第三章：语法分析

LR(1)方法

例子

设有文法G:

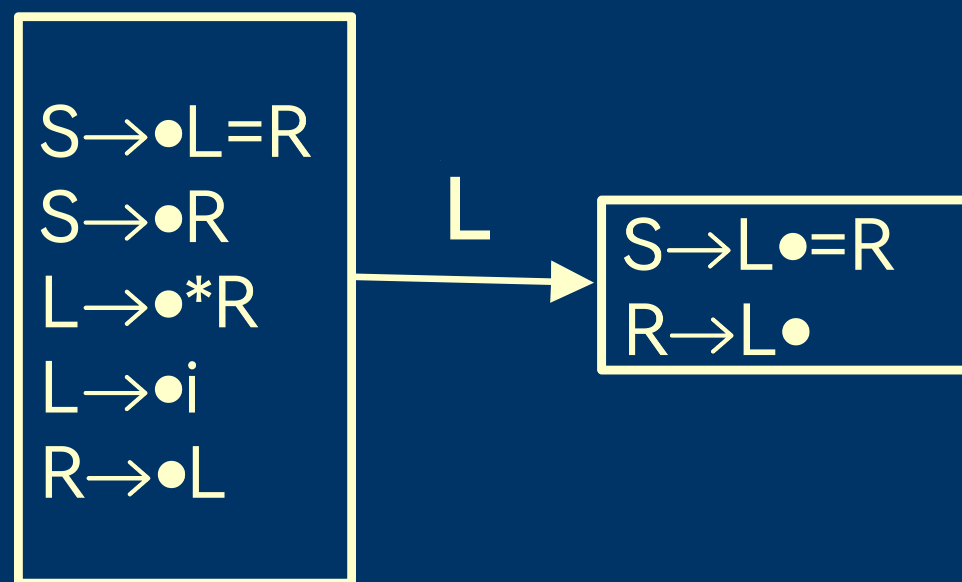
S→L=R

S→R

L→*R

L→i

R→L



SLR(1)问题所在

- $Z \rightarrow B^1aB^2bB^3c$
- $B \rightarrow d$

SLR(1)归约时向前看一个符号，但是不区分语法符号的不同出现。上述文法中，B出现了三次，很显然B^1的后继符只能是a，B^2 的后继符只能是b，B^3的后继符只能是c，而Follow(B)={a,b,c}，用SLR(1)就失去了精度。

几种LR方法的简单对比

- LR(0)方法不依赖输入流，直接判定归约，容易出现冲突。
- SLR(1)方法简单的把非终极符的follow集做为可归约的依据，并不精确。
- 一个非终极符在不同的位置上出现，它所允许的后继符是不同的。LR(1)针对不同产生式上的非终极符，分别定义其后继符集，减少了移入/归约、归约/归约冲突。

LR(1)基本思想

- 构造各种LR分析器的任务就是构造其action表和goto表，其他部分基本相同。LR(1)的基本思想是对非终极符的每个不同出现求其后继符，而不是给每个非终极符求其统一的后继符，我们称其为展望符集。

LR(1)项目、投影

- LR(1)项目：$[A\rightarrow\alpha\bullet\beta, a]$，即LR(0)项目及一个$V_T\cup\{\#\}$的展望符组成的二元组。用IS表示LR(1)项目的集合，简称LR(1)项目集。其中，项$Z\rightarrow\bullet\alpha$的展望符为#

- $IS_{(X)}$：LR(1)项目集IS对于X的投影
  $IS_{(X)}=\{[A\rightarrow\alpha X\bullet\beta,a] \mid [A\rightarrow\alpha\bullet X\beta,a]\in IS\}$

LR(1)闭包集、GO函数

- $CLOSURE(IS)= IS \cup \{[A\rightarrow\bullet\beta,a] \mid [B\rightarrow\alpha_1\bullet A\alpha_2,b]\in CLOSURE(IS)$, $A\rightarrow\beta$是产生式,**$a\in First(\alpha_2 b)$**$\}$

- GO:若IS是一个LR(1)项目集，X是一个文法符号,则$GO(IS,X)=CLOSURE(IS_{(X)})$。

可归前缀图的构造

1. 产生初始项目集IS_0，且$IS_0 \in ISS$
   IS_0=CLOSURE($Z \rightarrow \bullet \alpha$,#),其中Z为开始符。
2. 若$IS_i \in ISS$，$X \in V_T \cup V_N$，则定义IS_j=GO(IS_i,X)，若IS_j不空且不属于ISS则将IS_j加入ISS，建立IS_i到IS_j的X映射,重复该过程，直到ISS不产生新状态。

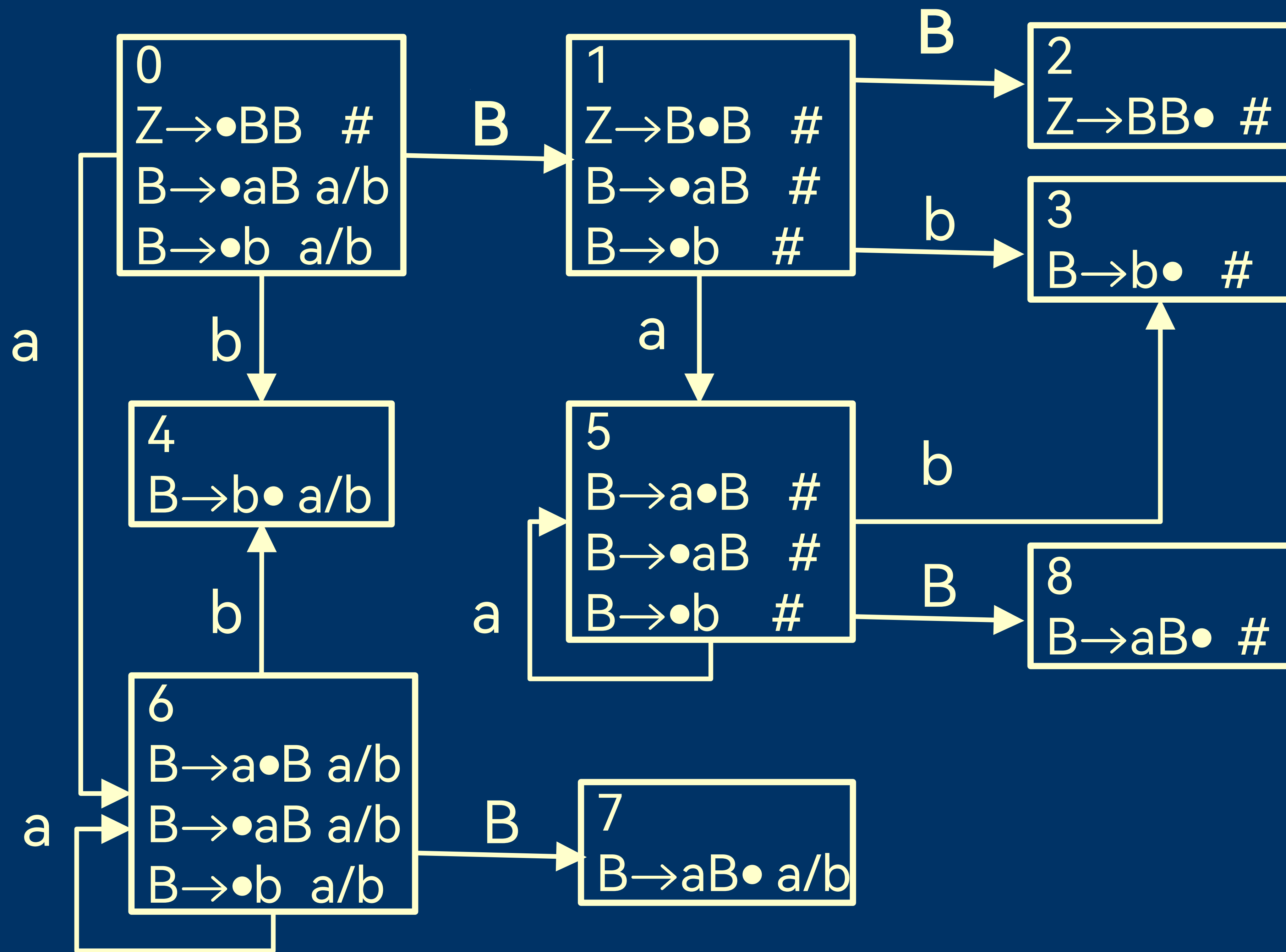
例子

- 有文法:

Z→BB

B→aB

B→b


0
Z→•BB #
B→•aB a/b
B→•b a/b
B
1
Z→B•B #
B→•aB #
B→•b #
B
2
Z→BB• #
b
3
B→b• #
a
b
a
4
B→b• a/b
5
B→a•B #
B→•aB #
B→•b #
b
B
8
B→aB• #
a
b
6
B→a•B a/b
B→•aB a/b
B→•b a/b
a
B
7
B→aB• a/b

LR分析表

- 有文法:

[1]Z→BB

[2]B→aB

[3]B→b

	action表			goto表
	a	b	#	B
0	S6	S4		1
1	S5	S3		2
2			AC	
3			R3	
4	R3	R3		
5	S5	S3		8
6	S6	S4		7
7	R2	R2		
8			R2	

状态栈	符号栈	输入串	Action	GoTo
0		abaab#	S6	
0,6	a	baab#	S4	
0,6,4	ab	aab#	R3	7
0,6,7	aB	aab#	R2	
1				
0,1	B	aab#	S5	
0,1,5	Ba	ab#	S5	
0,1,5,5	Baa	b#	S3	
0,1,5,5,3	Baab	#	R3	8
0,1,5,5,8	BaaB	#	R2	8
0,1,5,8	BaB	#	R2	2
0,1,2	BB	#	AC	

习题

设文法G[S]为：

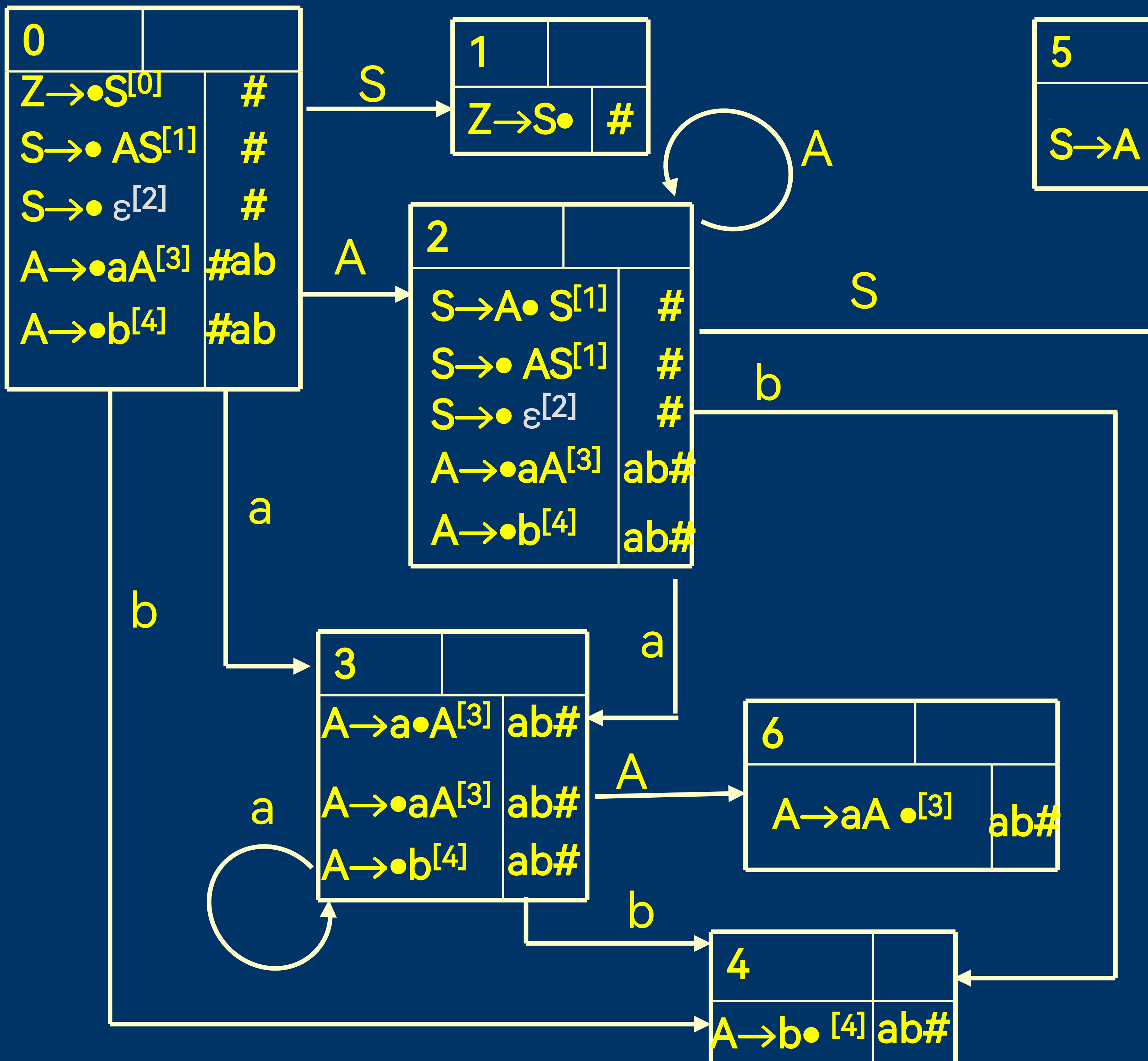
$S \rightarrow AS$

$S \rightarrow \varepsilon$

$A \rightarrow aA$

$A \rightarrow b$

证明G[S]是LR(1)文法；构造它的LR(1)分析表；给出符号串abab#的分析过程



G[Z]:

$Z \rightarrow S^{[0]}$

$S \rightarrow AS^{[1]}$

$S \rightarrow \varepsilon^{[2]}$

$A \rightarrow aA^{[3]}$

$A \rightarrow b^{[4]}$

action

	a	b	#
0	S3	S4	R2
1			Acc
2	S3	S4	R2
3	S3	S4	
4	R4	R4	R4
5			R1
6	R3	R3	R3

goto

	A	S
0	2	1
1		
2	2	5
3	6	
4		
5		
6		

G[Z]:

$Z \rightarrow S^{[0]}$

$S \rightarrow AS^{[1]}$

$S \rightarrow \varepsilon^{[2]}$

$A \rightarrow aA^{[3]}$

$A \rightarrow b^{[4]}$

状态栈	符号栈	输入流
0	#	abab#
03	#a	bab #
034	#ab	ab #
036	#aA	ab #
02	#A	ab #
023	#Aa	b #
0234	#Aab	#
0236	#AaA	#
022	#AA	#
0225	#AAS	#
025	#AS	#
01	#S	#