

# Compiladores Aula 10

Celso Olivete Júnior

olivete@fct.unesp.br



### Análise sintática ascendente

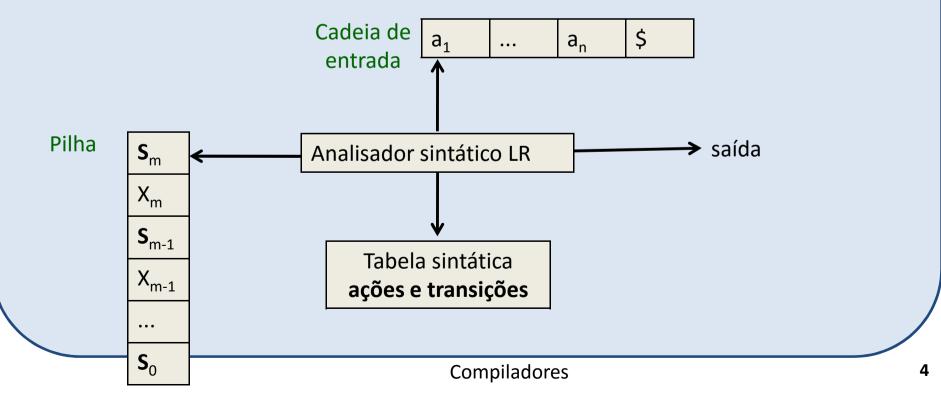
- □ Bottom-up, ascendente ou redutiva
  - > Analisadores de precedência de operadores
  - > Analisadores LR
    - ✓ SLR: Simple LR
    - ✓ LR Canônico
    - ✓ Look Ahead LR: LALR



- LR(k): Left to right, Rightmost derivation, with k lookahead symbols
  - > Ampla classe de gramáticas
- ☐ Método mais genérico e poderoso de análise
  - Podem reconhecer praticamente todas as construções possíveis em linguagens de programação
  - > Implementação eficiente
  - > Desvantagem: manipulação complexa da tabela sintática

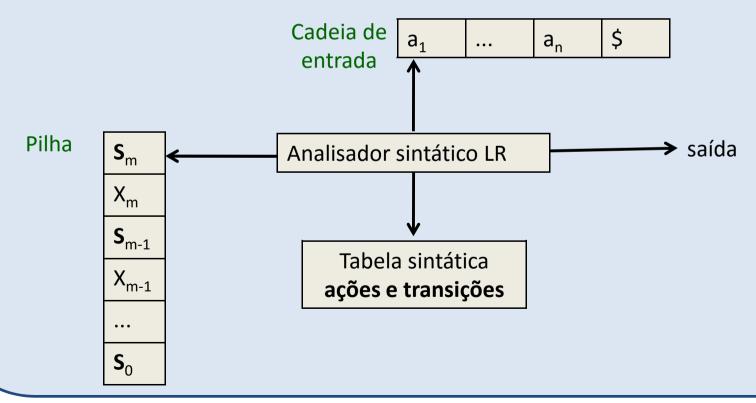


- Esquema de um analisador LR
  - X<sub>i</sub> são símbolos gramaticais
  - si são estados que sumarizam a informação contida abaixo na pilha





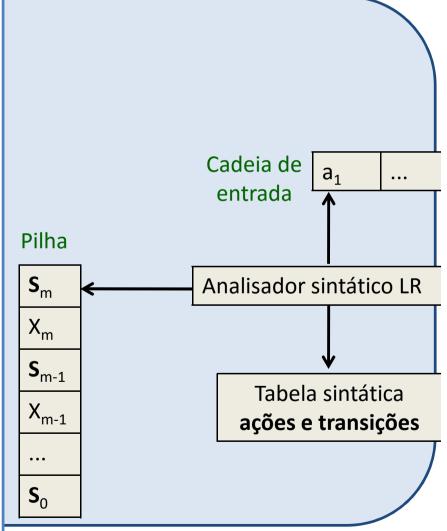
A combinação do estado do topo da pilha e o primeiro símbolo da cadeia de entrada é utilizada para indexar a tabela sintática e determinar o que se faz (empilha ou reduz)





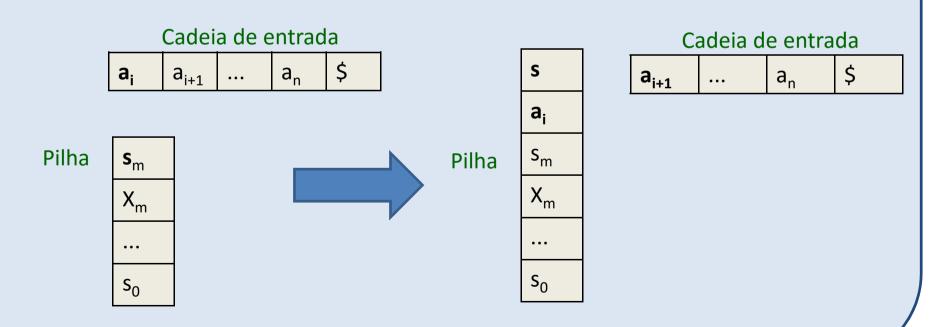
#### Comportamento do analisador

- Para o estado do topo da pilha s<sub>m</sub> e o símbolo da entrada a<sub>i</sub>, consulta-se ação[s<sub>m</sub>,a<sub>i</sub>] na tabela
  - ✓ Quatro possíveis valores
    - 1. Empilhar um estado
    - 2. Reduzir por uma regra gramatical
    - 3. Aceitar a cadeia de entrada
    - 4. Erro
- □ Pela transição (ou "desvio") indicada na tabela, toma-se um estado e um símbolo gramatical e se produz um novo estado como saída



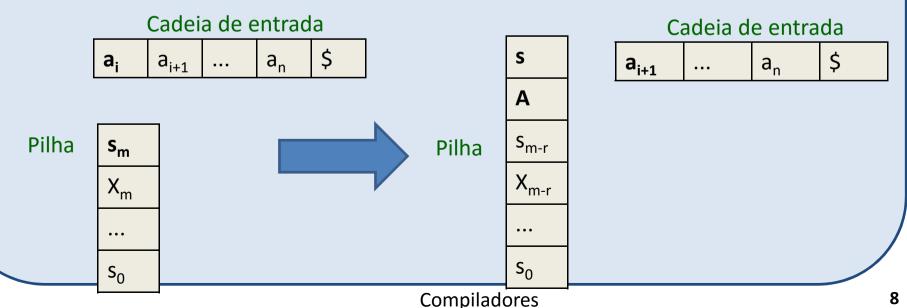


- Para o estado do topo da pilha s<sub>m</sub> e o símbolo da entrada a<sub>i</sub>, consulta-se ação[s<sub>m</sub>,a<sub>i</sub>]
  - > Se ação[s<sub>m</sub>,a<sub>i</sub>]="empilhar s", então empilham-se a<sub>i</sub> e s





- > Se ação[ $s_m$ , $a_i$ ]="reduzir A $\rightarrow \beta$ ", então
  - ✓ Sendo r o tamanho de  $\beta$ , desempilham-se 2r elementos (r estados e r símbolos gramaticais): o topo torna-se s<sub>m-r</sub>
    - ✓ Exemplo: se a redução for a partir da regra <E>::=<E>+<T> que tem 3 elementos na derivação (E + T), então desempilham-se 6 elementos.
  - ✓ Empilha-se A (lado esquerdo da regra utilizada)
  - ✓ Empilha-se o estado s, indicado por transição[s<sub>m-r</sub>,A]





☐ Se ação[s<sub>m</sub>,a<sub>i</sub>]="aceitar", então a análise sintática tem sucesso e é encerrada

□ Se ação[s<sub>m</sub>,a<sub>i</sub>]="erro", então o analisador descobriu um erro e deve tratá-lo



- 🗖 ASA funcionamento do analisador LR
  - ☐ Sempre deve haver um estado no topo da pilha
    - □ O estado diz tudo sobre a análise sintática
  - ☐ Quando se <u>empilha um símbolo gramatical</u>, deve-se <u>empilhar um</u> <u>estado em seguida</u>
  - ☐ Ao se <u>reduzir</u>:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado



### 🗖 Algoritmo de análise LR

```
empilha-se o estado inicial so;
concatena-se o símbolo delimitador $ no final da cadeia de entrada
fazer ip apontar para o primeiro símbolo da cadeia
repetir
  seja s_n o estado no topo da pilha e a o símbolo apontado por ip
  se (ação[s_n,a]="empilhar s_{n+1}") então
         empilhar a;
         empilhar s_{n+1};
         avançar ip;
  senão se (ação[s_n,a]="reduzir A \rightarrow \beta") então
         desempilhar 2*|\beta| elementos;
         empilhar A;
         empilhar o estado indicado por transição[s_{n-2^*|\beta|},A];
  senão se (ação[s_n,a]="aceitar") então SUCESSO
         senão ERRO;
fim-repetir;
```



- ☐ Uma forma de modelar o comportamento de um analisador sintático ascendente é a partir de um autômato de estados finitos
  - > Necessário obter estados, ações e transições

 □ A partir do autômato é possível acompanhar o estado da análise sintática

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Transições						
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				ОК			
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			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5		(4)	<t>::=</t>

(1)	<e>::=<e>+<t></t></e></e>	
_ \ _ /		

- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	
Na tabela, ter	n-se que:	

- s, indica "empilhar i"

Exemplo:

- r, indica "reduzir por regra i"

r5: significa reduz a produção 5

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Αç	ões			Tra	ansiçõ	ões	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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			<e>::= <e>::=</e></e>	: <e>+&lt;¯ :<t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) ·	<t>::=</t>	<t>*<i< td=""></i<></t>
11		r5	r5		r5	r5		(4)	<t>::=</t>	<f></f>

- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
No tale also tava		

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - ➢O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Αç	ões			Tra	ansiçõ	nsições T F		
Estados	id	+	*	)	)	\$	Е	Т	F		
0	s5			s4			1	2	3		
1		s6				ОК					

□Para o estado do topo da pilha  $s_m$  e o símbolo da entrada  $a_i$ , consulta-se ação $[s_m,a_i]$ 

>Se ação $[s_m,a_i]$ ="empilhar s", então empilham-se  $a_i$  e s

10	13	13	13	13		(3) <1<<1< <1>
11	r5	r5	r5	r5		(4) <t>::=<f> (5) <f>::=(<e>)</e></f></f></t>
					_	(5) <f>=(<l>)</l></f>

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
No tobolo tom		

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

		Ações Transições							
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				OK			

□Para o estado do topo da pilha  $s_m$  e o símbolo da entrada  $a_i$ , consulta-se ação $[s_m,a_i]$ 

>Se ação $[s_m,a_i]$ ="empilhar s", então empilham-se  $a_i$  e s

10	13	13	13	13		(2) <1 < <1 < < < > < < > < < < > < < < < > < < < < < > < < < < < < < < < < < < < < < < < < < <
11	r5	r5	r5	r5		(4) <t>::=<f></f></t>
						(5) <f>::=(<e>)</e></f>
					1	(6) <f>::-id</f>

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id) <b>\$</b>	s5

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Tra	Transições						
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	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			<e>::= <e>::=</e></e>	
10		r3	r3		r3	r3		(3) <t>::=<t< td=""></t<></t>		
11		r5	r5		r5	r5			<t>::=</t>	

- <F>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

	Ações						Transições			
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	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			<e>::= <e>::=</e></e>	: <e>+&lt; :<t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*&lt;</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::=</t>	<f></f>

- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - ▶O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e

'6) <F>::=id

- (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
- (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

≻Se	ação[s <sub>m</sub> ,a <sub>i</sub> ]="reduzir	A→β″,
então		

✓ Sendo r o tamanho de β, desempilhamse 2r elementos (r estados e r símbolos gramaticais): o topo torna-se  $s_{m-r}$ 

✓Empilha-se A (lado esquerdo da regra utilizada)

✓Empilha-se o estado s, indicado por transição[s<sub>m-r</sub>,A]

9	r1	s7	r1	r1	(1) <e>::=<e>+&lt;1&gt; (2) <e>::=<t></t></e></e></e>
10	r3	r3	r3	r3	(3) <t>::=<t>*<f></f></t></t>
11	r5	r5	r5	r5	(4) <t>::=<f> (5) <f>::=(<e>)</e></f></f></t>

Pilha	Cadeia	Regra				
0	(id)\$	s4				
0(4	id) <b>\$</b>	s5				
0(4id5	)\$	r6				
0(4						

#### Redução pela regra F → id

- ❖Desempilham 2r elementos = 2 (r=|id|)
- ❖ Empilha F
- ❖ Empilha estado dado pela transição [4,F] = 3

#### Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - ▶O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado
    - >Se ação[ $s_m,a_i$ ]="reduzir  $A \rightarrow \beta''$ , então
      - ✓Sendo r o tamanho de β, desempilhamse 2r elementos (r estados e r símbolos gramaticais): o topo torna-se  $s_{m-r}$
      - ✓Empilha-se A (lado esquerdo da regra utilizada)
      - ✓Empilha-se o estado s, indicado por transição[s<sub>m-r</sub>,A]

_						_
	9	r1	s7	r1	r1	
	10	r3	r3	r3	r3	
	11	r5	r5	r5	r5	

- (1) <E>::=<E>+<T>
- (2) <E>::=<T>
- (3) <T>::=<T>\*<F>
- (4) <T>::=<F>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra				
0	(id) <b>\$</b>	s4				
0(4	id)\$	s5				
0(4id5	)\$	r6				
0(4F						

#### Redução pela regra F → id

- ❖ Desempilham 2r elementos = 2 (r=|id|)
- **♦** Empilha F
- ❖ Empilha estado dado pela transição [4,F] = 3

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - ▶O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado
    - >Se ação[ $s_m,a_i$ ]="reduzir  $A \rightarrow \beta$ ", então
      - ✓Sendo r o tamanho de β, desempilhamse 2r elementos (r estados e r símbolos gramaticais): o topo torna-se  $s_{m-r}$
      - ✓Empilha-se A (lado esquerdo da regra utilizada)
      - ✓Empilha-se o estado s, indicado por transição[s<sub>m-r/</sub>A]

9	r1	s7	r1	r1	
10	r3	r3	r3	r3	
11	r5	r5	r5	r5	

- (1) < E > : : = < E > + < T >
- (2) <E>::=<T>
- (3) <T>::=<T>\*<F>
- (4) <T>::=<F>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3		

#### Redução pela regra F → id

- ❖ Desempilham 2r elementos = 2 (r=|id|)
- ❖Empilha F
- ❖Empilha estado dado pela transição [4,F] = 3

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

		Ações							ŏes
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				ОК			
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			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::=</t>

- <**F**>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Aç	ões			Tra	ansiçõ	ŏes
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	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			(4)	_
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) ·	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::=</t>

- <F>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4
0(4T2	)\$	r2

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

		Ações					Tra	ansiçõ	ŏes
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				ОК			
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			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <e>··-</e></t>

- <**F**>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id

Cadeia	Regra
(id)\$	s4
id) <b>\$</b>	s5
)\$	r6
)\$	r4
)\$	r2
)\$	s11
	(id)\$ id)\$ )\$ )\$

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado [

		Ações						ansiçĉ	ies	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
2		r2	s7		r2	r2				
3		r4	r4		r4	r4				
4	s5			s <b>4</b>			8	2	3	
5		r6	r6		r6	r6				
6	s5			s4				9	3	
7	s5			s <b>4</b>					10	
8		s6			s11					
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>	<t></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>··=</f></t>	

Pilna	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id) <b>\$</b>	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4
0(4T2	)\$	r2
0(4E8	)\$	s11
0(4E8) <u>11</u>	\$	r5

- s, indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

+<T>

\*<F>

(6) <F>::=id

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
    - (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

										_
		Ações						ansiçõ	ŏes	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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			<e>::= <e>::=</e></e>	
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	

Pilha	Cadeia	Regra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id) <b>\$</b>	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4
0(4T2	)\$	r2
0(4E8	)\$	s11
0(4E8) <u>11</u>	\$	r5
0F3	\$	r4

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

E>+<T>

Γ>\*<F>

(6) <F>::=id

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do handle e os estados correspondentes e

(6) <F>::=id

- (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
- (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado ¡

			Aç	ões			Tra	ansiçõ	ies
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				OK			
		r2	s7		r2	r2			
3		r4	r4		r4	r4			
	s5			s4			8	2	3
)		r6	r6		r6	r6			
5	s5			s4				9	3
	s5			s4					10
3		s6			s11			(4)	·E·
)		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>

Pilna	Cadeia	Kegra
0	(id) <b>\$</b>	s4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4
0(4T2	)\$	r2
0(4E8	)\$	s11
0(4E8) <u>11</u>	\$	r5
0F3	\$	r4
0T2	\$	r2

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"
- r, indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e

(6) <F>::=id

- (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)
- (iii) gerando a necessidade de se empilhar mais um estado

			Αç	Transições					
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				OK			
2		r2	s7		r2	r2			
3		r4	r4		r4	r4			
1	s5			s4			8	2	3
5		r6	r6		r6	r6			
5	s5			s4				9	3
7	s5			s4					10
3		s6			s11				-
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>

U	(10)\$	\$4
0(4	id)\$	s5
0(4id5	)\$	r6
0(4F3	)\$	r4
0(4T2	)\$	r2
0(4E8	)\$	s11
0(4E8) <u>11</u>	\$	r5
0F3	\$	r4
0T2	\$	r2
0E1	\$	Aceita

Cadeia

Regra

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

**Pilha** 

Λ

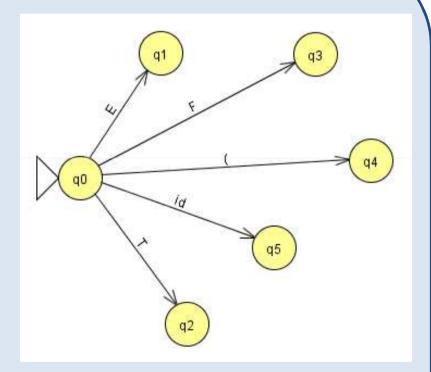
- 1- Sempre deve haver um estado no topo da pilha
  - >O estado diz tudo sobre a análise sintática; Símbolos gramaticais são dispensáveis na pilha
- 2- Quando se empilha um símbolo gramatical, deve-se empilhar um estado em seguida
  - 3- Ao se reduzir:
    - (i) removem-se da pilha os símbolos gramaticais que correspondem ao lado direito do *handle* e os estados correspondentes e
    - (ii) empilha-se o lado esquerdo do handle (por exemplo, um símbolo gramatical)

									s um estado		grai	i	
(111)	gerar	140 4	ricc	J331G	auc u		СПР	illiai illai		Pilha		Cadeia	Regra
			Aç	ões			Tr	ansições		0		(id) <b>\$</b>	s4
Estados	id	+	*	(	)	\$	Ε	T F		0(4		id)\$	s5
0	s5											)\$	r6
1		s6				Λ <b>Γ</b>						)\$	r4
2		r2	s7			AF	qı	ue mo	odela o			)\$	r2
3		r4	r4		C	om	npo	ortam	iento do	<b>O</b>		)\$	s11
4	s5				an	ali	sac	dor si	ntático.		<u>1</u>	\$	r5
5		r6	r6		<b>O.</b> 1		<b>.</b>					\$	r4
6	s5			3								\$	r2
7	s5			s4				10		0E1		Ś	Aceita
8		s6			s11			(4) 5				т .	Accita
9		r1	s7		r1	r1		(1) <e>: (2) <e>:</e></e>	:= <e>+<t> :=<t></t></t></e>	- s <sub>i</sub> indica	•	n-se que: <i>pilhar i"</i>	
10		r3	r3		r3	r3		(3) <t>:</t>	:= <t>*<f></f></t>	- r <sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"			"
11		r5	r5		r5	r5		(4) <t>: (5) <f>:</f></t>		Exemplo		mnilhar o ir nar	a o ostado F
								(6) <f>:</f>	:=id			mpilhar e ir para duz a produção	



### **Autômato correspondente ao estado s0**

			Aç	ões			Tra	ansiçõ	ies
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				ОК			
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					1
8		s6			s11				_
9		r1	s7		r1	r1		(1) < (2) <	
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t></t>
11		r5	r5		r5	r5		(4) <	

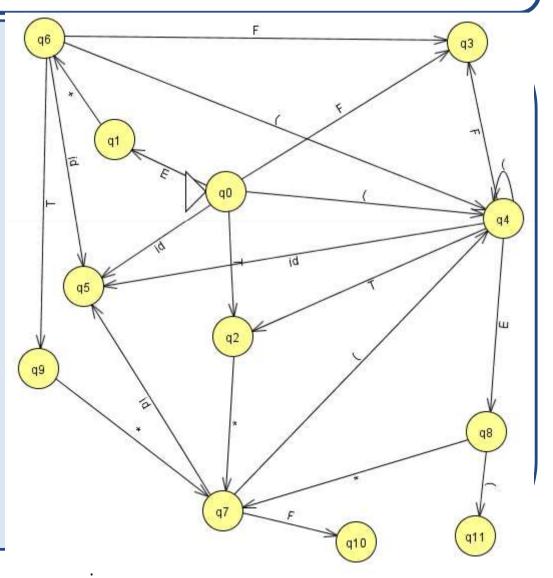


- (1) <E>::=<E>+<T>
- (2) <E>::=<T>
- (3) <T>::=<T>\*<F>
- 4) <T>::=<F>
- (5) <F>::=(<E>)
- (6) <F>::=id



### Autômato final

			Αç	ões			Tra	ansiçõ	es
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				O K			
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			





O AF é usado apenas para analisar o comportamento do analisador sintático, logo ele não reconhece cadeias.



- Exercício 1: dada a tabela sintática faça
- I. Reconheça a cadeia *if a then b*
- II. Faça o AF que modela o comportamento do analisador para a gramática abaixo
- 1)  $S \rightarrow if E then C$
- 2)  $S \rightarrow C$
- 3)  $E \rightarrow a$
- 4)  $C \rightarrow b$

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

			Ações			Ti	ransiçõe	es
Estados	if	then	а	b	\$	S	Е	U
0	s2			s4		1		3
1					ОК			
2			s6				5	
3					r2			
4					r4			
5		s7						
6		r3						
7				s4				8
8					r1			

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

uncop

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

ores

**s5**: significa empilhar e ir para o estado 5

*r5:* significa reduz a produção 5

### Exercício 1: resolução

I. Reconheça a cadeia if a then b

				Ações			Transições			
	Estados	if	then	а	b	\$	S	Е	С	
	0	s2			s4		1		3	
	1					ОК				
	2			s6				5		
	3					r2				
	4					r4				
	5		s7							
	6		r3							
•	7				s4				8	
	8					r1				

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

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

uncop

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

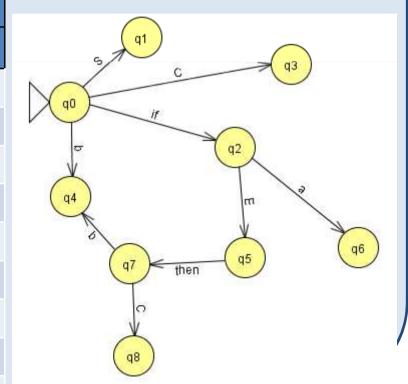
s5: significa empilhar e ir para o estado 5

*r5:* significa reduz a produção 5

### Exercício 1: resolução

II. Faça o AF que modela o comportamento do analisador para a gramática abaixo

			Ações			Ti	ransiçõe	es	
Estados	if	then	а	b	\$	S	E	C	
0	s2			s4		1		3	
1					ОК				
2			s6				5		
3					r2				
4					r4				
5		s7							
6		r3							
7				s4				8	
8					r1				ores



**35** 



Exercício 2: reconhecer as cadeias id+id, id\*id+id e (id+id)\*id.

Faça o AF que modela o comportamento do analisador

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"
- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

			Açõ	ões			Transições			
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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				



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

	Pilha	Cadeia	Regra	
5	0	id*id+id\$		١
				1

			Aç	ões			Tra	ansiçĉ	ies	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	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			(4)	4Ex.	ars a ars
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t> <t></t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
									<f>::=</f>	



Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"

- r; indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

0 id*id+id\$	s5

i		uzii p	701 100	<i></i>	,,,	31611111		<u> </u>	produ	içao 3			
				Αç	ões			Tra	ansiçõ	őes –			
	Estados	id	+	*	(	)	\$	Ε	Т	F			
	0	s5			s4			1	2	3			
	1		s6				ОК						
	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			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t></t></e>	1	
	10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>		
	11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>''=</f></t>	: <f> :(<e>)</e></f>		
										<f>''=</f>		J	



Pilha

Cadeia

id\*id+id\$ c5

Regra

Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

•	indica "red	•		ara i"		signifi		•		•	cstado s	U	10*10+10\$	\$5	
i	maica rea	uzii p	or reg			Jigiiiii			ansiçõ		1	0id5	*id+id\$	r6	
	Estados	id	+	*	ões	١	\$	Ε	T	F					
			Т			)	Ą								
	0	s5			s4			1	2	3					
	1		s6				OK								
	2		r2	s7		r2	r2								
	3		r4	r4		r4	r4								
	4	s5			s <b>4</b>			8	2	3					
	5		r6	r6		r6	r6								
	6	s5			s <b>4</b>				9	3					
	7	s5			s4					10					
	8		s6			s11				_					
	9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	: <e>+<t> :<t></t></t></e>				
	10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>				
	11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>					
			-							<f>::=</f>					3!



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r; indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

r5: significa reduz a produção 5

	- Г		,		- 0				3
			Aç	ões			Tra	ansiçĉ	ies –
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				ОК			
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			(10)	.e.
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>
						-	_		√Г>

(6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra
0	id*id+id\$	s5
0id5	*id+id\$	r6
0F3	*id+id\$	r4



Na tabela, tem-se que:

- s<sub>i</sub> indica "empilhar i"

- r, indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

r5: significa reduz a produção 5

1		GZ.17 P	01 109	,, G, ,		0.8				<del>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </del>		0id5	
				Αç	ões			Tra	ansiçĉ	ies		ulus	
	Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F		0F3	
	0	s5			s4			1	2	3		0T2	
	1		s6				ОК						
	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				4E	·F. · T		
	9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t> <t></t></t></e>		
	10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>		
	11		r5	r5		r5	r5		(4) < (5) <	<t>::= <f>::=</f></t>	<f> (<f>)</f></f>		
									(5)				

(6) <F>::=id

Pilha	Cadeia	Regra	
0	id*id+id\$	s5	1
0id5	*id+id\$	r6	
0F3	*id+id\$	r4	
0T2	*id+id\$	s7	
			•



Pilha

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r; indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

r5: significa reduz a produção 5

	· /-				- 0					
			Αç	ões			Tra	ansiçĉ	ies	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
2		r2	s7		r2	r2				
3		r4	r4		r4	r4				
4	s5			s4			8	2	3	
5		r6	r6		r6	r6				
6	s5			s <b>4</b>				9	3	
7	s5			s <b>4</b>					10	
8		s6			s11			(1)	<b>∠</b> Γ>	√ <b>C</b>
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t: <t></t></t: </e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>	<t>*<f< td=""></f<></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
									ح ح	

0	id*id+id\$	s5
0id5	*id+id\$	r6
0F3	*id+id\$	r4
0T2	*id+id\$	s7
0T2*7	id+id\$	s5

Cadeia

Regra



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

			Αç	ões			Tra	ansiçĉ	ies	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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			(4)	·E	.E
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t> <t></t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
		13	13		13				<f>::= <f>::=</f></f>	

Pilha	Cadeia	Kegra
0	id*id+id\$	s5
0id5	*id+id\$	r6
0F3	*id+id\$	r4
0T2	*id+id\$	s7
0T2*7	id+id\$	s5
0T2*7id5	+id\$	r6



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

Ações         Transições           Estados         id         +         *         Colspan="4">*         FE FE         Transições           1         *         FE         * <th></th>												
10       +       1       1       1       2       3         1       55       56       0K       0K <td></td> <td></td> <td colspan="7">Ações</td> <td colspan="3">Transições</td>			Ações							Transições		
1       s6       OK         2       r2       s7       r2       r2         3       r4       r4       r4       r4       r4         4       s5       s4       8       2       3         5       r6       r6       r6       r6       r6       9       3         7       s5       s4       9       3         8       s6       s11       (1) <e>::=       (2) <e>::=         10       r3       r3       r3       r3       r3       r3</e></e>	Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F		
2       r2       s7       r2       r2       r2         3       r4       r6       r7       r8       9       3       r1       r0       r8       r1       r1       r1       r1       r2       r2       r2       r3	0	s5			s4			1	2	3		
3       r4       r6       r7       r8       9       3       r1       r0       r1       r1       r1       r2       r2       r3	1		s6				ОК					
4       s5       s4       8       2       3         5       r6       r6       r6       r6       r6       r6       r6       9       3         6       s5       s4       9       3         7       s5       s4       10         8       s6       s11       (1) <e>::=         9       r1       s7       r1       r1       r1       (2) <e>::=         10       r3       r3       r3       r3       r3       r3       r3       r3       r3</e></e>	2		r2	s7		r2	r2					
5       r6       r6       r6       r6       r6       r6       r6       9       3         6       s5       s4       9       3         7       s5       s4       10         8       s6       s11       (1) <e>::=         9       r1       s7       r1       r1       r1       (2) <e>::=         10       r3       r3       r3       r3       r3       r3       r3</e></e>	3		r4	r4		r4	r4					
6 s5 s4 9 3 7 s5 s4 10 8 s6 s11 9 r1 s7 r1 r1 (2) <e>::= (2) <e>::= (4) <t>::=</t></e></e>	4	s5			s4			8	2	3		
7 s5 s4 10 8 s6 s11 9 r1 s7 r1 r1 (1) <e>::= (2) <e>::= (4) <t>::=</t></e></e>	5		r6	r6		r6	r6					
8	6	s5			s4				9	3		
9	7	s5			s4					10		
9	8		s6			s11			(4)	4Es		
10 r3 r3 r3 r3 (3) <t>::=</t>	9		r1	s7		r1	r1					
11 rs rs rs rs rs (4) <t>::=</t>	10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>		
15 15 15 15 (5) <f>::=</f>	11		r5	r5		r5	r5					

Pilha	Cadeia	Regra	
0	id*id+id\$	s5	
0id5	*id+id\$	r6	١
0F3	*id+id\$	r4	
0T2	*id+id\$	s7	
0T2*7	id+id\$	s5	
0T2*7id5	+id\$	r6	
0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
			/



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

			Aç	ões			Tra	ansiçĉ	óes	
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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			(14)	.E.	.E
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	: <e>+<t> :<t></t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	: <t>*<f></f></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
	_					-			<f>::=</f>	

Pilha	Cadeia	Regra	
0	id*id+id\$	s5	
0id5	*id+id\$	r6	١
0F3	*id+id\$	r4	
0T2	*id+id\$	s7	
0T2*7	id+id\$	s5	
0T2*7id5	+id\$	r6	
0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
0T2	+id\$	r2	



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

	Ações						Transições			
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t <t></t></t </e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f< td=""></f<></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	

Pilha	Cadeia	Regra	
0	id*id+id\$	s5	
0id5	*id+id\$	r6	1
0F3	*id+id\$	r4	
0T2	*id+id\$	s7	
0T2*7	id+id\$	s5	
0T2*7id5	+id\$	r6	
0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
0T2	+id\$	r2	
0E1	+id\$	s6	



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

	Ações						Tra	Transições		
Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
0	s5			s4			1	2	3	
1		s6				ОК				
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				.E.	· E · · · T
9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t></t></e>
10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>
11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	

	Pilha	Cadeia	Regra	
	0	id*id+id\$	s5	
	0id5	*id+id\$	r6	
	0F3	*id+id\$	r4	
	0T2	*id+id\$	s7	
	0T2*7	id+id\$	s5	
	0T2*7id5	+id\$	r6	
	0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
	0T2	+id\$	r2	
	0E1	+id\$	s6	
	0E1+6	id\$	s5	
1				
				/



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

#### Exemplo:

**s5**: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

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

	Pilha	Cadeia	Regra	
	0	id*id+id\$	s5	
	0id5	*id+id\$	r6	
	0F3	*id+id\$	r4	
	0T2	*id+id\$	s7	
	0T2*7	id+id\$	s5	
	0T2*7id5	+id\$	r6	
	0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
	0T2	+id\$	r2	
	0E1	+id\$	s6	
	0E1+6	id\$	s5	
1	0E1+6id5	\$	r6	
				-



Pilha

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

r5: significa reduz a produção 5

Timaled Teduzin por Tegra T											
		Ações						Transições			
	Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	F	
	0	s5			s4			1	2	3	
	1		s6				ОК				
	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			<e>::= <e>::=</e></e>	<e>+<t></t></e>
	10		r3	r3		r3	r3		(3)	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>
	11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
		_					_		(3)		\ \/

	riiiia	Caucia	negra
	0	id*id+id\$	s5
_	0id5	*id+id\$	r6
	0F3	*id+id\$	r4
	0T2	*id+id\$	s7
	0T2*7	id+id\$	s5
	0T2*7id5	+id\$	r6
	0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3
	0T2	+id\$	r2
	0E1	+id\$	s6
	0E1+6	id\$	s5
	0E1+6id5	\$	r6
	0E1+6F3	\$	r4

Cadeia



Pilha

Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

r5: significa reduz a produção 5

'		•	_					•			
		Ações					Transições				
	Estados	id	+	*	(	)	\$	Е	Т	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				.E.	·F· · · ·T·
	9		r1	s7		r1	r1			<e>::= <e>::=</e></e>	: <e>+<t> :<t></t></t></e>
	10		r3	r3		r3	r3		(3) <	<t>::=</t>	<t>*<f></f></t>
	11		r5	r5		r5	r5			<t>::= <f>::=</f></t>	
									\ - \ \ - \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		<del>\</del>

		-0 -
0	id*id+id\$	s5
0id5	*id+id\$	r6
0F3	*id+id\$	r4
0T2	*id+id\$	s7
0T2*7	id+id\$	s5
0T2*7id5	+id\$	r6
0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3
0T2	+id\$	r2
0E1	+id\$	s6
0E1+6	id\$	s5
0E1+6id5	\$	r6
0E1+6F3	\$	r4
0E1+6T9	\$	r1

Cadeia

Regra



Na tabela, tem-se que:

- s, indica "empilhar i"

- r<sub>i</sub> indica "reduzir por regra i"

Exemplo:

s5: significa empilhar e ir para o estado 5

(6) <F>::=id

:= <e>+<t> :=<t></t></t></e>
:= <t>*<f></f></t>
:= <f> :=(<f>)</f></f>

	Pilha	Cadeia	Regra	ľ
	0	id*id+id\$	s5	
	0id5	*id+id\$	r6	
	0F3	*id+id\$	r4	
	0T2	*id+id\$	s7	
	0T2*7	id+id\$	s5	
	0T2*7id5	+id\$	r6	
	0T2*7F <u>10</u>	+id\$	r3	
	0T2	+id\$	r2	
	0E1	+id\$	s6	
	0E1+6	id\$	s5	
\	0E1+6id5	\$	r6	
	0E1+6F3	\$	r4	
	0E1+6T9	\$	r1	
	0E1	\$	ОК	ĺ



- Notem que
  - > Transições são para símbolos não terminais
  - > As transições para os símbolos terminais estão implícitas nas ações

- □ O estado no topo da pilha oferece toda a informação sobre o handle encontrado
  - > Não é preciso percorrer a pilha para encontrar o handle
  - > Eficiência



- Três técnicas para construir tabelas sintáticas para gramáticas LR
  - Simple LR (SLR)
    - ✓ Mais fácil de implementar, mas o menos poderoso
  - > LR canônico
    - ✓ Mais complexo, mas mais poderoso
  - Look Ahead LR (LALR)
    - √ Complexidade e poder intermediários
- ☐ Tabelas possivelmente distintas para cada técnica, determinando o poder do analisador

Próxima aula....