

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

COMPILADORES

SECCIÓN 1 VESPERTINA

ING.MAX CERNA

TAREA 4

Julio Anthony Engels Ruiz Coto 1284719

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE 11 DE 2024

Serie única - LL(1)

Ejercicio 1:

Considere la siguiente gramática

$$S \rightarrow xAy \mid yBz \mid \varepsilon$$
$$A \rightarrow zCz \mid xBx \mid y$$
$$B \rightarrow xAy \mid y$$
$$C \rightarrow By \mid xAx \mid \varepsilon$$

Defina la Tabla LL(1) para la gramática dada dejando constancia de su procedimiento. ¿Es ambigua? Explique

$$S \rightarrow xAy$$
$$S \rightarrow yBz$$
$$S \rightarrow \varepsilon$$
$$A \rightarrow zCz$$
$$A \rightarrow xBx$$
$$A \rightarrow y$$
$$B \rightarrow xAy$$
$$B \rightarrow y$$
$$C \rightarrow By$$
$$C \rightarrow xAx$$
$$C \rightarrow \varepsilon$$

No terminales (NT): S, A, B, C

Terminales (T): x, y, z

First:

FIRST(S):

$$S \rightarrow x A y \rightarrow \text{FIRST}(x A y) = \{ x \}$$
$$S \rightarrow y B z \rightarrow \text{FIRST}(y B z) = \{ y \}$$
$$S \rightarrow \varepsilon \rightarrow \text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \}$$
$$\text{FIRST}(S) = \{ x, y, \varepsilon \}$$

FIRST(A):

$$A \rightarrow z C z \rightarrow \text{FIRST}(z C z) = \{ z \}$$

$$A \rightarrow x B x \rightarrow \text{FIRST}(x B x) = \{ x \}$$

$$A \rightarrow y \rightarrow \text{FIRST}(y) = \{ y \}$$

$$\text{FIRST}(A) = \{ x, y, z \}$$

FIRST(B):

$$B \rightarrow x A y \rightarrow \text{FIRST}(x A y) = \{ x \}$$

$$B \rightarrow y \rightarrow \text{FIRST}(y) = \{ y \}$$

$$\text{FIRST}(B) = \{ x, y \}$$

FIRST(C):

$$C \rightarrow B y \rightarrow \text{FIRST}(B y) = \text{FIRST}(B) = \{ x, y \}$$

$$C \rightarrow x A x \rightarrow \text{FIRST}(x A x) = \{ x \}$$

$$C \rightarrow \varepsilon \rightarrow \text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \}$$

$$\text{FIRST}(C) = \{ x, y, \varepsilon \}$$

FOLLOW:**FOLLOW(S):**

S es el símbolo inicial, por lo que $\text{FOLLOW}(S) = \{ \$ \}$

FOLLOW(A):

Aparece en:

$S \rightarrow x A y \rightarrow$ Después de A viene 'y' \rightarrow 'y' a $\text{FOLLOW}(A)$

$B \rightarrow x A y \rightarrow$ Después de A viene 'y' \rightarrow 'y' a $\text{FOLLOW}(A)$

$C \rightarrow x A x \rightarrow$ Después de A viene 'x' \rightarrow 'x' a $\text{FOLLOW}(A)$

$$\text{FOLLOW}(A) = \{ y, x \}$$

FOLLOW(B):

Aparece en:

$S \rightarrow y B z \rightarrow$ Después de B viene 'z' \rightarrow 'z' a FOLLOW(B)

$C \rightarrow B y \rightarrow$ Después de B viene 'y' \rightarrow 'y' a FOLLOW(B)

$\text{FOLLOW}(B) = \{ z, y \}$

FOLLOW(C):

Aparece en:

$A \rightarrow z C z \rightarrow$ Después de C viene 'z' \rightarrow 'z' a FOLLOW(C)

$\text{FOLLOW}(C) = \{ z \}$

	x	y	z	\$
S	$S \rightarrow x A y$	$S \rightarrow y B z$		$S \rightarrow \epsilon$
A	$A \rightarrow x B x$	$A \rightarrow y$	$A \rightarrow z C z$	
B	$B \rightarrow x A y$	$B \rightarrow y$		
C	$C \rightarrow B y$ $C \rightarrow x A x$	$C \rightarrow B y$		$C \rightarrow \epsilon$

Esto significa que la gramática no es LL(1), ya que no cumple con el requisito de tener una única producción por entrada en la tabla.

la cadena $x x y x y$:

$S \rightarrow x A y$

$A \rightarrow x B x$

$B \rightarrow y$

Sustituyendo: $S \rightarrow x (x y x) y \Rightarrow x x y x y$

Esta derivación es válida.

otra derivación:

$S \rightarrow x A y$

$A \rightarrow y$

Sustituyendo: $S \rightarrow x y y$

Esto no produce la misma cadena

La gramática es ambigua, ya que permite múltiples derivaciones izquierdas para algunas cadenas.

Ejercicio 2:

Dada la gramática

$$S \rightarrow i C t S \mid i C t S e S \mid a$$
$$C \rightarrow b$$

Defina la Tabla LL(1) para la gramática dada dejando constancia de su procedimiento. ¿Es ambigua? Explique

$$S \rightarrow i C t S$$
$$S \rightarrow i C t S e S$$
$$S \rightarrow a$$
$$C \rightarrow b$$

Las dos primeras producciones de S comparten un prefijo común:

$$S \rightarrow i C t S$$
$$S \rightarrow i C t S e S$$

Factorizamos:

$$S \rightarrow i C t S S' \mid a$$
$$S' \rightarrow e S \mid \varepsilon$$
$$C \rightarrow b$$

No terminales (NT): S, S', C

Terminales (T): i, t, e, a, b

FIRST:

FIRST(S):

$$S \rightarrow i C t S S'$$

Comienza con 'i', así que $\text{FIRST}(i C t S S') = \{ i \}$

$S \rightarrow a \rightarrow \text{FIRST}(a) = \{ a \}$

$\text{FIRST}(S) = \{ i, a \}$

FIRST(S'):

$S' \rightarrow e S \rightarrow \text{FIRST}(e S) = \{ e \}$

$S' \rightarrow \varepsilon \rightarrow \text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \}$

$\text{FIRST}(S') = \{ e, \varepsilon \}$

FIRST(C):

$C \rightarrow b \rightarrow \text{FIRST}(C) = \{ b \}$

FOLLOW:

FOLLOW(S):

S es el símbolo inicial, por lo que $\text{FOLLOW}(S) = \{ \$ \}$

FOLLOW(S'):

Aparece en $S \rightarrow i C t S S'$

Después de S' no hay símbolos, por lo que $\text{FOLLOW}(S') = \text{FOLLOW}(S) = \{ \$ \}$

FOLLOW(C):

Aparece en $S \rightarrow i C t S S'$

Después de C viene 't' $\Rightarrow \text{FOLLOW}(C) = \{ t \}$

	i	a	b	t	e	\$
S	$S \rightarrow i C t S S'$	$S \rightarrow a$				
S'					$S' \rightarrow e S$	$S' \rightarrow \epsilon$
C			$C \rightarrow b$			

Dada la gramática, factorice si es necesario, calcule los first y follow correspondiente:

$$A \rightarrow x C B y$$

$$B \rightarrow z \mid \varepsilon$$

$$C \rightarrow y \mid B x$$

$$A \rightarrow x C B y$$

$$B \rightarrow Z$$

$$B \rightarrow \varepsilon$$

$$C \rightarrow y$$

$$C \rightarrow B x$$

no terminales: A , B , C

terminales: x , y , z

FIRST(A):

$$A \rightarrow x C B y$$

La primera terminal es 'x'. $\text{FIRST}(A) = \{ x \}$

FIRST(B):

$$B \rightarrow z \rightarrow \text{FIRST}(z) = \{ z \}$$

$$B \rightarrow \varepsilon \rightarrow \text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \}$$

$$\text{FIRST}(B) = \{ z, \varepsilon \}$$

FIRST(C):

$$C \rightarrow y \rightarrow \text{FIRST}(y) = \{ y \}$$

FIRST(B x):

$$C \rightarrow B x$$

B puede derivar 'z' o 'ε'.

Si $B \rightarrow z$, entonces $B x \rightarrow z x \rightarrow$ comienza con 'z'.

Si $B \rightarrow \epsilon$, entonces $Bx \rightarrow \epsilon x \rightarrow x \rightarrow$ comienza con 'x'.

$$\text{FIRST}(Bx) = \{ z, x \}$$

$$\text{FIRST}(C) = \text{FIRST}(y) \cup \text{FIRST}(Bx)$$

$$\text{FIRST}(C) = \{ y \} \cup \{ z, x \}$$

$$\text{FIRST}(C) = \{ y, z, x \}$$

$$\text{FOLLOW}(A) = \{ \$ \}$$

FOLLOW(B):

Buscamos todas las apariciones de B en las producciones.

$$A \rightarrow xCB y$$

Después de B viene 'y' \rightarrow 'y' a FOLLOW(B).

$$C \rightarrow Bx$$

Después de B viene 'x' \rightarrow 'x' a FOLLOW(B).

$$\text{FOLLOW}(B) = \{ y, x \}$$

FOLLOW(C):

Buscamos todas las apariciones de C en las producciones.

$$A \rightarrow xCB y$$

Después de C viene B.

B puede derivar ' ϵ ', por lo que debemos considerar lo que sigue después de B, que es 'y'.

FIRST(B):

$$\text{FIRST}(B) = \{ z, \epsilon \}$$

Como B puede derivar ' ϵ ', debemos considerar:

$$\text{FIRST}(B) \text{ sin } \epsilon \rightarrow \{ z \} \rightarrow 'z' \text{ a FOLLOW}(C).$$

Debido a que B puede ser ' ϵ ', lo que sigue a B en A, que es 'y' \rightarrow 'y' a FOLLOW(C).

$$\text{FOLLOW}(C) = \{ z, y \}$$

Ejercicio 4:

Dada la gramática

$$P \rightarrow d R$$

$$R \rightarrow o \mid S$$

$$S \rightarrow g \mid o g$$

Es una gramática tipo LL(1), explique

$$P \rightarrow d R$$

$$R \rightarrow o$$

$$R \rightarrow S$$

$$S \rightarrow g$$

$$S \rightarrow o g$$

no terminales: P , R, S

terminales: d, o , g

FIRST(S):

$$S \rightarrow g \rightarrow \text{FIRST}(g) = \{g\}$$

$$S \rightarrow o g \rightarrow \text{FIRST}(o g) = \{o\}$$

Entonces, $\text{FIRST}(S) = \{g, o\}$

FIRST(R):

$R \rightarrow o \rightarrow \text{FIRST}(o) = \{o\}$

$R \rightarrow S \rightarrow \text{FIRST}(S) = \{g, o\}$

Entonces, $\text{FIRST}(R) = \{o, g\}$

FIRST(P):

$P \rightarrow d R \rightarrow \text{FIRST}(d R) = \{d\}$

Entonces, $\text{FIRST}(P) = \{d\}$

FOLLOW(P):

Como P es el símbolo inicial, $\text{FOLLOW}(P) = \{\$ \}$

FOLLOW(R):

$P \rightarrow d R$

$\text{FOLLOW}(R)$ incluye $\text{FOLLOW}(P)$

$\text{FOLLOW}(R) = \{\$ \}$

FOLLOW(S):

$R \rightarrow S$

$\text{FOLLOW}(S)$ incluye $\text{FOLLOW}(R)$

$\text{FOLLOW}(S) = \text{FOLLOW}(R) = \{\$ \}$

TABLA LL1:

Análisis de R:

$R \rightarrow o$

$\text{FIRST}(o) = \{o\}$

$R \rightarrow S$

$$\text{FIRST}(S) = \{g, o\}$$

$$\text{FIRST}(R \rightarrow o) = \{o\}$$

$$\text{FIRST}(R \rightarrow S) = \{g, o\}$$

Observamos que ambas producciones de R tienen 'o' en sus conjuntos FIRST, lo que indica un conflicto en la tabla LL(1) para la entrada [R, o].

Esto significa que la gramática, en su forma actual, no es LL(1).

La gramática dada no es LL(1) en su forma original, ya que presenta conflictos en la tabla de análisis sintáctico LL(1).