

• 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:

$$S \rightarrow a|b|(T)$$

$$T \rightarrow SA$$

$$A \rightarrow ^{\wedge} SA|\epsilon$$

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

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

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。

$$\text{First}(S) = \{a, b, (\}$$

$$\text{Follow}(S) = \text{First}(T) = \text{First}(S)$$

$$\text{Follow}(T) = \{)\}$$

$$\text{First}(A) = \{^{\wedge}\}$$

$$\text{Follow}(A) = \{), \$\}$$

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	$T \rightarrow SA$	$T \rightarrow SA$	$T \rightarrow SA$	$T \rightarrow \epsilon$		
A				$A \rightarrow \epsilon$	$A \rightarrow ^{\wedge}SA$	$A \rightarrow \epsilon$

执行步骤:

已匹配	栈	输入串	动作
	S \$	$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	
	(T) \$	$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	$S \rightarrow (T)$
(T) \$	$a^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	匹配(
(SA) \$	$a^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	$T \rightarrow SA$
(a A) \$	$a^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	$S \rightarrow a$
(a	A) \$	$^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	匹配 a
(a	$^{\wedge}SA) \$$	$^{\wedge}b^{\wedge}(b))\$$	$A \rightarrow ^{\wedge}SA$
(a $^{\wedge}$	SA) \$	$b^{\wedge}(b))\$$	匹配 $^{\wedge}$
(a $^{\wedge}$	b A) \$	$b^{\wedge}(b))\$$	$S \rightarrow b$
(a $^{\wedge}$ b	A) \$	$^{\wedge}(b))\$$	匹配 b

$(a^{\wedge}b$	$^{\wedge}SA) \$$	$^{\wedge}(b)) \$$	$A \rightarrow ^{\wedge}SA$ A
$(a^{\wedge}b^{\wedge}$	$SA) \$$	$(b)) \$$	匹配 $^{\wedge}$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}$	$(T)A) \$$	$(b)) \$$	$S \rightarrow (T)$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}($	$T)A) \$$	$b)) \$$	匹配 $($
$(a^{\wedge}b^{\wedge}($	$SA)A) \$$	$b)) \$$	$T \rightarrow SA$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}($	$bA)A) \$$	$b)) \$$	$S \rightarrow b$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b$	$A)A) \$$	$)) \$$	匹配 b
$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b$	$)A) \$$	$)) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b)$	$A) \$$	$) \$$	匹配 $)$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b)$	$) \$$	$) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b))$	$\$$	$\$$	匹配 $)$

3. (40 分) 使用 LR 分析器分析上述文法，写出句子 $(a^{\wedge}b^{\wedge}(b))$ 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。

符号栈	输入符号	动作
\$	$(a^{\wedge}b^{\wedge}(b)) \$$	移进
$$($	$a^{\wedge}b^{\wedge}(b)) \$$	移进
$$(a$	$^{\wedge}b^{\wedge}(b)) \$$	移进
$$(S$	$^{\wedge}b^{\wedge}(b)) \$$	$S \rightarrow a$
$$(S^{\wedge}$	$b^{\wedge}(b)) \$$	移进
$$(S^{\wedge}b$	$^{\wedge}(b)) \$$	移进
$$(S^{\wedge}S$	$^{\wedge}(b)) \$$	$S \rightarrow b$
$$(S^{\wedge}SA$	$^{\wedge}(b)) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$$(SA$	$^{\wedge}(b)) \$$	$A \rightarrow ^{\wedge}SA$
$$(T$	$^{\wedge}(b)) \$$	$T \rightarrow SA$
$$(T^{\wedge}$	$(b)) \$$	移进
$$(T^{\wedge}($	$b)) \$$	移进
$$(T^{\wedge}(b$	$)) \$$	移进
$$(T^{\wedge}(S$	$)) \$$	$S \rightarrow b$
$$(T^{\wedge}(SA$	$)) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$$(T^{\wedge}(T$	$)) \$$	$T \rightarrow SA$
$$(T^{\wedge}(T)$	$) \$$	移进
$$(T^{\wedge}S$	$) \$$	$S \rightarrow (T)$
$$(T^{\wedge}SA$	$) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$$(TA$	$) \$$	$A \rightarrow ^{\wedge}SA$
$$(T$	$) \$$	$A \rightarrow \epsilon$
$$(T)$	$\$$	移进
$$$S$	$\$$	$S \rightarrow (T)$