

4-1.

1) 计算每个非终结符的首符集和后续符号集

	First	Follow
E	{ (, a, b, ^ }	{ #,) }
E'	{ +, ε }	{ #,) }
T	{ (, a, b, ^ }	{ #, +,) }
T'	{ ε, (, a, b, ^ }	{ #, +,) }
F	{ (, a, b, ^ }	{ #, ε, (, a, b, ^ }
F'	{ +, ε }	{ #, ε, (, a, b, ^,) }
P	{ (, a, b, ^ }	{ #, +, ε,), a, b, (, ^ }

2) 该文法是否为 LL(1) 文法

分析: 1 通过产生式 2 以及文法的 First 集合和 Follow 集合可知

该文法不包含左递归。

2. 且 对于任意形如 $A \rightarrow \alpha_1 | \dots | \alpha_n$ 的每对候选式, 有 $\text{First}(\alpha_i) \cap \text{First}(\alpha_j) = \emptyset$

其中 $i \neq j$

3. 对于 $\forall A \in V_N$, 若 $\epsilon \in \text{First}(A)$, A 都满足 $\text{First}(A) \cap \text{Follow} = \emptyset$.

综上, 该文法是 LL(1) 文法

3) 预测分析表的构造

$V_N \setminus V_T$	(	a	b	^)	*	+	#
E	$E \rightarrow TE' \quad E \rightarrow TE' \quad E \rightarrow TE' \quad E \rightarrow TE'$							
E'	$E' \rightarrow \epsilon$				$E' \rightarrow +E \quad E' \rightarrow \epsilon$			
T	$T \rightarrow FT' \quad T \rightarrow FT' \quad T \rightarrow FT' \quad T \rightarrow FT'$							
T'	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow \epsilon$		$T' \rightarrow \epsilon$
F	$F \rightarrow PF' \quad F \rightarrow PF' \quad F \rightarrow PF' \quad F \rightarrow PF'$							
F'	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow \epsilon$	$F' \rightarrow *F'$	$F' \rightarrow \epsilon'$	$F' \rightarrow \epsilon$
P	$P \rightarrow (E)$	$P \rightarrow a$	$P \rightarrow b$	$P \rightarrow ^$				

(4) 推导 $(a+b) \neq a^b$

序号	文法符号栈	输入串	句型
1	#E	$(a+b) \neq a^b$	
2	#E'T	$(a+b) \neq a^b$	$E \rightarrow TE'$
3	#E'T'F	$(a+b) \neq a^b$	$T \rightarrow FT'$
4	#E'T'F'P	$(a+b) \neq a^b$	$F \rightarrow PF'$
5	#E'T'F')E(	$(a+b) \neq a^b$	$P \rightarrow (E)$
6	#E'T'F')E	$a+b) \neq a^b$	
7	#E'T'F')E'T	$a+b) \neq a^b$	$E \rightarrow TE'$
8	#E'T'F')E'T'F	$a+b) \neq a^b$	$T \rightarrow FT'$
9	#E'T'F')E'T'F'P	$a+b) \neq a^b$	$F \rightarrow PF'$
10	#E'T'F')E'T'F'a	$a+b) \neq a^b$	$P \rightarrow a$
11	#E'T'F')E'T'F'	$+b) \neq a^b$	
12	#E'T'F')E'T'	$+b) \neq a^b$	$F' \rightarrow \epsilon$
13	#E'T'F')E'	$+b) \neq a^b$	$T' \rightarrow \epsilon$
14	#E'T'F')E+	$+b) \neq a^b$	$E' \rightarrow +E$
15	#E'T'F')E	$b) \neq a^b$	
16	#E'T'F')E'T	$b) \neq a^b$	$E \rightarrow TE'$
17	#E'T'F')E'T'F	$b) \neq a^b$	$T \rightarrow FT'$
18	#E'T'F')E'T'F'P	$b) \neq a^b$	$F \rightarrow PF'$
19	#E'T'F')E'T'F'b	$b) \neq a^b$	$P \rightarrow b$
20	#E'T'F')E'T'F'	$) \neq a^b$	
21	#E'T'F')E'T'	$) \neq a^b$	$F' \rightarrow \epsilon$
22	#E'T'F')E'	$) \neq a^b$	$T' \rightarrow \epsilon$
23	#E'T'F')	$) \neq a^b$	$E' \rightarrow \neq \epsilon$
24	#E'T'F')	$\neq a^b$	
25	#E'T'F' \neq	$\neq a^b$	$F' \rightarrow \neq F$
26	#E'T'F'	a^b	
27	#E'T'	a^b	$F' \rightarrow \epsilon$
28	#E'T'F	a^b	$T \rightarrow FT'$
29	#E'T'F'P	a^b	$F \rightarrow PF'$
30	#E'T'F'a	a^b	$F P \rightarrow a$
31	#E'T'F	a^b	

32	#E'T'F'	^ b#	
33	#E'T'	^ b#	F' → ε
34	#E'T	^ b#	T' → T
35	#E'T'F	^ b#	T → FT'
36	#E'T'F'P	^ b#	F → PF'
37	#E'T'F'^	^ b#	P → ^
38	#E'T'F'	b#	
39	#E'T'	b#	F' → ε
40	#E'T'F	b#	T' → FT'
41	#E'T'F'P	b#	F → PF'
42	#E'T'F'b	b#	
43	#E'T'F'	#	
44	#E'T'F'	#	F' → ε
45	#E' -	#	T' → ε
46	#	#	E' → ε ⇒ 成功推导

句型 (a+b)* a^b 推导如上。

4-2

1) 构造 LL(1) 分析表.

首先求每个非终结符的首符集和尾符集

V_N	First	Follow
Expr	{ -, id, (}	{), # }
var	{ id }	{ -, #,) }
ExprTail	{ -, ε }	{), # }
varTail	{ (, ε }	{ -, #,) }

之后开始构造 LL(1) 分析表:

$V_N \backslash V_T$	-	(	id)	#
Expr	Expr \rightarrow - Expr	Expr \rightarrow (Expr	Expr \rightarrow Var ExprTail		
var		var \rightarrow id VarTail			
ExprTail	ExprTail \rightarrow - Expr			ExprTail \rightarrow ε	ExprTail \rightarrow ε
varTail	varTail \rightarrow ε	varTail \rightarrow (A)		varTail \rightarrow ε	varTail \rightarrow ε

2) 给出 id -- id(id) 的推导过程.

序号	文法符号栈	输入串	句型
1	# Expr	id -- id(id) #	
2	# ExprTail var	id -- id(id) #	Expr \rightarrow var ExprTail
3	# ExprTail varTail id	id -- id(id) #	var \rightarrow id VarTail
4	# ExprTail varTail	-- id(id) #	
5	# ExprTail	-- id(id) #	varTail \rightarrow ε
6	# Expr -	-- id(id) #	ExprTail \rightarrow - Expr
7	# Expr	- id(id) #	
8	# Expr -	- id(id) #	Expr \rightarrow - Expr
9	# Expr	id(id) #	
10	# ExprTail varTail	id(id) #	Expr \rightarrow ExprTail var
11	# ExprTail varTail id	id(id) #	
12	# ExprTail varTail	(id) #	

13	# ExprTail) Expr (	((id)) #	Expr varTail \rightarrow (Expr)
14	# ExprTail) Expr	(id)) #	
15	# ExprTail)) Expr (	(id)) #	Expr \rightarrow (Expr)
16	# ExprTail)) Expr	id)) #	
17	# ExprTail)) ExprTail var	id)) #	Expr \rightarrow var ExprTail
18	# ExprTail)) ExprTail id	id)) #	var \rightarrow id
19	# ExprTail)) ExprTail)) #	-
20	# ExprTail ))	)) #	ExprTail
21	# ExprTail	#	
22.	#	#	ExprTail $\rightarrow \epsilon$

\Rightarrow 成功结束

故 id -- id ((id)) 如上表所示