

编译原理 HW2 习题答案

2.8 用算法 2.2 将 $(a|b)^*abb(a|b)^*$ 的 NFA 变换成 DFA, 给出处理输入串 *ababbab* 的状态转换序列。

初始状态为0, 那么 $\epsilon\text{-closure}(0)=\{0,1,2,4,7\}$, 标记为A。

$\text{move}(A,a)=\{3,8\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8\})=\{1,2,3,4,6,7,8\}$, 标记为B。

$\text{move}(A,b)=\{5\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5\})=\{1,2,4,5,6,7\}$, 标记为C。

$\text{move}(B,a)=\{3,8\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8\})$ 即上面已经标记过的B集合。

$\text{move}(B,b)=\{5,9\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,9\})=\{1,2,4,5,6,7,9\}$, 标记为D。

$\text{move}(C,a)=\{3,8\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8\})$ 即上面已经标记过的B集合。

$\text{move}(C,b)=\{5\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5\})$ 即上面已经标记过的C集合。

$\text{move}(D,a)=\{3,8\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8\})$ 即上面已经标记过的B集合。

$\text{move}(D,b)=\{5,10\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,10\})=\{1,2,4,5,6,7,10,11,12,14,17\}$, 标记为E。

$\text{move}(E,a)=\{3,8,13\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8,13\})=\{1,2,3,4,6,7,8,11,12,13,14,16,17\}$, 标记为F。

$\text{move}(E,b)=\{5,15\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,15\})=\{1,2,4,5,6,7,11,12,14,15,16,17\}$, 标记为G。

$\text{move}(F,a)=\{3,8,13\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8,13\})$ 即已经标记过的F。

$\text{move}(F,b)=\{5,9,15\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,9,15\})=\{1,2,4,5,6,7,9,11,12,14,15,16,17\}$, 标记为H。

$\text{move}(G,a)=\{3,8,13\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8,13\})$ 即已经标记过的F。

$\text{move}(G,b)=\{5,15\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,15\})$ 即已经标记过的G。

$\text{move}(H,a)=\{3,8,13\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8,13\})$ 即已经标记过的F。

$\text{move}(H,b)=\{5,10,15\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,10,15\})=\{1,2,4,5,6,7,10,11,12,14,15,16,17\}$, 记作I。

$\text{move}(I,a)=\{3,8,13\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{3,8,13\})$ 即已经标记过的F。

$\text{move}(I,b)=\{5,15\}$, $\epsilon\text{-closure}(\{5,15\})$ 即已经标记过的G。

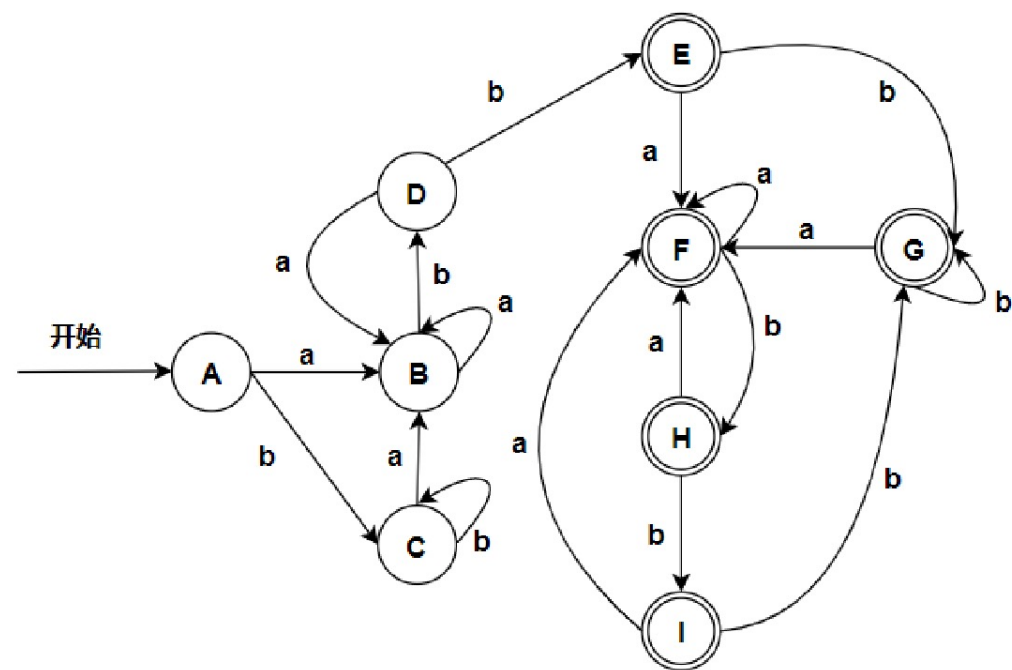
题目页码: P39
算法2.2页码: P26

状态标志	输入符号	
	a	b
A	B	C
B	B	D
C	B	C
D	B	E
E	F	G
F	F	H
G	F	G
H	F	I
I	F	G

2.8 DFA 状态转换表

ababbab 状态转换序列:

A -> B -> D -> B -> D -> E -> F -> H

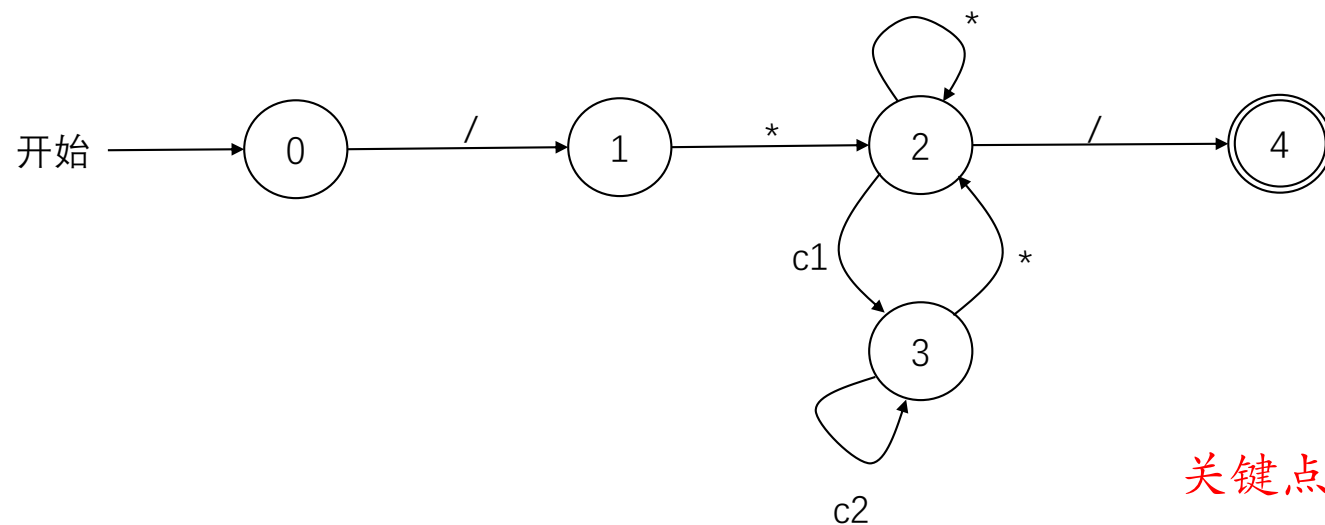


2.8 DFA 状态转换图

题目页码: P39
算法2.2页码: P26

2.10 某语言的注释是以 `/*` 开始和以 `*/` 结束的任何字符串，但它的任何前缀不以 `*/` 结尾。画出接受这种注解的 DFA 的状态转换图。

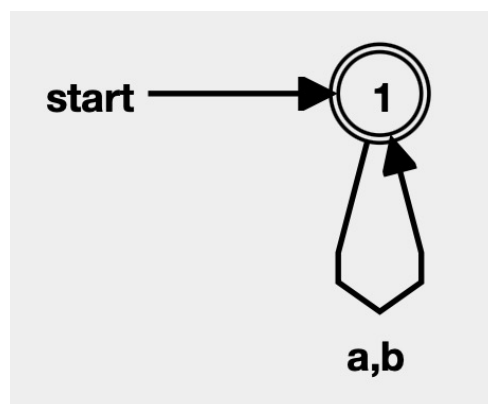
设 $c1$ 代表不为 `/` 和 `*` 的任意字符， $c2$ 代表不为 `*` 的任意字符。



关键点：`/*` 满足题意。

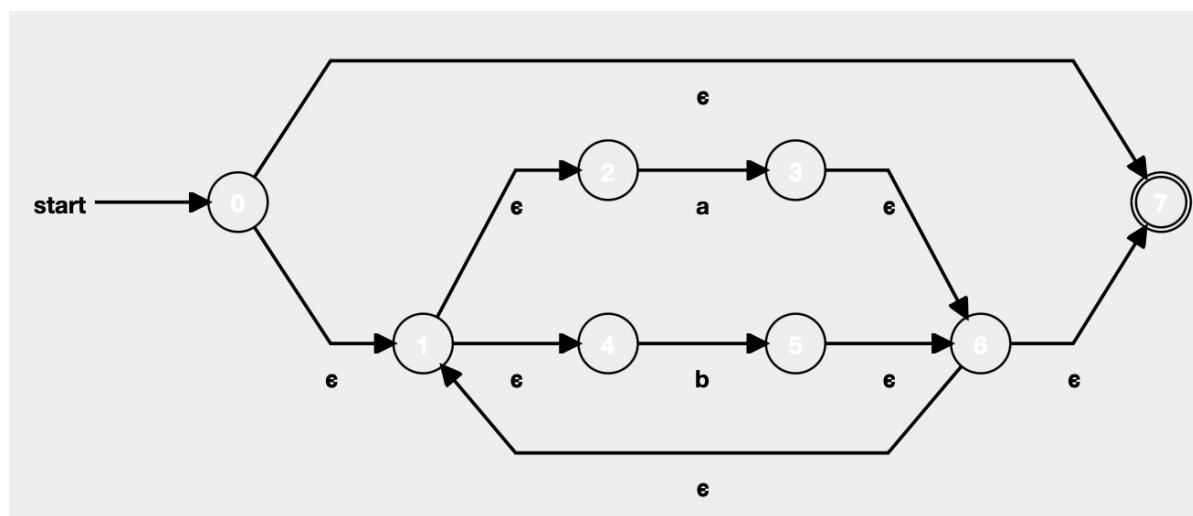
2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\varepsilon|a)b^*)^*$ 等价。

最简 DFA 均为



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\varepsilon|a)b^*)^*$ 等价。

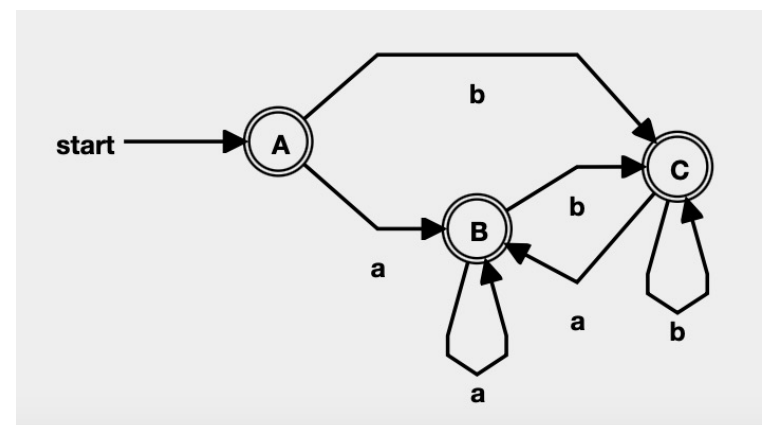
$(a|b)^*$ 构造 NFA



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\epsilon|a)b^*)^*$ 等价。

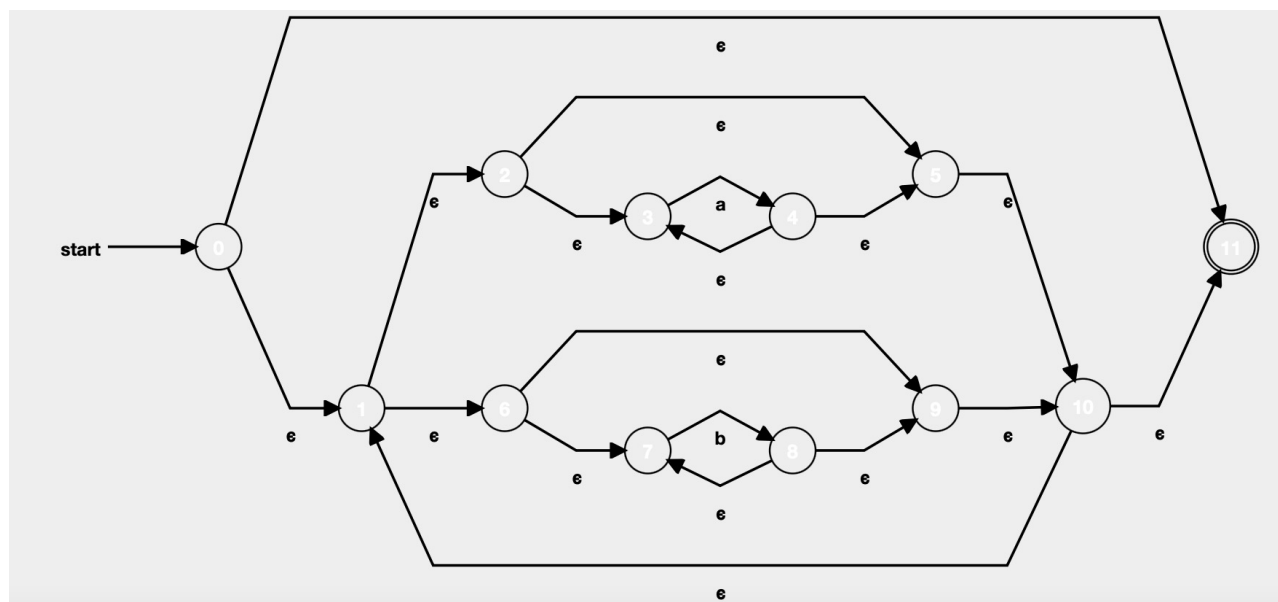
$(a|b)^*$ 从 NFA 构造 DFA

NFA 状态	DFA 状态	a	b
$\{0,1,2,4,7\}$	A	B	C
$\{1,2,3,4,6,7\}$	B	B	C
$\{1,2,4,5,6,7\}$	C	B	C



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\epsilon|a)b^*)^*$ 等价。

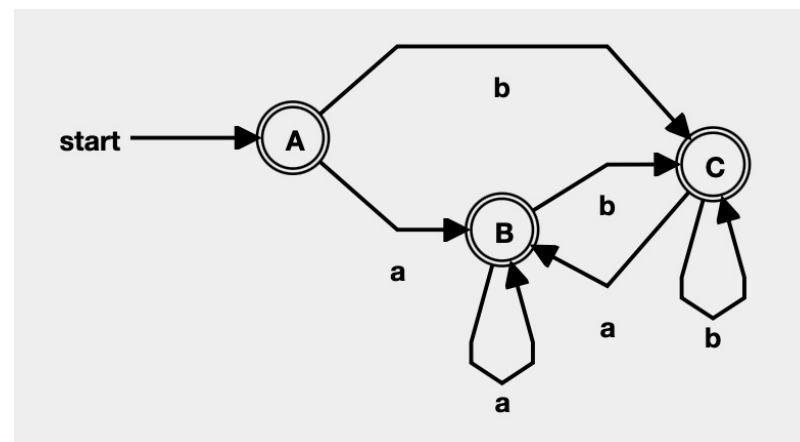
$(a^*|b^*)^*$ 构造 NFA



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\epsilon|a)b^*)^*$ 等价。

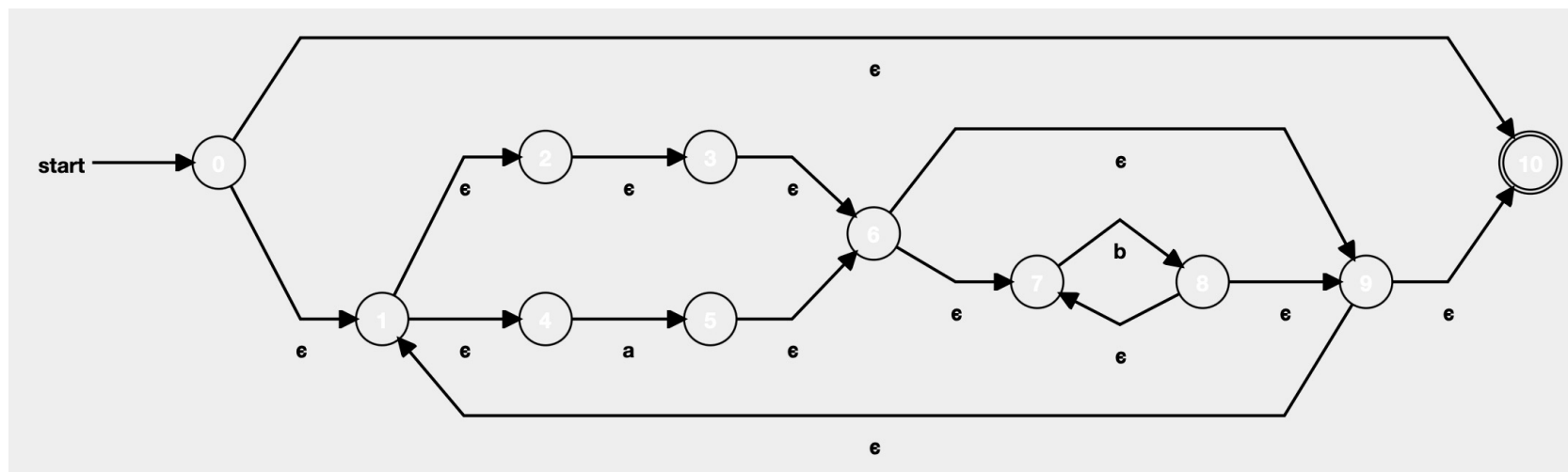
$(a^*|b^*)^*$ 从 NFA 构造 DFA

NFA 状态	DFA 状态	a	b
{0,1,2,3,5,6,7,9,10,11}	A	B	C
{1,2,3,4,5,6,7,9,10,11}	B	B	C
{1,2,3,5,6,7,8,9,10,11}	C	B	C



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\epsilon|a)b^*)^*$ 等价。

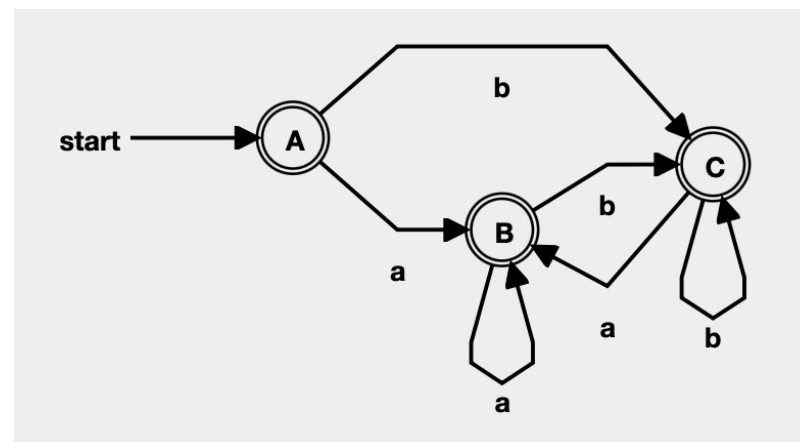
$((\epsilon|a)b^*)^*$ 构造 NFA



2.11 可以从正规式的最简 DFA 同构来证明两个正规式等价。使用这种技术，证明正规式 $(a|b)^*$ 、 $(a^*|b^*)^*$ 和 $((\epsilon|a)b^*)^*$ 等价。

$((\epsilon|a)b^*)^*$ 从 NFA 构造 DFA

NFA 状态	DFA 状态	a	b
{0,1,2,3,4,6,7,9,10}	A	B	C
{1,2,3,4,5,6,7,9,10}	B	B	C
{1,2,3,4,6,7,8,9,10}	C	B	C

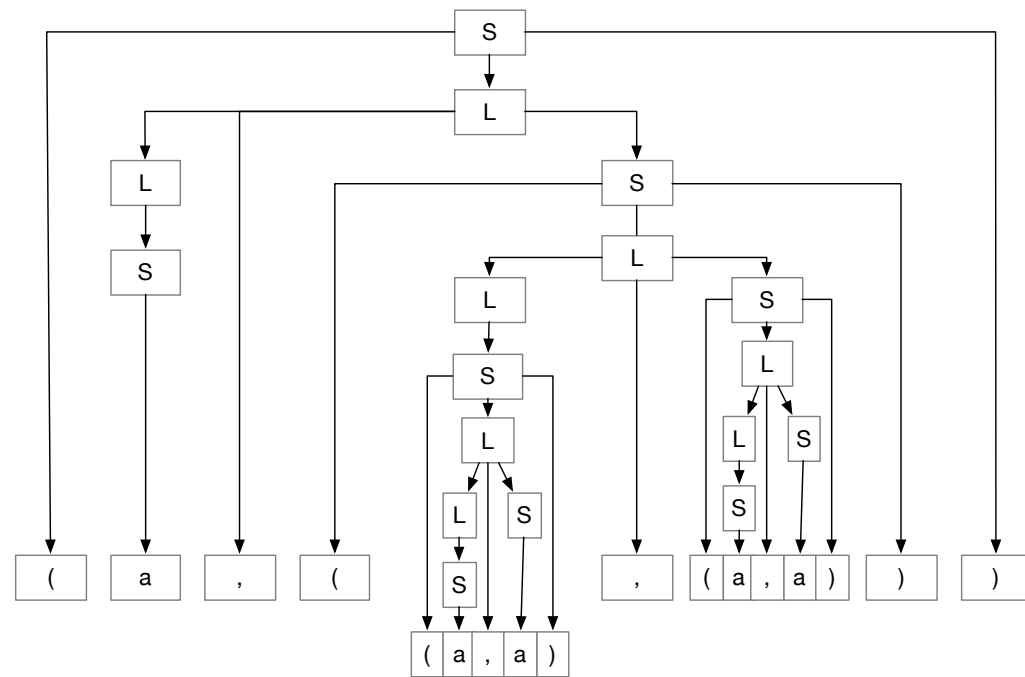
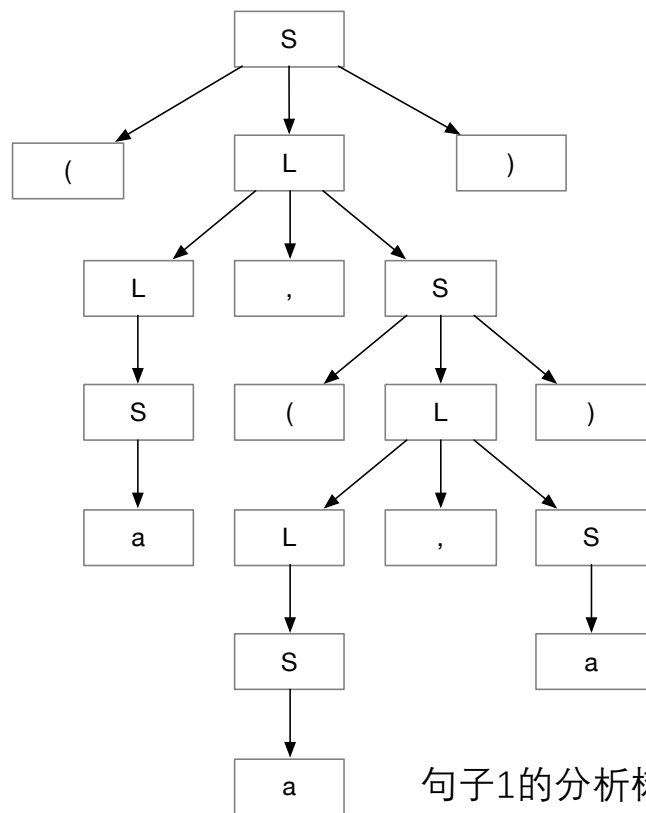


3.1 文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)|a \\ L &\rightarrow L, S|S \end{aligned}$$

- (a) 建立句子 $(a, (a, a))$ 和 $(a, ((a, a), (a, a)))$ 的分析树。
- (b) 为 (a) 的两个句子构造最左推导。
- (c) 为 (a) 的两个句子构造最右推导。
- (d) 这个文法产生的语言是什么?

(a) 建立句子1 $(a, (a, a))$ 和句子2 $(a, ((a, a), (a, a)))$ 的分析树。



题目页码: P103
分析树: P43

3.1 文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)|a \\ L &\rightarrow L, S|S \end{aligned}$$

(b) 为句子1 $(a, (a, a))$ 和句子2 $(a, ((a, a), (a, a)))$ 构造最左推导。

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow (L) \\ &\Rightarrow (L, S) \\ &\Rightarrow (S, S) \\ &\Rightarrow (a, S) \\ &\Rightarrow (a, (L)) \\ &\Rightarrow (a, (L, S)) \\ &\Rightarrow (a, (S, S)) \\ &\Rightarrow (a, (a, S)) \\ &\Rightarrow (a, (a, a)) \end{aligned}$$

句子1

句子2

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow (L) && \Rightarrow (a, ((a, a), (L))) \\ &\Rightarrow (L, S) && \Rightarrow (a, ((a, a), (L, S))) \\ &\Rightarrow (S, S) && \Rightarrow (a, ((a, a), (L, S))) \\ &\Rightarrow (a, S) && \Rightarrow (a, ((a, a), (S, S))) \\ &\Rightarrow (a, (L)) && \Rightarrow (a, ((a, a), (a, S))) \\ &\Rightarrow (a, (L, S)) && \Rightarrow (a, ((a, a), (a, a))) \\ &\Rightarrow (a, (S, S)) \\ &\Rightarrow (a, ((L), S)) \\ &\Rightarrow (a, ((L, S), S)) \\ &\Rightarrow (a, ((S, S), S)) \\ &\Rightarrow (a, ((a, S), S)) \\ &\Rightarrow (a, ((a, a), S)) \end{aligned}$$

题目页码: P103
最左推导: P43

3.1 文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L)|a \\ L &\rightarrow L, S|S \end{aligned}$$

(c)为句子1 $(a, (a, a))$ 和句子2 $(a, ((a, a), (a, a)))$ 构造最右推导。

S	$S \Rightarrow (L)$	$\Rightarrow (L, ((L, a), (a, a)))$
$\Rightarrow (L)$	$\Rightarrow (L, S)$	$\Rightarrow (L, ((S, a), (a, a)))$
$\Rightarrow (L, S)$	$\Rightarrow (L, (L))$	$\Rightarrow (L, ((a, a), (a, a)))$
$\Rightarrow (L, (L))$	$\Rightarrow (L, (L, S))$	$\Rightarrow (S, ((a, a), (a, a)))$
$\Rightarrow (L, (L, S))$	$\Rightarrow (L, (L, (L)))$	$\Rightarrow (a, ((a, a), (a, a)))$
$\Rightarrow (L, (L, a))$	$\Rightarrow (L, (L, (L, S)))$	
$\Rightarrow (L, (S, a))$	$\Rightarrow (L, (L, (L, a)))$	
$\Rightarrow (L, (a, a))$	$\Rightarrow (L, (L, (S, a)))$	
$\Rightarrow (S, (a, a))$	$\Rightarrow (L, (L, (a, a)))$	
$\Rightarrow (a, (a, a))$	$\Rightarrow (L, (S, (a, a)))$	
句子1	$\Rightarrow (L, ((L), (a, a)))$	
	$\Rightarrow (L, ((L, S), (a, a)))$	

题目页码: P103
最右推导: P43

3.1 文法

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (L) \mid a \\ L &\rightarrow L, S \mid S \end{aligned}$$

(d) 这个文法产生的语言是什么?

注意到 L 是 S 的列表, 展开后得到 $S \ S, S \ S, S, S \ \dots$

而 S 要么是 a , 要么是列表上套一个括号,

不难发现该语言对应于所有叶子只取 a 的多叉树: 将 a 看作 **nil**, S 的两个分支分别对应于树根和空树。

答案言之有理即可。注意: 不能排除掉“ a ”。

典型错误: 只提到“括号匹配的串”, 但没有提到没有括号的情况。

3.3 下面的二义文法描述谓词演算公式，为它写一个等价的非二义文法。

$$S \rightarrow S \text{ and } S \mid S \text{ or } S \mid \text{not } S \mid \text{true} \mid \text{false} \mid (S)$$

写法1:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E \text{ or } T \mid T \\ T &\rightarrow T \text{ and } F \mid F \\ F &\rightarrow \text{not } F \mid (E) \mid \text{true} \mid \text{false} \end{aligned}$$

写法2:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E \text{ or } T \mid T \\ T &\rightarrow T \text{ and } F \mid F \\ F &\rightarrow \text{not } F \mid M \\ M &\rightarrow (E) \mid \text{true} \mid \text{false} \end{aligned}$$

思路：算符的结合性和优先级。

题目页码：P103

二义文法及冲突解决：P91