习题解答 第2章

上下文无关文法

6. 令文法G6为

N → D|ND D → 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9

（1）G6的语言L(G6)是什么？

（2）给出句子0127、34和568的最左推导和最右推导

- 解答

（1）G6的语言是由0～9这10个数字组成的字符串

（2）最左推导

N=>ND =>NDD =>DDDD =>0DDD =>01DD =>012D =>0127

N =>ND =>DD =>3D =>4D

N =>ND =>NDD =>DDD =>5DD =>56D =>568

最右推导

N =>ND =>N7 =>ND7 =>N27 =>ND27 =>N127 =>D127 =>0127

N =>ND =>N4 =>D4 =>34

N =>ND =>N8 =>ND8 =>N68 =>D68 =>568

7.写一个文法，使其语言是奇数集，且每个奇数不以0开头

- 解答
  - 分析结构
  - D代表单个奇数，C代表非0数字，A代表所有数字，B代表任意数字串
  - G(S)：S →D | CD |CBD

$$D \rightarrow 1|3|5|7|9$$

$$C \rightarrow 2|4|6|8|D$$

$$A \rightarrow 0|C$$

$$B \rightarrow BA \mid A$$

8.令文法为

E→T | E+T | E-T　T→F | T*F |T/F　F→(E) | i

(1)给出i+i*i、i*(i+i)的最左推导和最右推导

(2)给出i+i+i、i+i*i、i-i-i的语法树

- 解答

（1）最左推导

E=>E+T =>T+T =>F+T =>i+T =>i+T*F

=>i+F*F =>i+i*F =>i+i*i

E =>T =>T*F =>F*F =>i*F =>i*(E) =>i*(E+T)

=>i*(T+T)=>i*(F+T) =>i*(i+T) =>i*(i+F) =>i*(i+i)

最右推导

E =>E+T =>E+T*F =>E+T*i =>E+F*i

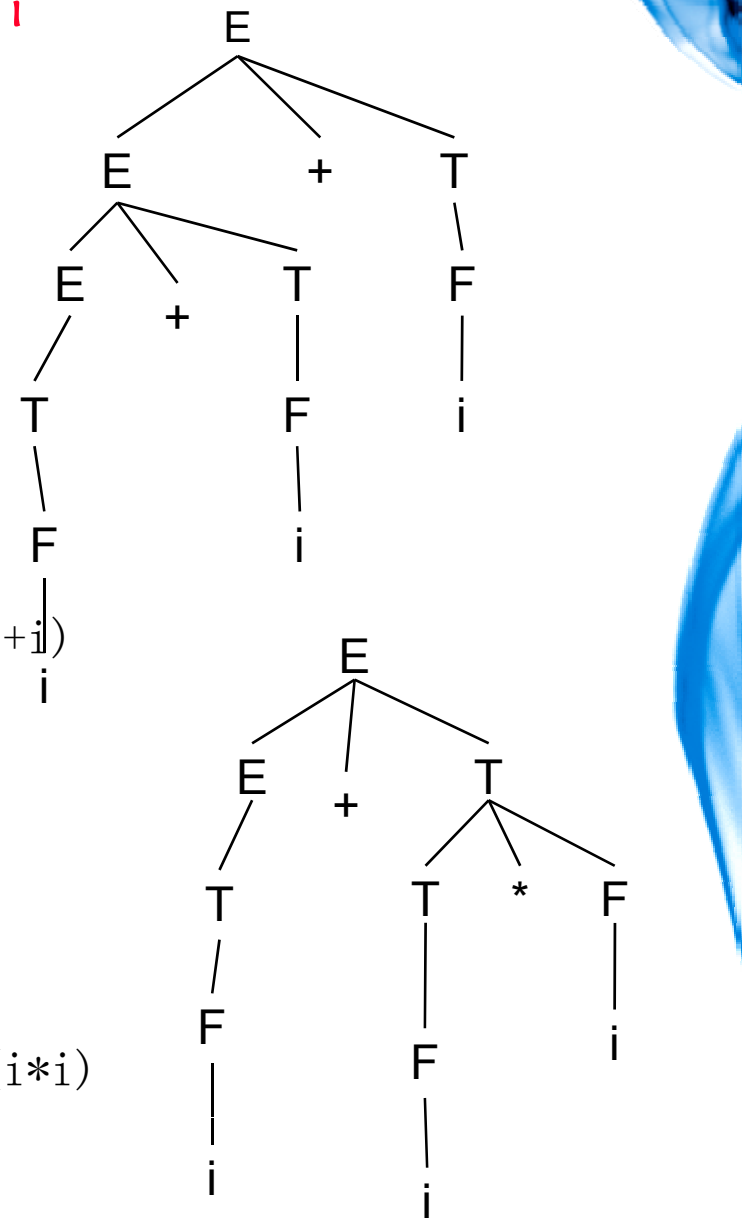
=>E+i*i =>T+i*i =>F+i*i =>i*i+i

E =>T =>T*F =>T*(E) =>T*(E+T) =>T*(E+F)

=>T*(E+i) =>T*(T+i) =>T*(F+i) =>T*(i*i) =>F*(i*i)

=>i*(i+i)

（2）语法树如图



9. 证明下面的文法是二义的：
S → iSeS | iS | i

- 解答

考虑句子iiiei，存在如下两个最右推导：

S => iSeS =>iSei =>iiSei =>iiiei

S =>iS => iiSeS => iiSei => iiiei

由此，该文法是二义的

10. 把下面的文法改写为无二义的：
S → SS | (S) | ( )

- 思路：S → SS 是产生二义性的根源，将其变为等价的递归结构
- 解答

将文法改造成G(S)：

S —> TS | T

T —>(S) | ( )

11. 给出下面语言的相应文法

$L_1 = \{a^n b^n c^i \mid n \geqslant 1, i \geqslant 0\}$

$L_2 = \{a^i b^n c^n \mid n \geqslant 1, i \geqslant 0\}$

$L_3 = \{a^n b^n a^m b^m \mid n, m \geqslant 0\}$

$L_4 = \{1^n 0^m 1^m 0^n \mid n, m \geqslant 0\}$

- 解答
- L1的文法：　S→AC　　A →aAb | ab　　C →cC | ε
- L2的文法：　S→AB　　A →aA | ε　　B →bBc | bc
- L3的文法：　S→AB　　A →aAb | ε　　B →aBb | ε
- L4的文法：　S → 1S0 | A　　A → 0A1 | ε

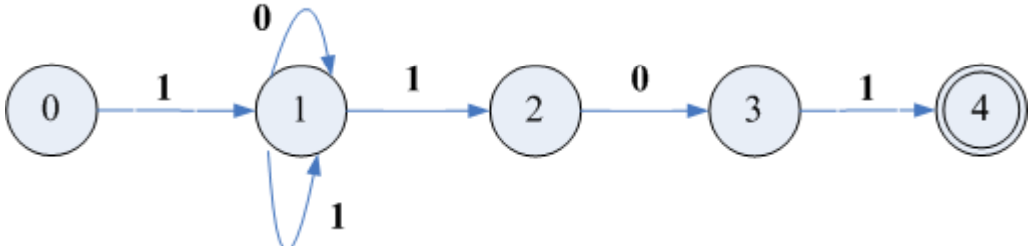
习题解答 第3章

词法分析

7. 构造下列正规式相应的DFA

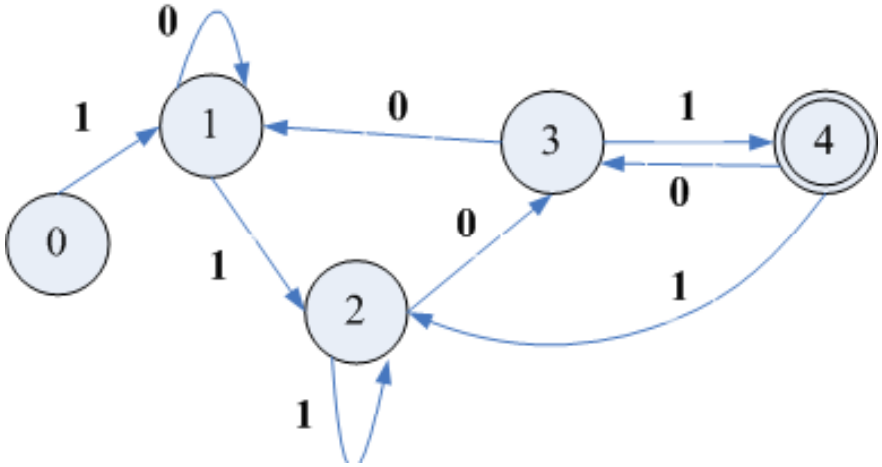
1(0|1)*101

- 解答
  - 第一步：根据正规式构造NFA如图



  - 第二步：NFA确定化，得到状态转换矩阵和相应DFA如图

I	I_0	I_1
{0}	Φ	{1}
{1}	{1}	{1,2}
{1,2}	{1,3}	{1,2}
{1,3}	{1}	{1,2,4}
{1,2,4}	{1,3}	{1,2}



8. 给出下面正规表达式

（1）以01结尾的二进制数串

（2）能被5整除的十进制整数

（3）包含奇数个1或奇数个0的二进制数串

- 解答

① (0|1)*01

② (1|2|3|4|5|6|7|8|9) (0|1|2|3|4|5|6|7|8|9)*(0|5) | 0 | 5

③ 0* 1(0 | 10*1)* | 1* 0 (1 | 01*0)*

9. 对下面的情况给出DFA及正规式

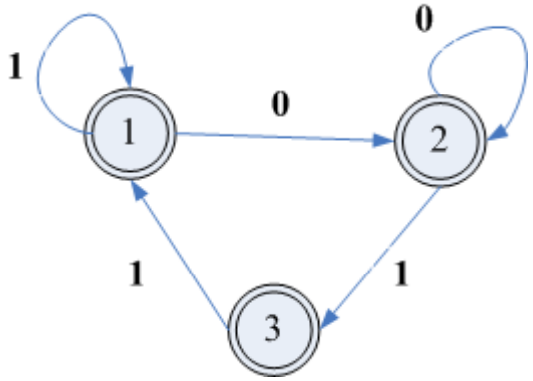
（1）{0,1}上含有子串010的所有串

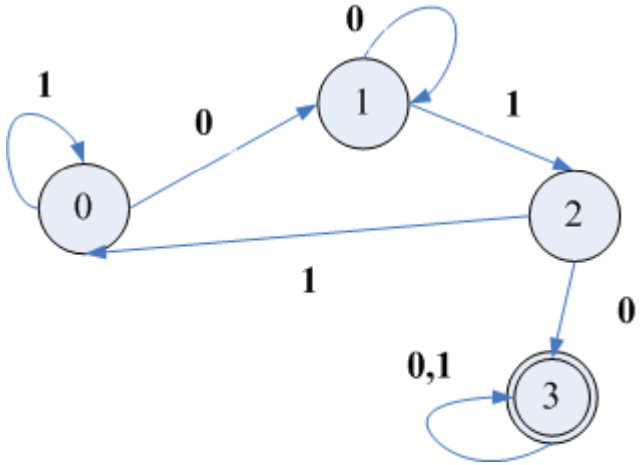
（2）{0,1}上不含子串010的所有串

- 解答

① (0|1)* 010 (0|1)*

② 1* (0 | 111*)* 1*





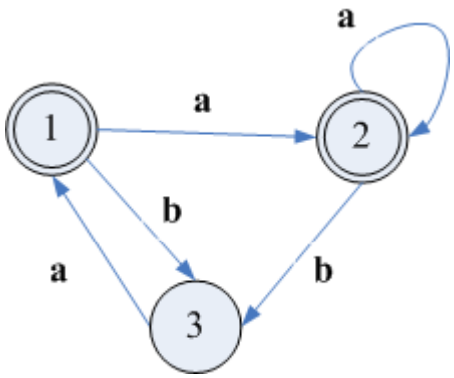
12. 将图3.18的(a)和(b)分别确定化和最小化

- 解答

(a)确定化得到状态转换矩阵如表

DFA如图

I	I_a	I_b
{0}	{0,1}	{1}
{0,1}	{0,1}	{1}
{1}	{0}	Φ



(b)首先将状态划分为{0,1}{2,3,4,5};

有{0,1}a = {1} {0,1}b = {2,4}

{2,3,4,5}a = {1,3,0,5}

{2,3,4,5}b = {2,3,4,5}

所以可以进一步划分为{0,1} {2,4} {3,5};

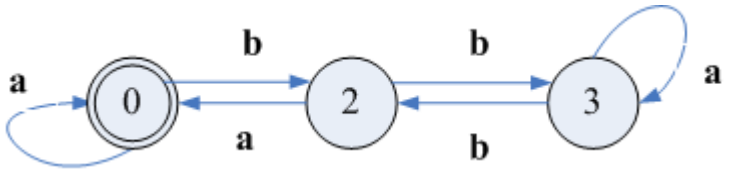
有{0,1}a = {1} {0,1}b = {2,4}

{2,4}a = {1,0} {2,4}b = {3,5}

{3,5}a = {3,5} {3,5}b = {2,4}

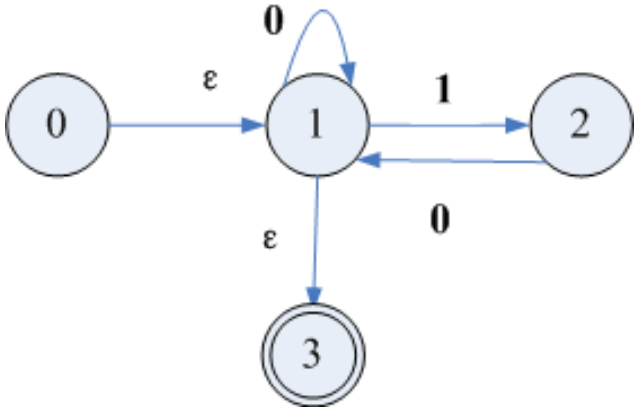
因此最后划分结果为{0,1} {2,4} {3,5};

DFA如图

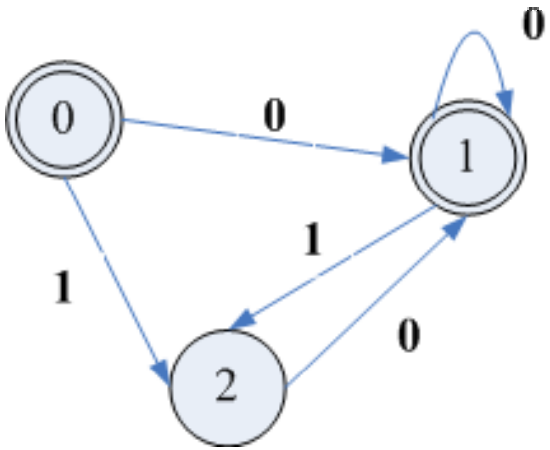


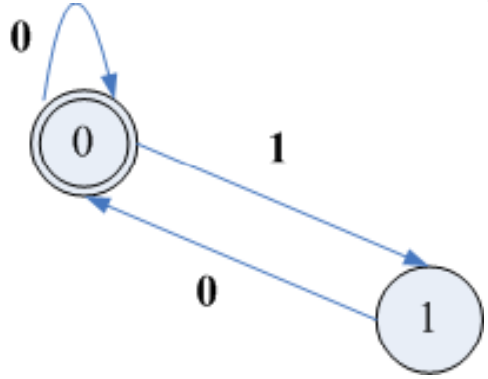
14. 构造一个DFA，它接受∑={0,1}上所有满足如下条件的字符串：每个1都有0直接跟在右边。

- 解答
  - ① 构造相应的正规式为 (0|10)*
  - ② 构造NFA如右图
  - ③ 确定化得到状态转换矩阵和DFA如下
  - ④ 最小化DFA



I	I_0	I_1
{0,1,3}	{1,3}	{2}
{1,3}	{1,3}	{2}
{2}	{1,3}	Φ





15. 给定右线性文法G，

S →0S | 1S | 1A | 0B　A → 1C | 1　　B → 0C | 0　C →0C | 1C | 0 | 1

求出一个与G等价的左线性文法

- 解答

  文法G对应的FA如图

  根据FA，构造左线性文法为

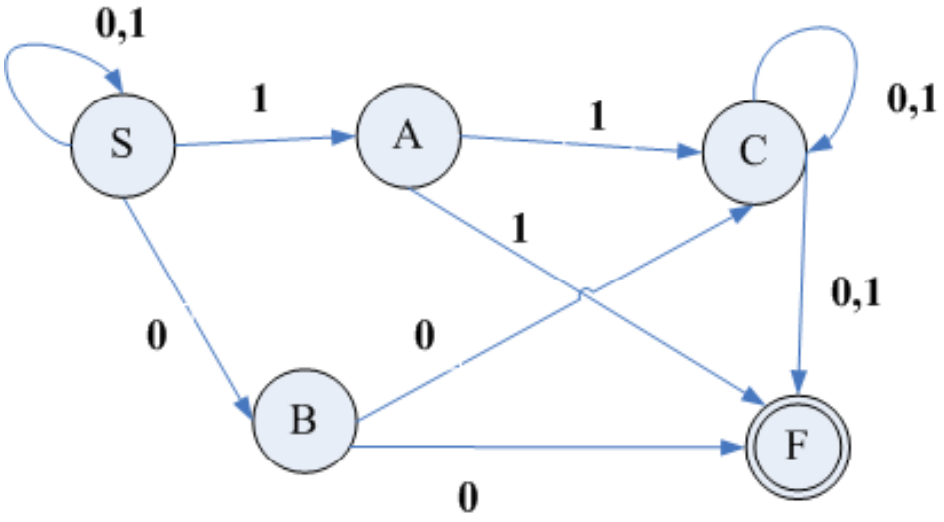
F →C0 | C1 | A1 | B0

A →S1 | 1

B → S0 | 0

C →A1 | B0 |C0 |C1

S →S0 | S1 | 0 | 1



习题解答 第4章

自上而下语法分析

1. 考虑下面的文法：

S →a | ^ | (T)　　T →T,S | S

消去左递归。改写后的文法是否为LL(1)的？给出预测分析表

- 解答

消除直接左递归，得到G'(S)

S →a | ^ | (T)　T →ST'

T' →,ST' | ε

计算每个非终结符的FIRST和FOLLOW集合

	FIRST	FOLLOW
S	a ^ (	# ,)
T	a ^ (	)
T'	, ε	)

构造预测分析表

因为表中无多重定义项,所以文法G'是LL(1)的

	a	^	,	(	)	#
S	S →a	S →^		S →(T)		
T	T →ST'	T →ST'		T →ST'		
T'			T' →,ST'		ε	

2. 对下面的文法G

E → TE'　E' →+E | ε　T → FT'　T'→ T | ε

F → PF'　F' → *F' | ε　P → (E) | a | b | ^

(1)计算每个非终结符的FIRST和FOLLOW集合

(2)证明这个文法是LL(1)的

(3)构造预测分析表

	FIRST	FOLLOW
E	(a b ^	#)
E'	+ ε	#)
T	(a b ^	+) #
T'	(a b ^ ε	+) #
F	(a b ^	(a b ^ +) #
F'	* ε	(a b ^ +) #
P	(a b ^	* (a b ^ +) #

- 解答（1）非终结符的FIRST和FOLLOW集合

（2）构造预测分析表如下:

因为表中无多重定义项，所以文法是LL(1)的

（3）分析表如（2）所示

	a	b	^	(	)	+	*	#
E	TE'	TE'	TE'	TE'				
E'					ε	+E		ε
T	FT'	FT'	FT'	FT'				
T'	T	T	T	T	ε	ε		ε
F	PF'	PF'	PF'	PF'				
F'	ε	ε	ε	ε	ε	ε	*F'	ε
P	a	b	^	(E)				

3. 下面文法中，哪些是LL(1)文法，说明理由

(1) S → ABc　A → a | ε　B → b | ε

(2) S → Ab　A → a | B | ε　B → b | ε

(3) S → ABBA　A → a | ε　B → b | ε

(4) S → aSe | B　B → bBe | C　C → cCe | d

- 解答

① 文法不含左递归；first(S) = {a,b,c} follow{S} = {#} first(A) = {a, ε } follow(A) = {b,c} first(B) = {b , ε } follow(B) = {c}；可见满足LL(1)文法的三个条件，是LL(1)文法

② 文法不含左递归；first(S) = {a,b} follow{S} = {#} first(A) = {a,b, ε } follow(A) = {b} first(B) = {b , ε } follow(B) = {b}；考虑A的产生式， first(A) ∩ follow(A) = {b} ≠ Φ，所以文法不是LL(1)的。

③ 不是LL(1)文法，理由略

④ 是LL(1)文法，理由略

4. 对下面文法

Expr → – Expr | (Expr) | Var ExprTail　　ExprTail → – Expr | ε

Var → id VarTail　　VarTail → (Expr) | ε

(1)构造LL(1)分析表

(2)给出句子id—id(id)的分析过程

- 解答

(1)计算每个非终结符的FIRST和FOLLOW集合

	FIRST	FOLLOW
Expr	–, (, id	#,)
ExprTail	–, ε	#,)
Var	id	–,) ,#
VarTail	(, ε	–,) ,#

构造预测分析表如下

(2)分析过程略

	–	id	(	)	#
Expr	–Expr	Var ExprTail	(Expr)		
ExprTail	–Expr			ε	ε
Var		id VarTail			
VarTail	ε		(Expr)	ε	ε

习题解答 第5章

自下而上语法分析

1.令文法G1为 E→E+T | T T→T*F | F F→(E) | i

证明E+T*F是它的一个句型，指出这个句型的所有短语、直接短语和句柄。

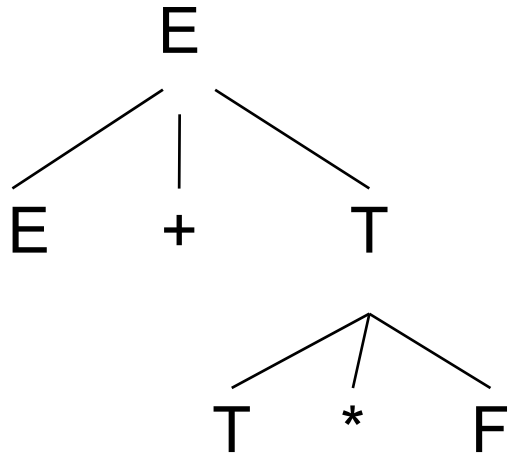
- 解答：

  E+T*F是文法G1的句型，因为存在如下图所示的语法树

  短语：T*F 和 E+T*F

  直接短语：T*F

  句柄：T*F



3. 考虑表格文法G2: S → a | ^ | (T) T → T,S | S

(1) 计算G2的FIRSTVT和LASTVT

(2) 计算G2的优先关系，G2是算符优先文法吗?

(3) 计算G2的优先函数

(4) 给出输入串(a,(a,a))的算符优先分析过程。

- 解答

(1) FIRSTVT(S) = {a ^ (} FIRSTVT(T) = { , a ^ (}

LASTVT(S) = {a ^) } LASTVT(T) = {, a ^) }

(2) G2的优先关系表如右

因为表中无多重定义项

所以G2是算符优先文法

(3) G2的优先函数如下表所示

(4) 略

	a	^	(	)	,	#
a				>	>	>
^				>	>	>
(	<	<	<	=	<	
)				>	>	>
,	<	<	<	>	>	
#	<	<	<			=

	a	^	(	)	,
f	6	6	2	6	4	2
g	7	7	7	2	3	2

	a	^	(	)	,
f	4	4	2	4	4
g	5	5	5	2	3

5.考虑文法S→AS | b A→SA | a

(1)列出文法的所有LR(0)项目

(2) 构造这个文法的LR(0)项目集规范族及识别活前缀的DFA

(3)这个文法是SLR的吗？若是，构造SLR分析表

(4)这个文法是LALR或LR(1)的吗？

- 解答

（1）0.　S’→•S　1.　S’→S•　2.　S→•AS　3.　S→A•S
4.　S→AS•　5. S→•b　6. S→b•　7. A→•SA

8. A→S•A　9. A→SA•　10. A→•a　11.　A→a•

（2）识别活前缀的DFA如下页图

该DFA的状态构成了LR(0)项目集规范族

- 解答（续）

（3）该文法不是SLR文法：

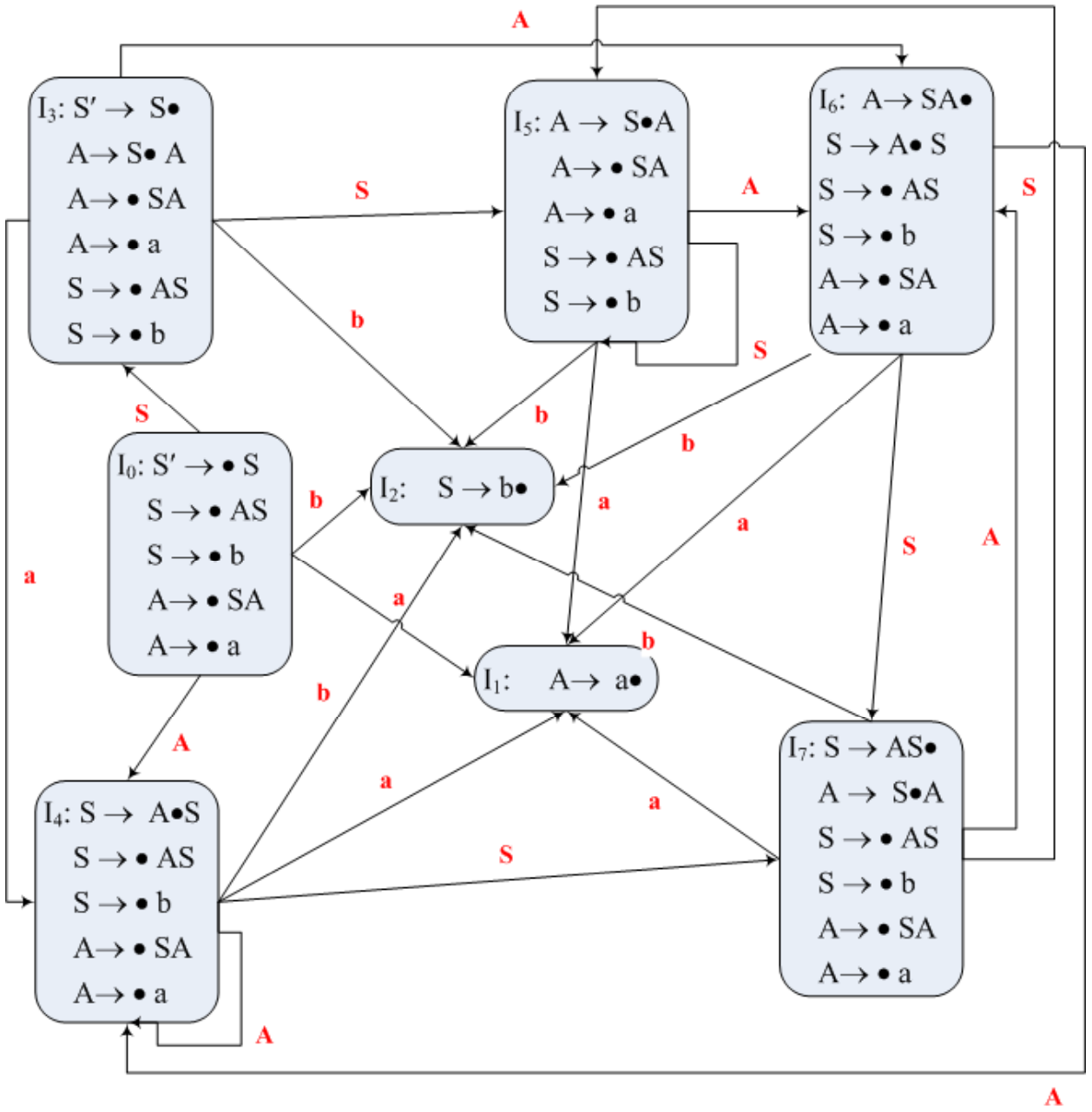
I3，I6，I7有移进－归约冲突

I3：FOLLOW(S’)={#},不包含a,b

I7：FOLLOW(S)={#, a, b}；移进归约冲突无法消解

I6：FOLLOW(A) = {a,b}；移进归约冲突无法消解

所以文法不是SLR文法。



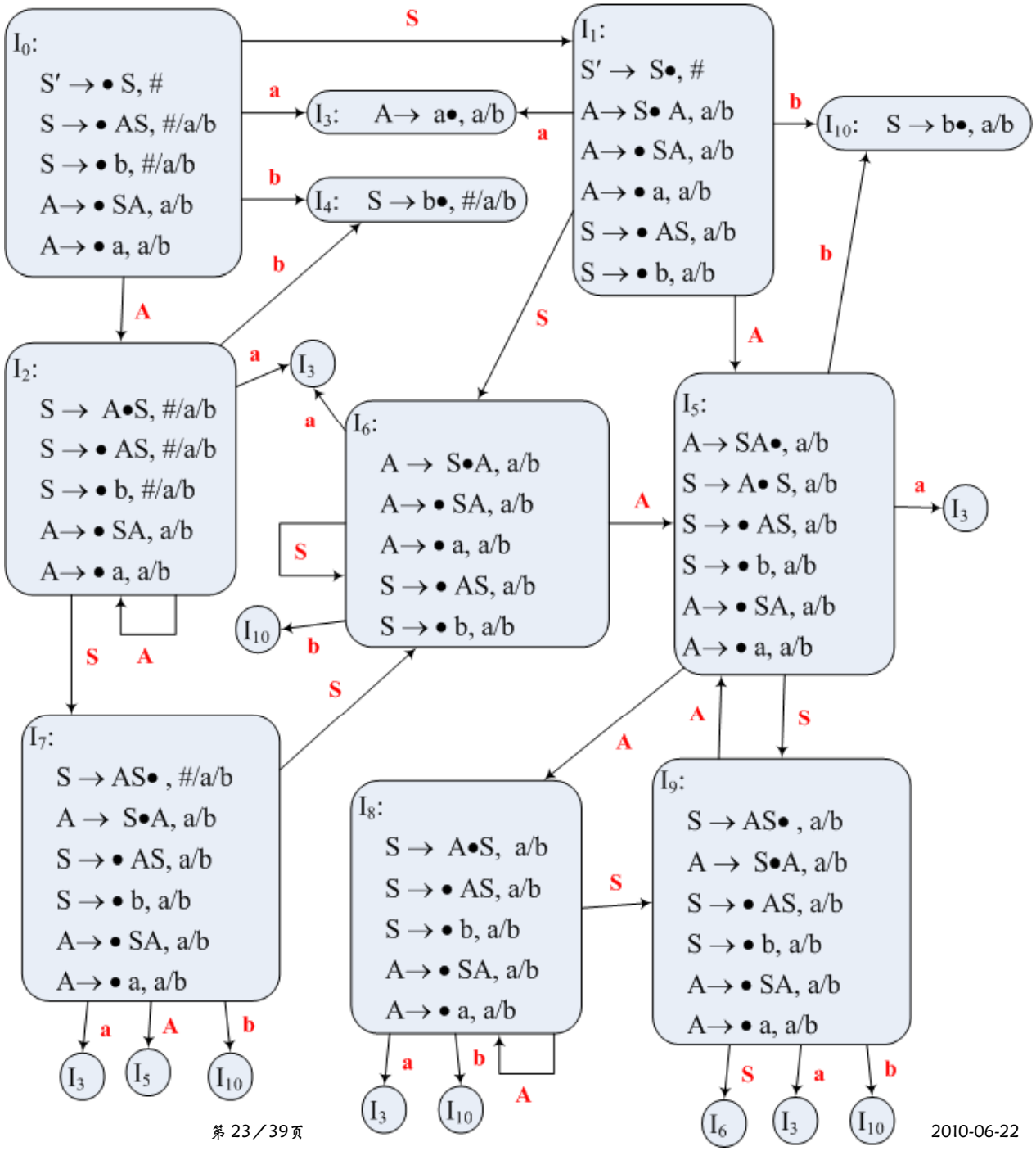
（4）构造LR(1)项目集规范族如图

对于状态5，包含项目[A→SA•，a/b]，所以遇到a或b时，应该用A→SA归约。

又因为状态5包含项目[A→•a，a/b]，所以遇到a时应该移进

因此存在“移进－归约”冲突，文法不是LR(1)的；

因此也不是LALR的。



6. 构造下面文法的LALR项目集和分析表

E → E+T | T　T → TF | F　F →F* | (E) |a |b | ^

- 解答：

拓广文法为G(E')，略。文法的LR(1)项目集为：

I_0 = { [E' → · E, #] [E → · E + T, #/+] [E → · T, #/+] [T → · TF, #/+/ (/a/b/^]

[T → · F, #/+/ (/a/b/^] [F → · F*, #/+/(/a/b/^/*] [F → · (E), #/+/(/a/b/^/*] [F → · a, #/+/(/a/b/^/*]

[F → · b, #/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ , #/+/(/a/b/^/*] }

I_1 = GO(I_0,E)={[E' → E·, #] [E → E· + T, #/+] }

I_2 = GO(I_0,T)={[E → T ·, #/+] [T → T·F, #/+/ (/a/b/^] [F → · F*, #/+/(/a/b/^/*]

[F → · (E), #/+/(/a/b/^/*] [F → · a, #/+/(/a/b/^/*] [F → · b, #/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ , #/+/(/a/b/^/*] }

I_3 = GO(I_0,F)= {[T → F·, #/+/ (/a/b/^] [F → F· *, #/+/(/a/b/^/*] }

I_4 = GO(I_0,()= {[F → (· E), #/+/(/a/b/^/*] [E → · E + T,)/+] [E → · T,)/+]

[T → · TF,)/+/ (/a/b/^] [T → · F,)/+/ (/a/b/^] [F → · F*,)/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),)/+/(/a/b/^/*]

[F → · a,)/+/(/a/b/^/*] [F → · b,)/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ ,)/+/(/a/b/^/*] }

I_5 = GO(I_0,a)= {[F → a·, #/+/(/a/b/^/*] }

I_6 = GO(I_0,b)= {[F → b·, #/+/(/a/b/^/*] }

I_7 = GO(I_0,^)= {[F → ^· , #/+/(/a/b/^/*] }

I_8 = GO(I_1,+)={[E → E+· T, #/+] [T → · TF, #/+/ (/a/b/^] [T → · F, #/+/ (/a/b/^]
[F → · F*, #/+/(/a/b/^/*] [F → · (E), #/+/(/a/b/^/*] [F → · a, #/+/(/a/b/^/*]
[F → · b, #/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ , #/+/(/a/b/^/*] }

I_9 = GO(I_2,F)={[T → TF·, #/+/ (/a/b/^] [F → F·*, #/+/(/a/b/^/*] } GO(I_9,*) = I_{10}

GO(I_2,()= I_4 GO(I_2,a)= I_5 GO(I_2,b)= I_6 GO(I_2,^)= I_7

I_{10} = GO(I_3,*)={ [F → F*· , #/+/(/a/b/^/*] }

I_{11} = GO(I_4,E)={[F → (E·), #/+/(/a/b/^/*] [E → E· + T,)/+] }

I_{12} = GO(I_4,T)={[E → T ·,)/+] [T → T·F,)/+/ (/a/b/^] [F → · F*,)/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),
)/+/(/a/b/^/*] [F → · a,)/+/(/a/b/^/*] [F → · b,)/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ ,)/+/(/a/b/^/*] } I_2 同心

I_{13} = GO(I_4,F)= {[T → F·,)/+/ (/a/b/^] [F → F· *,)/+/(/a/b/^/*] } I_3 同心

I_{14} = GO(I_4,()= {[F → (· E),)/+/(/a/b/^/*] [E → · E + T,)/+] [E → · T,)/+]
[T → · TF,)/+/ (/a/b/^] [T → · F,)/+/ (/a/b/^] [F → · F*,)/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),)/+/(/a/b/^/*]
[F → · a,)/+/(/a/b/^/*] [F → · b,)/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ ,)/+/(/a/b/^/*] } I_4 同心

I_{15} = GO(I_4,a)= {[F → a·,)/+/(/a/b/^/*] } I_5 同心

I_{16} = GO(I_4,b)= {[F → b·,)/+/(/a/b/^/*] } I_6 同心

I_{17} = GO(I_4,^)= {[F → ^· ,)/+/(/a/b/^/*] } I_7 同心

I_{18} = GO(I_8,T)={[E → E+T·, #/+] [T → T· F, #/+/ (/a/b/^] [F → · F*, #/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),
#/+/(/a/b/^/*] [F → · a, #/+/(/a/b/^/*] [F → · b, #/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ , #/+/(/a/b/^/*] }

GO(I_8,F) = I_3 GO(I_8,()= I_4 GO(I_8,a)= I_5 GO(I_8,b)= I_6 GO(I_8,^)= I_7

I_{19} = GO(I_{11},))={[F → (E)·, #/+/(/a/b/^/*]}

I_{20} = GO(I_{11},+)={[E → E+· T,)/+] [T → · TF,)/+/ (/a/b/^] [T → · F,)/+/ (/a/b/^]

[F → · F*,)/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),)/+/(/a/b/^/*] [F → · a,)/+/(/a/b/^/*]

[F → · b,)/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ ,)/+/(/a/b/^/*] } I_8 同心

I_{21} = GO(I_{12},F)={[T → TF·,)/+/ (/a/b/^] [F → F·*,)/+/(/a/b/^/*] } I_9 同心GO(I_{21},*) = I_{22}

GO(I_{12},()= I_{14} GO(I_{12},a)= I_{15} GO(I_{12},b)= I_{16} GO(I_{12},^)= I_{17}

I_{22} = GO(I_{13},*)={ [F → F*· ,)/+/(/a/b/^/*] } I_{10} 同心

I_{23} = GO(I_{14},E)={[F → (E·),)/+/(/a/b/^/*] [E → E· + T,)/+] } I_{11} 同心 GO(I_{23},+)= I_{20}

GO(I_{14},T)= I_{12} GO(I_{14},F)= I_{13} GO(I_{14},()= I_{14} GO(I_{14},a)= I_{15} GO(I_{14},b)= I_{16} GO(I_{14},^)= I_{17}

GO(I_{18},F)= I_9 GO(I_{18},()= I_4 GO(I_{18},a)= I_5 GO(I_{18},b)= I_6 GO(I_{18},^)= I_7

I_{24} = GO(I_{20},T)={[E → E+T·,)/+] [T → T· F,)/+/ (/a/b/^] [F → · F*,)/+/(/a/b/^/*] [F → · (E),

)/+/(/a/b/^/*] [F → · a,)/+/(/a/b/^/*] [F → · b,)/+/(/a/b/^/*] [F → · ^ ,)/+/(/a/b/^/*] } I_{18} 同心

GO(I_{20},F)= I_{13} GO(I_{20},()= I_{14} GO(I_{20},a)= I_{15} GO(I_{20},b)= I_{16} GO(I_{20},^)= I_{17}

I_{25} = GO(I_{23},))={[F → (E)·,)/+/(/a/b/^/*]} I_{19} 同心

GO(I_{24},F)= I_{21} GO(I_{24},()= I_{14} GO(I_{24},a)= I_{15} GO(I_{24},b)= I_{16} GO(I_{24},^)= I_{17}

合并其中的12组同心项目集后，得到LALR项目集（14个）

构造LALR分析表如下

	ACTION								GOTO		
	+	*	(	)	a	b	^	#	E	T	F
0			s4		s5	s6	s7		1	2	3
1	s8							acc			
2	r2		s4	r2	s5	s6	s7	r2			9
3	r4	s10	r4	r4	r4	r4	r4	r4			
4			s4		s5	s6	s7		11	2	3
5	r7	r7	r7	r7	r7	r7	r7	r7			
6	r8	r8	r8	r8	r8	r8	r8	r8			
7	r9	r9	r9	r9	r9	r9	r9	r9			
8				s4		s5	s6	s7		12	3
9	r3	10	r3	r3	r3	r3	r3	r3			
10	r5	r5	r5	r5	r5	r5	r5	r5			
11	s8	s10		s13							
12	r1		s4	r1	s5	s6	s7	r1			9
13	r6	r6	r6	r6	r6	r6	r6	r6			

7.证明下面文法是SLR(1)但不是LR(0)的。

S→A　　A→Ab | bBa　　B→aAc | a | aAb

- 解答：文法的LR(0)项目集规范族如下：

I0 = {S→·A, A→·Ab, A→·bBa}　I1 = Go(I0,A) = {S→A·, A→A·b}

I2 = Go(I0,b) = {A→b·Ba, B→·aAc, B→· a, B→· aAb}

I3 =Go(I1,b) = {A→Ab·}　I4 = Go(I2,B) = {A→bB·a}

I5 = Go(I2,a) = {B→a·Ac, B→a· , B→a· Ab, A→·Ab, A→·bBa}

I6 = Go(I4,a) = {A→bBa·}

I7 = Go(I5,A) = {B→aA·c , B→aA· b , A→A·b } Go(I5,b) = I2

I8 = Go(I7,b) = {B→aAb· , A→Ab· }

I9 = Go(I7,c) = {B→aAc· }

I1和I5中都存在移进—归约冲突，I8中存在归约—归约冲突

所以文法不是LR(0)的。

对I1，FOLLOW(S)={#}，不包含b，冲突可解决；

对I5，FOLLOW(B)={a}，不含b，冲突可解决；

对I8，　FOLLOW(A)={b,c,#}　FOLLOW(B)={a},二者不相交，冲突可解决

所以，文法是SLR(1)的。

8. 证明下面的文法是LL(1)的，但不是SLR(1)的

S→AaAb | BbBa　A → ε　B → ε

- 解答 因为 FIRST(AaAb) = {a}, FIRST(BbBa) ={b} 二者交集为空;

  FIRST(A)=FIRST(B) = { ε }, FOLLOW(A)=FOLLOW(B) = {a,b}; A,B各自的FIRST和FOLLOW集合不相交; 所以该文法是LL(1)的。

  构造LR(0)项目集规范族如下:

  I0 = {S' →·S , S→·AaAb, A →· , S→·BbBa, B →·}

  I1=Go(I0,S) = {S' →S·}

  I2 = Go(I0,A) = {S→A·aAb}

  I3 = Go(I0,B) = {S→B·bBa}

  I4 = Go(I2, a) = {S→Aa·Ab, S→·AaAb, A →· }

  I5 = Go(I3, b) = {S→ Bb·Ba , S→· BbBa , B →· }

  I6 = Go(I4, A) ={S→AaA·b, S→A·aAb}

  I7 = Go(I5,B) = {S→BbB·a, S→B· bBa }

  I8 = Go(I6, b) ={S→AaAb·} Go(I6,a) = I4

  I9 = Go(I7,a) = {S→BbBa·} Go(I7, b) = I5

  对I0: FOLLOW(A)=FOLLOW(B) = {a,b}

  A →·和B →·的归约一归约冲突无法消解，所以文法不是SLR的。

习题解答 第6章

属性文法

7.下列文法由开始符号产生一个二进制数，令综合属性val给出该数的值：

S→L.L | L　　L→LB | B　　B→0 | 1

试设计求S.val的属性文法。

- 解答，属性文法如下：

产生式	语义规则
S'→S	print (S.val)
S →L_1.L_2	S.val := L_1.val + L_2.val / $2^{L2.length}$
S → L	S.val := L.val
L →L_1B	L.val := L_1.val*2 + B.val L.length := L_1.length+1
L → B	L.val := B.val L.length := 1
B → 0	B.val := 0
B → 1	B.val := 1

补充题：已知文法G如下：

S→(L) | a　　L→L,S|S

(1)给出一个语法制导定义，输出配对括号个数

(2)给出句子((a,a),(a,(a,a)))带注释的语法分析树

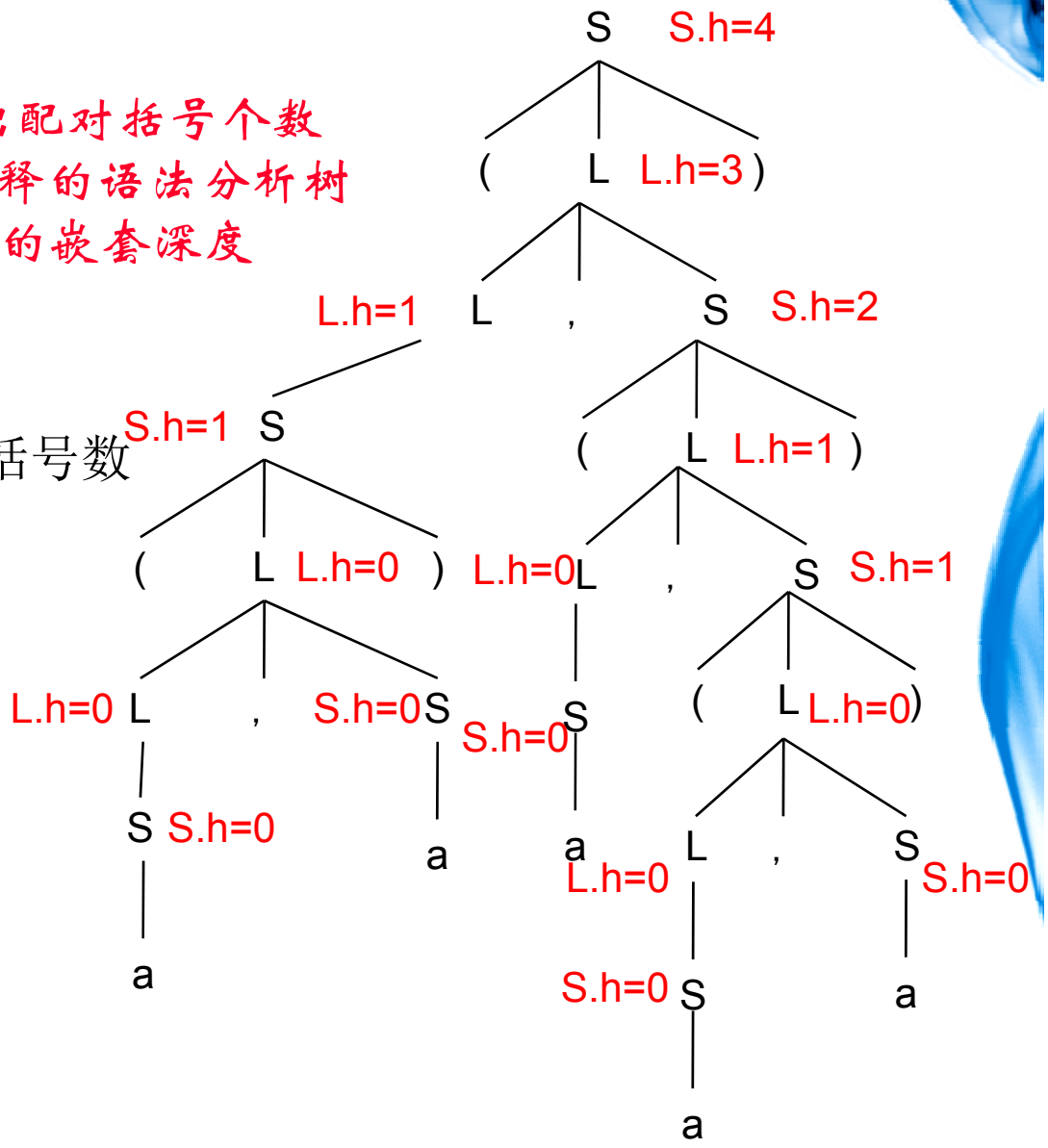
(3)写一个翻译方案，打印每个a的嵌套深度

- 解答

（1）引入属性h，代表配对括号数

语法制导定义如下

产生式	语义规则
S'→S	print (S.h)
S →(L)	S.h := L.h + 1
S → a	S.h := 0
L →L_1, S	L.h := L_1.h + S.h
L → S	L.h := S.h



- （3）为S、L引入属性d，代表a的嵌套深度。翻译方案如下

  S’→{ S.d := 0; }S

  S →"("{ L.d := S.d +1; } L")"

  S → a { print(S.d); }

  L →{ L1.d := L.d ; }L_1,

  { S.d := L.d ; } S

  L → { S.d := L.d ; } S

习题解答 第7章

中间代码生成

1. 给出下面表达式的逆波兰式（后缀式）

- 解答

表达式	逆波兰式
a*(－b+c)	ab@c+*
a+b*(c+d/e)	abcde/+*+
-a+b*(-c+d)	a@bc@d+*+
not A or not (C or not D)	A not CD not or not or
(A and B) or (not C or D)	AD and C not D or or
(A or B)and (C or not D and E)	AB or CD not E and or and
if (x+y)*z = 0 then (a+b)^c else a^b^c	xy+z*0= ab+c^abc^^ if-then-else

3. 请将表达式

-(a+b)*(c+d)-(a+b+c)

分别表示为三元式、间接三元式和四元式序列

- 解答

三元式

(1)	(+,a,b)
(2)	(@,(1),)
(3)	(+,c,d)
(4)	(*,(2),(3))
(5)	(+,a,b)
(6)	(+,(5),c)
(7)	(－,(4),(6))

三元式表

(1)	(+,a,b)
(2)	(@,(1), _)
(3)	(+,c,d)
(4)	(*,(2),(3))
(5)	(+,(1),c)
(6)	(－,(4),(5))

间接码表

(1)
(2)
(3)
(4)
(1)
(5)
(6)

四元式

(1)	(+,a,b,T1)
(2)	(@,T1,_,T2)
(3)	(+,c,d,T3)
(4)	(*,T2,T3,T4)
(5)	(+,a,b,T5)
(6)	(+,T5,c,T6)
(7)	(－,T4,T6,T7)

4. 写出赋值语句
A:= B*(－C+D)所产生的三地址码。

T1 := @C
T2 := T1+D
T3 := B*T2
A := T3

6. 写出布尔表达式 A or (B and not (C or D))
的四元式序列

(1) jnz, A, _ 0
(2) j, _, _, 3
(3) jnz, B, _, 5
(4) j, _, _, 0
(5) jnz, C, _, 4
(6) j, _, _, 7
(7) jnz, D, _, 5
(8) j, _, _, 1

最后，E.truelist= {1，8}

E.falselist = {4,5,7}

7. 把下面的语句翻译成四元式序列

```
while A<C and B<D do
  if A =1
  then C:=C+1
  else
    while A<=D do
      A:=A+2;
```

(1)	j<, A, C, 3
(2)	j, _, _, 16
(3)	j<, B, D, 5
(4)	j, _, _, 16)
(5)	j=, A, 1, 7
(6)	j, _, _, 10
(7)	+, C, 1, T1
(8)	:=, T1, _, C
(9)	j, _, _, 1
(10)	j<=, A, D, 12
(11)	j, _, _, 1
(12)	+, A, 2, T2
(13)	:=, T2, _, A
(14)	j, _, _, 10
(15)	j, _, _, 1
(16)	

The End

2010年6月22日