

• 2021 年第 3 次作业：语法分析

Hollow Man

1. (30 分) 对于文法 $G[S]: S \rightarrow a|b|(T) T \rightarrow T^{\wedge} S|S$, $V_n=\{S, T\}, V_t=\{a, b, (,)\}$, 把该文法改造为可做自上而下语法分析的 LL(1)文法; 注意: 不能只写结果不写分析过程。

该文法无左公因子, 消除左递归: 在 $T \rightarrow T^{\wedge} S|S$ 中 T 产生了左递归, 需要进行拆分, 最终得到 LL(1)文法:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow a|b|(T) \\ T &\rightarrow SA \\ A &\rightarrow ^{\wedge} SA|\varepsilon \end{aligned}$$

$$V_n=\{S, T, A\}$$

$$V_t=\{a, b, (,), ^{\wedge}\}$$

2. (30 分) 使用非递归的预测分析器分析上述文法, 写出句子 $(a^{\wedge}b^{\wedge}(b))$ 的识别过程, 重点指明分析栈和输入串的变化过程。

$$\begin{aligned} \text{First}(S) &= \{a, b, (\} \\ \text{Follow}(S) &= \{\#, ^{\wedge},)\} \\ \text{First}(T) &= \text{First}(S) \\ \text{Follow}(T) &= \{)\} \\ \text{First}(A) &= \{^{\wedge}, \varepsilon\} \\ \text{Follow}(A) &= \{)\} \end{aligned}$$

得出预测分析表:

非终结符号	输入符号					
	a	b	()	\wedge	#
S	$S \rightarrow a$	$S \rightarrow b$	$S \rightarrow (T)$			
T	$T \rightarrow SA$	$T \rightarrow SA$	$T \rightarrow SA$			
A				$A \rightarrow \varepsilon$	$A \rightarrow ^{\wedge} SA$	

执行步骤：

已匹配	栈	输入串	动作
	S #	(a^b^(b))#	S -> (T)
	(T) #	(a^b^(b))#	匹配(
(	T) #	a^b^(b))#	T -> S A
(	S A) #	a^b^(b))#	S -> a
(	a A) #	a^b^(b))#	匹配 a
(a	A) #	^b^(b))#	A -> ^ S A
(a	^ S A) #	^b^(b))#	匹配^
(a^	S A) #	b^(b))#	S -> b
(a^	b A) #	b^(b))#	匹配 b
(a^b	A) #	^(b))#	A -> ^ S A
(a^b	^ S A) #	^(b))#	匹配^
(a^b^	S A) #	(b))#	S -> (T)
(a^b^	(T) A) #	(b))#	匹配(
(a^b^(	T) A) #	b))#	T -> S A
(a^b^(	SA) A) #	b))#	S -> b
(a^b^(	bA) A) #	b))#	匹配 b
(a^b^(b	A) A ) #	)#	A -> ε
(a^b^(b	) A ) #	)#	匹配)
(a^b^(b	A ) #	)#	A -> ε
(a^b^(b	) #	)#	匹配)
(a^b^(b))	#	#	

3. (40 分) 使用 LR 分析器分析上述文法，写出句子 (a^b^(b)) 的识别过程，指明分析栈（包括文法符号和状态）和输入串的变化过程。

对于文法 G[S]: S -> a | b | (T) T -> T ^ S | S , Vn={ S, T }, Vt={ a, b, (,) }, 其扩展文法 G'为:

S' -> S (0)

S -> a (1)

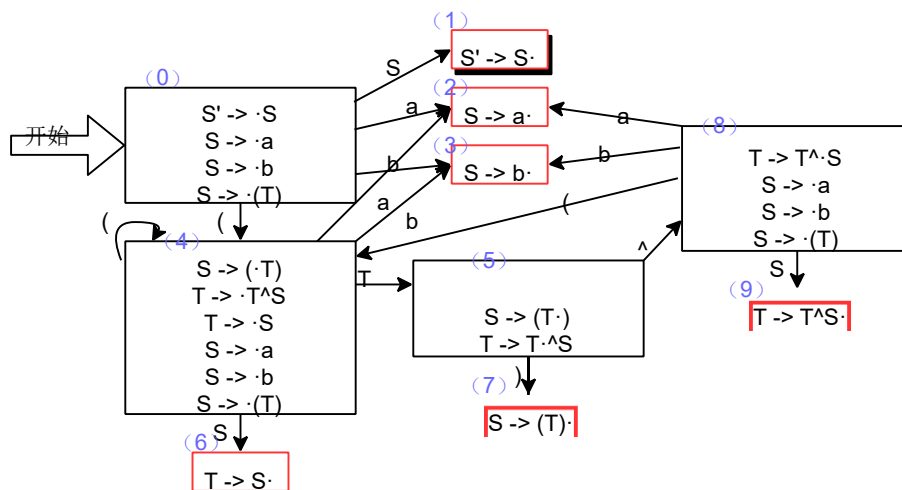
S -> b (2)

S -> (T) (3)

T -> T ^ S (4)

T -> S (5)

所以对应 DFA 为:



LR(0)分析表:

状态	Action						Goto	
	a	b	(	)	^	#	S	T
0	S2	S3	S4				1	
1						acc		
2	r1	r1	r1	r1	r1	r1		
3	r2	r2	r2	r2	r2	r2		
4	S2	S3	S4				6	5
5				S7	S8			
6	r5	r5	r5	r5	r5	r5		
7	r3	r3	r3	r3	r3	r3		
8	S2	S3	S4				9	
9	r4	r4	r4	r4	r4	r4		

识别过程：

符号栈	输入符号	动作	状态栈	Action	Goto
#	(a^b^(b))#	移进	0	S4	
#(	a^b^(b))#	移进	0 4	S2	
#(a	^b^(b))#	S -> a	0 4 2	r1	6
#(S	^b^(b))#	T -> S	0 4 6	r5	5
#(T	^b^(b))#	移进	0 4 5	s8	
#(T^	b^(b))#	移进	0 4 5 8	s3	
#(T^b	^ (b))#	S -> b	0 4 5 8 3	r2	9
#(T^S	^ (b))#	T -> T ^ S	0 4 5 8 9	r4	5
#(T	^ (b))#	移进	0 4 5	s8	
#(T^	(b))#	移进	0 4 5 8	s4	
#(T^(	b))#	移进	0 4 5 8 4	s3	
#(T^(b	))#	S -> b	0 4 5 8 4 3	r2	6
#(T^(S	))#	T -> S	0 4 5 8 4 6	r5	5
#(T^(T	))#	移进	0 4 5 8 4 5	s7	
#(T^(T	)#	S -> (T)	0 4 5 8 4 5 7	r3	9
#(T^S	)#	T -> T ^ S	0 4 5 8 9	r4	5
#(T	)#	移进	0 4 5	s7	
#(T)	#	S -> (T)	0 4 5 7	r3	1
#S	#	Acc	0 1	Acc	