

Construção de Compiladores
Daniel Lucrédio, Helena Caseli, Mário César San Felice e Murilo Naldi
Tópico 05 - Análise Sintática LR - Lista de Exercícios Resolvida
(Última revisão: fev/2020)

1. Dada a gramática

$S \rightarrow \text{'if' } E \text{ 'then' } C \mid C$
 $E \rightarrow a$
 $C \rightarrow b$

E a seguinte tabela SLR:

Gramática enumerada:

$S' \rightarrow S$
 (1) $S \rightarrow \text{'if' } E \text{ 'then' } C$
 (2) $S \rightarrow C$
 (3) $E \rightarrow a$
 (4) $C \rightarrow b$

Estados	Ações					Transições		
	'if'	'then'	a	b	\$	S	E	C
0	s2			s4		1		3
1					OK			
2			s6				5	
3					r2			
4					r4			
5		s7						
6		r3						
7				s4				8
8					r1			

Faça a análise sintática LR para a cadeia **if a then b**, preenchendo os valores da pilha, símbolos, cadeia e ação a cada passo

R:

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		if a then b \$	s2
0 2	if	a then b \$	s6
0 2 6	if a	then b \$	r3
0 2 5	if E	then b \$	s7
0 2 5 7	if E then	b \$	s4
0 2 5 7 4	if E then b	\$	r4
0 2 5 7 8	if E then C	\$	r1
0 1	S	\$	OK

2. Dada a gramática e tabela sintática LR a seguir

- (1) $E \rightarrow E + T$
 (2) $E \rightarrow T$
 (3) $T \rightarrow T * F$
 (4) $T \rightarrow F$
 (5) $F \rightarrow (E)$
 (6) $F \rightarrow id$

Estados	Ações						Transições		
	id	+	*	(	)	\$	E	T	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				OK			
2		r2	s7		r2	r2			
3		r4	r4		r4	r4			
4	s5			s4			8	2	3
5		r6	r6		r6	r6			
6	s5			s4				9	3
7	s5			s4					10
8		s6			s11				
9		r1	s7		r1	r1			
10		r3	r3		r3	r3			
11		r5	r5		r5	r5			

Faça a análise sintática para as seguintes cadeias, preenchendo os valores da pilha, símbolos, cadeia e ação a cada passo:

a) (id)

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		(id)\$	s4
0 4	(	id)\$	s5
0 4 5	(id	)\$	r6
0 4 3	(F	)\$	r4
0 4 2	(T	)\$	r2
0 4 8	(E	)\$	s11
0 4 8 11	(E)	\$	r5
0 3	F	\$	r4
0 2	T	\$	r2
0 1	E	\$	OK

b) ((id))

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		((id))\$	s4
0 4	(	(id))\$	s4
0 4 4	((	(id))\$	s5
0 4 4 5	((id	))\$	r6
0 4 4 3	((F	))\$	r4
0 4 4 2	((T	))\$	r2
0 4 4 8	((E	))\$	s11
0 4 4 8 11	((E)	)\$	r5
0 4 3	(F	)\$	r4
0 4 2	(T	)\$	r2
0 4 8	(E	)\$	s11

0 4 8 11	(E)	\$	r5
0 3	F	\$	r4
0 2	T	\$	r2
0 1	E	\$	OK

c) (id * id (id))

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		(id * id (id))\$	s4
0 4	(	id * id (id))\$	s5
0 4 5	(id	* id (id))\$	r6
0 4 3	(F	* id (id))\$	r4
0 4 2	(T	* id (id))\$	s7
0 4 2 7	(T *	id (id))\$	s5
0 4 2 7 5	(T * id	(id))\$	erro! Esperando: +, *,), \$

d) ()

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		()\$	s4
0 4	(	)\$	erro! Esperando: id, (

e) (id *)id)

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		(id *)id)\$	s4
0 4	(	id *)id)\$	s5
0 4 5	(id	*)id)\$	r6
0 4 3	(F	*)id)\$	r4
0 4 2	(T	*)id)\$	s7
0 4 2 7	(T *	)id)\$	erro! Esperando: id, (

f) (id) * id)

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		(id) * id)\$	s4
0 4	(	id) * id)\$	s5
0 4 5	(id	) * id)\$	r6
0 4 3	(F	) * id)\$	r4
0 4 2	(T	) * id)\$	r2
0 4 8	(E	) * id)\$	s11
0 4 8 11	(E)	* id)\$	r5
0 3	F	* id)\$	r4
0 2	T	* id)\$	s7
0 2 7	T *	id)\$	s5
0 2 7 5	T * id	)\$	r6
0 2 7 10	T * F	)\$	r3
0 2	T	)\$	r2
0 1	E	)\$	erro! Esperando: +, \$

g) $id + id * id$

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		$id + id * id\$$	s5
0 5	id	$+ id * id\$$	r6
0 3	F	$+ id * id\$$	r4
0 2	T	$+ id * id\$$	r2
0 1	E	$+ id * id\$$	s6
0 1 6	E +	$id * id\$$	s5
0 1 6 5	E + id	$* id\$$	r6
0 1 6 3	E + F	$* id\$$	r4
0 1 6 9	E + T	$* id\$$	s7
0 1 6 9 7	E + T *	$id\$$	s5
0 1 6 9 7 5	E + T * id	$\$$	r6
0 1 6 9 7 10	E + T * F	$\$$	r3
0 1 6 9	E + T	$\$$	r1
0 1	E	$\$$	OK

h) $id + id + id$

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		$id + id + id\$$	s5
0 5	id	$+ id + id\$$	r6
0 3	F	$+ id + id\$$	r4
0 2	T	$+ id + id\$$	r2
0 1	E	$+ id + id\$$	s6
0 1 6	E +	$id + id\$$	s5
0 1 6 5	E + id	$+ id\$$	r6
0 1 6 3	E + F	$+ id\$$	r4
0 1 6 9	E + T	$+ id\$$	r1
0 1	E	$+ id\$$	s6
0 1 6	E +	$id\$$	s5
0 1 6 5	E + id	$\$$	r6
0 1 6 3	E + F	$\$$	r4
0 1 6 9	E + T	$\$$	r1
0 1	E	$\$$	OK

4. Dada a gramática

$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid id$

E a seguinte tabela SLR:

Gramática enumerada:

- (1) $E \rightarrow E + E$
- (2) $E \rightarrow E * E$
- (3) $E \rightarrow id$

	Ações				Transições
	+	*	id	\$	E
0			s2		1

1	s3	s4		OK	
2	r3	r3		r3	
3			s2		5
4			s2		6
5	r1/s3	r1/s4		r1	
6	r2/s3	r2/s4		r2	

a) Observa-se 4 conflitos do tipo shift/reduce. Qual a causa desses conflitos?

R: a ambiguidade da gramática

b) Resolvendo os conflitos considerando sempre a opção “reduce” tem-se a seguinte tabela sem conflitos:

	Ações				Transições
	+	*	id	\$	E
0			s2		1
1	s3	s4		OK	
2	r3	r3		r3	
3			s2		5
4			s2		6
5	r1	r1		r1	
6	r2	r2		r2	

Faça a análise sintática da cadeia `id + id * id * id` conforme esta resolução de conflitos, e responda qual é a interpretação resultante da expressão aritmética

R: a expressão será interpretada como: $((id+id)*id)*id$

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		id + id * id * id\$	s2
0 2	id	+ id * id * id\$	r3
0 1	E	+ id * id * id\$	s3
0 1 3	E +	id * id * id\$	s2
0 1 3 2	E + id	* id * id\$	r3
0 1 3 5	E + E	* id * id\$	r1
0 1	E	* id * id\$	s4
0 1 4	E *	id * id\$	s2
0 1 4 2	E * id	* id\$	r3
0 1 4 6	E * E	* id\$	r2
0 1	E	* id\$	s4
0 1 4	E *	id\$	s2
0 1 4 2	E * id	\$	r3
0 1 4 6	E * E	\$	r2
0 1	E	\$	OK

c) Resolvendo os conflitos considerando sempre a opção “shift” tem-se a seguinte tabela sem conflitos:

	Ações				Transições
	+	*	id	\$	E
0			s2		1
1	s3	s4		OK	
2	r3	r3		r3	

3			s2		5
4			s2		6
5	s3	s4		r1	
6	s3	s4		r2	

Faça a análise sintática da cadeia $id + id * id * id$ conforme esta resolução de conflitos, e responda qual é a interpretação resultante da expressão aritmética

R: a expressão será interpretada como: $(id+(id*(id*id)))$

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		$id + id * id * id\$$	s2
0 2	id	$+ id * id * id\$$	r3
0 1	E	$+ id * id * id\$$	s3
0 1 3	E +	$id * id * id\$$	s2
0 1 3 2	E + id	$* id * id\$$	r3
0 1 3 5	E + E	$* id * id\$$	s4
0 1 3 5 4	E + E *	$id * id\$$	s2
0 1 3 5 4 2	E + E * id	$* id\$$	r3
0 1 3 5 4 6	E + E * E	$* id\$$	s4
0 1 3 5 4 6 4	E + E * E *	$id\$$	s2
0 1 3 5 4 6 4 2	E + E * E * id	$\$$	r3
0 1 3 5 4 6 4 6	E + E * E * E	$\$$	r2
0 1 3 5 4 6	E + E * E	$\$$	r2
0 1 3 5	E + E	$\$$	r1
0 1	E	$\$$	OK

d) Resolvendo os conflitos considerando a precedência e associatividade convencionais dos operadores aritméticos, tem-se a seguinte tabela sem conflitos:

	Ações				Transições
	+	*	id	$\$$	E
0			s2		1
1	s3	s4		OK	
2	r3	r3		r3	
3			s2		5
4			s2		6
5	r1 (+ é associativo à esquerda)	s4 (* tem precedência sobre +)		r1	
6	r2 (* tem precedência sobre +)	r2 (* é associativo à esquerda)		r2	

Faça a análise sintática da cadeia $id + id * id * id$ conforme esta resolução de conflitos, e responda qual é a interpretação resultante da expressão aritmética

R: a expressão será interpretada como: $(id+((id*id)*id))$

Pilha	Símbolos	Entrada	Ação
0		$id + id * id * id\$$	s2
0 2	id	$+ id * id * id\$$	r3
0 1	E	$+ id * id * id\$$	s3
0 1 3	E +	$id * id * id\$$	s2

0 1 3 2	E + id	* id * id\$	r3
0 1 3 5	E + E	* id * id\$	s4
0 1 3 5 4	E + E *	id * id\$	s2
0 1 3 5 4 2	E + E * id	* id\$	r3
0 1 3 5 4 6	E + E * E	* id\$	r2
0 1 3 5	E + E	* id\$	s4
0 1 3 5 4	E + E *	id\$	s2
0 1 3 5 4 2	E + E * id	\$	r3
0 1 3 5 4 6	E + E * E	\$	r2
0 1 3 5	E + E	\$	r1
0 1	E	\$	OK