

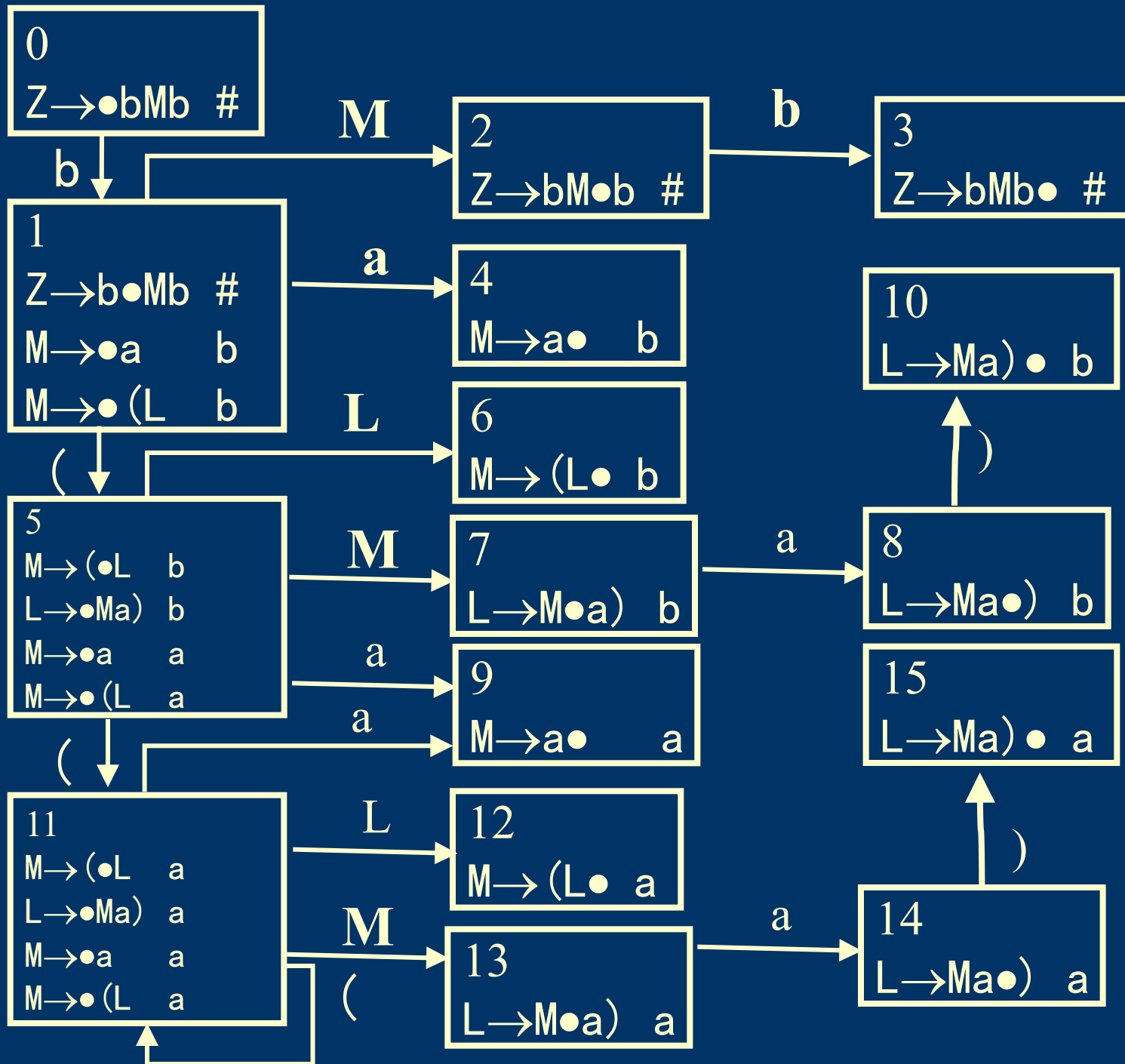
第三章：语法分析

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 $A \rightarrow \alpha \bullet \beta$ 为该项目的核心。
- ◆ 状态的心：设 S 是 LR(1) 状态机的一个状态，则 S 的所有项目核心之和称为状态心，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核心，则称它们为同心状态。

LALR(1)的思想来源

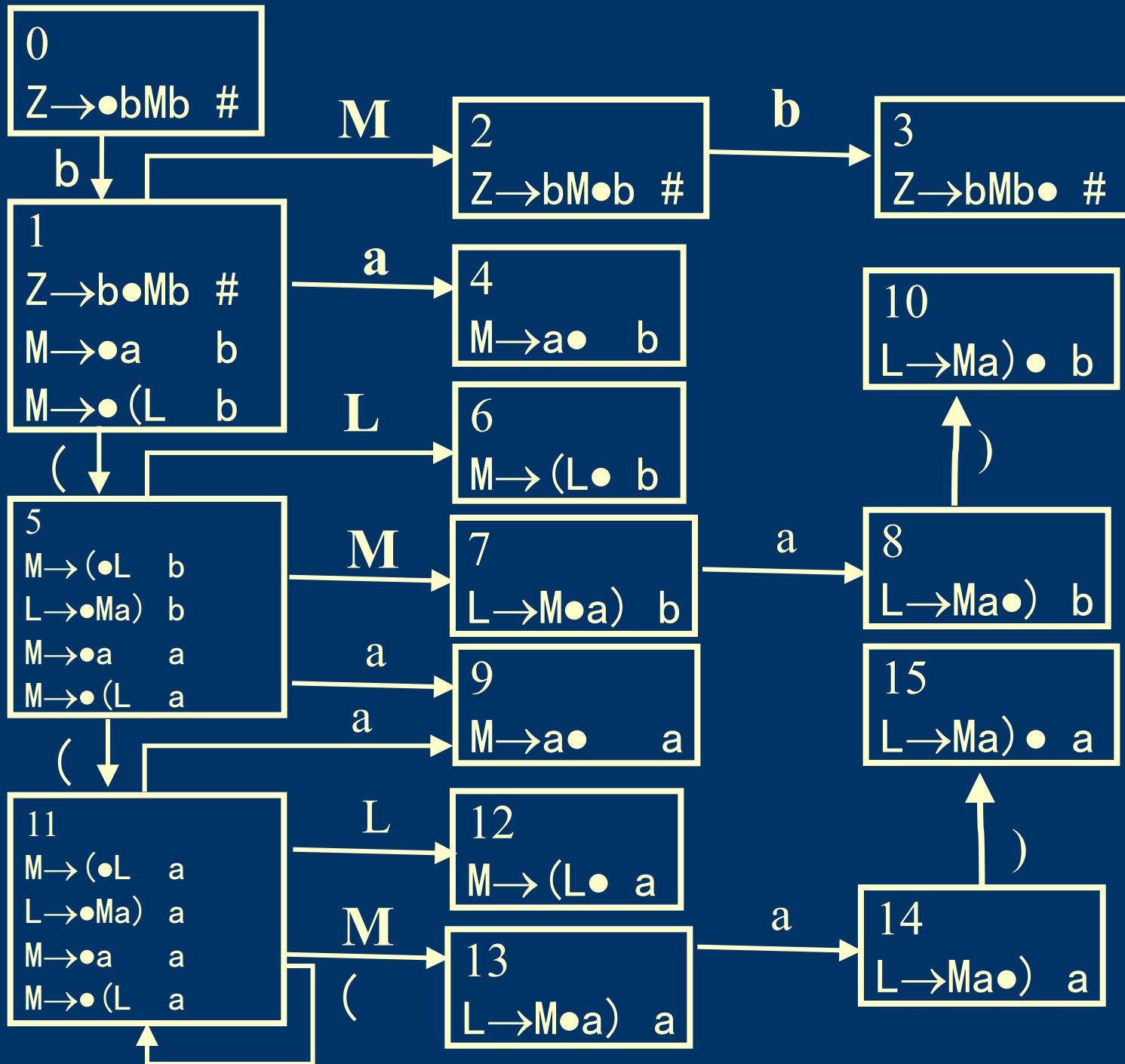
- ◆ LR(1)的最主要问题是状态用的太多，以至于有些大语言难以在某些微机上实现。因此，必须给出功能较强且状态数不多的切实可行的方法。
- ◆ 在LR(1)状态机出现很多同心状态，而LALR(1)状态机则将同心状态合并，从而大大减少状态数，这就是LALR(1)和LR(1)的主要差别。

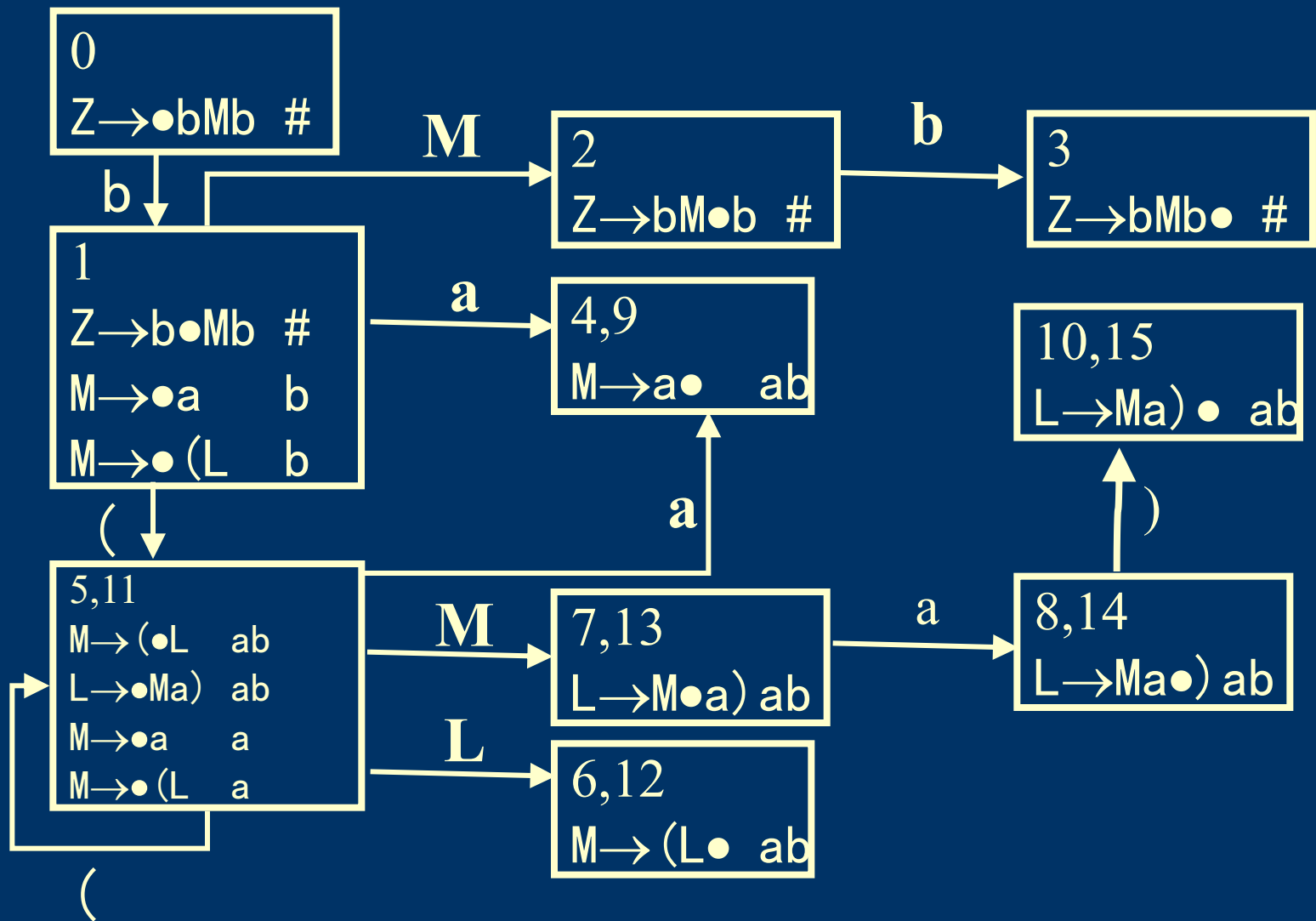
LALR(1) 方法

- ◆ 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S1、S2都不存在移入/归约冲突和归约/归约冲突。所以：

$$\{u_1 \cup v_1\} \cap a, \{u_2 \cup v_2\} \cap a = \emptyset$$

$$u_1 \cap v_1, u_2 \cap v_2 = \emptyset$$

- 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	
$A \rightarrow \alpha \bullet$	$u_1 \quad u_2$
$B \rightarrow \beta \bullet$	$v_1 \quad v_2$
$B \rightarrow \alpha 1 \bullet a \beta 1$	$t_1 \quad t_2$

合并同心状态带来的问题

◆ 有如下文法：

$Z \rightarrow aAd$

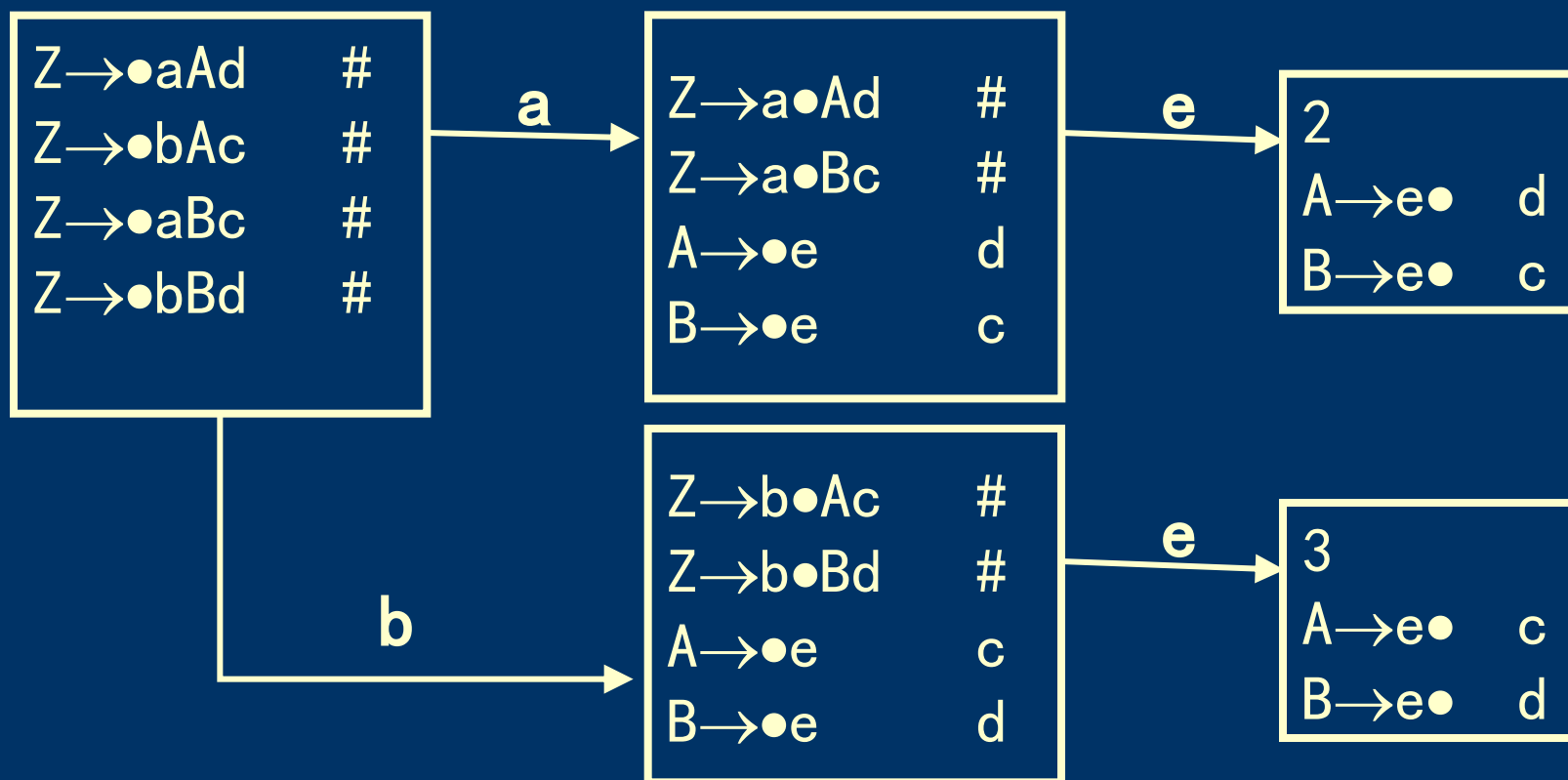
$Z \rightarrow bAc$

$Z \rightarrow aBc$

$Z \rightarrow bBd$

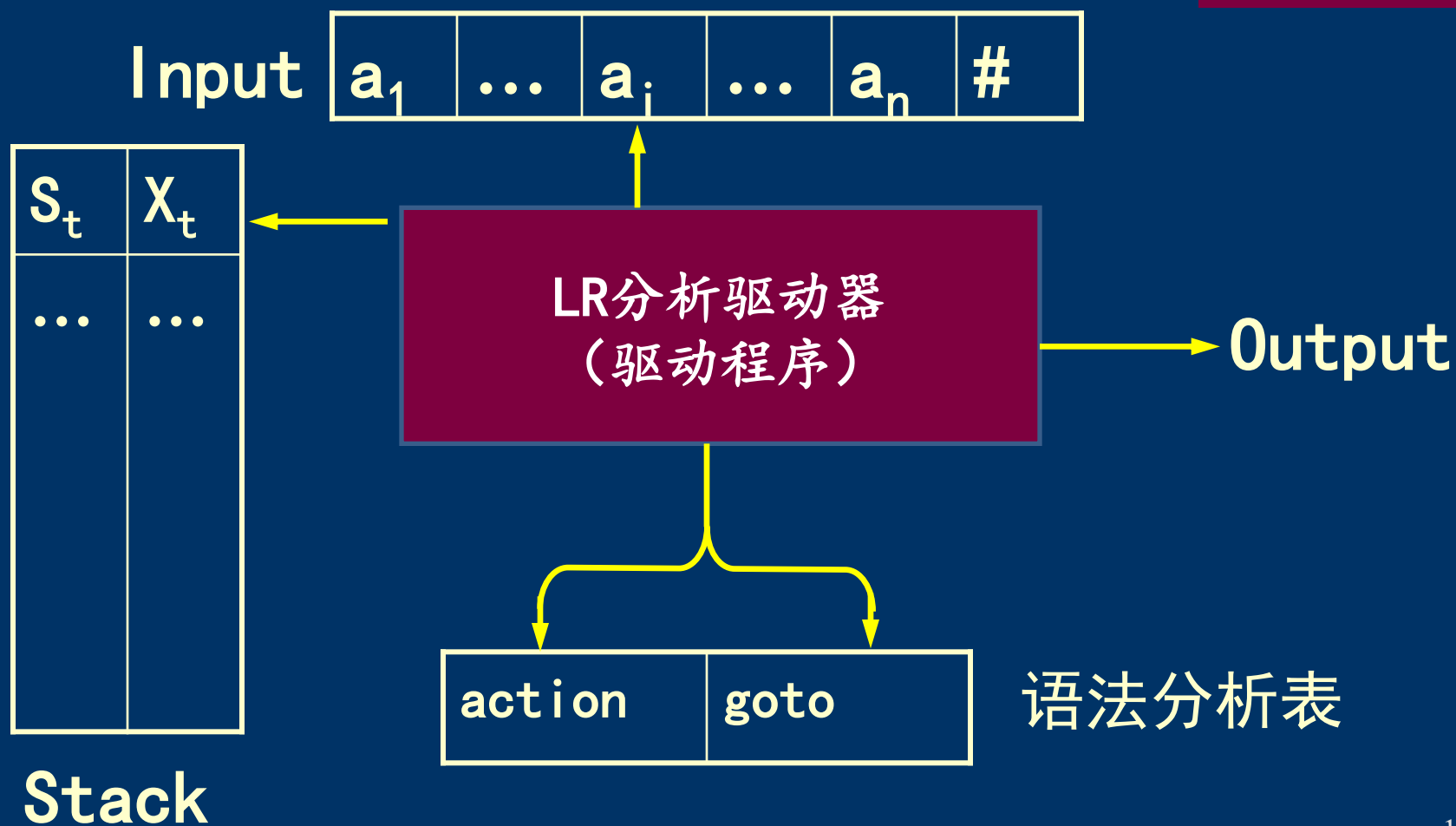
$A \rightarrow e$

$B \rightarrow e$



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：

$S \rightarrow AaB$

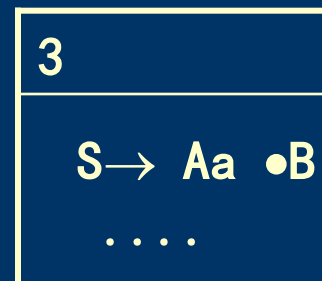
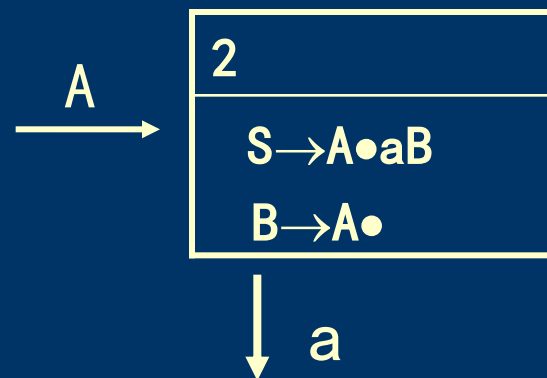
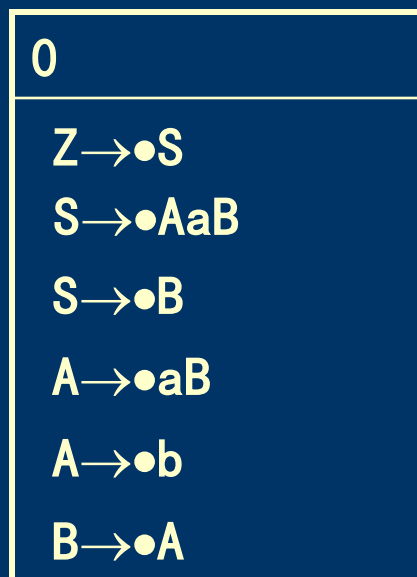
$S \rightarrow B$

$A \rightarrow aB$

$A \rightarrow b$

$B \rightarrow A$

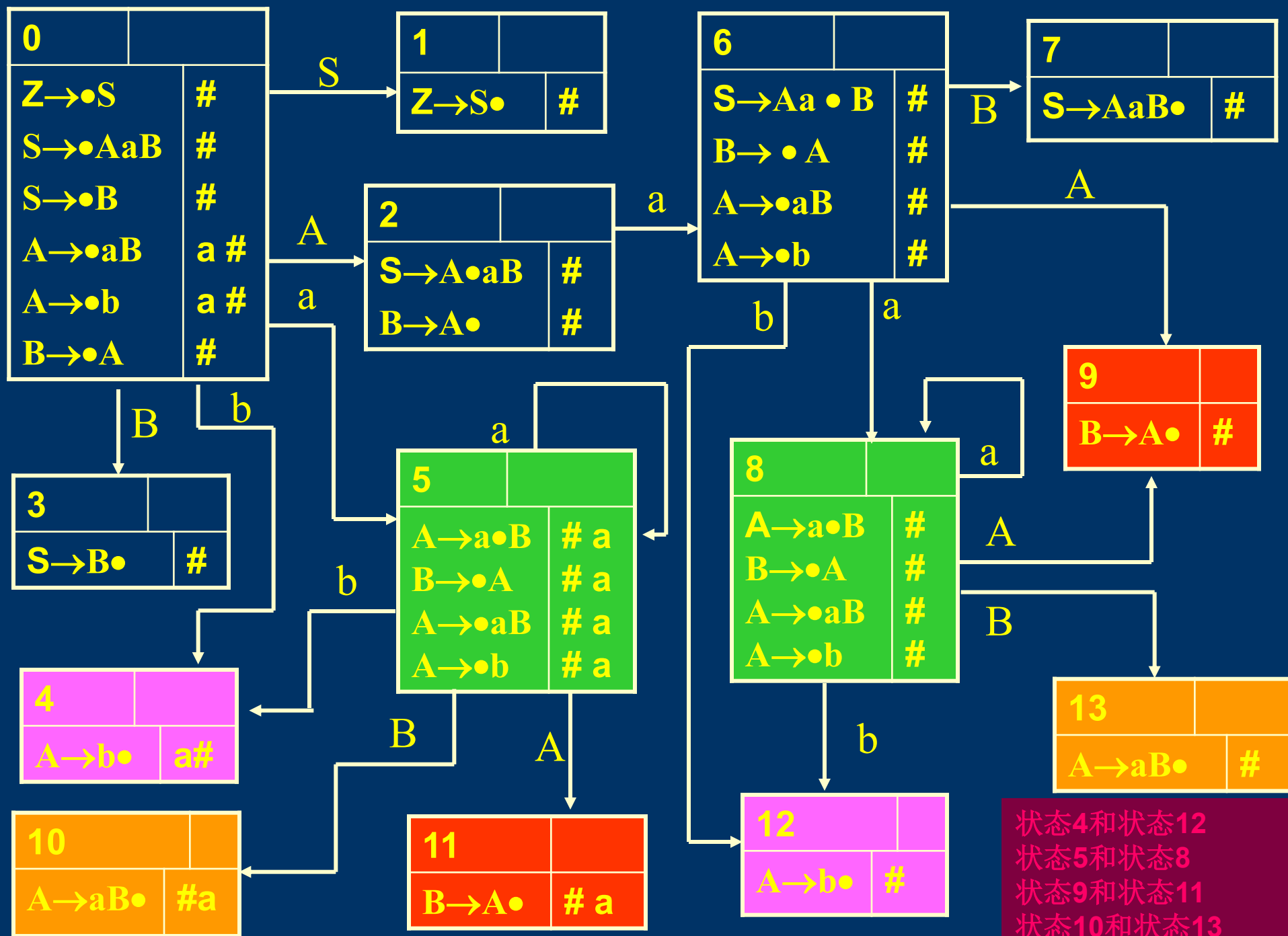
1. $Z \rightarrow S$
2. $S \rightarrow AaB$
3. $S \rightarrow B$
4. $A \rightarrow aB$
5. $A \rightarrow b$
6. $B \rightarrow A$



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

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

所以该文法不是SLR(1)文法.



习题

设有下列文法：

$$L \rightarrow MLb \mid a$$

$$M \rightarrow \varepsilon$$

说明上述文法是否为LR(1)文法，若不是，
请说明理由。

0	
$Z \rightarrow \bullet L$	#
$L \rightarrow \bullet MLb$	#
$L \rightarrow \bullet a$	#
$M \rightarrow \bullet \varepsilon$	a

非LR(1) 文法