2024 年秋季学期《编译原理和技术》



HW2 习题解答

李晓奇 编译原理和技术课程组 2024年10月12日

3.1 a

题目 考虑下图文法, 建立句子(a,(a,a)) 和 (a,((a,a),(a,a))) 的分析树。

$$S \rightarrow (L) | a$$

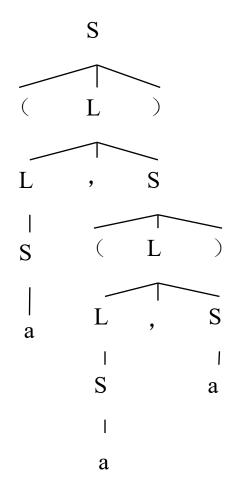
$$L \rightarrow L, S \mid S$$

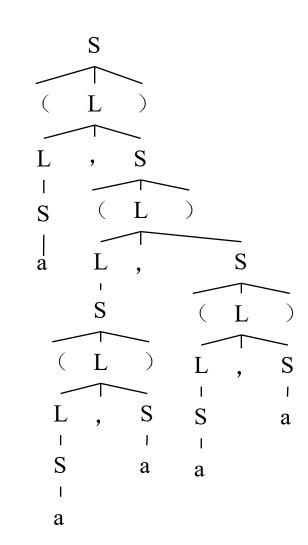
3.1 a

题目 考虑下图文法, 建立句子(a,(a,a)) 和 (a,((a,a),(a,a))) 的分析树。

$$S \rightarrow (L) | a$$

 $L \rightarrow L, S | S$





2、

3.2 a

题目 考虑下图文法,为句子 abab 构造两个不同的最左推导,以此说明文法是二义性的。

 $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \varepsilon$

3.2 a

题目 考虑下图文法,为句子 abab 构造两个不同的最左推导,以此说明文法是二义性的。

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \varepsilon$$

- $\Box S \Rightarrow aSbS \Rightarrow a\epsilon bS \Rightarrow abaSbS \Rightarrow aba\epsilon bS \Rightarrow abab\epsilon$
- □S ⇒ aSbS ⇒ abSaSbS ⇒ abεaSbS ⇒ abaεbS ⇒ ababε

□注意读题: 最左推导



题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1958 University of Stronge and Technology

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且£在FIRST (Y_i) , ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_l), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

1958 University October and Technology

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\square X \in V_N \blacksquare X \to \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且£在FIRST (Y_i) , ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇** 如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且ε在FIRST(Y_i), ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇** 如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且ε在FIRST(Y_i), ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

1958 Stonce and Technological

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$
 $B \rightarrow aBB \mid b$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$

如何计算 FIRST 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且£在FIRST (Y_i) , ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

- □ <u>当A是开始符号</u>, **\$** ∈ FOLLOW(A)
- $\square A \rightarrow \alpha B\beta$, FIRST(β)-{ ε } \subseteq FOLLOW(B)

1958 Investigation of the state of the state

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$
 $B \rightarrow aBB \mid b$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$
FOLLOW (S) = $\{\$\}$

如何计算 FIRST 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且**£**在FIRST(Y_i), ..., FIRST(Y_{i-1})中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

- □ <mark>当A是开始符号,\$ ∈ FOLLOW(A)</mark>
- $\square A \rightarrow \alpha B\beta$, FIRST(β)-{ ε } \subseteq FOLLOW(B)

1958 1958 Stoence and Technology

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$
 $B \rightarrow aBB \mid b$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$
FOLLOW (S) = $\{\$\}$
FOLLOW (A) = $\{a,b,\$\}$

如何计算 FIRST 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且**£**在FIRST(Y_i), ..., FIRST(Y_{i-1})中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

- □ <u>当A是开始符号</u>, **\$** ∈ FOLLOW(A)
- $\square A \rightarrow \alpha B\beta$, FIRST(β)-{ ε } \subseteq FOLLOW(B)

1958 1958 Sonce and Technology

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$
 $B \rightarrow aBB \mid b$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$
FOLLOW (S) = $\{\$\}$
FOLLOW (A) = $\{a,b,\$\}$

如何计算 FIRST 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且£在FIRST(Y_i), ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

- □ <u>当A是开始符号</u>, **\$** ∈ FOLLOW(A)
- $\square A \rightarrow \alpha B\beta$, FIRST(β)-{ ε } \subseteq FOLLOW(B)

1958 Stonce and Technology

题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$
 $A \rightarrow bAA \mid a$
 $B \rightarrow aBB \mid b$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

FIRST (A) = FIRST(B) = $\{a,b\}$
FOLLOW (S) = $\{\}$
FOLLOW (A) = $\{a,b,\$\}$
FOLLOW (B) = $\{a,b,\$\}$

如何计算 FIRST 集合

- $\square X \in V_T$, FIRST(X) = {X}
- $\Box X \in V_N \sqsubseteq X \rightarrow \varepsilon, \varepsilon \in FIRST(X)$
- $\Box X \in V_N \blacksquare X \to Y_1 Y_2 \dots Y_k$
 - **◇**如果 $a \in FIRST(Y_i)$ 且£在FIRST(Y_i), ..., $FIRST(Y_{i-1})$ 中,则 $a \in FIRST(X)$
 - ❖如果ε在FIRST(Y_1), ..., FIRST(Y_k)中,则ε∈FIRST(X)

- □ <u>当A是开始符号</u>, **§** ∈ FOLLOW(A)
- $\square A \rightarrow \alpha B\beta$, FIRST(β)-{ ε } \subseteq FOLLOW(B)



题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

$$FIRST(A) = FIRST(B) = \{a,b\}$$

$$FOLLOW(S) = \{\$\}$$

FOLLOW (A) =
$$\{a,b,\$\}$$

FOLLOW (B) =
$$\{a,b,\$\}$$

2. 构造 LL(1) 分析表

□对文法的每个产生式 $A \rightarrow \alpha$, 执行 (1) 和 (2)

- 1. 对 FIRST(α) 的每个终结符 a, 把 $A \rightarrow \alpha$ 加入M[A, a]
- 2. 如果 ϵ 在FIRST(α)中,对 FOLLOW(A)的每个终结符b(包括\$),把 $A \rightarrow \alpha$ 加入M[A,b]

非终结符	输入符号		
	a	b	\$
S	$S \rightarrow aBS$	$S \rightarrow bAS$	$S \rightarrow \epsilon$
A	$A \rightarrow a$	$A \rightarrow bAA$	
В	$B \rightarrow aBB$	$B \rightarrow b$	



题目 构造下列文法的LL(1)分析表。

$$S \rightarrow aBS \mid bAS \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow bAA \mid a$$

$$B \rightarrow aBB \mid b$$

1. 计算 FIRST 和 FOLLOW 集合

FIRST (S) =
$$\{a,b,\epsilon\}$$

$$FIRST(A) = FIRST(B) = \{a,b\}$$

$$FOLLOW(S) = \{\$\}$$

FOLLOW (A) =
$$\{a,b,\$\}$$

FOLLOW (B) =
$$\{a,b,\$\}$$

2. 构造 LL(1) 分析表

□对文法的每个产生式 $A \rightarrow \alpha$, 执行 (1) 和 (2)

- 1. 对 FIRST(α) 的每个终结符 a, 把 $A \rightarrow \alpha$ 加入M[A, a]
- 2. 如果ε在FIRST(α)中,对 FOLLOW(A)的每个终结符b(包括\$),把 $A \rightarrow \alpha$ 加入 M[A,b]

非终结符	输入符号		
	a	b	\$
S	$S \rightarrow aBS$	$S \rightarrow bAS$	$S \rightarrow \epsilon$
A	$A \rightarrow a$	$A \rightarrow bAA$	
В	$B \rightarrow aBB$	$B \rightarrow b$	



题目 考虑下面的文法,为其构造SLR分析表。

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow TF \mid F$$

$$F \rightarrow F * |a|b$$



题目 考虑下面的文法,为其构造SLR分析表。

$$E \rightarrow E + T \mid T$$
 $T \rightarrow TF \mid F$
 $F \rightarrow F * \mid a \mid b$

1. 拓广文法

- $0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$
- 1. $E \rightarrow E + T$
- 2. $E \rightarrow T$
- 3. $T \rightarrow TF$
- 4. $T \rightarrow F$
- 5. $F \rightarrow F *$
- 6. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$
- 7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

$$\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$$

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

$$\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{\cdot} \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \cdot \mathbf{T}$$

- $0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$
- 1. $\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$
- 2. $\mathbf{E} \to \mathbf{T}$
- 3. $T \rightarrow TF$
- 4. $T \rightarrow F$
- 5. $F \rightarrow F *$
- 6. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$
- 7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

$$\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{T}$$

$$\mathbf{T} \rightarrow \cdot \mathbf{TF}$$

$$\mathbf{T} \rightarrow \mathbf{F}$$

- $0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$
- 1. $\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$
- 2. $E \rightarrow T$
- 3. $T \rightarrow TF$
- 4. $T \rightarrow F$
- 5. $F \rightarrow F *$
- 6. $F \rightarrow a$
- 7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

$$\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \cdot \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{T}$$

$$T \rightarrow TF$$

$$T \rightarrow \cdot F$$

$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{\cdot} \mathbf{F} *$$

$$\mathbf{F} \rightarrow \cdot \mathbf{a}$$

$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{t}$$

- $0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$
- 1. $E \rightarrow E + T$
- 2. $E \rightarrow T$
- 3. $T \rightarrow TF$
- 4. $T \rightarrow F$
- 5. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} *$
- 6. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$
- 7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

$$\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \cdot \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{T}$$

$$T \rightarrow TF$$

$$\mathbf{T} \rightarrow \mathbf{F}$$

$$F \rightarrow \cdot F *$$

$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$$

$$F \to \cdot \ b$$

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

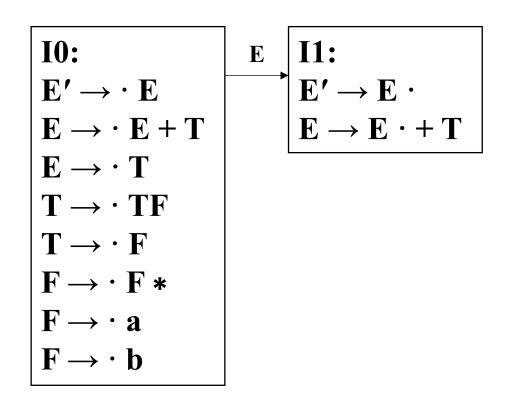
6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

1958 1958 Participated of the state of the s

1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族



$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

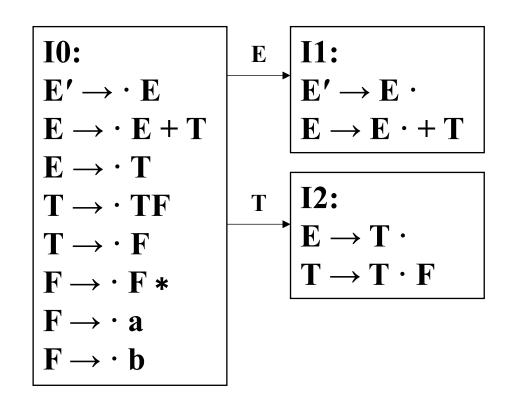
6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

1958 1958 Street and Technology

1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族



$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

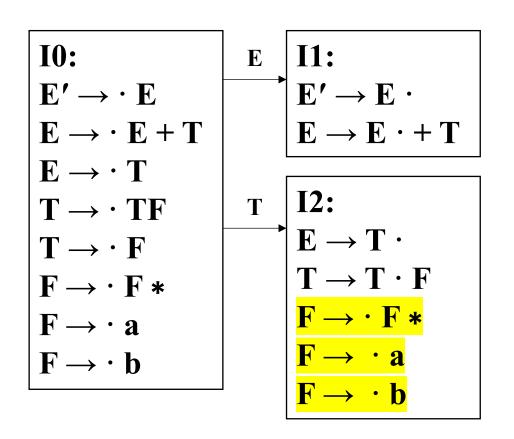
5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

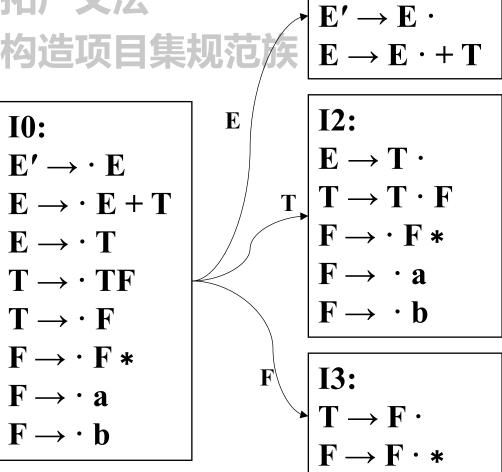


- $0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$
- 1. $E \rightarrow E + T$
- 2. $E \rightarrow T$
- 3. $T \rightarrow TF$
- 4. $T \rightarrow F$
- 5. $F \rightarrow F *$
- 6. $F \rightarrow a$
- 7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范



I1:

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族

I1:

$$\mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$
.

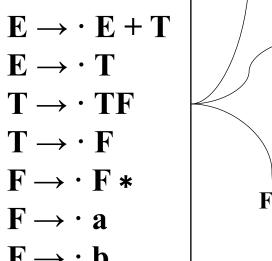
$$\mathbf{E} \to \mathbf{E} \cdot + \mathbf{T}$$

I0:

 $\mathbf{E'} \rightarrow \cdot \mathbf{E}$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$

a



I2:

 \mathbf{E}

 $\mathbf{E} \to \mathbf{T}$.

 $T \mid T \rightarrow T \cdot F$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{\cdot} \mathbf{F} *$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

 $F \rightarrow b$

I3:

 $T \rightarrow F$.

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{*}$

I4:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

I5:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$.

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族



 $\mathbf{E'} \to \mathbf{E}$.

 $\mathbf{E} \to \mathbf{E} \cdot + \mathbf{T}$

I6:

I0:

$$E' \rightarrow \cdot E$$

 $E \rightarrow \cdot E + T$
 $E \rightarrow \cdot T$
 $T \rightarrow \cdot TF$
 $T \rightarrow \cdot F$
 $F \rightarrow \cdot F *$
 $F \rightarrow \cdot a$

I2:

E

b

 $\mathbf{E} \to \mathbf{T}$.

 $T \mid T \rightarrow T \cdot F$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{\cdot} \mathbf{F} *$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

 $F \rightarrow \cdot b$

I3:

 $T \rightarrow F$.

 $F \rightarrow F \cdot *$

I4:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$

a

I5: $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$.

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

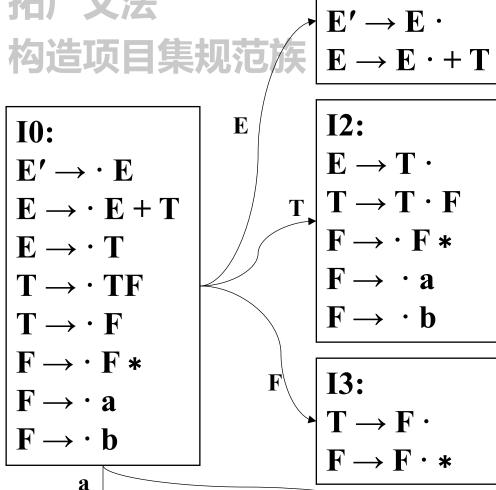
I4:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范



I1:

I5:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$.

I6: $\mathbf{E} \to \mathbf{E} + \cdot \mathbf{T}$ $\mathbf{T} \rightarrow \cdot \mathbf{TF}$ $\mathbf{T} \rightarrow \mathbf{F}$ $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} *$

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

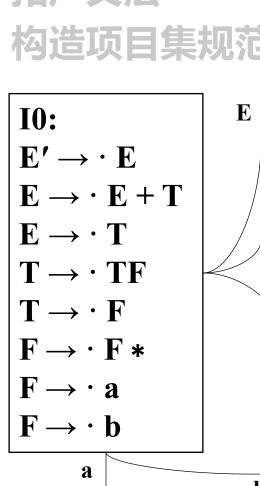
I4:

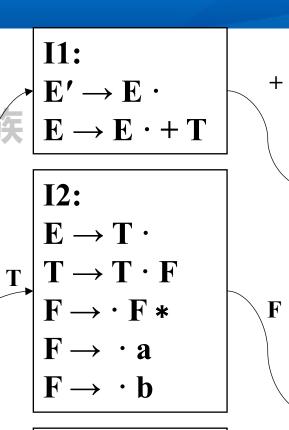
 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$



1. 拓广文法

2. 构造项目集规范





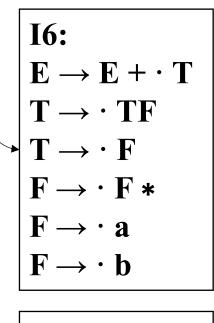
I3:

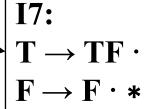
I5:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$.

 $T \rightarrow F$.

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{*}$





$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

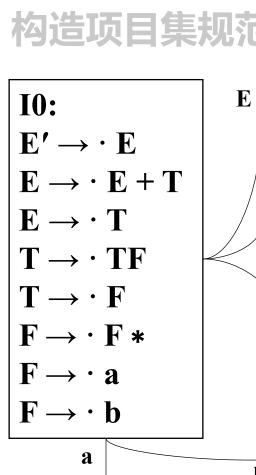
I4:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

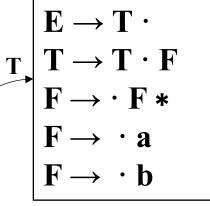


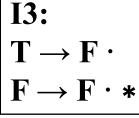
1. 拓广文法

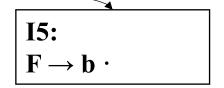
2. 构造项目集规范

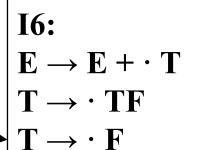


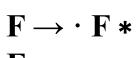
I1: $\mathbf{E'} \to \mathbf{E}$. $\mathbf{E} \to \mathbf{E} \cdot + \mathbf{T}$ **I2**:





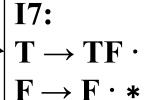






$$F \rightarrow a$$

$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$



I8:
$$F \rightarrow F *$$

$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$E \rightarrow E + T$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

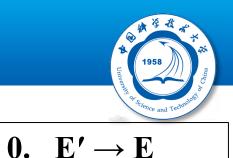
5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

I4:

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$



1. $E \rightarrow E + T$

2. $E \rightarrow T$

4. $T \rightarrow F$

6. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

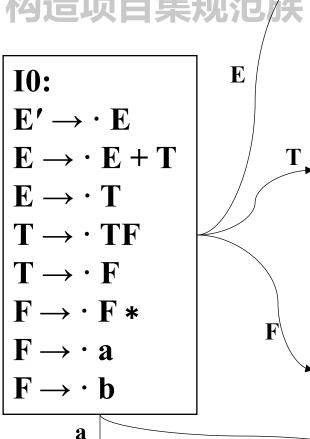
7. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$

3. $T \rightarrow TF$

5. $F \rightarrow F *$

1. 拓广文法

2. 构造项目集规范族



I1:

 $\mathbf{E'} \to \mathbf{E}$.

 $\mathbf{E} \to \mathbf{E} \cdot + \mathbf{T}$

I2: $\mathbf{E} \to \mathbf{T}$.

 $T \mid T \rightarrow T \cdot F$

 $F \rightarrow \cdot F *$

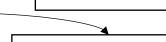
 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



I3:

 $T \rightarrow F$. $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{*}$



I5: $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$.

I6:

 $\mathbf{E} \to \mathbf{E} + \cdot \mathbf{T}$

 $T \rightarrow TF$

 $\mid \mathbf{T} \rightarrow \cdot \mathbf{F} \mid$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} *$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{a}$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$

I7:

18:

 $T \rightarrow TF$.

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{*}$

 $F \rightarrow F * \cdot$

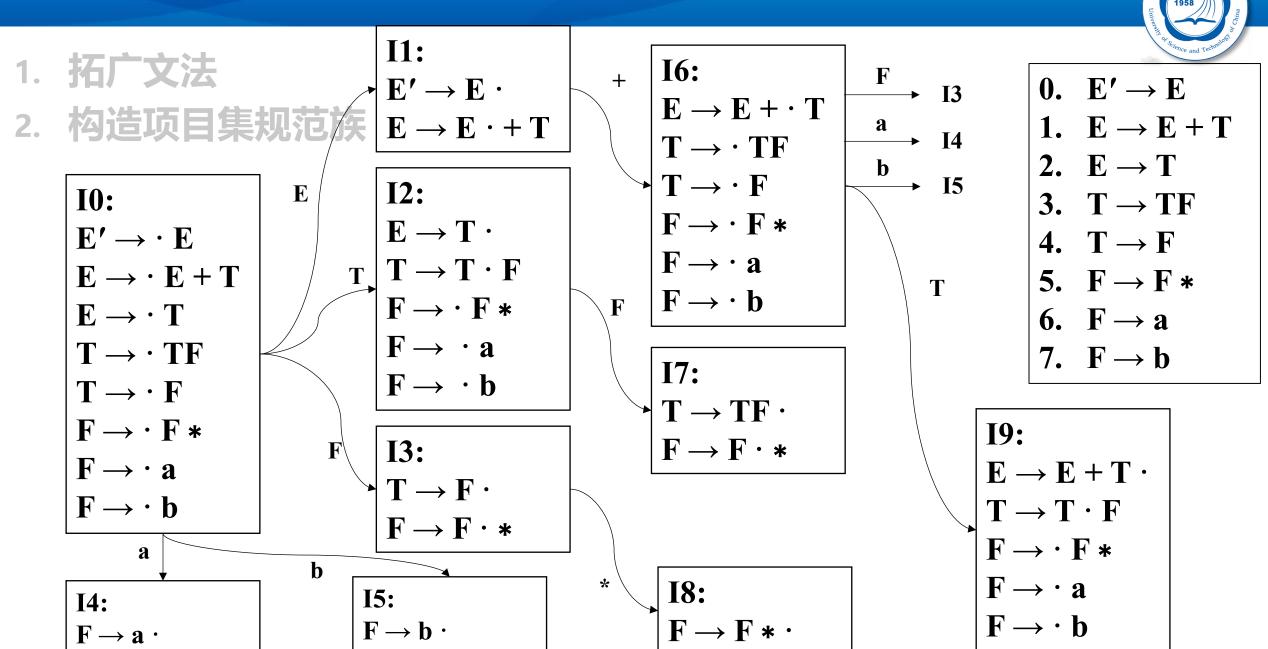
19:

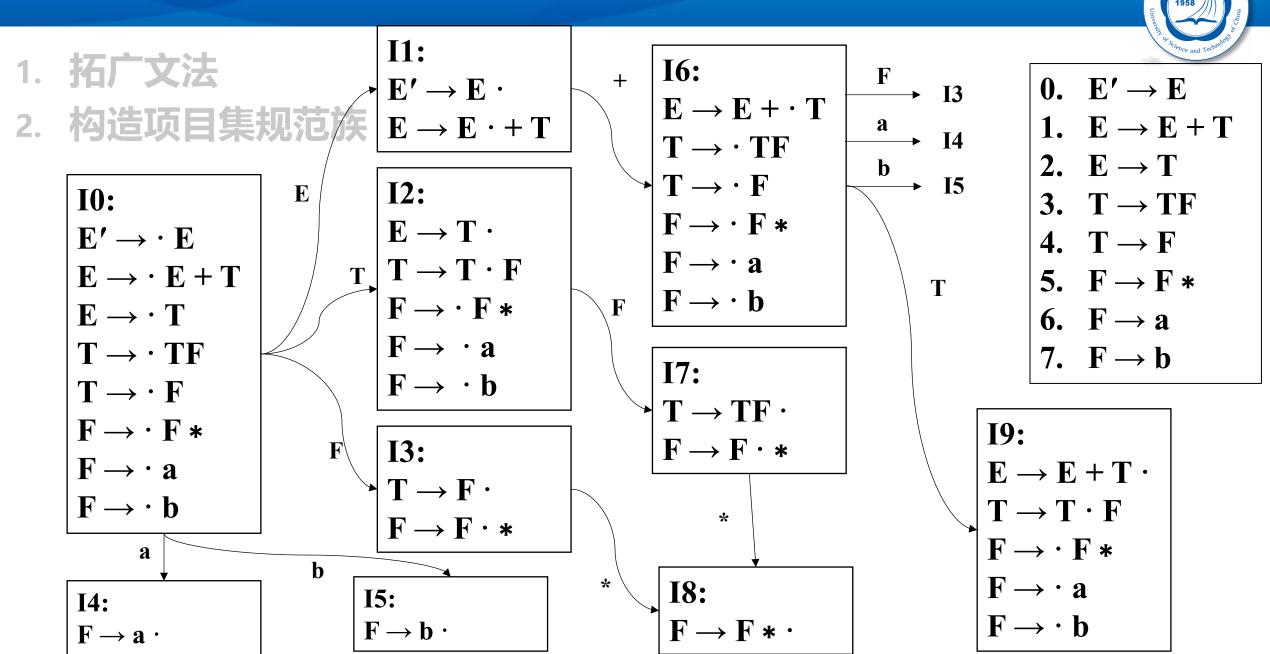
 $\mathbf{E} \to \mathbf{E} + \mathbf{T}$.

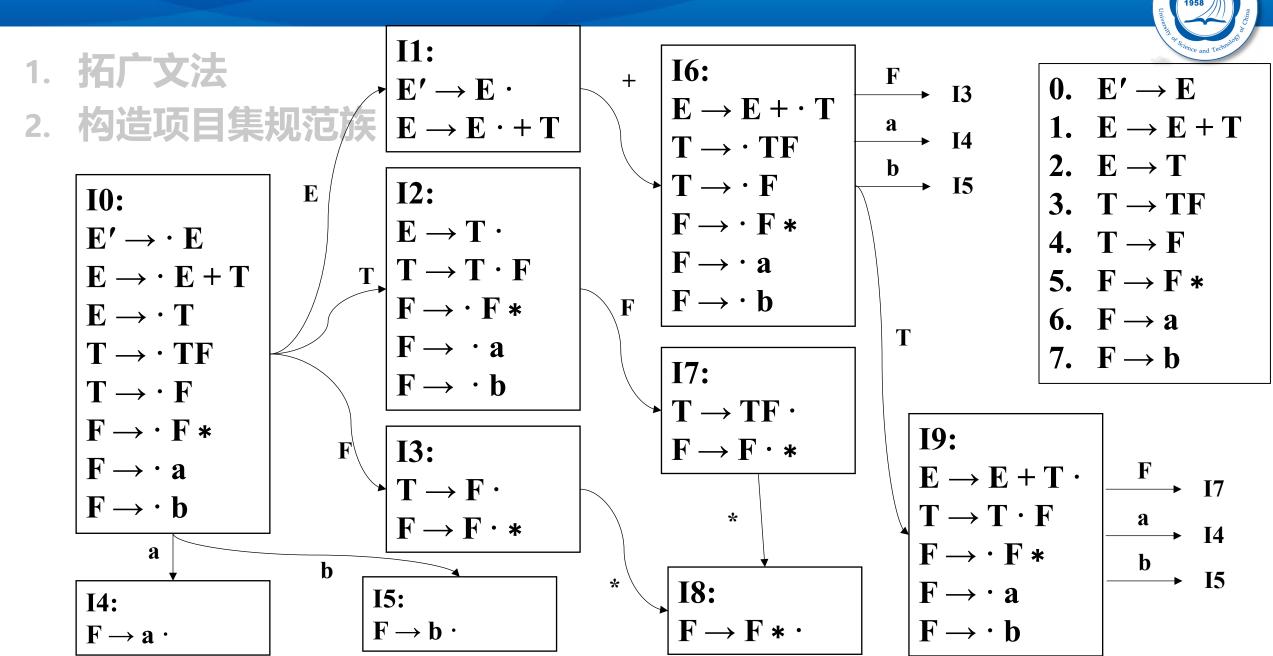
 $T \to T \cdot F$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{F} *$

 $\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$



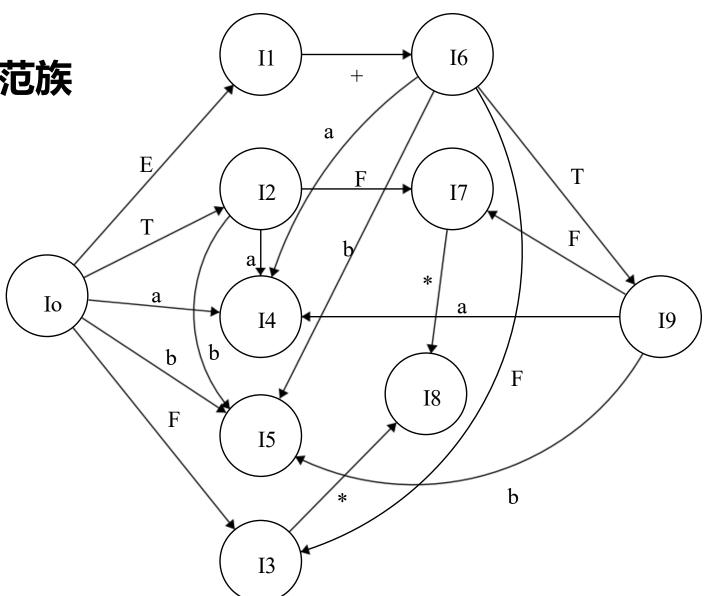






1. 拓广文法





$$0. \quad \mathbf{E'} \to \mathbf{E}$$

1.
$$\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{T}$$

2.
$$E \rightarrow T$$

3.
$$T \rightarrow TF$$

4.
$$T \rightarrow F$$

5.
$$F \rightarrow F *$$

6.
$$F \rightarrow a$$

7.
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

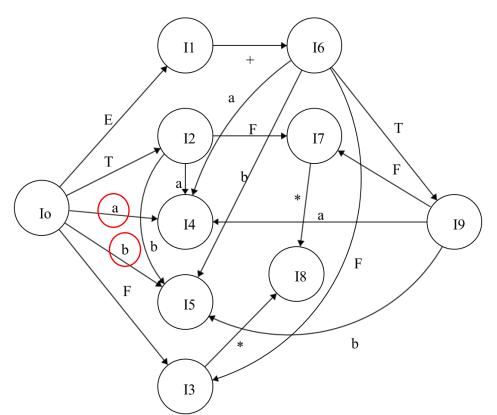


- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表

State			action	goto				
	+	*	а	b	\$	Е	T	F
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								

1958 1958 IS OF SCIENCE and Technologic

- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表



- ・ 状态 i 从 I_i 构造,它的 action 函数如下确定:
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha \cdot a\beta]$ 在 I_i 中,并且 $goto(I_i, a) = I_i$,那么置action[i, a]为sj
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha \cdot]$ 在 I_i 中,那么对FOLLOW(A)中的所有a,置action[i, a] 为rj,j是产生式 $A \rightarrow \alpha$ 的编号
 - 如果 $[S' \rightarrow S \cdot]$ 在 I_i 中,那么置action[i, \$]为接受acc
 - 上面的a是终结符

+ * a b \$ E T F 0 s4 s5 1 s6	
1 s6	
2 s4 s5	
3 s8	
4	
5	
6 s4 s5	
7 s8	
8	
9 s4 s5	



- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表 计算出 First 和 Follow 集合

$$FIRST(E) = FIRST(T) = \langle a, b \rangle$$

$$FIRST(F) = \{a, b\}$$

$$FOLLOW(E) = \{+, \$\}$$

$$FOLLOW(T) = \{+, a, b, \$\}$$

$$FOLLOW(F) = \{+, a, b, *, \$\}$$

(6)
$$F \rightarrow a$$
:

(7)
$$\mathbf{F} \rightarrow \mathbf{b}$$

- ・ 状态 i 从 I_i 构造,它的 action 函数如下确定:
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha \cdot a\beta]$ 在 I_i 中,并且 $goto(I_i, a) = I_i$,那么置action[i, a]为sj
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha^{\cdot}]$ 在 I_i 中,那么对FOLLOW(A)中的所有a,置action[i, a]为ri,i是产生式 $A \rightarrow \alpha$ 的编号
 - 如果 $[S' \rightarrow S \cdot]$ 在 I_i 中,那么置action[i, \$]为接受acc
 - 上面的a是终结符

State			action	goto				
State	+	*	а	b	\$	E	Т	F
0			s4	s5				
1	s6							
2	<mark>r2</mark>		s4	s5	r2			
3	<mark>r4</mark>	s8	<mark>r4</mark>	<mark>r4</mark>	<mark>r4</mark>			
4	<mark>r6</mark>	<mark>r6</mark>	<mark>r6</mark>	<mark>r6</mark>	<mark>r6</mark>			
5	<mark>r7</mark>	<mark>r7</mark>	<mark>r7</mark>	<mark>r7</mark>	<mark>r7</mark>			
6			s4	s5				
7	<mark>r3</mark>	s8	<mark>r3</mark>	<mark>r3</mark>	<mark>r3</mark>			
8	<mark>r5</mark>	<mark>r5</mark>	<mark>r5</mark>	<mark>r5</mark>	<mark>r5</mark>			
9	<mark>r1</mark>		s4	s5	<mark>r1</mark>			

1958

1958

Out of Grence and Technological Service and Service and

- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表

I1:

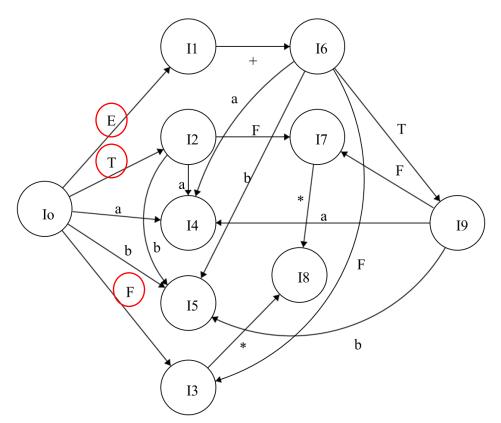
$$\mathbf{E'} \to \mathbf{E} \cdot \mathbf{E} \cdot \mathbf{E} \to \mathbf{E} \cdot \mathbf{E} + \mathbf{E} \cdot \mathbf$$

- ・ 状态 i 从 I_i 构造,它的 action 函数如下确定:
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha \cdot a\beta]$ 在 I_i 中,并且 $goto(I_i, a) = I_i$,那么置action[i, a]为sj
 - 如果 $[A \rightarrow \alpha \cdot]$ 在 I_i 中,那么对FOLLOW(A)中的所有a,置action[i, a] 为rj,j是产生式 $A \rightarrow \alpha$ 的编号
 - 如果 $[S' \rightarrow S \cdot]$ 在 I_i 中,那么置action[i, \$]为接受acc
 - 上面的a是终结符

State			action	goto				
Jiaic	+	*	а	b	\$	Е	Т	F
0			s 4	s5				
1	s6				acc			
2	r2		s 4	s5	r2			
3	r4	s8	r4	r4	r4			
4	r6	r6	r6	6	r6			
5	r7	r7	r7	r7	r7			
6			s 4	s5				
7	r3	s8	r3	r3	r3			
8	r5	r5	r5	r5	r5			
9	r1		s 4	s5	r1			



- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表



- 使用下面规则构造状态 i 的 goto 函数:
 - 对所有的非终结符 A, 如果 goto(Ii, A) = Ij, 那么 goto[i, A] = j

State			action	goto				
State	+	*	а	b	\$	E	Т	F
0			s4	s5		<mark>1</mark>	<mark>2</mark>	<mark>3</mark>
1	s6				acc			
2	r2		s 4	s5	r2			<mark>7</mark>
3	r4	s8	r4	r4	r4			
4	r6	r6	r6	6	r6			
5	r7	r7	r7	r7	r7			
6			s4	s5			9	<mark>3</mark>
7	r3	s8	r3	r3	r3			
8	r5	r5	r5	r5	r5			
9	r1		s 4	s5	r1			<mark>7</mark>



- 1. 拓广文法
- 2. 构造项目集规范族
- 3. 构造 SLR 分析表

State			action	goto				
State	+	*	a	b	\$	E	Т	F
0			s4	s5		1	2	3
1	s6				acc			
2	r2		s 4	s5	r2			7
3	r4	s8	r4	r4	r4			
4	r6	r6	r6	6	r6			
5	r7	r7	r7	r7	r7			
6			s 4	s5			9	3
7	r3	s8	r3	r3	r3			
8	r5	r5	r5	r5	r5			
9	r1		s 4	s5	r1			7

3.22



题目 证明下面文法不是 SLR(1) 文法。

$$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$$

$$A \rightarrow d$$

3.22



题目 证明下面文法不是 SLR(1) 文法。

$$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$$

$$A \rightarrow d$$

1. 拓广文法

- (0) S' -> S
- $(1) S \rightarrow Aa$
- (2) S->bAc
- (3) S->dc
- (4) S->bda
- (5) A -> d

- $FISRT(S) = \{b, d\}$
- $FIRST(A) = \{d\}$

 $FOLLOW(A) = \{a, c\}$

 $FOLLOW(S) = \{\$\}$



题目 证明下面文法不是 SLR(1) 文法。

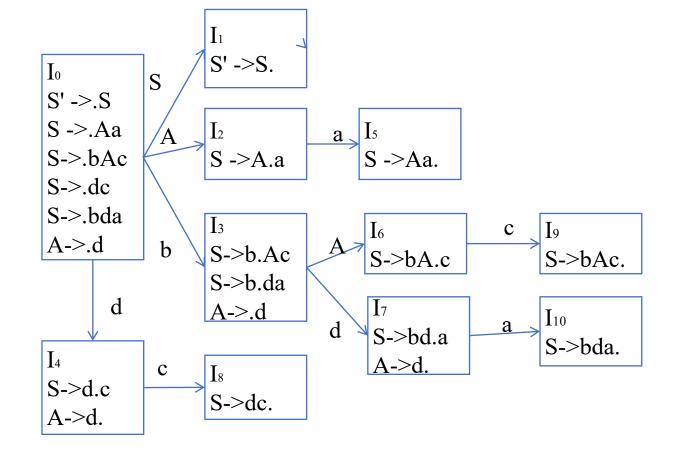
 $S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$

 $A \rightarrow d$

1. 拓广文法

- (0) S'->S
- $(1) S \rightarrow Aa$
- (2) S->bAc
- (3) S->dc
- (4) S->bda
- (5) A -> d

FISRT(S) = {b, d} FIRST(A) = {d} FOLLOW(A) = {a, c} FOLLOW(S) = {\$}



2. 构造项目集规范族



题目 证明下面文法不是 SLR(1) 文法。

 $S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$

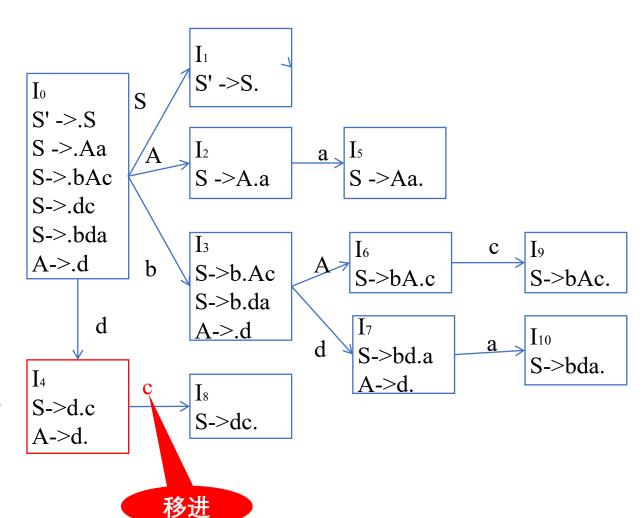
 $A \rightarrow d$

1. 拓广文法

- (0) S'->S
- $(1) S \rightarrow Aa$
- (2) S->bAc
- (3) S->dc
- (4) S->bda
- (5) A -> d



2. 构造项目集规范族





题目 证明下面文法不是 SLR(1) 文法。

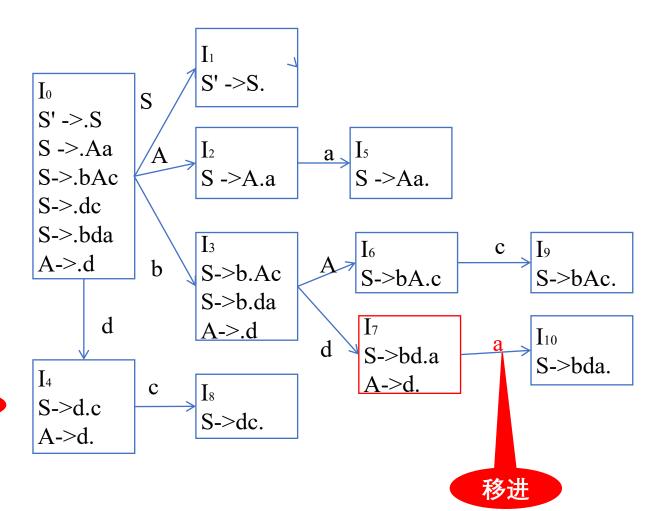
 $S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$

 $A \rightarrow d$

1. 拓广文法

- (0) S'->S
- $(1) S \rightarrow Aa$
- (2) S->bAc
- (3) S->dc
- (4) S->bda
- (5) A -> d





2. 构造项目集规范族

2024 年秋季学期《编译原理和技术》



一起努力 打造国产基础软硬件体系!

李晓奇

编译原理和技术课程组

2024年10月12日