

广东工业大学考试试卷 (A)

2020 — 2021 学年度第 2 学期

课程名称: 编译原理 学分 100 试卷满分 100 分

考试形式: 闭卷 (开卷或闭卷)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
评卷得分											
评卷签名											
复核得分											
复核签名											

一 (8 分) 在文法 $G[S]$ 的基础上设计一个上下文无关文法描述无符号奇数，并满足：如果有 2 位数以上，则最高位是偶数但不能是零。

$G[S]: S \rightarrow \dots$

\dots

$A \rightarrow 0|1|\dots|9$

$B \rightarrow 2|4|6|8$

$C \rightarrow 1|3|5|7|9$

二 (12 分) 已知文法 $G[E]$:

$E \rightarrow E + T | E - T | T$

$T \rightarrow T^* F | F$

$F \rightarrow (E) | i$

(1) 用最左推导证明 $\beta = (E)^* i + F^* F$ 是 $G[E]$ 的一个句型；

(2) 画出 β 对应的语法树；

(3) 写出 β 的全部短语、直接短语和句柄。

三 (12 分) 设有文法 $G[A]$:

$A \rightarrow aABe|a$

$B \rightarrow Bb|d$

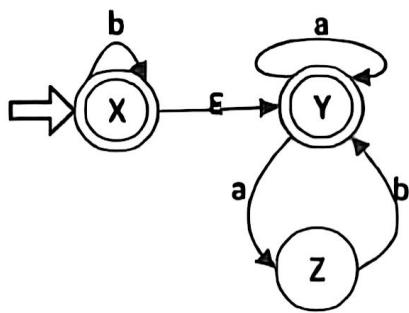
(1) 判断它是否是 LL(1) 文法，并说明理由。

(2) 若不是请将它改写成 LL(1) 文法。

(3) 证明修改后的文法是 LL(1) 文法。(要求写出证明过程)



(12 分) 已知如下图所示的 NFA



i) 写出其等价的正规式；

ii) 将 NFA 确定化为 DFA，写出下表中 A、B、C 所对应的状态集，并填写下列表格的空白处。

	a	b
{ } A		
{ } B		
{ } C		

iii) 画出确定化后的 DFA。

(10 分) 给定文法 $G[S']$:

$$S' \rightarrow S$$

$$S \rightarrow SaA|a$$

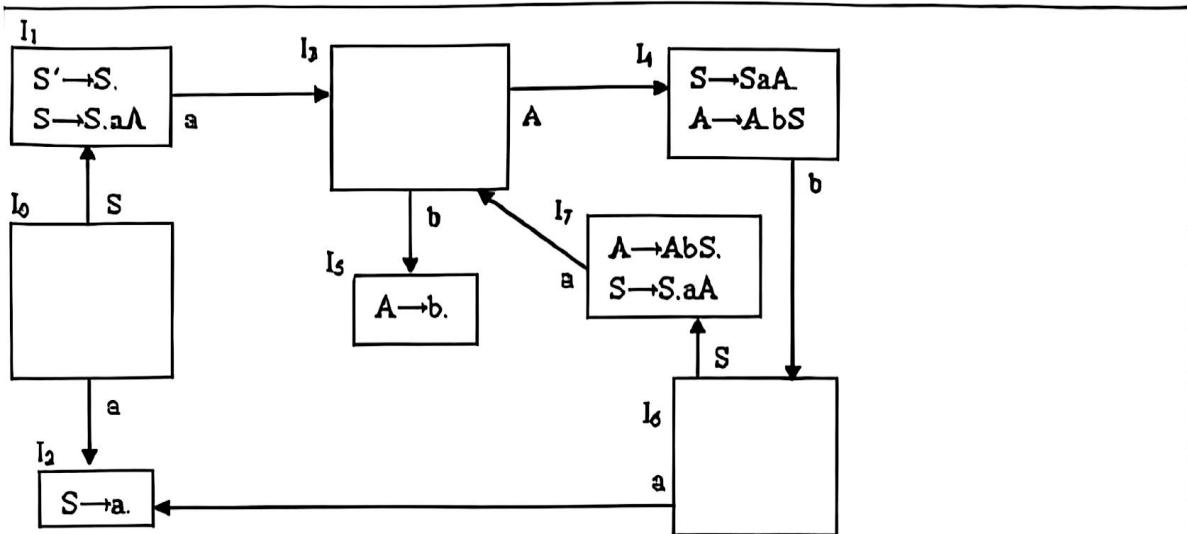
$$A \rightarrow AbS|b$$

LR(0)项目集规范族及识别活前缀的 DFA 如下图所示。

i) 给出项目集中状态 I_0, I_3, I_6 的具体内容。

ii) 判断该文法是否是 SLR(1) 文法。





(12分) 已知文法 $G[S]$: $S \rightarrow (T) \mid T \quad T \rightarrow TS \mid \epsilon$

为 S 和 T 引入属性 h , 用来记录匹配的括号个数, 例如对于输入 $((())$, 则 $S.h=3$, $T.h=2$ 。用语法制导翻译的方法, 对每个产生式给出相应的语义规则。

产生式	语义规则
$S \rightarrow (T)$	
$S \rightarrow T$	
$T \rightarrow TS$	
$T \rightarrow \epsilon$	

(12分)

当如下所示的 PL/0 源程序执行到过程 B 被第 2 次调用时, 运行栈如右下图所示。

```

program main;
var x,y;
procedure A;
var t;
procedure B;
begin
y:=5+t;
call A;
end;
begin
t:=1;
if x>0 then call B;
end;

```



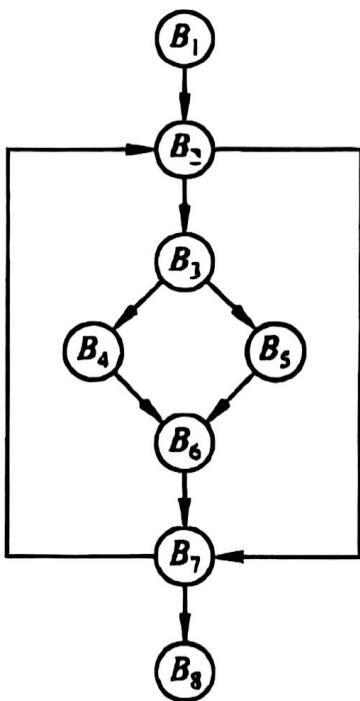
```

begin (* main *)
    x:=1;
    call A;
end.

```

- (1) 说明运行栈的每一帧属于哪个过程的活动记录；
- (2) 若采用 Display 表来代替访问链（静态链），且只在活动记录中保存一个 Display 项，指出当前执行过程 B 的 Display 表的内容。图中的 SP_i 表示第 $i+1$ 个栈帧（活动记录）的起始单元位置。
- 3) 试详细描述如何在当前执行过程 B 中访问到变量 y。

（12 分）已知流图如下所示：



- 1) 求出流图中结点 B_3 、 B_6 、 B_7 和 B_8 的必经结点集 $D(n)$ ；
- 2) 求出流图中的回边；
- 3) 求出流图中的循环。

（10 分）

已知如下三地址代码序列，试对其进行删除公共子表达式和复写传播的优化，并给出化后的代码序列。

1) $t1 := y * t$



2) $t_2 := x * t_1$

3) $t_1 := y * t$

4) $t_2 := x * t_3$

5) $t_5 := a * t_2$

6) $t_7 := t_5 / t_1$

7) $t_8 := t_2 - t_7$

$$t_1 = y \times t$$



广东工业大学考试试卷(A)答案

2019 — 2020 学年度第 2 学期

课程名称: 编译原理 学分: 试卷满分 100 分

考试形式: 开卷 (开卷或闭卷)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
评卷得分											
评卷签名											
复核得分											
复核签名											

— (8 分) 解答: $S \rightarrow BDC \mid C$ $D \rightarrow AD \mid \epsilon$

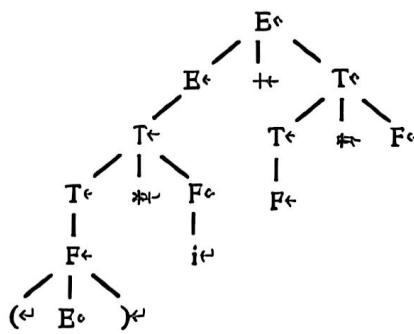
$A \rightarrow 0/1/2 \dots /9$ $B \rightarrow 2/4/6/8/$ $C \rightarrow 1/3/5/7/9/$

二 (12 分)

(1) (4 分) $E \Rightarrow E + T \Rightarrow T + T \Rightarrow T^* F + T \Rightarrow F^* F + T \Rightarrow (E)^* F + T$

$(E)^* i + T \Rightarrow (E)^* i + T^* F \Rightarrow (E)^* i + F^* F$ 证毕。

(2) (4 分) 语法树见图。



(3) (4 分) 短语: $(E)^* i + F^* F$ 、 $(E)^* i$ 、 (E) 、 i 、 $F^* F$ 、 F

直接短语: (E) 、 i 、 F 句柄: (E)

三 (12 分)

(1) (3 分) 该文法不是 LL(1) 文法, 因为它含有左公因子和左递归。

(2) (5 分) 提取左公因子, 消除左递归后文法:

$$A \rightarrow a A'$$

$$A' \rightarrow A B e \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow d B'$$

$$B' \rightarrow b B' \mid \epsilon$$



(4分) 证明:

$$\text{SELECT}(A' \rightarrow A\bar{b}c) \cap \text{SELECT}(A' \rightarrow \epsilon)$$

$$=\text{First}(A) \cap \text{Follow}(A')$$

$$=(a) \cap (\#, d)$$

Φ

$$\text{SELECT}(B' \rightarrow bB') \cap \text{SELECT}(B' \rightarrow \epsilon)$$

$$=\{b\} \cap \text{Follow}(B') = \{b\} \cap \{\epsilon\} = \Phi$$

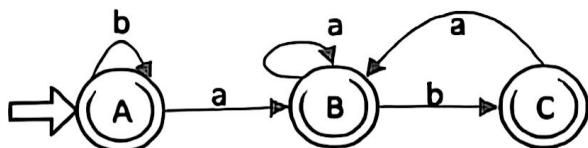
具有相同左部的不同产生式的 SELECT 集的交集为空集，所以修改后的文法是 LL(1) 文法。

(12分)

D (3分) $b^*(a|ab)^*$

D (6分)

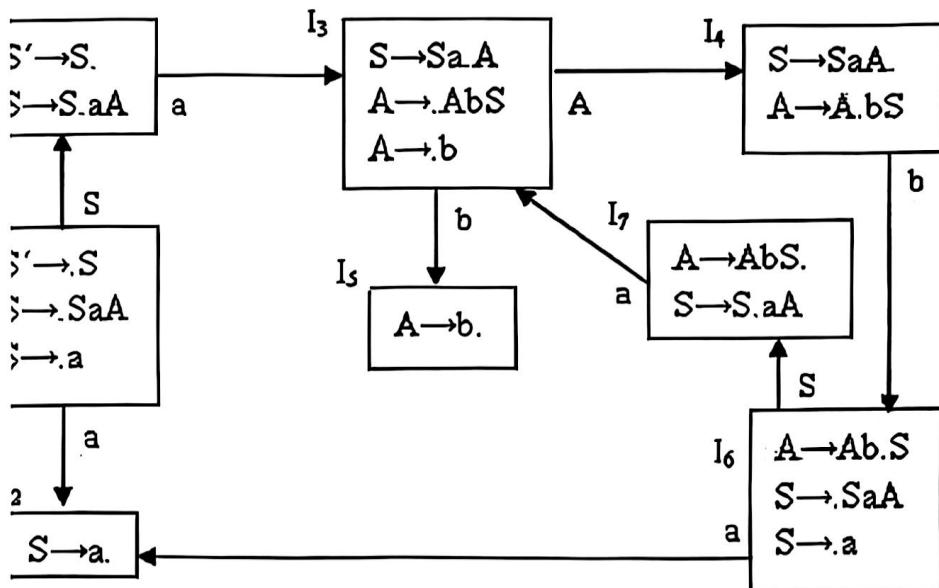
	a	b
$\{X,Y\}$ A	$\{Z,Y\}$	$\{X,Y\}$
$\{Z,Y\}$ B	$\{Z,Y\}$	$\{Y\}$
$\{Y\}$ C	$\{Z,Y\}$	/



D (3分)

(10分)

D (6分) 该文法的以 LR(0) 项目集为状态的识别规范句型活前缀的 DFA :



(2) (4分) 因为 I_4 和 I_7 项目集存在移进和规约冲突状态：且 FOLLOW(S)= FOLLOW(A)= {a,b,#}，所以无法解决冲突。该文法不是 SLR(1) 文法。



(12分，每空3分)

产生式	语义规则
$S \rightarrow (T)$	$S.h = T.h + 1$
$S \rightarrow T$	$S.h = T.h$
$T \rightarrow TS$	$T.h = T.h + S.h$
$T \rightarrow \epsilon$	$T.h = 0$

(12分)

(5分) main, A, B, A, B

(3分) Display表内容如下：

SP ₄
SP ₃
SP ₀

(4分) 根据层次差2，通过Display表的内容依次查找到 SP₀ 对应的活动记录，再利用相对地址找到变量 y。

(12分)

1) (4分) $D(B_1) = \{B_1, B_2, B_3\}$; $D(B_6) = \{B_1, B_2, B_3, B_6\}$; $D(B_7) = \{B_1, B_2, B_7\}$;

$D(B_0) = \{B_1, B_2, B_7, B_0\}$;

2) (4分) 回边： $B_7 \rightarrow B_2$

3) (4分) 循环： $B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7$

(10分)

1) $t1 := y * t$

2) $t2 := x * t1$

3) $t5 := a * t2$

4) $t7 := t5 / t1$

5) $t8 := t2 - t7$

