

上海大学 09 ~ 10 学年 秋 季学期试卷(B)

成	
绩	

课程名： 编译原理 课程号： 08305013 学分： 5

应试人声明：

我保证遵守《上海大学学生手册》中的《上海大学考场规则》，如有考试违纪、作弊行为，愿意接受《上海大学学生考试违纪、作弊行为界定及处分规定》的纪律处分。

应试人 应试人学号 应试人所在院系

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九
得分									

得分	
----	--

一、选择题（本题共 22 分，每小题 2 分）将一个或多个正确答案的编号填入每道题干中的横线上。错选、多选、少选均不得分。

1. 词法分析阶段的任务是 B.  
A. 识别表达式    B. 识别单词    C. 识别语句    D. 识别程序
2. 设 A 是字母表，则  $A^* =$  BCD.  
A.  $A^1 \cup A^2 \cup \dots \cup A^n \cup \dots$     B.  $A^0 \cup A^1 \cup A^2 \cup \dots \cup A^n \cup \dots$   
C.  $\{\epsilon\} \cup A^+$     D.  $A^0 \cup A^+$
3. 设文法  $G[A]$  的规则为： $A \rightarrow A1 \mid A0 \mid Aa \mid Ac \mid a \mid b \mid c$ ，则下列符号串 BCD 是该文法的句子。  
A. ab0    B. a0c01    C. aaa    D. bc10
4. 如果在推导过程中的任何一步  $\alpha \Rightarrow \beta$  都是对  $\alpha$  中的最右非终结符进行替换，则称这种推导为 BD.  
A. 直接推导    B. 最右推导    C. 最左推导    D. 规范推导
5. 程序设计语言的单词符号一般可分为 5 种，它们是 ACD 及运算符和界符。  
A. 常数    B. 表达式    C. 基本字    D. 标识符
6. 正规式  $(a \mid b)(a \mid b \mid 0 \mid 1)^*$  对应的文法为 C.  
A.  $S \rightarrow aA \mid bA$     B.  $S \rightarrow aA \mid bA$   
 $A \rightarrow 0A \mid 1A \mid \epsilon$      $A \rightarrow aA \mid bA \mid 0A \mid 1A$   
C.  $S \rightarrow aA \mid bA$     D.  $S \rightarrow A$   
 $A \rightarrow aA \mid bA \mid 0A \mid 1A \mid \epsilon$      $A \rightarrow A \mid bA \mid 0A \mid 1A \mid \epsilon$

注：教师应使用计算机处理试题的文字、公式、图表等；学生应使用水笔或圆珠笔答题。

7. 通常程序设计语言的单词符号都能用 AC 描述.  
A. 正规文法    B. 上下文无关文法    C. 正规式    D. 上下文有关文法
8. 如果文法 G 中没有形如  $A \rightarrow \dots BC \dots$  的规则，其中 A,B,C 是非终结符，则文法 G 是 D.  
A. 算法优先文法    B. LL(1)文法    C. LR(0)文法    D. 算法文法
9. 文法  $G[E]$ :  
 $E \rightarrow E + T \mid T$   
 $T \rightarrow T * F \mid F$   
 $F \rightarrow (E) \mid a$   
则句型  $T + T * F + a$  的素短语是 AB.  
A. a    B.  $T * F$     C. T    D.  $T + T * F$
10. LR(0)分析器的核心部分是一张分析表，它包括两部分，分别是 BC.  
A. LL(1)分析表    B. 分析动作表    C. 状态转换表    D. 移进分析表
11. LR(0)项目集规范族的项目类型可分为 ABCD.  
A. 移进项目    B. 归约项目    C. 待约项目    D. 接受项目

得分	
----	--

二、是非判断题（本题共 10 分，每小题 1 分）  
正确的在题后的括号内填 T，错误的填 F

1. 在形式语言中，最右推导的逆过程也称为规范过程。 ( T )
2. 每个直接短语都是某规则的右部。 ( T )
3. 任何正规文法都是上下文无关文法。 ( T )
4. 一张状态转换图包含有限个状态，其中一个被认为是初态，最多有一个终态。 ( F )
5. 无左递归的文法是 LL(1)文法。 ( F )
6. LR 分析法是一种规范归约分析法。 ( T )
7. 文法符号的属性有两种，即继承属性和综合属性。 ( T )
8. 紧跟在条件转移语句后的语句是基本块的入口语句。 ( T )
9. PL0 程序具有分程序结构、过程可嵌套且支持递归调用。 ( T )
10. 符号表可以辅助上下文语义正确性检查。 ( T )

得分	
----	--

三、（本题满分 10 分）  
为正规式  $(a|b)^*a(a|b)$  构造一个确定的有穷自动机 DFA。

【解】

(1) 构造 NFA 如图 2.1 所示: (4 分)

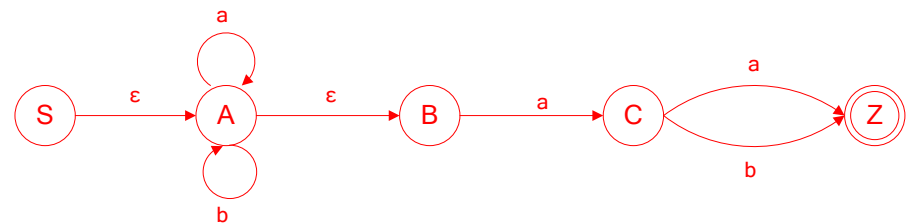


图 2.1 NFA N

(2) NFA 确定化为 DFA 的过程如下表所示: (4 分)

表 2: NFA 确定为 DFA 的过程 (并换名)

I	I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>
① [S, A, B]	② [A, B, C]	③ [A, B]
② [A, B, C]	④ [A, B, C, Z]	⑤ [A, B, Z]
③ [A, B]	② [A, B, C]	③ [A, B]
④ [A, B, C, Z]	④ [A, B, C, Z]	⑤ [A, B, Z]
⑤ [A, B, Z]	② [A, B, C]	③ [A, B]

(3) 相应的 DFA 状态图如图 2.2 所示: (2 分)

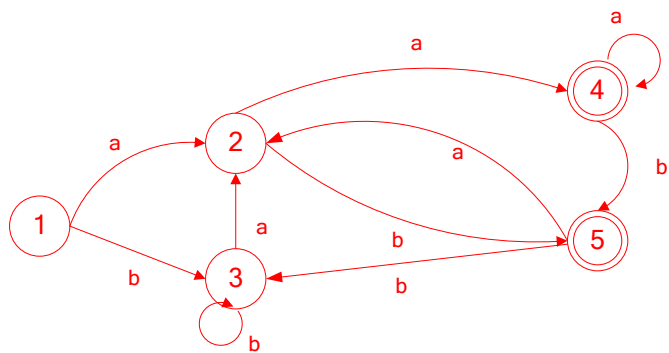


图 2.2 DFA M

得分

四、(本题满分 18 分)

对文法 G[S]

$S \rightarrow (L) \mid a$

$L \rightarrow L, S \mid S$

- 给出句子(a, ((a, a), (a, a)))的一个最右推导 (4 分);
- 对文法 G, 消除左递归, 使之成为 LL(1)文法, 并加以验证 (6 分)。
- 构造这个 LL(1)文法的预测分析表 (4 分)。
- 用预测分析器给出输入串(a,(a,a))#的分析过程, 并说明该串是否是 G 的句子 (4 分)。

【解答】

(1) 最右推导为: (4 分)

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

(2) 将所给文法消除左递归得 G': (6 分)

$S \rightarrow (L) \mid a$

$L \rightarrow SL'$

$L' \rightarrow ,SL' \mid \varepsilon$

① 求出能推出  $\varepsilon$  的非终结符

	S	L	L'
	否	否	是

② 求 First 集

$\text{FIRST}(S) = \{ (, a \}$

$\text{FIRST}(L) = \{ (, a \}$

$\text{FIRST}(L') = \{ , , \varepsilon \}$

③ 求 Follow 集

$\text{FOLLOW}(S) = \{\text{FIRST}(L') - \{\varepsilon\}\} \cup \text{FOLLOW}(L)$

$\text{FOLLOW}(L) = \{ \}$

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

所以有,

$\text{FOLLOW}(S) = \{ \#, , , \}$

$\text{FOLLOW}(L) = \{ \}$

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

④ 求 Select 集

$\text{Select}(S \rightarrow (L)) = \{ ( \}$   
 $\text{Select}(S \rightarrow a) = \{ a \}$   
 $\text{Select}(S \rightarrow (L)) \cap \text{Select}(S \rightarrow a) = \emptyset$   
 $\text{Select}(L \rightarrow S L') = \{ (, a \}$   
 $\text{Select}(L' \rightarrow , S L') = \{ , \}$   
 $\text{Select}(L' \rightarrow \epsilon) = \text{FOLLOW}(L') = \{ ) \}$   
 $\text{Select}(L' \rightarrow , S L') \cap \text{Select}(L' \rightarrow \epsilon) = \emptyset$

所以，该文法是 LL(1)文法。

(3) 构造预测分析表： (4 分)

	a	(	)	,	#
S	$\rightarrow a$	$\rightarrow (L)$			
L	$\rightarrow S L'$	$\rightarrow S L'$			
L'			$\rightarrow \epsilon$	$\rightarrow , S L'$	

(4) 对符号串(a,(a,a))#的分析过程如下： (4 分)

步骤	分析栈	剩余输入串	所用产生式
1	#S	(a,(a,a))#	$S \rightarrow (L)$
2	#)L(	(a,(a,a))#	匹配
3	#)L	a,(a,a))#	$L \rightarrow S L'$
4	#)L' S	a,(a,a))#	$S \rightarrow a$
5	#)L' a	a,(a,a))#	匹配
6	#)L'	,a,a))#	$L' \rightarrow , S L'$
7	#)L' S,	,a,a))#	匹配
8	#)L' S	(a,a))#	$S \rightarrow (L)$
9	#)L')L(	(a,a))#	匹配
10	#)L')L	a,a))#	$L \rightarrow S L'$
11	#)L')L' S	a,a))#	$S \rightarrow a$
12	#)L')L' a	a,a))#	匹配
13	#)L')L'	,a))#	$L' \rightarrow , S L'$
14	#)L')L' S,	,a))#	匹配
15	#)L')L' S	a))#	$S \rightarrow a$
16	#)L')L' a	a))#	匹配
17	#)L')L'	)#	$L' \rightarrow \epsilon$
18	#)L')	)#	匹配
19	#)L'	)#	$L' \rightarrow \epsilon$
20	#)	)#	匹配
21	#	#	接受

所以符号串(a,(a,a))#是该文法的句子。

得分

五、(本题满分 15 分)

证明下面文法不是 LR(0)文法，但是 SLR(1)文法。

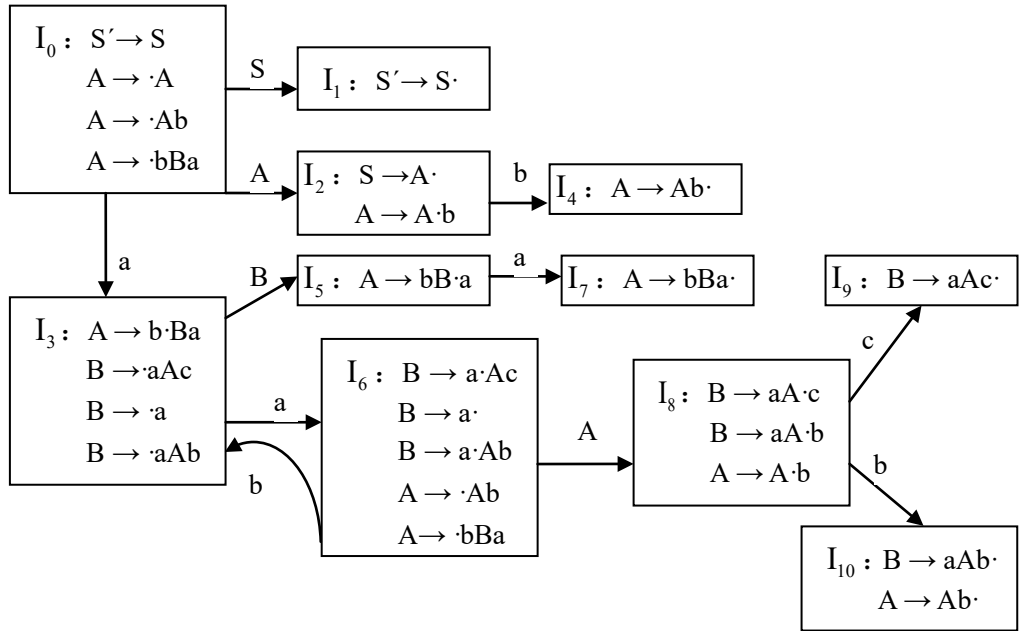
$S \rightarrow A$   
 $A \rightarrow Ab \mid bBa$   
 $B \rightarrow aAc \mid a \mid aAb$

【解答】

该文法的拓广文法如下： (8 分)

- (0)  $S' \rightarrow S$
- (1)  $S \rightarrow A$
- (2)  $A \rightarrow Ab$
- (3)  $A \rightarrow bBa$
- (4)  $B \rightarrow aAc$
- (5)  $B \rightarrow a$
- (6)  $B \rightarrow aAb$

构造识别该文法活前缀的有限自动机 DFA：



(3 分)

$I_2, I_6$  存在移进-归约冲突。

$I_{10}$  存在归约-归约冲突。

$\therefore$  该文法不是 LR(0)文法。

(4 分)

对于状态  $I_2$ :

$FOLLOW(S) = \{ \# \}$ 。  $FOLLOW(S) \cap \{ b \} = \emptyset$ ，所以此状态的冲突可以通过 SLR(1)方法消除。

对于状态  $I_6$ :

$FOLLOW(B) = \{ a \}$ 。  $FOLLOW(B) \cap \{ b \} = \emptyset$ ，所以此状态的冲突也可以通过 SLR(1)方法消除。

对于状态  $I_{10}$ :

$FOLLOW(B) = \{ a \}$ 。  $FOLLOW(A) = \{ b, c, \# \}$ 。  $FOLLOW(A) \cap FOLLOW(B) = \emptyset$ ，所以此状态的冲突也可以通过 SLR(1)方法消除。

$\therefore$  该文法是 SLR(1)文法。

得分	
----	--

六、(本题满分 15 分)

已知文法  $G[S]$ 为:

$S \rightarrow a | \wedge | (T)$

$T \rightarrow T, S | S$

(1) 计算  $G[S]$ 的 FIRSTVT, LASTVT.

(2) 构造  $G[S]$ 的算符优先关系表并说明  $G[S]$ 是否为算符优先文法。

【解答】

(1) (5 分)

将文法改写成:

$S' \rightarrow \#S\#$

$S \rightarrow a | \wedge | (T)$

$S \rightarrow T, S | S$

用简单关系图方法求非终结符号的 FIRSTVT, LASTVT 如下:

$FIRSTVT(S') = \{ \# \}$

$FIRSTVT(S) = \{ a, \wedge, ( \}$

$FIRSTVT(T) = \{ a, \wedge, (, , \}$

$LASTVT(S') = \{ \# \}$

$LASTVT(S) = \{ a, \wedge, ) \}$

$LASTVT(T) = \{ a, \wedge, ), , \}$

(2) (8 分)

算符优先关系表

	a	$\wedge$	(	)	,	#
a				$\cdot >$	$\cdot >$	$\cdot >$
$\wedge$				$\cdot >$	$\cdot >$	$\cdot >$
(	$< \cdot$	$< \cdot$	$< \cdot$	$= \cdot$	$< \cdot$	
)				$\cdot >$	$\cdot >$	$\cdot >$
,	$< \cdot$	$< \cdot$	$< \cdot$	$\cdot >$	$\cdot >$	
#	$< \cdot$	$< \cdot$	$< \cdot$			$= \cdot$

因为该文法的任意两个终结符之间最多只有一种优先关系，所以该文法是算符优先文法 (2 分)。

得分	
----	--

七、(本题满分 10 分)

将下面语句翻译成四元式序列 (假设四元式起始标号为 100)。

While A or B<D do if (x<6) then x := x-1 else y := x+1

【解答】(10 分)

100 if A goto 104

101 goto 102

102 if B<D goto 104

103 goto 112

104 if x>6 goto 106

105 goto 109

106 t := x-1

107 x := t

108 goto 100

109 t := x+1

110 y := t

111 goto 100

112