

## Análise Sintática *LR*

A construção da tabela sintática para a gramática abaixo poderia ser feita utilizando o método *SLR(1)*, uma vez que os estados que necessitam de redução podem ser resolvidos utilizando apenas os seguintes do não terminal para o qual o *handle* será reduzido.

Para efeito de ilustração são mostrados os conjuntos de itens *LR(0)* e *LR(1)*, também é apresentada a tabela construída utilizando o método *LALR*, que proporciona o mesmo resultado que o método *SLR(1)* para o exemplo em questão. Utilizando o método *LR(1)* obtemos um número de estados consideravelmente maior, o que possibilita a detecção de erros, em alguns casos, de forma mais rápida. No entanto este benefício não justifica o aumento no número de estados. Por esta razão o método de análise sintática mais comumente adotado é o *LALR*.

$S \rightarrow E\#$   
 (1)  $E \rightarrow E + T$   
 (2)        $| E - T$   
 (3)        $| T$   
 (4)  $T \rightarrow T * F$   
 (5)        $| T / F$   
 (6)        $| F$   
 (7)  $F \rightarrow \text{const}$   
 (8)        $| (E)$

**Itens *LR(0)* para a gramática:**

Estados	Itens	Fechamento
Estado 0	$S \rightarrow .E\#$	$E \rightarrow .E+T$ $E \rightarrow .E - T$ $E \rightarrow .T$ $T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .F$ $F \rightarrow .const$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 1 Desvio (0, E)	$S \rightarrow E.$ $E \rightarrow E.+T$ $E \rightarrow E.-T$	
Estado 2 Desvio (0, T)	$E \rightarrow T. \text{ (redução)}$ $T \rightarrow T.*F$ $T \rightarrow T./F$	
Estado 3 Desvio (0, F)	$T \rightarrow F. \text{ (redução)}$	

Estado 4 Desvio(0, const)	$[F \rightarrow \text{const. (redução)}$	
Estado 5 Desvio(0, ( )	$F \rightarrow (.E)$	$E \rightarrow .E+T$ $E \rightarrow .E - T$ $E \rightarrow .T$ $T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .F$ $F \rightarrow .\text{const}$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 6 Desvio(1, +)	$E \rightarrow E + .T$	$T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .F$ $F \rightarrow .\text{const}$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 7 Desvio(1, -)	$E \rightarrow E - .T$	$T \rightarrow .T * F$ $T \rightarrow .T / F$ $T \rightarrow .F$ $F \rightarrow .\text{const}$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 8 Desvio(2, *)	$T \rightarrow T * .F$	$F \rightarrow .\text{const}$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 9 Desvio(2, /)	$T \rightarrow T / .F$	$F \rightarrow .\text{const}$ $F \rightarrow .(E)$
Estado 10 Desvio(5, E)	$F \rightarrow (E.)$ $E \rightarrow E. + T$ $E \rightarrow E. - T$	
Estado 11 Desvio (6, T)	$E \rightarrow E+T. \text{ (redução)}$ $T \rightarrow T. * F$ $T \rightarrow T. / F$	
Estado 12 Desvio(7, T)	$E \rightarrow E-T. \text{ (redução)}$ $T \rightarrow T. * F$ $T \rightarrow T. / F$	
Estado 13 Desvio(8, F)	$T \rightarrow T * F. \text{ (redução)}$	
Estado 14 Desvio(9, F)	$T \rightarrow T / F. \text{ (redução)}$	
Estado 15 Desvio(10, ) )	$F \rightarrow (E). \text{ (redução)}$	

Itens LR(1) para a gramática:

Estados	Itens	Fechamento
Estado 0	$[S \rightarrow .E\#, \epsilon]$	$[E \rightarrow .E+T, \#, +, -]$ $[E \rightarrow .E - T, \#, +, -]$ $[E \rightarrow .T, \#, +, -]$ $[T \rightarrow .T * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 1 Desvio (0, E)	$[S \rightarrow E.\#, \epsilon]$ $[E \rightarrow E.+T, \#, +, -]$ $[E \rightarrow E. - T, \#, +, -]$	
Estado 2 Desvio (0, T)	$[E \rightarrow T., \#, +, -]$ (redução) $[T \rightarrow T. * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 3 Desvio (0, F)	$[T \rightarrow F., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 4 Desvio(0, const)	$[F \rightarrow const., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 5 Desvio(0, ( )	$[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$	$[E \rightarrow .E+T, ), +, -]$ $[E \rightarrow .E - T, ), +, -]$ $[E \rightarrow .T, ), +, -]$ $[T \rightarrow .T * F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 6 Desvio(1, +)	$[E \rightarrow E +. T, \#, +, -]$	$[T \rightarrow .T * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 7 Desvio(1, -)	$[E \rightarrow E -. T, \#, +, -]$	$[T \rightarrow .T * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 8 Desvio(2, *)	$[T \rightarrow T * .F, \#, +, -, *, /]$	$[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$

Estado 9 Desvio(2, /)	$[T \rightarrow T / F, \#, +, -, *, /]$	$[F \rightarrow .const, \#, +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), \#, +, -, *, /]$
Estado 10 Desvio(5, E)	$[F \rightarrow (E.), \#, +, -, *, /]$ $[E \rightarrow E. + T, ), +, -]$ $[E \rightarrow E. - T, ), +, -]$	
Estado 11* Desvio(5, T)	$[E \rightarrow T., ), +, -]$ (redução) $[T \rightarrow T. * F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow T. / F, ), +, -, *, /]$	
Estado 12* Desvio(5, F)	$[T \rightarrow F., ), +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 13* Desvio(5, const)	$[F \rightarrow const., ), +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 14* Desvio (5, ( )	$[F \rightarrow (E), ), +, -, *, /]$	$[E \rightarrow .E+T, ), +, -]$ $[E \rightarrow .E - T, ), +, -]$ $[E \rightarrow .T, ), +, -]$ $[T \rightarrow .T * F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 15 Desvio (6, T)	$[E \rightarrow E + T., \#, +, -]$ (redução) $[T \rightarrow T. * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 16 Desvio(7, T)	$[E \rightarrow E-T., \#, +, -]$ (redução) $[T \rightarrow T. * F, \#, +, -, *, /]$ $[T \rightarrow T. / F, \#, +, -, *, /]$	
Estado 17 Desvio(8, F)	$[T \rightarrow T * F., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 18 Desvio(9, F)	$[T \rightarrow T / F., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 19 Desvio(10, ) )	$[F \rightarrow (E)., \#, +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 20* Desvio (10, +)	$[E \rightarrow E +.T, ), +, -]$	$[T \rightarrow .T * F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .(E), ), +, -, *, /]$
Estado 21* Desvio (10, - )	$[E \rightarrow E -. T, ), +, -]$	$[T \rightarrow .T * F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .T / F, ), +, -, *, /]$ $[T \rightarrow .F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow .const, ), +, -, *, /]$

		$[F \rightarrow \cdot(E), ), +, -, *, /]$
Estado 22* Desvio(11, *)	$[T \rightarrow T * \cdot F, ), +, -, *, /]$	$[T \rightarrow \cdot F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow \cdot \text{const}, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow \cdot(E), ), +, -, *, /]$
Estado 23* Desvio(11, /)	$[T \rightarrow T / \cdot F, ), +, -, *, /]$	$[T \rightarrow \cdot F, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow \cdot \text{const}, ), +, -, *, /]$ $[F \rightarrow \cdot(E), ), +, -, *, /]$
Estado 24* Desvio(14, E)	$[F \rightarrow (E) \cdot, ), +, -, *, /]$ $[E \rightarrow E \cdot + T, ), +, -]$ $[E \rightarrow E \cdot - T, ), +, -]$	
Estado 25* Desvio(20, T)	$[E \rightarrow E + T \cdot, ), +, -]$ (redução)	
Estado 26* Desvio(21, T)	$[E \rightarrow E - T \cdot, ), +, -]$ (redução)	
Estado 27 Desvio(22, F)	$[T \rightarrow T * F \cdot, ), +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 28* Desvio(22, F)	$[T \rightarrow T / F \cdot, ), +, -, *, /]$ (redução)	
Estado 29* Desvio(24, ))	$[F \rightarrow (E) \cdot, ), +, -, *, /]$ (redução)	

\* Estados que não aparecem no conjunto de itens LR(0).

**Tabela LALR Correspondente:**

Estado	Ação								Desvio		
	+	-	*	/	const	(	)	#	E	T	F
0					4	5			1	2	3
1	6	7						Acc.			
2	R3	R3	8	9			R3	R3			
3	R6	R6	R6	R6			R6	R6			
4	R7	R7	R7	R7			R7	R7			
5					4	5			10	2	3
6					4	5				11	3
7					4	5				12	3
8					4	5					13
9					4	5					14
10	6	7					15				
11	R1	R1	8	9			R1	R1			
12	R2	R2	8	9			R2	R2			
13	R4	R4	R4	R4			R4	R4			
14	R5	R5	R5	R5			R5	R5			
15	R8	R8	R8	R8			R8	R8			