

第三章：语法分析

LALR(1) 方法

例子

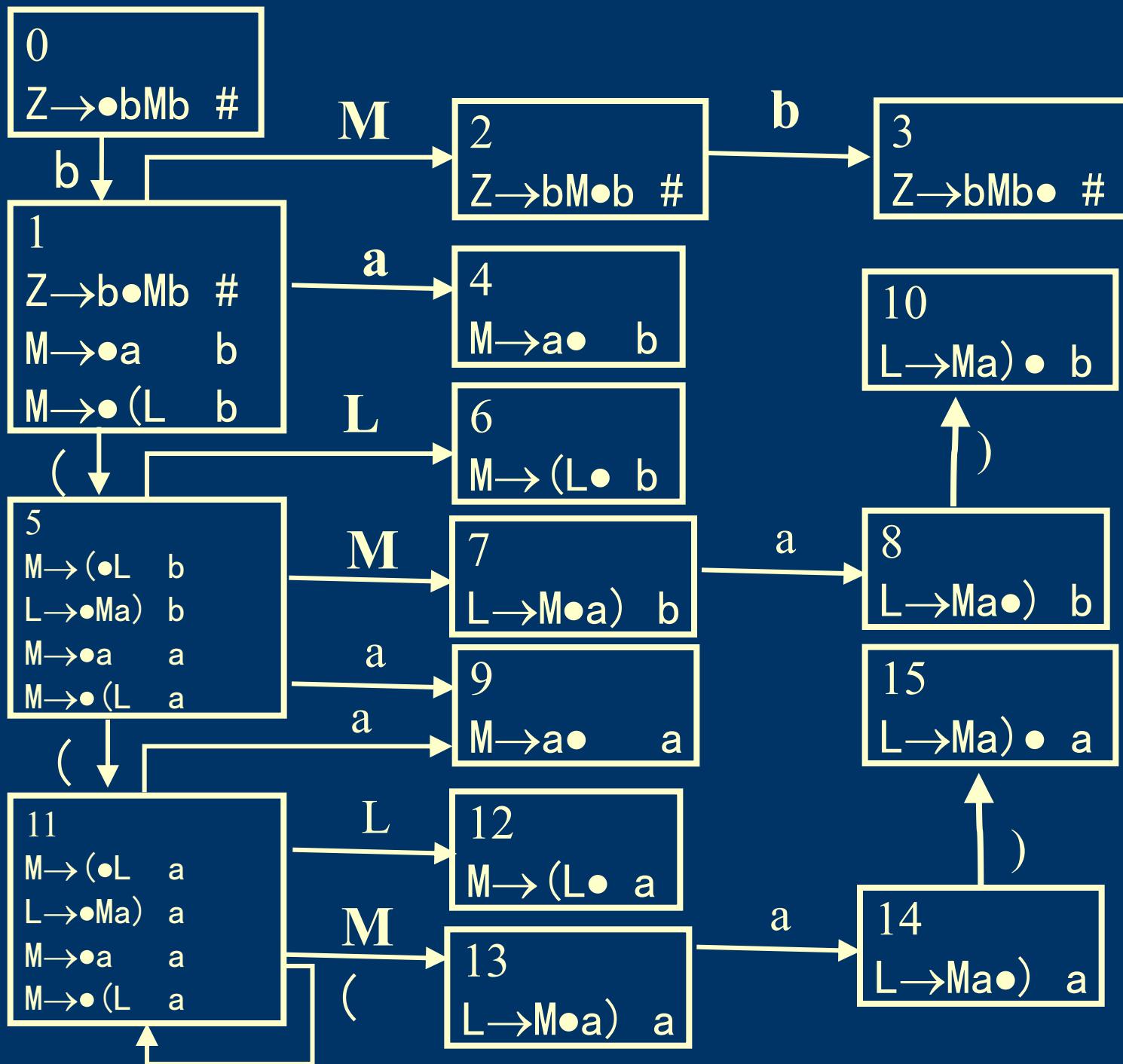
设有文法G:

$$Z \rightarrow bMb$$

$$M \rightarrow a$$

$$M \rightarrow (L$$

$$L \rightarrow Ma)$$



同心状态

- ◆ 项目的心：假设 $[A \rightarrow \alpha \bullet \beta, b]$ 是 LR(1) 项目，则称其中的 LR(0) 项目部分 $A \rightarrow \alpha \bullet \beta$ 为该项目的心。
- ◆ 状态的心：设 S 是 LR(1) 状态机的一个状态，则 S 的所有项目心之和称为状态心，并表示为 $\text{Core}(S)$ 。
- ◆ 同心状态：如果 LR(1) 状态机中的两个状态具有相同的心，则称它们为同心状态。

LALR(1)的思想来源

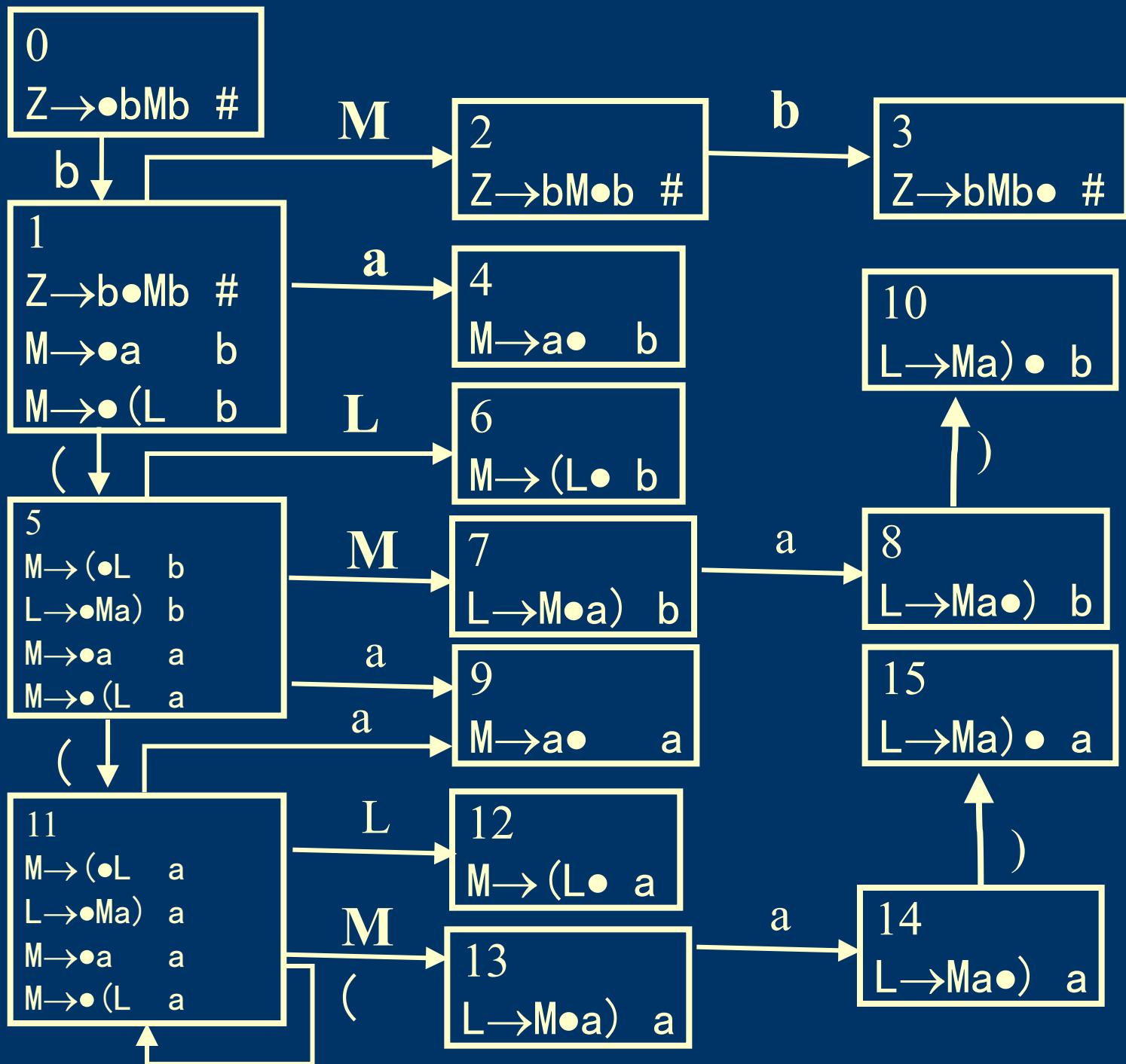
- ◆ LR(1)的最主要问题是状态用的太多，以至于有些大语言难以在某些微机上实现。因此，必须给出功能较强且状态数不多的切实可行的方法。
- ◆ 在LR(1)状态机出现很多同心状态，而LALR(1)状态机则将同心状态合并，从而大大减少状态数，这就是LALR(1)和LR(1)的主要差别。

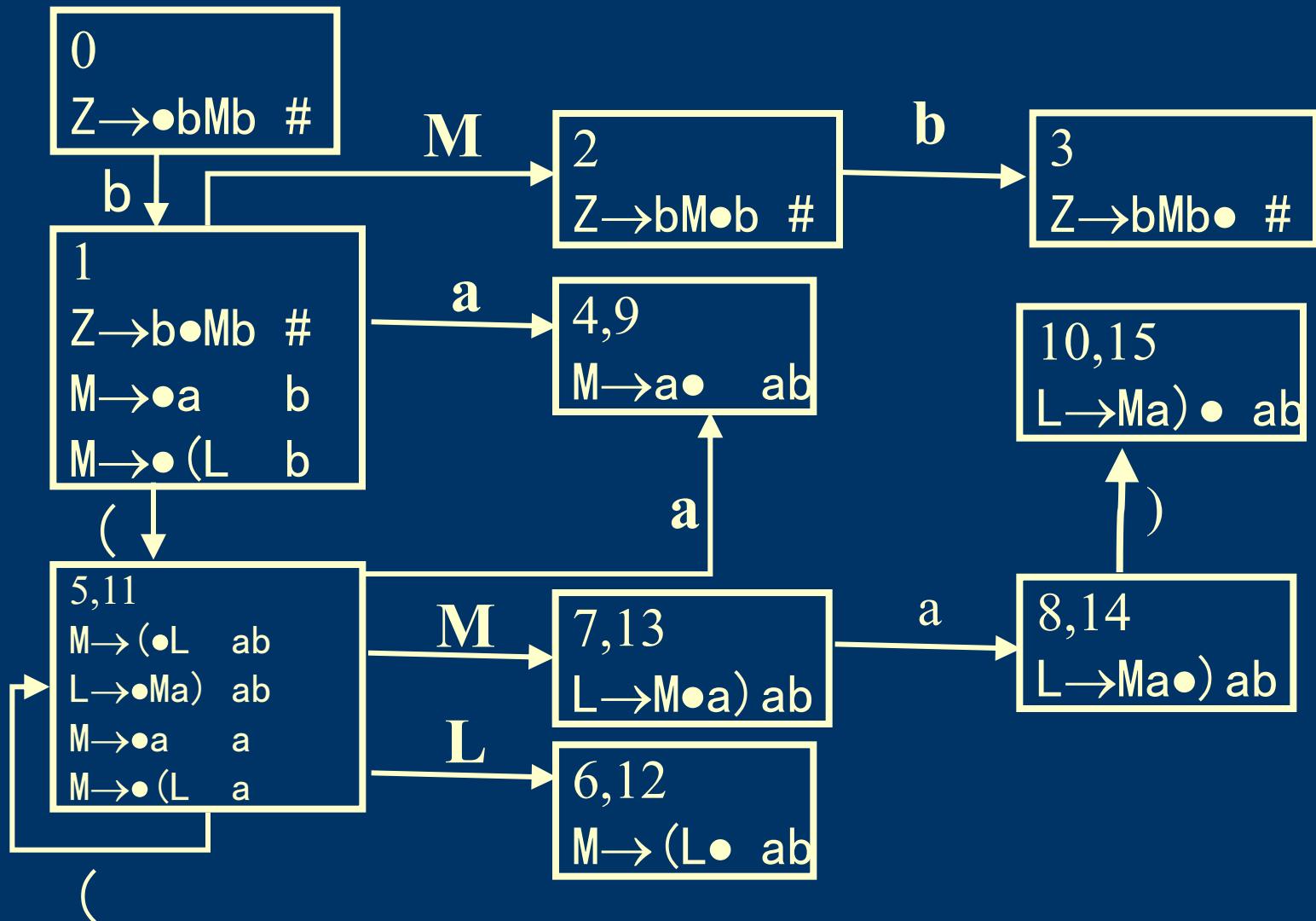
LALR(1) 方法

- ◆ 它具有SLR(1) 的状态数少的优点和LR(1) 的适用范围广的优点。
- ◆ LALR(1) 方法的功能介于SLR(1) 和LR(1) 之间。
- ◆ LALR(1) 状态机的状态个数和LR(0) 状态机的状态个数相同，而其展望符则既不采用SLR(1) 的Follow集方法，也不采用LR(1) 的完全精确法。

LALR(1) 可归前缀图的构造

- ◆ 先构造LR(1)状态机，后构造LALR(1)状态机
- ◆ 按LR(1)状态机的方式构造，但发现同心状态时不产生新状态，而是采用合并状态的方法。





LALR(1) 语法分析过程

- ◆ LALR(1) 语法分析表的构建
- ◆ 驱动程序
- ◆ 语法分析过程

合并同心状态带来的问题

- 因为文法是LR(1)文法，所以 S_1 、 S_2 都不存在移入/归约冲突和归约/归约冲突。
所以： $\{u_1 \cup v_1\} \cap a = \emptyset$ 、 $\{u_2 \cup v_2\} \cap a = \emptyset$
 $u_1 \cap v_1 = \emptyset$ 、 $u_2 \cap v_2 = \emptyset$
- 合并后： $\{u_1 \cup v_1 \cup u_2 \cup v_2\} \cap a = \emptyset$
没有移入/归约冲突
但是不代表 $(u_1 \cup u_2) \cap (v_1 \cup v_2) = \emptyset$ 。可能产生归约/归约冲突

1	$A \rightarrow \alpha \bullet$	u_1
	$B \rightarrow \beta \bullet$	v_1
	$B \rightarrow \alpha_1 \bullet a \beta_1$	t_1

2	$A \rightarrow \alpha \bullet$	u_2
	$B \rightarrow \beta \bullet$	v_2
	$B \rightarrow \alpha_1 \bullet a \beta_1$	t_2

合并	$A \rightarrow \alpha \bullet$	u_1	u_2
	$B \rightarrow \beta \bullet$	v_1	v_2
	$B \rightarrow \alpha_1 \bullet a \beta_1$	t_1	t_2

合并同心状态带来的问题

- ◆ 有如下文法：

$Z \rightarrow aAa$

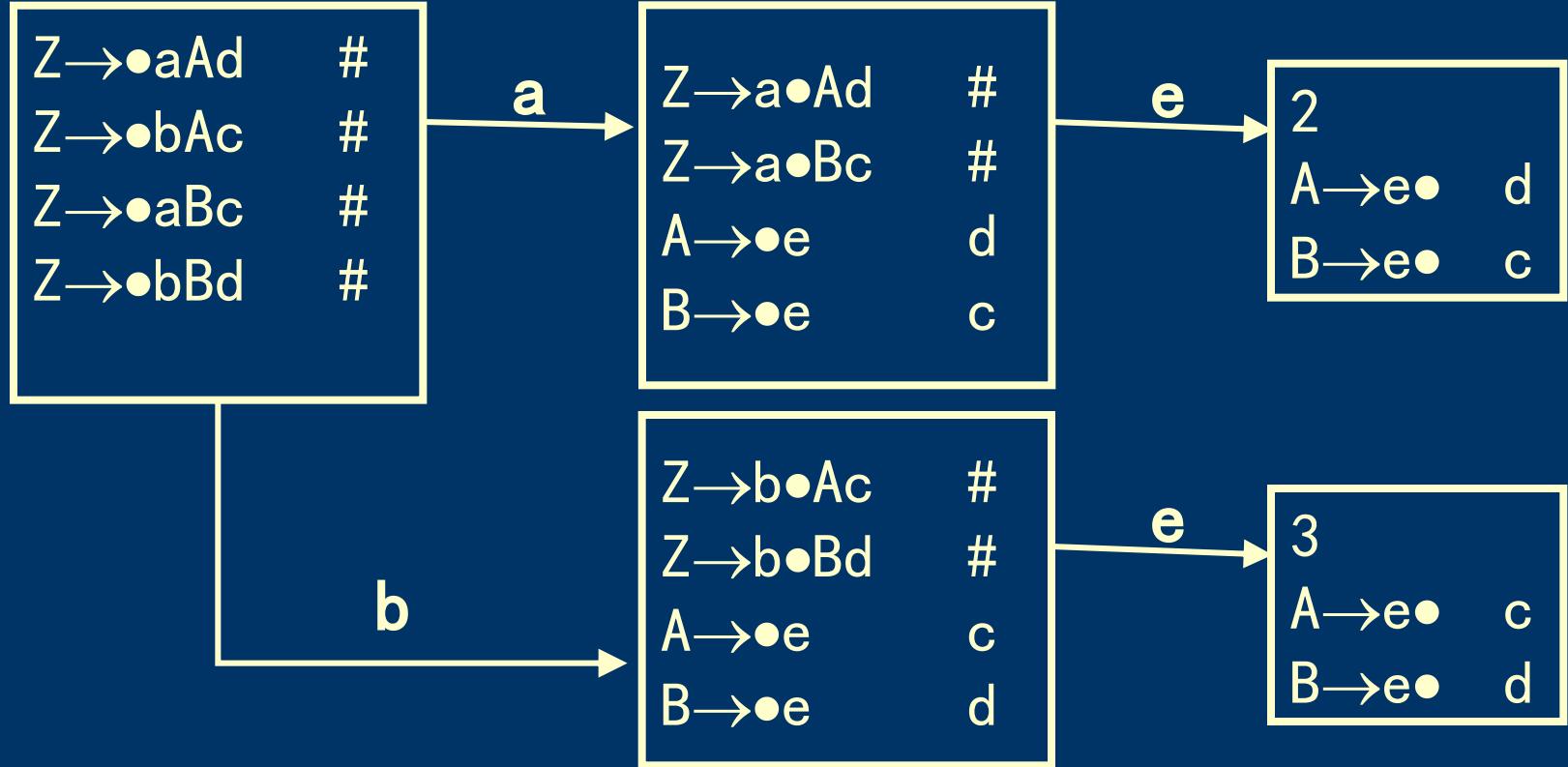
$Z \rightarrow bAc$

$Z \rightarrow aBc$

$Z \rightarrow bBd$

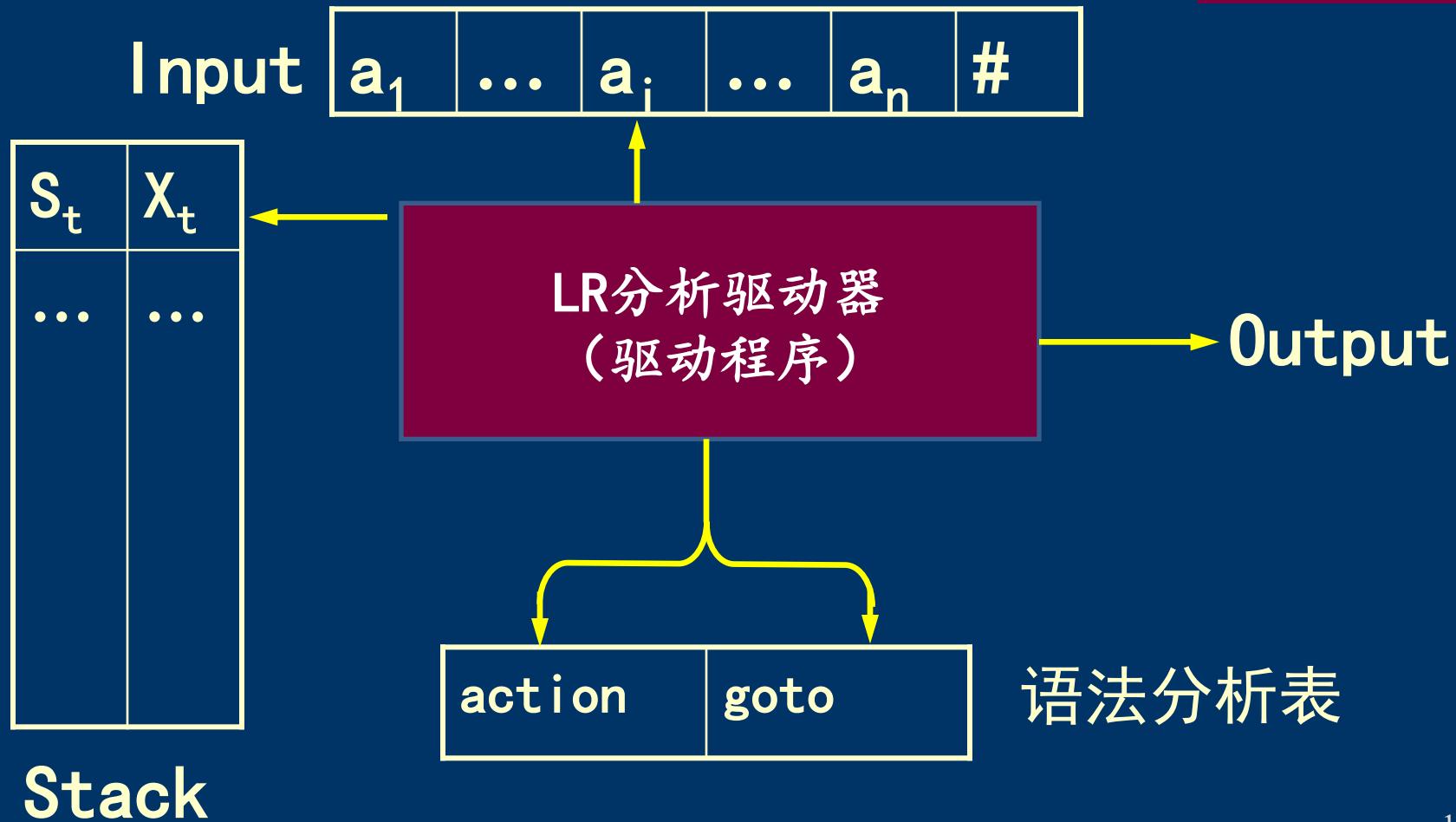
$A \rightarrow e$

$B \rightarrow e$



LR(1) 可归前缀图中无冲突，但是将2、3状态合并以后，产生归约/归约冲突。

LR方法总结



LR方法总结

- ◆ 从功能上看，各种语法分析方法的分析能力从小到大依次为：

$$LR(0) < SLR(1) < LALR(1) < LR(1)$$

- ◆ 从状态数方面看，各种语法分析方法的状态数有如下关系：

$$LR(0) = SLR(1) = LALR(1) < LR(1)。$$

习题

判定该文法是否为SLR(1)文法，是否为LALR(1)文法：

$$S \rightarrow AaB$$

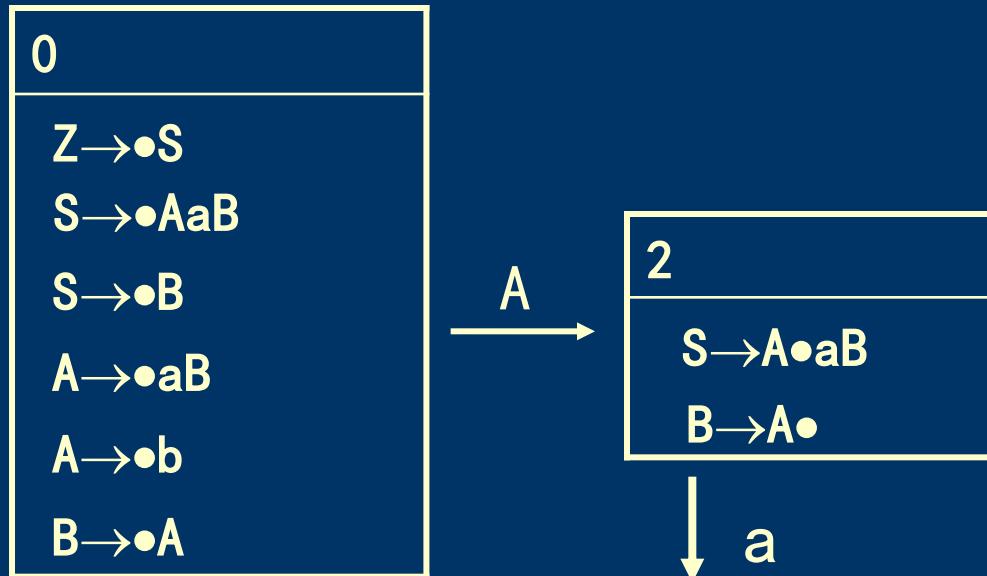
$$S \rightarrow B$$

$$A \rightarrow aB$$

$$A \rightarrow b$$

$$B \rightarrow A$$

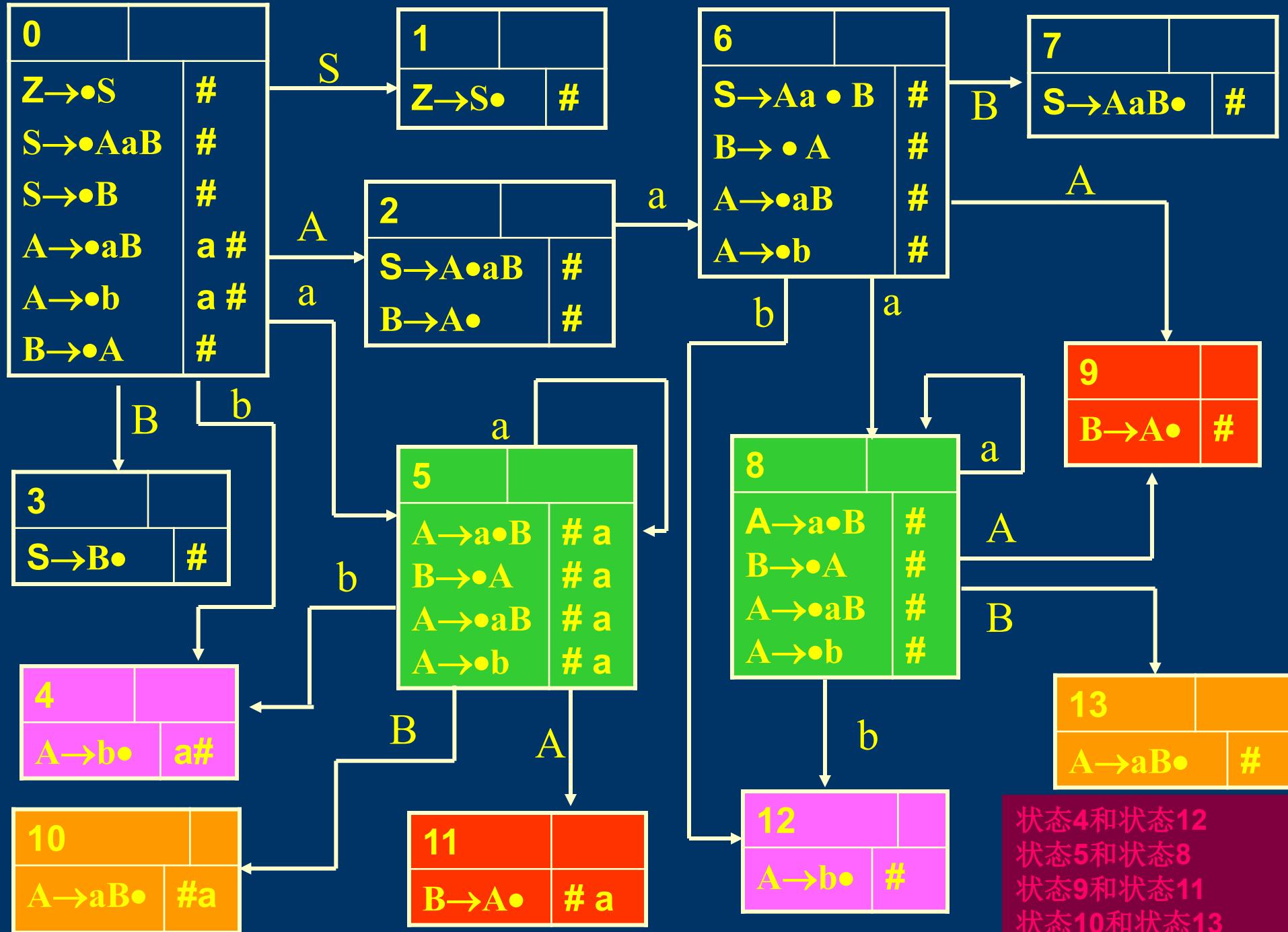
1. $Z \rightarrow S$
2. $S \rightarrow AaB$
3. $S \rightarrow B$
4. $A \rightarrow aB$
5. $A \rightarrow b$
6. $B \rightarrow A$



$\text{Follow}(B) = \{\#, \text{ a}\}$

	...	a	...	#
...	...			
2	...	S_3 / R_6	...	R_6
...	...			

所以该文法不是SLR(1)文法.



状态4和状态12
状态5和状态8
状态9和状态11
状态10和状态13

习题

设有下列文法：

$$L \rightarrow M L b \mid a$$

$$M \rightarrow \epsilon$$

说明上述文法是否为LR(1)文法，若不是，请说明理由。

0	
$Z \rightarrow \bullet L$	#
$L \rightarrow \bullet M L b$	#
$L \rightarrow \bullet a$	#
$M \rightarrow \bullet \epsilon$	a

非LR(1)文法