

Laboratorio 01 – Mi primer Compilador

Para el reconocimiento de una expresión algebraica contemplando las operaciones de suma, resta, multiplicación, división y el inverso aditivo, tomando en cuenta que solo se usaran números enteros para la entrada.

Para inicializar, se establece cuáles son los tokens que harán parte de nuestra gramática.

Tokens:

Plus $\rightarrow +$

Star $\rightarrow *$

minus $\rightarrow -$

div $\rightarrow /$

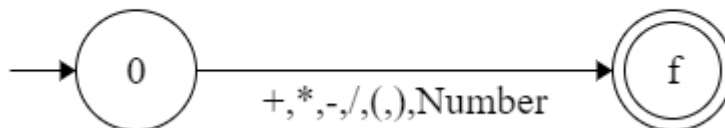
Lparen $\rightarrow ($

Rparen $\rightarrow)$

Numbers $\rightarrow 0 - 9$

*NOTA: Se ignora la existencia del *blank_space* ya que estos no afectan el reconocimiento de tokens, estos se removerán cuando el Lex analyzer los encuentre.*

Luego de reconocer los tokens, definimos nuestro autómata de estados:



Se optó por utilizar un estado, ya que los tokens solo tendrán un significado individual, por lo tanto, no es necesario hacer uso de un segundo estado para el reconocimiento de los tokens.

se hizo uso de la siguiente gramática:

$E \rightarrow E + T \mid E - T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid T / F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid id$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Partimos de la gramática anterior, que establece un orden entre las expresiones de igual importancia jerárquica, luego de quitarle la recursividad, se generó la siguiente gramática:

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid -TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow NFT'$$

$$N \rightarrow -N \mid \varepsilon$$

$$T' \rightarrow *NFT' \mid /NFT' \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow numberF' \mid (E)$$

$$F' \rightarrow numberF' \mid \varepsilon$$

Es importante remover la recursividad y agregar el uso el inverso negativo, la cuarta regla se encarga de portarle valor al inverso negativo, por lo tanto, deberá estar presente antes de generar cualquier factor, mientras que F' se encargará de poder generar muchos más números, acá el orden de donde se encuentra F' es importante, ya que el lex lee de izquierda a derecha, por lo tanto, la regla debe de ser capaz de agregar los números que lee a su derecha.

Luego de analizar la gramática, es importante calcular las funciones de *FIRST* y *FOLLOW*

1. FIRST

- FIRST(E)
 - $\text{First}(E) = \text{First}(T) = \text{First}(N) = \{-, \varepsilon\}$
- FIRST(E')
 - $\text{First}(E') = \{+, -, \varepsilon\}$
- FIRST(T)
 - $\text{First}(T) = \text{First}(N) = \{-, \varepsilon\}$
- FIRST(T')
 - $\text{First}(T') = \{*, /, \varepsilon\}$
- FIRST(N)
 - $\text{First}(N) = \{-, \varepsilon\}$
- FIRST(F)
 - $\text{First}(F) = \{\text{number}, (\}$
- FIRST(F')
 - $\text{First}(F') = \{\text{number}, \varepsilon\}$

2. FOLLOW

- FOLLOW(E)
 - $Follow(E) = \{\}, \$\}$
- FOLLOW(E')
 - $Follow(E') = Follow(E) = \{\}, \$\}$
- FOLLOW(T)
 - $Follow(T) = (First(E') - \epsilon) \cup Follow(E') = \{+, -, \}, \$\}$
- FOLLOW(T')
 - $Follow(T') = Follow(T) = \{+, -, \}, \$\}$
- FOLLOW(N)
 - $Follow(N) = First(F) = \{number, \{\}$
- FOLLOW(F)
 - $Follow(F) = (First(T') - \epsilon) \cup Follow(T') = \{*, /, +, -, \}$
- FOLLOW(F')
 - $Follow(F') = First(F) = \{number, \{\}$

3. Tabla FIRST y FOLLOW

Variable	First	Follow
E	$\{-, \epsilon\}$	$\{number, \}, \$\}$
E'	$\{+, -, \epsilon\}$	$\{\}, \$\}$
T	$\{-, \epsilon\}$	$\{+, -, \}, \$\}$
T'	$\{*, /, \epsilon\}$	$\{+, -, \}, \$\}$
N	$\{-, \epsilon\}$	$\{number, \{\}$
F	$\{number, \{\}$	$\{*, /, +, -, \}$
F'	$\{number, \epsilon\}$	$\{number, (*, /, +, -, \)}$

4. Tabla LL (1)

	+	*	-	/	()	number	\$
E			$E \rightarrow TE'$		$E \rightarrow TE'$	$E \rightarrow \epsilon$	$E \rightarrow TE'$	$E \rightarrow \epsilon$
E'	$E' \rightarrow +TE'$		$E' \rightarrow -TE'$			$E' \rightarrow \epsilon$		$E' \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow NFT'$	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow NFT'$	$T \rightarrow \epsilon$
T'	$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow *NFT'$	$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow /NFT'$		$T' \rightarrow \epsilon$		$T' \rightarrow \epsilon$
N	$N \rightarrow \epsilon$		$N \rightarrow -N$		$N \rightarrow \epsilon$	$N \rightarrow \epsilon$	$N \rightarrow \epsilon$	$N \rightarrow \epsilon$
F	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow (E)$	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow numberF'$	$F \rightarrow \epsilon$
F'	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow numberF' \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$

5. Cadena de prueba

Cadena: $-2 + 8 * 4 / (5 - 3)$

Estado	Leer	Pila	Comentario
p	$-2+8*4/ (5-3) \$$	ϵ	
q	$-2+8*4/ (5-3) \$$	E	Celda -E
q	$-2+8*4/ (5-3) \$$	TE'	Celda -T
q	$-2+8*4/ (5-3) \$$	NFT'E'	Celda -N
q	$-2+8*4/ (5-3) \$$	-NFT'E'	Se consume -
q	$2+8*4/ (5-3) \$$	NFT'E'	Celda numberN
q	$2+8*4/ (5-3) \$$	FT'E'	Celda numberF
q	$2+8*4/ (5-3) \$$	numberF'T'E'	Se consume number
q	$+8*4/ (5-3) \$$	F'T'E'	Celda +F'
q	$+8*4/ (5-3) \$$	T'E'	Celda +T'
q	$+8*4/ (5-3) \$$	E'	Celda +E'
q	$+8*4/ (5-3) \$$	+TE'	Se consume +
q	$8*4/ (5-3) \$$	TE'	Celda numberT
q	$8*4/ (5-3) \$$	NFT'E'	Celda numberN
q	$8*4/ (5-3) \$$	FT'E'	Celda numberF
q	$8*4/ (5-3) \$$	numberFT'E'	Se consume number
q	$*4/ (5-3) \$$	FT'E	Celda *F
q	$*4/ (5-3) \$$	T'E	Celda *T'
q	$*4/ (5-3) \$$	*NFT'E	Se consume *
q	$4/ (5-3) \$$	NFT'E	Celda numberN
q	$4/ (5-3) \$$	FT'E	Celda numberF
q	$4/ (5-3) \$$	numberF'T'E	Se consume number
q	$/ (5-3) \$$	F'T'E	Celda /F
q	$/ (5-3) \$$	T'E	Celda /T'
q	$/ (5-3) \$$	/NFT'E	Se consume /
q	$(5-3) \$$	NFT'E	Celda (N
q	$(5-3) \$$	FT'E	Celda (F
q	$(5-3) \$$	(E)T'E	Se consume (
q	$5-3) \$$	E) T'E	Celda numberE
q	$5-3) \$$	TE') T'E	Celda numberT
q	$5-3) \$$	NFT'E') T'E	Celda numberN
q	$5-3) \$$	FT'E') T'E	Celda numberF
q	$5-3) \$$	numberF'T'E') T'E	Se consume number
q	$-3) \$$	F'T'E') T'E	Celda -F'
q	$-3) \$$	T'E') T'E	Celda -T'
q	$-3) \$$	E') T'E	Celda -E'
q	$-3) \$$	-TE') T'E	Se consume -
q	$3) \$$	TE') T'E	Celda numberT
q	$3) \$$	NFT'E') T'E	Celda numberN
q	$3) \$$	FT'E') T'E	Celda numberF
q	$3) \$$	numberF' T'E') T'E	Se consume number
q	$) \$$	F' T'E') T'E	Celda)F'

q) \$	T'E') T'E	Celda)T'
q) \$	E') T'E	Celda)E'
q	\$	T'E	Se consume)
q	\$	T'E	Celda \$T'
q	\$	E	Celda \$E
q	\$	ϵ	Accept