_i produce ϵ .
3. Si $X \rightarrow \epsilon$ es una producción, entonces $First(X) = \epsilon$.

4.2. Aplicar Reglas

- $First(S) = First(A\$)$

- $First(A) = First(BCDA') \cup First(A')$
 - $First(B) = First(bB) \cup First(\epsilon) = \{b, \epsilon\}$
- $First(A) = \{b\} \cup First(CDA')$
 - $First(C) = \{c, \epsilon\}$
- $First(A) = \{b\} \cup \{c\} \cup First(DA')$
 - $First(D) = \{d\}$
- $First(A) = \{b\} \cup \{c\} \cup \{d\} = \{b, c, d\} \cup \{a\} = \{b, c, d, a\}$
- $First(A) = First(BCDA')$
 - $= \{b\} \cup \{c\} \cup \{d\} = \{b, c, d, a\}$
- $First(A') = First(aA') \cup First(\epsilon)$
 - $= \{a, \epsilon\}$
- $First(B) = First(bB) \cup First(\epsilon)$
 - $= \{b, \epsilon\}$
- $First(C) = First(cC) \cup First(\epsilon)$
 - $= \{c, \epsilon\}$
- $First(D) = First(dD) \cup First(d)$
 - $\{d\}$

4.3. Tabla First

No Terminales	First
S	$\{b, c, d, a\}$
A	$\{b, c, d, a\}$
A'	$\{a, \epsilon\}$
B	$\{b, \epsilon\}$
C	$\{c, \epsilon\}$
D	$\{d\}$

5. Calcula los conjuntos FOLLOW

Calcula los conjuntos FOLLOW de los símbolos no terminales

5.1. Reglas Follow

1. Los conjuntos Follow de todos los No Terminales son iniciales vacías, excepto el del No Terminal inicial de la gramática, en el que se incluye el símbolo $\{\$$. A partir de este punto, para calcular cada uno de los conjuntos deben aplicarse las siguientes reglas (no son excluyentes) por cada ocurrencia del No Terminal en la parte derecha de alguna Regla de Producción.
2. Si $A \rightarrow \alpha B \beta$. Añadir a Follow (B) los elementos de First (β), con la excepción de ϵ ; este símbolo nunca se incluirá en los conjuntos Follow.
3. Si $A \rightarrow \alpha B$, o bien, $A \rightarrow \alpha B \beta$ donde First (β) contiene ϵ . Añadir a Follow (B) los elementos de Follow (A).

5.2. Aplicar Reglas

- $FOLLOW(S) = \{\$$
- $FOLLOW(A) = \{\$$
- $FOLLOW(A') = \{\$$
- $FOLLOW(B) = \{c, d\}$
- $FOLLOW(C) = \{d\}$
- $FOLLOW(D) = \{\$, a\}$

6. Resumen Calculo de First y Follow

6.1. Tabla First

Producción	No Terminales	First	Follow
$S \rightarrow A\$$	S	$\{b, c, d, a\}$	$FOLLOW(S) = \{\$$
$A \rightarrow BCDA' \mid A'$	A	$\{b, c, d, a\}$	$FOLLOW(A) = \{\$$
$A' \rightarrow aA' \mid \epsilon$	A'	$\{a, \epsilon\}$	$FOLLOW(A') = \{\$$
$B \rightarrow bB \mid \epsilon$	B	$\{b, \epsilon\}$	$FOLLOW(B) = \{c, d\}$
$C \rightarrow cC \mid \epsilon$	C	$\{c, \epsilon\}$	$FOLLOW(C) = \{d\}$
$D \rightarrow dD \mid d$	D	$\{d\}$	$FOLLOW(D) = \{\$, a\}$

7. Tabla de Análisis Sintáctico LL

7.1. Reglas

1. Para cada terminal a en $First(A)$, agregar $A \rightarrow \alpha$ correspondiente a $M[A, a]$.

2. Si ϵ está en $First(\alpha)$, entonces para cada terminal b en $Follow(A)$, se agrega la producción $A \rightarrow \epsilon$ corresponde a $M[A, b]$.
3. Si ϵ está en $First(\alpha)$ y $\$$ está en $Follow(A)$, se agrega $A \rightarrow \alpha \alpha M[A, \$]$.

No Terminales	Terminales				
	a	b	c	d	\$
S	$S \rightarrow A\$$	$S \rightarrow A\$$	$S \rightarrow A\$$	$S \rightarrow A\$$	
A	$A \rightarrow aA'$	$A \rightarrow BCDA'$	$A \rightarrow BCDA'$	$A \rightarrow BCDA'$	
A'	$A' \rightarrow aA'$				$A' \rightarrow \epsilon$
B		$B \rightarrow bB$			$B \rightarrow \epsilon$
C			$C \rightarrow cC$		$C \rightarrow \epsilon$
D				$D \rightarrow d \mid D \rightarrow dD$	

8. Oráculo

Usando la tabla de análisis sintáctico $LL(1)$ del ejercicio anterior, analiza sintácticamente la cadena $bbdaa$.

Coincidencia	Pila	Entrada	Acción
	$S\$$	$bbdaa\$$	
	$A\$$	$bbdaa\$$	Emitir $S \rightarrow A$
	$BCDA'\$$	$bbdaa\$$	Emitir $A \rightarrow BCDA'$
	$bBCDA'\$$	$bbdaa\$$	Emitir $B \rightarrow bB$
b	$BCDA'\$$	$bdaa\$$	Relacionar b con b
	$bBCDA'\$$	$bdaa\$$	Emitir $B \rightarrow bB$
bb	$BCDA'\$$	$daa\$$	Relacionar b con b
	$\epsilon CDA'\$$	$daa\$$	Emitir $B \rightarrow \epsilon$
$bb\epsilon$	$\epsilon DA'\$$	$daa\$$	Emitir $C \rightarrow \epsilon$
$bb\epsilon\epsilon$	$DA'\$$	$daa\$$	
	$dA'\$$	$daa\$$	Emitir $D \rightarrow d$
$bb\epsilon\epsilon d$	$A'\$$	$aa\$$	Relacionar d con d
	$aA'\$$	$aa\$$	Emitir $A' \rightarrow aA'$
$bb\epsilon\epsilon da$	$A'\$$	$a\$$	
	$aA'\$$	$a\$$	Emitir $A' \rightarrow aA'$
$bb\epsilon\epsilon daa$	$A'\$$	$\$$	Relacionar a con a
	$\epsilon\$$	$\$$	Emitir $A' \rightarrow \epsilon$
$bbdaa\$$			