

试卷（二）：

一、 选择

1.下面说法正确的是： B

A 一个正规式只能对应一个确定的有限状态自动机；

B 一个正规语言可能对应多个正规文法；

2.算符优先分析与规范归约相比的优点是： A

A 归约速度快

B 对文法限制少

3.一个 LR（1）文法合并同心集后若不是 LALR（1）文法： B

A 则可能存在移进/归约冲突

B 则可能存在归约/归约冲突

C 则可能存在移进/归约冲突和归约/归约冲突

4.下面说法正确的是： A

A Lex 是一个词法分析器的生成器

B Yacc 是一个语法分析器

二、 问答题

问答第 1 题

(5 分) 将文法  $G[S]$  改写为等价的  $G'[S]$ ，使  $G'[S]$  不含左递归和左公共因子。

$G[S]: S \rightarrow SAe|Ae$

$A \rightarrow dAbA|dA|d$

解：

文法  $G[S]$  改写为等价的 不含左递归和左公共因子的  $G'[S]$  为：

$S \rightarrow AeS'$

$S' \rightarrow AeS'|\epsilon$

$A \rightarrow dA'$

$A' \rightarrow AB|\epsilon$

$B \rightarrow bA|\epsilon$

问答第 2 题

(10 分) 判断下面文法是否为 LL(1)文法，若是，请构造相应的 LL(1)分析表。

$S \rightarrow aD$

$D \rightarrow STe|\epsilon$

$T \rightarrow bH|H$

$H \rightarrow d|\epsilon$

首先计算文法的 FIRST 集和 FOLLOW 集如下表。

文法的 FIRST 集和 FOLLOW 集

非终结符

S

D

FIRST 集

{a}

{a,  $\epsilon$ }

FOLLOW 集

{#, b, d, e}

{#, b, d, e}

|   |           |     |
|---|-----------|-----|
| T | {b, d, ε} | {e} |
| H | {d, ε}    | {e} |

由于  $\text{select}(D \rightarrow \text{STe}) \cap \text{select}(D \rightarrow \epsilon) = \{a\} \cap \{\#, b, d, e\} = \emptyset$

$\text{select}(T \rightarrow bH) \cap \text{select}(T \rightarrow H) = \{b\} \cap \{e\} = \emptyset$

$\text{select}(H \rightarrow d) \cap \text{select}(H \rightarrow \epsilon) = \{d\} \cap \{e\} = \emptyset$

所以该文法是 LL(1)文法，LL(1)分析表如下表。

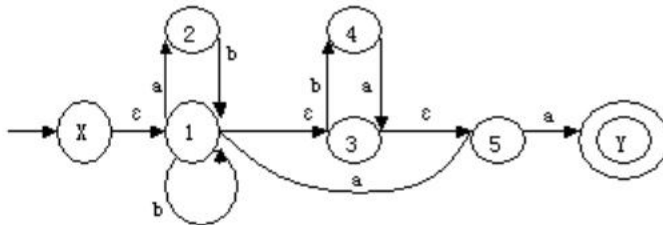
#### LL(1)分析表

|   | a                        | e                      | b                      | d                      | #                      |
|---|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| S | $\rightarrow aD$         |                        |                        |                        |                        |
| D | $\rightarrow \text{STe}$ | $\rightarrow \epsilon$ | $\rightarrow \epsilon$ | $\rightarrow \epsilon$ | $\rightarrow \epsilon$ |
| T |                          |                        | $\rightarrow H$        | $\rightarrow bH$       | $\rightarrow H$        |
| H |                          |                        | $\rightarrow \epsilon$ | $\rightarrow d$        |                        |

#### 问答第3题

(5分) 给出与正规式  $R = ((ab)^*b) * (a(ba)^*) a$  等价的 NFA。

解：与正规式  $R = ((ab)^*b) * (a(ba)^*) a$  等价的 NFA 如下图



#### 问答第4题

解：根据所给的 PL/0 示意图程序完成下列要求。

(1)(4分) 给出 当程序执行到 A 过程体的 write(c) 语句时的栈式存储分配布局 and 用 Display 显示表时 A 过程最新活动记录的内容；

(2)(2分) 说明在过程 D 中，当执行  $c := b * a$ ；语句时，变量 c 和 b 的存取位置是如何确定的（请填在下面的相应括号内）。

c 的存取位置= ( )

b 的存取位置= ( )

PL/0 示意图程序为：

var c;

procedure M;

procedure A;

begin (\* A \*)

write(c);

end (\* A \*)

procedure Z;

var a,b;

procedure D

begin (\* D \*)

$c := b * a$ ;

call A;

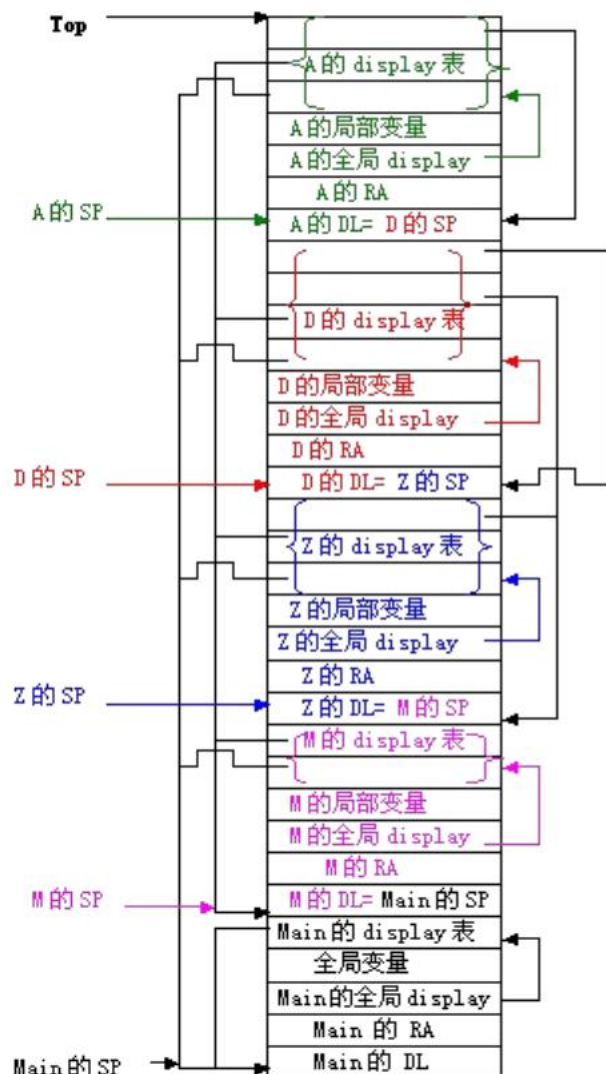
```

    end ; (* D *)
begin (* Z *)
    call D;
end ; (* Z *)
begin (* M *)
    call Z;
end ; (* M *)
begin (* main *)
    call M;
end. (* main *)

```

解：(1) 当程序执行到 A 过程体的 write(c) 语句时的栈式存储分配布局 and 用 Display 显示表时 A 过程最新活动记录的内容如下图

当程序执行到 A 过程时栈式存储分配布局 and 栈中过程最新活动记录的内容



(2) 在过程 D 中，当执行  $c:=b*a$ ；语句时，变量 c 和 b 的存取位置可如下确定：由于 D 过程的 display 表内容为：

|       |           |
|-------|-----------|
| d (3) | D 的 SP    |
| d (2) | Z 的 SP    |
| d (1) | M 的 SP    |
| d (0) | Main 的 SP |

所以

c 的存取位置= (d (0) 中 Main 的 SP+c 在 Main 中的偏移量)

b 的存取位置= (d (2) 中 Z 的 SP+b 在 Z 中的偏移量)

#### 问答第 5 题

(6 分) 试对 while (a>b and a<c) or a=d do S:=a;的四元式序列给出第四区段应回填的指令地址, 并指出真假链和链头及回填的次序。

|     |             | 应回填的值 | 回填的次序 |              |
|-----|-------------|-------|-------|--------------|
| (1) | if a>b goto | ( )   | ( )   | 真链头 E.true=  |
| (2) | goto        | ( )   | ( )   | 真出口链( )      |
| (3) | if a<c goto | ( )   | ( )   |              |
| (4) | goto        | ( )   | ( )   | 假链头 E.false= |
| (5) | if a=d goto | ( )   | ( )   | 假出口链( )      |
| (6) | goto        | ( )   | ( )   |              |
| (7) | s:=a        |       |       |              |
| (8) | goto        | ( )   | ( )   |              |
| (9) |             |       |       |              |

解:

|     |             | 应回填的值 | 回填的次序 |                |
|-----|-------------|-------|-------|----------------|
| (1) | if a>b goto | (3)   | (1)   | 真链头 E.true= 5  |
| (2) | goto        | (5)   | (3)   | 真出口链( 5,3 )    |
| (3) | if a<c goto | (7)   | (5)   |                |
| (4) | goto        | (5)   | (2)   | 假链头 E.false= 6 |
| (5) | if a=d goto | (7)   | (4)   | 假出口链( 6 )      |
| (6) | goto        | (9)   | (7)   |                |
| (7) | s:=a        |       |       |                |
| (8) | goto        | (1)   | (6)   |                |

#### 问答第 6 题

(10 分) 某语言的文法 G 为:  $E \rightarrow aTd|e$

$T \rightarrow Eb|a$

证明 G 不是 LR(0)文法而是 SLR(1)文法, 请给出该文法的 SLR(1)分析表。

解: 拓广文法 G', 增加产生式  $S' \rightarrow E$

在项目集 I0中:

有移进项目  $E \rightarrow \cdot aTd$

和归约项目  $E \rightarrow \cdot$

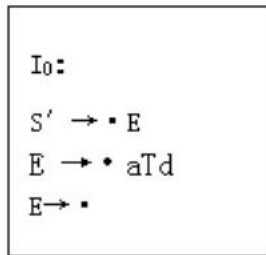
存在移进-归约冲突, 所以 G 不是 LR(0)文法。

若产生式排序为:

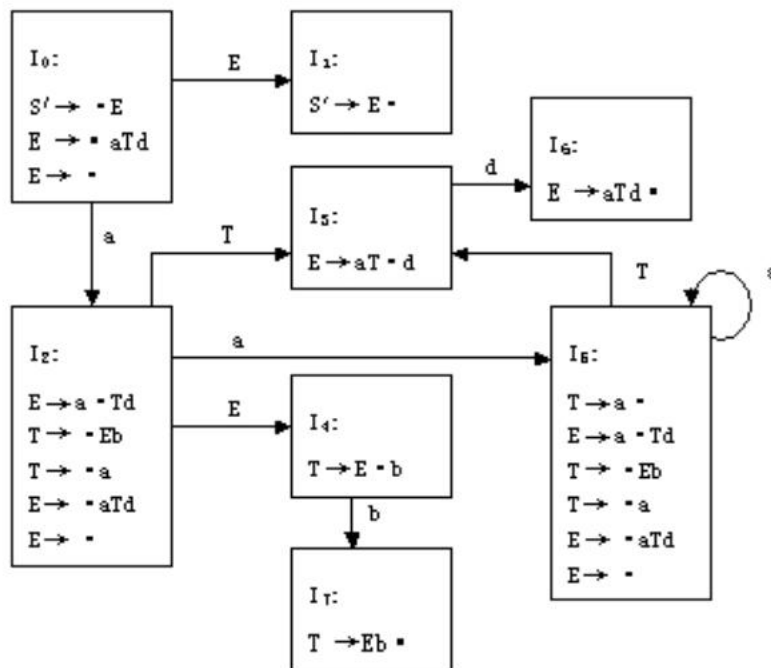
(0)  $S' \rightarrow E$

(1)  $E \rightarrow aTd$

- (2)  $E \rightarrow \varepsilon$   
 (3)  $T \rightarrow Eb$   
 (4)  $T \rightarrow a$



$G'$  的 LR(0) 项目集族及识别活前缀的 DFA 如下图:



由产生式知:

$\text{Follow}(E) = \{ \# , b \}$

$\text{Follow}(T) = \{ d \}$

在  $I_0$  ,  $I_2$  中:

$\text{Follow}(E) \cap \{ a \} = \{ \# , b \} \cap \{ a \} = \emptyset$

在  $I_5$  中:

$\text{Follow}(E) \cap \{ a \} = \{ \# , b \} \cap \{ a \} = \emptyset$

$\text{Follow}(T) \cap \{ a \} = \{ d \} \cap \{ a \} = \emptyset$

$\text{Follow}(T) \cap \text{Follow}(E) = \{ d \} \cap \{ \# , b \} = \emptyset$

所以在  $I_0$  ,  $I_2$  ,  $I_5$  中的移进-归约和归约-归约冲突可以由 Follow 集解决, 所以  $G'$  是 SLR(1) 文法。

构造的 SLR(1) 分析表如下表。

SLR(1) 分析表

| name | ACTION |    |    |     | GOTO |   |
|------|--------|----|----|-----|------|---|
|      | a      | b  | d  | #   | E    | T |
| 0    | S2     | r2 |    | r2  | 1    |   |
| 1    |        |    |    | acc |      |   |
| 2    | S5     | r2 |    | r2  | 4    | 3 |
| 3    |        |    | S6 |     |      |   |
| 4    |        | S7 |    |     |      |   |
| 5    | S5     | R2 | R4 | R2  | 4    | 3 |
| 6    |        | R1 |    | R1  |      |   |
| 7    |        |    | r3 |     |      |   |

问答第 7 题

(5 分) 给出文法 G[S]的 LR(1)项目集规范族中 I0 项目集的全体项目。

G[S]为:  $S \rightarrow D;D|D$

$D \rightarrow DB|B$

$B \rightarrow a|b$

解:I0:

|                                      |
|--------------------------------------|
| $S' \rightarrow \cdot S, \#$         |
| $S \rightarrow \cdot D;D, \#$        |
| $S \rightarrow \cdot D, \#$          |
| $D \rightarrow \cdot DB, \# /; /a/b$ |
| $D \rightarrow \cdot B, \# /; /a/b$  |
| $B \rightarrow \cdot a, \# /; /a/b$  |
| $B \rightarrow \cdot b, \# /; /a/b$  |

问答第 8 题

(5 分) 文法 G[S]及其 LR 分析表如下, 请给出对输入串 da;aoa#的分析过程。

G[S]: 0)  $S' \rightarrow S$

1)  $S \rightarrow dSoS$

2)  $S \rightarrow dS$

3)  $S \rightarrow S;S$

4)  $S \rightarrow a$

| name | ACTION |    |    |    |     | GOTO |
|------|--------|----|----|----|-----|------|
|      | d      | a  | ;  | a  | #   |      |
| 0    | S2     | S3 |    | S3 |     | S    |
| 1    |        |    | S4 |    | acc | 1    |
| 2    | S2     |    |    | S3 |     | 5    |
| 3    |        | r4 | r4 |    | r4  |      |
| 4    | S2     |    |    | S3 |     | 6    |
| 5    |        | S7 | S4 |    | r2  |      |
| 6    |        | r3 | r3 |    | r3  |      |
| 7    | S2     |    |    | S3 |     | 8    |
| 8    |        | r1 | S4 |    | r1  |      |

解: 输入串 da;aoa#的分析过程如下表。

### 对输入串 da;aoa#的分析过程

| 步骤 | 状态栈   | 文法符号<br>栈 | 剩余输入符号  | 动作                        |
|----|-------|-----------|---------|---------------------------|
| 1  | 0     | #         | da;aoa# | 移进                        |
| 2  | 02    | #d        | a;aoa#  | 移进                        |
| 3  | 023   | #da       | ;aoa#   | 用 $S \rightarrow a$ 归约    |
| 4  | 025   | #dS       | ;aoa#   | 移进                        |
| 5  | 0254  | #dS;      | aoa#    | 移进                        |
| 6  | 02543 | #dS;a     | oa #    | 用 $S \rightarrow a$ 归约    |
| 7  | 02546 | #dS;S     | oa #    | 用 $S \rightarrow S;S$ 归约  |
| 8  | 025   | #dS       | oa #    | 移进                        |
| 9  | 0257  | #dSo      | a #     | 移进                        |
| 10 | 02573 | #dSoa     | #       | 用 $S \rightarrow a$ 归约    |
| 11 | 02578 | #dSoS     | #       | 用 $S \rightarrow dSoS$ 归约 |
| 12 | 01    | #S        | #       | 接受                        |

### 问答第9题

(5分) 文法  $G[S]$  为:

$S \rightarrow V$

$V \rightarrow T \mid ViT$

$T \rightarrow F \mid T+F$

$F \rightarrow V^* \mid ($

试给出句型  $ViFi($  的短语, 简单(直接)短语, 句柄和最左素短语。

解: 短语有:  $ViFi($ ,  $ViF$ ,  $F$ ,  $($

简单(直接)短语有:  $F$ ,  $($

句柄是:  $F$

最左素短语是:  $ViF$

### 问答第10题

(5分) 下列语言或文法确切属于按乔姆斯基(Chomsky)分类的哪种类型, 请填在( )内。

(1)  $L1 = \{ a^n 1^n b^n d^m \mid n > 0, m > 0 \}$  ( )

(2)  $L2 = \{ a^n b^n c^n d^m \mid n \geq 0, m > 0 \}$  ( )

(3)  $L3 = \{ a^n b^m c^n \mid n \geq 0, m > 0 \}$  ( )

(4)  $G[A]: A \rightarrow aB \mid \varepsilon \quad B \rightarrow Ab \mid a$  ( )

(5)  $G[E]: E \rightarrow E+E \mid E * E \mid (E) \mid i$  ( )

解: (1)  $L1 = \{ a^n 1^n b^n d^m \mid n > 0, m > 0 \}$  (2型)

(2)  $L2 = \{ a^n b^n c^n d^m \mid n \geq 0, m > 0 \}$  (1型)

(3)  $L3 = \{ a^n b^m c^n \mid n \geq 0, m > 0 \}$  (3型)

(4)  $G[A]: A \rightarrow aB \mid \varepsilon \quad B \rightarrow Ab \mid a$  (2型)

(5)  $G[E]: E \rightarrow E+E \mid E * E \mid (E) \mid i$  (2型)

### 问答第11题

(5分) 已知 PL/0 语言的<当型循环语句>的语法图和 EBNF 如下:

语法图: 当型循环语句  $\rightarrow(\text{while})\rightarrow$  条件  $\rightarrow(\text{do})\rightarrow$  语句

EBNF 为:  $\langle\text{当型循环语句}\rangle::=\text{while } \langle\text{条件}\rangle \text{ do } \langle\text{语句}\rangle$

试在方框中填入相应程序（或用文字说明）以完成它的语法语义处理程序。

if sym = whilesym

then

begin

getsym;

condition([dosym] + fsys);

if sym = dosym

then getsym else error(×××);

statement(fsys);

end;

解:

if sym = whilesym

then

begin

getsym;

condition([dosym] + fsys);

if sym = dosym

then getsym else error(×××);

statement(fsys);

end;

问答第12题

(4分) 下面矩阵中列元素所指的数据对象在 PL/0编译时, 是在哪几个过程(参考行 元素所列) 中生成或使用的,请在矩阵表中行列对应的空格中画"√"。

|              | 词法分析 | 语法分析 | 代码生成 | 解释执行 |
|--------------|------|------|------|------|
| 目标代码 CODE () |      |      |      |      |



符号表 TABLE ()  
数据栈 S ()  
关键字表 WORD ()

解:

|              | 词法分析 | 语法分析 | 代码生成 | 解释执行 |
|--------------|------|------|------|------|
| 目标代码 CODE () |      |      | √    | √    |
| 符号表 TABLE () |      | √    | √    |      |
| 数据栈 S ()     |      |      |      | √    |
| 关键字表 WORD () | √    |      |      |      |