

试卷（一）

一、选择

1.一个正规语言只能对应(B)?

- A 一个正规文法;
- B 一个最小有限状态自动机;

2.文法 $G[A]: A \rightarrow \varepsilon \mid A \rightarrow aB \mid B \rightarrow Ab \mid B \rightarrow a$ 是(B):

- A 正规文法;
- B 二型文法;

3.下面说法正确的是(A):

- A 一个 SLR (1) 文法一定也是 LALR (1) 文法;
- B 一个 LR (1) 文法一定也是 LALR (1) 文法

4.一个上下文无关文法消除了左递归,提取了左公共因子后是满足 LL (1) 文法的(A):

- A 必要条件
- B 充分必要条件

二、多项选择

1.PL/0 语言的目标程序解释执行时用到的数据对象有(AC):

- A 目标代码 CODE
- B 符号表 TABLE
- C 数据栈 S
- D 关键字表 WORD

2.PL/0 语言编译时产生或使用的数据对象有(ABD)::

- A 目标代码 CODE
- B 符号表 TABLE
- C 数据栈 S
- D 关键字表 WORD

三、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。

$G[S]: S \rightarrow bSAe \mid bA$
 $A \rightarrow Ab \mid d$

$S \rightarrow bB$
 $B \rightarrow SAe \mid A$
 $A \rightarrow d \mid A'$
 $A' \rightarrow bA' \mid \varepsilon$

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。

$S \rightarrow aH$
 $H \rightarrow aMd \mid d$
 $M \rightarrow Ab \mid \epsilon$
 $A \rightarrow aM \mid e$

首先计算文法的 FIRST 集和 FOLLOW 集如下表

非终结符	FIRST 集	FOLLOW 集
S	{a}	{# }
H	{a , d}	{# }
M	{a , e , ϵ }	{d , b}
A	{a , e}	{b}

由于 $\text{select}(H \rightarrow aMd) \cap \text{select}(H \rightarrow d) = \{a\} \cap \{d\} = \emptyset$

$\text{select}(M \rightarrow Ab) \cap \text{select}(M \rightarrow \epsilon) = \{a, e\} \cap \{d, b\} = \emptyset$

$\text{select}(A \rightarrow aM) \cap \text{select}(A \rightarrow e) = \{a\} \cap \{e\} = \emptyset$

所以该文法是 LL(1) 文法, LL(1) 分析表如下表。

LL(1)分析表

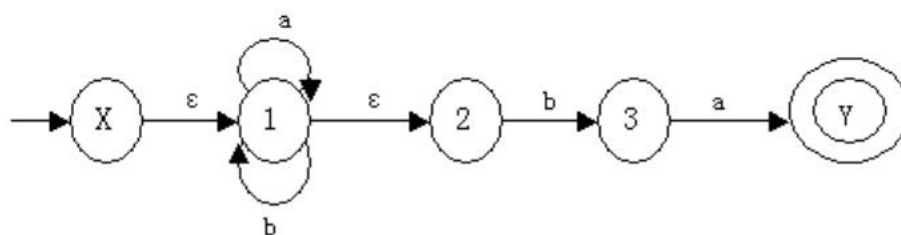
	a	d	b	e	#
S	$\rightarrow aH$				
H	$\rightarrow aMd$	$\rightarrow d$			
M	$\rightarrow Ab$	$\rightarrow \epsilon$	$\rightarrow \epsilon$	$\rightarrow Ab$	
A	$\rightarrow aM$			$\rightarrow e$	

问答第 3 题

给出与正规式 $R = (ab)^* (alb^*) ba$ 等价的 NFA。

问答第 4 题

将下图的 NFA 确定化为 DFA。

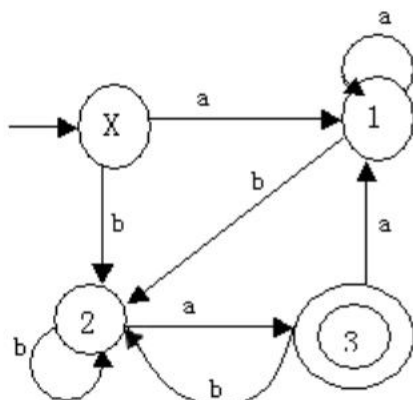


用子集法对所给图的确定化

I	Ia	Ib	状态
{X, 1, 2}	{1, 2}	{1, 2, 3}	X
{1, 2}	{1, 2}	{1, 2, 3}	1
{1, 2, 3}	{1, 2, Y}	{1, 2, 3}	2

{1, 2, Y}	{1, 2}	{1, 2, 3}	3
-----------	--------	-----------	---

确定化后如下图



问答第 5 题

(7 分)

(1) 给出下列 PL/0 示意程序中当程序执行到 X 过程调用 Z 过程后（即执行 Z 过程 体时）的栈式存储分配布局 and 用 Display 显示表时 Z 过程最新活动记录的内容。

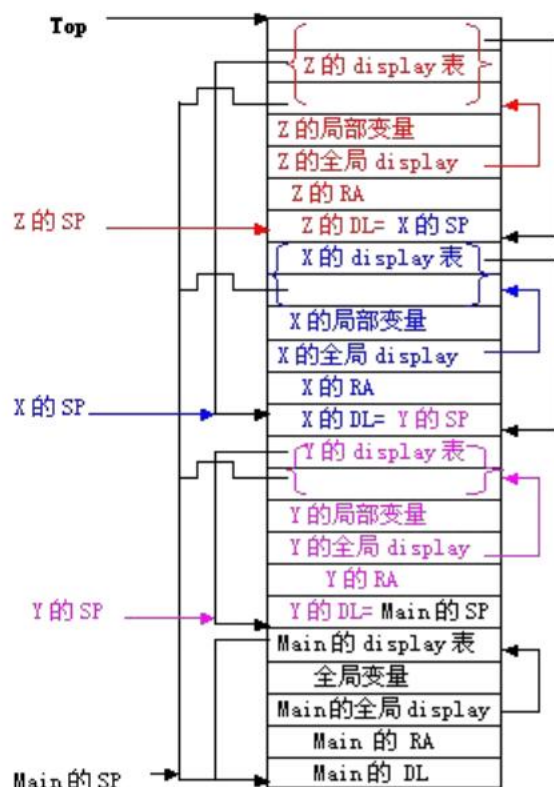
(2) 说明 Display 表和 DL（老 SP）,RA,TOP 及全局 Display 的作用。 PL/0 示意程序为：

```

const a=80;
var b,c;
procedure X;
  var d;
  procedure Z;
    var e,g;
    begin (* Z *)
      c:=b*a;
    end ; (* Z *)
  begin (* X *)
    call Z;
  end ; (* X *)
  procedure Y;
    var f;
    begin (* Y *)
      call X;
    end ; (* y *)
  begin (* main *)
    call Y;
  end. (* main *)

```

解：（1）当程序执行到 X 过程调用 Z 过程后（即执行 Z 过程 体时）的栈式存储分配布局 and 用 Display 显示表时 Z 过程最新活动记录的内容如下图。



解:

(2) Display 表和 DL (老 SP), RA, TOP 及全局 Display 的作用分别说明如下:

- Display 表的作用是对嵌套过程语言实现对非局部变量的引用而设置的, 它依次存放着包围它的外过程的最新活动记录的基地址 SP 值, 由于, 嵌套层 次为 $i+1$ 过程中的非局部变量可能在 $i, i-1, \dots, 0$ 层, 所以, 对非局部变量的引用是通过它的 display 表元素 $d[i], d[i-1], \dots, d[0]$ 而获得包围它的外过程的最新活动记录的基地址 SP 值, 再加上变量在该过程 (第 i 层) 的偏移量。如若非局部变量 a 是在第 i 层, 那么引用 a 时, 首先从当前栈顶过程的 display 表中元素 $d[i]$ 中取出存放的第 i 层最新活动记录基地址 SP 值, 然后加上 a 所在过程 (第 i 层) 的偏移量, 就得到 a 的存放地址。

如 Z 过程的 display 表内容为:

d (2)	Z 的 SP
d (1)	X 的 SP
d (0)	Main 的 SP

- DL (老 SP): 也称动态链或控制链, 指向调用该过程前正在运行过程的数据段基地址, 用以过程执行结束释放数据空间时, 恢复调用该过程前运行栈的状态。

- RA: 返回地址, 记录调用该过程时目标程序的断点, 即调用过程指令的下一条指令的地址, 用以过程执行结束后返回调用过程时的下一条指令继续执行。

- TOP: 栈顶指针 TOP 指出了当前栈中最新分配的单元。

- 全局 Display 是存放本过程 display 表的起始地址, 其作用是把 display 地址作为连接数据之一, 如过程 P1 调用过程 P2 时, 这时先从 P1 的全局 Display 找到 P1 的 display 表起始地址, 然后从 P1 的 display 表中自底向上地抄录 I2 个单元 (I2 为 P2 的层数) 再添上进入 P2 后新建的 P2 的 SP 值, 就构成了 P2 的 display 表。

问答第 6 题

(5 分) 给出问答第 5 题 PL/0 示意程序编译到 Y 过程体时 TABLE 表的内容。

解：PL/0 示意程序编译到 Y 过程体时 TABLE 表的内容如下表。

解：TABLE 表的内容

name	kind	level	val	adr	size
main	procedure			0	5
a	constant		80		
b	variable	0		dx	
c	variable	0		dx+1	
X	procedure	0		过程 X 的入口	4
Y	procedure	0		过程 Y 的入口	4
f	variable	1		dx	

由于 Y 和 X 是并列过程，当编译到 Y 过程时 X 过程体已经编译结束，X 所定义的标识符不会再被使用，所以 X 定义的标识符 d、Z 及 Z 定义的 e、g 都被 Y 过程定义的标识符覆盖。

问答第 7 题

(10 分) 某语言的拓广文法 G' 为：(0) $S' \rightarrow T$

(1) $T \rightarrow aBd \mid \epsilon$

(2) $B \rightarrow Tb \mid \epsilon$

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

解：在项目集 I_0 中：

有移进项目 $T \rightarrow \cdot aBd$ 和归约项目 $T \rightarrow \cdot$

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) $S' \rightarrow T$

(1) $T \rightarrow aBd$

(2) $T \rightarrow \epsilon$

(3) $B \rightarrow Tb$

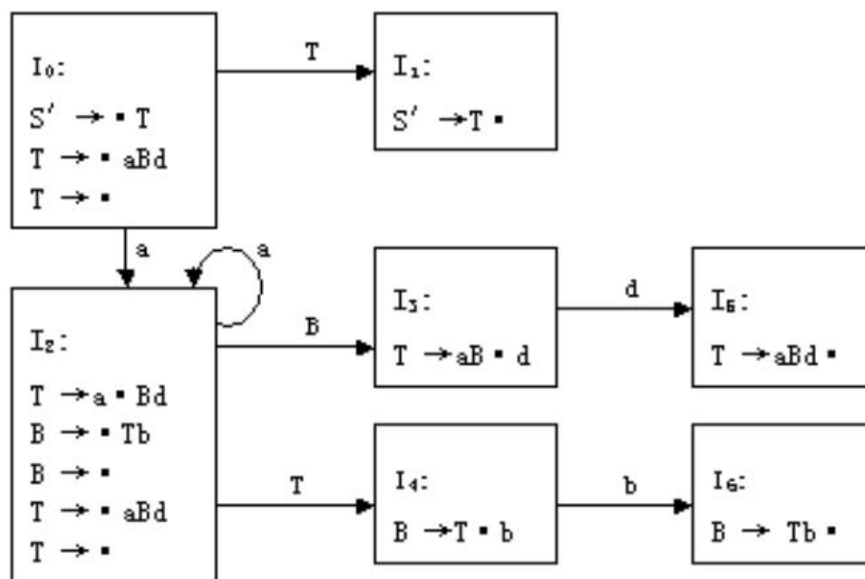
(4) $B \rightarrow \epsilon$

G' 的 LR(0) 项目集族及识别活前缀的 DFA 如下图所示：

别 G' 活前缀的 DFA：

I_0 :
$S' \rightarrow \cdot T$
$T \rightarrow \cdot aBd$
$T \rightarrow \cdot$

识



由产生式知：

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

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

在 I_0 中：

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

在 I_2 中：

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

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

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

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

构造的 $\text{SLR}(1)$ 分析表如下表。

SLR(1) 分析表

name	ACTION				GOTO	
	a	b	d	#	T	B
0	S2	r2		r2	1	
1				acc		
2	S2	r2	r4	r2	4	3
3			S5			
4		S6				
5		r1		r1		
6			r3			

问答第 8 题

(5 分) 给出文法 $G[S]$ 的 $\text{LR}(1)$ 项目集规范族中 I_0 项目集的全体项目。

$G[S]$ 为： $S \rightarrow BD \mid D$

$B \rightarrow aD \mid b$

$D \rightarrow B$

I0:

$S' \rightarrow \cdot S, \#$

解:I0

$S' \rightarrow \cdot S, \#$
$S \rightarrow \cdot BD, \#$
$S \rightarrow \cdot D, \#$
$B \rightarrow \cdot aD, \#/a/b$
$B \rightarrow \cdot b, \#/a/b$
$D \rightarrow \cdot B, \#$

问答第 9 题

(5 分) 文法 $G[M]$ 及其 LR 分析表如下, 请给出对串 dbba#的分析过程。

$G[M]$: 1) $M \rightarrow VbA$ 2) $V \rightarrow d$
 3) $V \rightarrow \epsilon$ 4) $A \rightarrow a$
 5) $A \rightarrow Aba$ 6) $A \rightarrow \epsilon$

	ACTION				GOTO		
	b	d	a	#	M	A	V
0	r3	S3			1		2
1				acc			
2	S4						
3	r2						
4	r6		S5	r6		6	
5	r4			r4			
6	S7			r1			
7			S8				
8	r5			r5			

解: 对输入串 dbba#的分析过程

步骤	状态栈	文法符号栈	剩余输入符号	动作
1	0	#	dbba#	移进
2	03	#d	bba#	用 $V \rightarrow d$ 归约
3	02	#V	bba#	移进
4	024	#Vb	ba#	用 $A \rightarrow \epsilon$ 归约

5	0246	#VbA	ba#	移进
6	02467	#VbAb	a#	移进
7	024678	#VbAba	#	用 $A \rightarrow Aba$ 归约
8	0246	#VbA	#	用 $M \rightarrow VbA$ 归约
9	01	#M	#	接受

问答第 10 题

(5 分) 文法 $G[E]$ 为: $E \rightarrow E+T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid i$

试给出句型 $(E+F)*i$ 的短语, 简单(直接)短语, 句柄和最左素短语。

解: 短语有: $(E+F)*i$, $(E+F)$, $E+F$, F , i

简单(直接)短语有: F , i

句柄是: F

最左素短语是: $E+F$

问答第 11 题

(6 分) 按指定类型给出下列语言的文法。

(1) $L1 = \{ a^n b^m c \mid n \geq 0, m > 0 \}$ 用正规文法。

(2) $L2 = \{ a^n b^m \mid n > 0, m > 0 \}$ 用二型文法。

(1) 解: 描述 $L1$ 语言的正规文法如下:

$S \rightarrow aS \mid A$

$A \rightarrow bA \mid bB$

$B \rightarrow c$

(2) 解: 描述 $L2$ 语言的二型文法如下:

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow aT$

$T \rightarrow OT1 \mid O1$

$B \rightarrow bD$

$D \rightarrow dD \mid d$

问答第 12 题

(6 分) 试对 $\text{if } (ad) \text{ then } s:=e \text{ else } s:=f$ 的四元式序列给出第四区段应回填的指令地址, 并指出真假出口链和链头及回填的次序。

		应回填的值	回填的次序	
(1)	$\text{if } a < b \text{ goto}$	()	()	真链头 $E.true =$
(2)	goto	()	()	真出口链 ()
(3)	$\text{if } a > d \text{ goto}$	()	()	
(4)	goto	()	()	假链头 $E.false =$

(5)	s:=e			假出口链()
(6)	goto	()	()	
(7)	s:=f			
(8)	...			

解:

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