

## 第四章课后作业（1）

- 对文法 $G[S]: S \rightarrow (L)|a, L \rightarrow L,S|S$ ，构造预测分析表（**含恐慌模式**），并对输入符号串 $(a,(a,a))$ 、 $(a,)$ 和 $(a,a$ 分别进行LL(1)预测分析，写出分析的全过程（表格形式）。
- 提交要求：
  - 文件命名：学号-姓名-第四章作业(1)；
  - 文件格式：.pdf文件；
  - 手写版、电子版均可；若为手写版，则拍照后转成pdf提交，但**须注意将照片旋转为正常角度，且去除照片中的多余信息**；电子版如word等转成pdf提交；
  - 提交到超算习堂（第四章作业(1)）处；
  - 提交ddl：**4月6日晚上12:00**；
  - **重要提示：不得抄袭！**

## 参考答案

1. 消除文法中存在的左递归:

引入 $L'$ , 文法转换为:  $S \rightarrow (L) | a$ ,  $L \rightarrow SL'$ ,  $L' \rightarrow ,SL' | \varepsilon$ ,

2. 构造预测分析表:

|      | (                   | )                            | a                   | ,                     | \$           |
|------|---------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| S    | $S \rightarrow (L)$ | <b>synch</b>                 | $S \rightarrow a$   | <b>synch</b>          | <b>synch</b> |
| L    | $L \rightarrow SL'$ | <b>synch</b>                 | $L \rightarrow SL'$ |                       |              |
| $L'$ |                     | $L' \rightarrow \varepsilon$ |                     | $L' \rightarrow ,SL'$ |              |

$\text{FOLLOW}(S) = \{ ,, ), \$ \}$   
 $\text{FOLLOW}(L') = \text{FOLLOW}(L) = \{ \}$

|    | (                   | )                         | a                   | ,                     | \$    |
|----|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|-------|
| S  | $S \rightarrow (L)$ | synch                     | $S \rightarrow a$   | synch                 | synch |
| L  | $L \rightarrow SL'$ | synch                     | $L \rightarrow SL'$ |                       |       |
| L' |                     | $L' \rightarrow \epsilon$ |                     | $L' \rightarrow ,SL'$ |       |

3. 对输入符号串(a, (a, a))的LL(1)预测分析

| 步骤 | 分析栈       | 剩余输入串         | 动作                       |
|----|-----------|---------------|--------------------------|
| 1  | \$S       | (a, (a, a))\$ | 输出 $S \rightarrow (L)$   |
| 2  | \$)L(     | (a, (a, a))\$ | (匹配                      |
| 3  | \$)L      | a, (a, a))\$  | 输出 $L \rightarrow SL'$   |
| 4  | \$)L'S    | a, (a, a))\$  | 输出 $S \rightarrow a$     |
| 5  | \$)L'a    | a, (a, a))\$  | a匹配                      |
| 6  | \$)L'     | , (a, a))\$   | 输出 $L' \rightarrow ,SL'$ |
| 7  | \$)L'S,   | , (a, a))\$   | ,匹配                      |
| 8  | \$)L'S    | (a, a))\$     | 输出 $S \rightarrow (L)$   |
| 9  | \$)L')L(  | (a, a))\$     | (匹配                      |
| 10 | \$)L')L   | a, a))\$      | 输出 $L \rightarrow SL'$   |
| 11 | \$)L')L'S | a, a))\$      | 输出 $S \rightarrow a$     |

3. 对输入符号串(a, (a, a))的LL(1)预测分析

|    | (                   | )                         | a                   | ,                     | \$    |
|----|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|-------|
| S  | $S \rightarrow (L)$ | synch                     | $S \rightarrow a$   | synch                 | synch |
| L  | $L \rightarrow SL'$ | synch                     | $L \rightarrow SL'$ |                       |       |
| L' |                     | $L' \rightarrow \epsilon$ |                     | $L' \rightarrow ,SL'$ |       |

| 步骤 | 分析栈          | 剩余输入串      | 动作                           |
|----|--------------|------------|------------------------------|
| 12 | $\$)L')L'a$  | $a, a))\$$ | a匹配                          |
| 13 | $\$)L')L'$   | $, a))\$$  | 输出 $L' \rightarrow ,SL'$     |
| 14 | $\$)L')L'S,$ | $, a))\$$  | ,匹配                          |
| 15 | $\$)L')L'S$  | $a))\$$    | 输出 $S \rightarrow a$         |
| 16 | $\$)L')L'a$  | $a))\$$    | a匹配                          |
| 17 | $\$)L')L'$   | $) )\$$    | 输出 $L' \rightarrow \epsilon$ |
| 18 | $\$)L')$     | $) )\$$    | )匹配                          |
| 19 | $\$)L'$      | $)\$$      | 输出 $L' \rightarrow \epsilon$ |
| 20 | $\$)$        | $)\$$      | )匹配                          |
| 21 | $\$$         | $\$$       | ACCEPT                       |

|    | (                   | )                         | a                   | ,                     | \$           |
|----|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| S  | $S \rightarrow (L)$ | <b>synch</b>              | $S \rightarrow a$   | <b>synch</b>          | <b>synch</b> |
| L  | $L \rightarrow SL'$ | <b>synch</b>              | $L \rightarrow SL'$ |                       |              |
| L' |                     | $L' \rightarrow \epsilon$ |                     | $L' \rightarrow ,SL'$ |              |

4. 对输入符号串(a,)的LL(1)预测分析

| 步骤 | 分析栈     | 剩余输入串   | 动作                                      |
|----|---------|---------|-----------------------------------------|
| 1  | \$S     | (a, )\$ | 输出 $S \rightarrow (L)$                  |
| 2  | \$)L(   | (a, )\$ | (匹配                                     |
| 3  | \$)L    | a, )\$  | 输出 $L \rightarrow SL'$                  |
| 4  | \$)L'S  | a, )\$  | 输出 $S \rightarrow a$                    |
| 5  | \$)L'a  | a, )\$  | a匹配                                     |
| 6  | \$)L'   | , )\$   | 输出 $L' \rightarrow ,SL'$                |
| 7  | \$)L'S, | , )\$   | ,匹配                                     |
| 8  | \$)L'S  | )\$     | <b>synch</b> , skip top, <b>输出error</b> |
| 9  | \$)L'   | )\$     | 输出 $L' \rightarrow \epsilon$            |
| 10 | \$)     | )\$     | )匹配                                     |
| 11 | \$      | \$      | <b>end</b>                              |

5. 对输入符号串(a,a的LL(1)预测分析

|    | (                   | )                         | a                   | ,                     | \$    |
|----|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|-------|
| S  | $S \rightarrow (L)$ | synch                     | $S \rightarrow a$   | synch                 | synch |
| L  | $L \rightarrow SL'$ | synch                     | $L \rightarrow SL'$ |                       |       |
| L' |                     | $L' \rightarrow \epsilon$ |                     | $L' \rightarrow ,SL'$ |       |

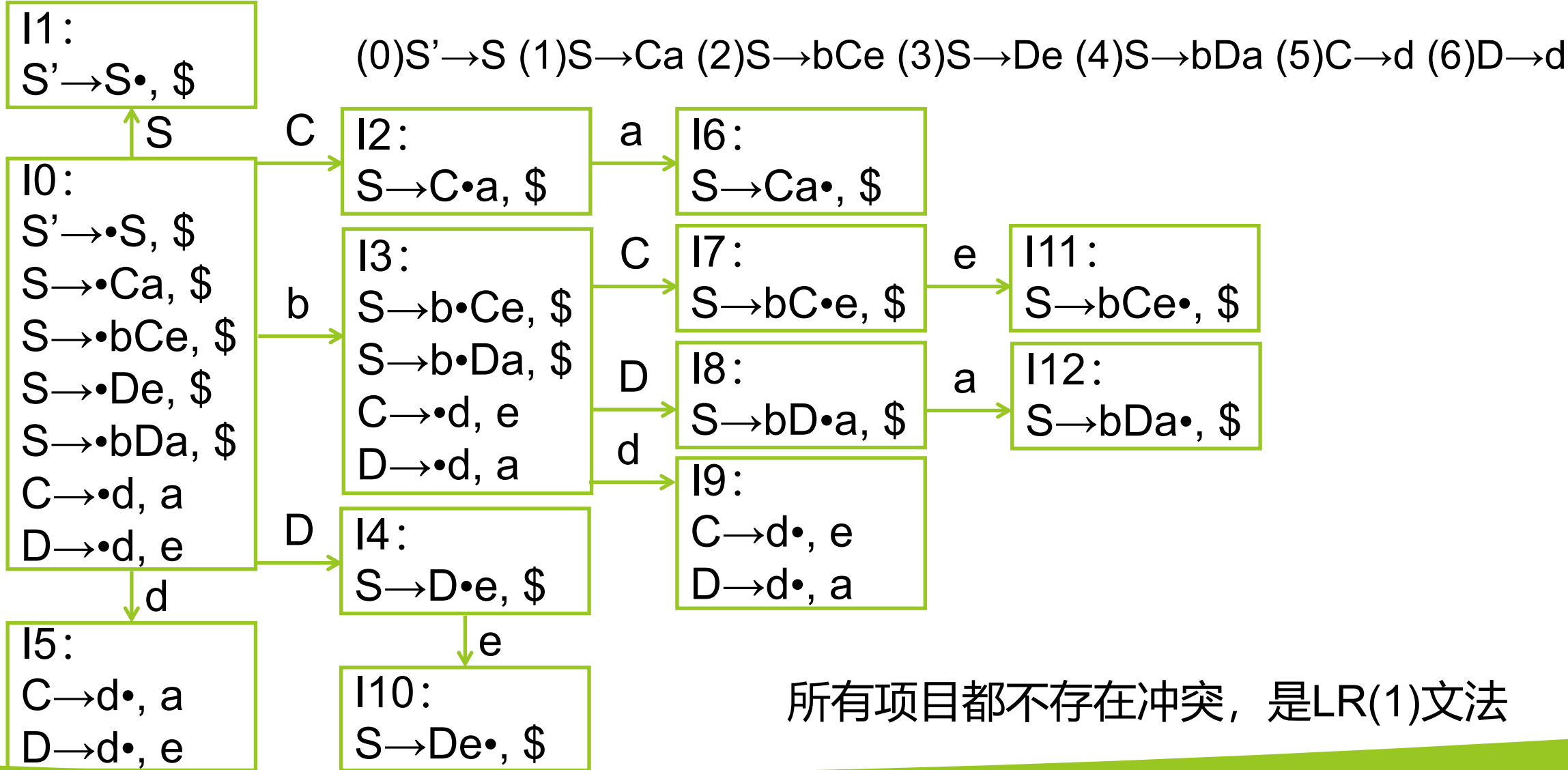
| 步骤 | 分析栈     | 剩余输入串  | 动作                              |
|----|---------|--------|---------------------------------|
| 1  | \$S     | (a,a\$ | 输出 $S \rightarrow (L)$          |
| 2  | \$)L(   | (a,a\$ | (匹配                             |
| 3  | \$)L    | a,a\$  | 输出 $L \rightarrow SL'$          |
| 4  | \$)L'S  | a,a\$  | 输出 $S \rightarrow a$            |
| 5  | \$)L'a  | a,a\$  | a匹配                             |
| 6  | \$)L'   | ,a\$   | 输出 $L' \rightarrow ,SL'$        |
| 7  | \$)L'S, | ,a\$   | ,匹配                             |
| 8  | \$)L'S  | a\$    | 输出 $S \rightarrow a$            |
| 9  | \$)L'a  | a\$    | a匹配                             |
| 10 | \$)L'   | \$     | empty, skip input, 输出error, end |

## 第四章课后作业（2）

- 证明文法 $G[S]: S \rightarrow Ca|bCe|De|bDa, C \rightarrow d, D \rightarrow d$ 是LR(1)而不是LALR(1)的，构造LR(1)分析表，并对输入字符串bda\$进行LR(1)分析，写出分析的全过程（表格形式）。
- 提交要求：
  - 文件命名：学号-姓名-第四章作业(2)；
  - 文件格式：.pdf文件；
  - 手写版、电子版均可；若为手写版，则拍照后转成pdf提交，但**须注意将照片旋转为正常角度，且去除照片中的多余信息**；电子版如word等转成pdf提交；
  - 提交到超算习堂（第四章作业(2)）处；
  - 提交ddl：**4月22日晚上12:00**；
  - **重要提示：不得抄袭！**

# 参考答案

## 1. 验证是LR(1)文法：构造LR(1)项目集



# 参考答案

## 2. 验证不是LALR(1)文法：合并同心集

I5:

$C \rightarrow d\bullet, a$

$D \rightarrow d\bullet, e$

I9:

$C \rightarrow d\bullet, e$

$D \rightarrow d\bullet, a$

合并为:

I5,I9:

$C \rightarrow d\bullet, a/e$

$D \rightarrow d\bullet, a/e$

合并后的项目集中有冲突，因此非LALR(1)文法

# 参考答案

3. LR(1)分析过程      (0) $S' \rightarrow S$  (1) $S \rightarrow Ca$  (2) $S \rightarrow bCe$  (3) $S \rightarrow De$  (4) $S \rightarrow bDa$  (5) $C \rightarrow d$  (6) $D \rightarrow d$

| 状态 | ACTION |    |     |    |     | GOTO |   |   |
|----|--------|----|-----|----|-----|------|---|---|
|    | a      | b  | e   | d  | \$  | S    | C | D |
| 0  |        | S3 |     | S5 |     | 1    | 2 | 4 |
| 1  |        |    |     |    | acc |      |   |   |
| 2  | S6     |    |     |    |     |      |   |   |
| 3  |        |    |     | S9 |     |      | 7 | 8 |
| 4  |        |    | S10 |    |     |      |   |   |
| 5  | r5     |    | r6  |    |     |      |   |   |
| 6  |        |    |     |    | r1  |      |   |   |
| 7  |        |    | S11 |    |     |      |   |   |
| 8  | S12    |    |     |    |     |      |   |   |
| 9  | r6     |    | r5  |    |     |      |   |   |
| 10 |        |    |     |    | r3  |      |   |   |
| 11 |        |    |     |    | r2  |      |   |   |
| 12 |        |    |     |    | r4  |      |   |   |

| 步骤 | 状态栈     | 符号栈   | 输入串   | ACTION | GOTO |
|----|---------|-------|-------|--------|------|
| 1  | 0       | \$    | bda\$ | S3     |      |
| 2  | 03      | \$b   | da\$  | S9     |      |
| 3  | 039     | \$bd  | a\$   | r6     | 8    |
| 4  | 038     | \$bD  | a\$   | S12    |      |
| 5  | 038(12) | \$bDa | \$    | r4     | 1    |
| 6  | 01      | \$S   | \$    | acc    |      |