

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

华南理工大学期末考试

《编译原理》试卷 A 答案

- 注意事项: 1. 考前请将密封线内各项信息填写清楚;
2. 所有答案请直接答在试卷上;
3. 考试形式: 闭卷;
4. 本试卷共 八 大题, 满分 100 分, 考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								
评卷人								

一、 填空 (20 分, 每空 1 分)

- 最右 推导称为规范推导, 由 规范推导 产生的句型称为规范句型。
- 文法按产生式的形式分为四种类型, 它们是: 0 型文法, 又称短语文法; 1 型文法, 又称上下文有关文法; 2 型文法, 又称上下文无关文法; 3 型文法, 又称正规文法。
- 对于一个文法 G 而言, 如果 $L(G)$ 中存在某个句子对应两棵不同的语法树, 那么该文法就称为是二义的。
- 设 G 是一个文法, S 是它的开始符号, 如果 $S \xRightarrow{*} \alpha$, 则称 α 是一个句型。仅由终结符号组成的句型是一个句子。
- 语法分析最常用的两类方法是自底向上的语法分析和自顶向下的语法分析分析法。确定的自顶而下的语法分析方法通常分为递归子程序法和预测分析法。
- 编译中常用的中间代码形式有逆波兰式、三元式、树代码和四元式等。
- 在自底向上分析法中, LR 分析法把“可归约串”定义为 句柄。
- 对中间代码优化按涉及的范围分为局部优化, 循环优化和全局优化。
- 局部优化主要包括合并已知量、利用公共子表达式和删除无用赋值等内容。
- 为了构造不带回溯的递归下降分析程序, 我们通常要消除公共子表达式和提取左公因子。

二、编译过程通常分为哪几个主要阶段？每个阶段的主要功能？（15 分）

答：编译过程通常分为词法分析、语法分析、语义分析、中间代码生成、代码优化和目标代码生成六个主要阶段。各个阶段的主要功能如下：

词法分析阶段：读入源程序，对构成源程序的字符流进行扫描和分解，识别出一个个单词，并表示成计算机内部的形式（TOKEN 字）。

语法分析阶段：在词法分析的基础上，将单词序列分解成各类语法短语，如“表达式”、“语句”、“程序”等，确定整个输入串是否构成语法上正确的程序。

语义分析阶段：审查源程序有无语义错误，为代码生成阶段收集类型信息。

中间代码生成阶段：将源程序翻译成一种复杂性介于源程序与目标程序之间的内部形式（中间代码）。

代码优化：对前阶段产生的中间代码进行等价变换，目的是使将来生成的目标代码更为高效。

目标代码生成：把中间代码变换成特定机器上的绝对指令代码或可重定位的指令代码或汇编指令代码。

三、设有文法 $G[S]$ 为：（10 分）

$S \rightarrow SdT \mid T$

$T \rightarrow T < G \mid G$

$G \rightarrow (S) \mid a$

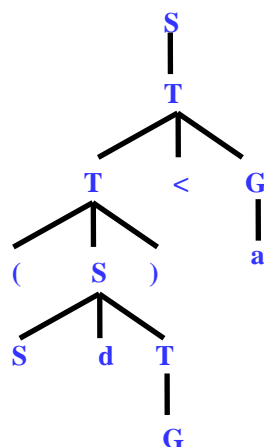
1. 证明句型 $(SdG)<a$ 是规范句型

证：因为句型 $(SdG)<a$ 可由文法开始符 S 经过规范推导产生，推导过程如下：

$S \xRightarrow{R} T \xRightarrow{R} T < G \xRightarrow{R} T < a \xRightarrow{R} G < a \xRightarrow{R} (S) < a \xRightarrow{R} (SdT) < a \xRightarrow{R} (SdG) < a$

所以句型 $(SdG)<a$ 是规范句型。

2. 试给出句型 $(SdG)<a$ 的语法树及该句型的句柄。



语法树：

句柄： G

四、设有文法 G[A]为：（15 分）

G[A] :

$A \rightarrow aABe \mid a$

$B \rightarrow Bb \mid d$

(1) 试给出与 G[A]等价的 LL (1) 文法 G' [A]

(2) 构造 G' [A]的预测分析表给出输入串 aade#的分析过程。

改造后的文法：

(1) $A \rightarrow aA'$

(2) $A' \rightarrow ABe \mid \epsilon$

(3) $B \rightarrow dB'$

(4) $B' \rightarrow bB' \mid \epsilon$

根据 LL(1)文法的定义判断：

1)

$\text{First}(aA') = \{a\}$

$\text{First}(ABe) \cap \text{First}(\epsilon) = \{a\} \cap \{\epsilon\} = \phi$;

$\text{First}(dB') = \{d\}$

$\text{First}(bB') \cap \text{First}(\epsilon) = \{b\} \cap \{\epsilon\} = \phi$;

2)

考虑 $A' \Rightarrow \epsilon$,

$\text{First}(A') \cap \text{FOLLOW}(A') = \{a, \epsilon\} \cap \{d\} = \phi$;

考虑 $B' \Rightarrow \epsilon$,

$\text{First}(B') \cap \text{FOLLOW}(B') = \{b, \epsilon\} \cap \{e\}$

根据定义判断修改后的文法是 LL(1)文法.

预测分析表

	a	b	d	e	#
A	$A \rightarrow aA'$				
A'	$A' \rightarrow ABe$		$A' \rightarrow \epsilon$		$A' \rightarrow \epsilon$
B			$B \rightarrow dB'$		
B'		$B' \rightarrow bB'$		$B' \rightarrow \epsilon$	

步骤	分析栈	剩余输入串	所用产生式
1	#A	aade#	$A \rightarrow aA'$
2	#A' a	aade#	A 匹配
3	#A'	ade#	$A' \rightarrow ABe$
4	#eBA	ade#	$A \rightarrow aA'$
5	#eBA' a	ade#	A 匹配
6	#eBA'	de#	$A' \rightarrow \epsilon$
7	#eB	de#	$B \rightarrow dB'$
8	#eB' d	de#	D 匹配
9	#eB'	e#	$B' \rightarrow \epsilon$

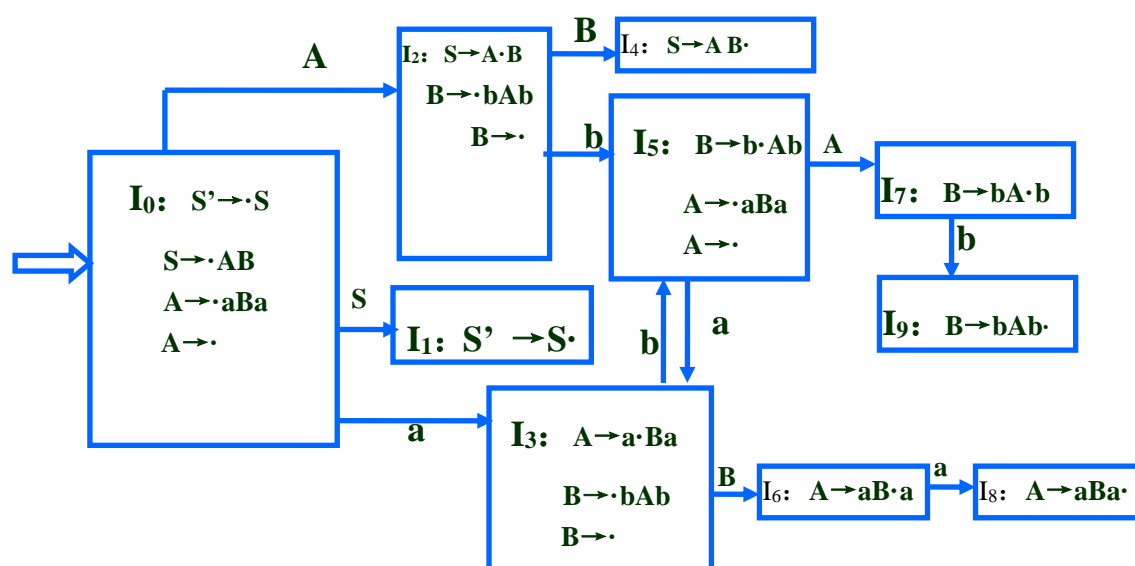
10	#e	e#	E 匹配
11	#	#	识别成功

五、文法 $G[S]$ 及其 LR 分析表如下，请给出对输入串 $baab\#$ 的分析过程。(15 分)

$G[S]$:

- (0) $S' \rightarrow S$ (1) $S \rightarrow AB$ (2) $A \rightarrow aBa$
(3) $A \rightarrow \varepsilon$ (4) $B \rightarrow bAb$ (5) $B \rightarrow \varepsilon$

(1) 为这个文法构造 LR(0) 项目的 DFA。(6 分)



(2) 按照下面的 SLR 分析表给出对输入串 **baab#** 的分析过程：(9 分)

状态	ACTION			GOTO		
	a	b	\$	S	A	B
0	S ₃	r ₃	r ₃	1	2	
1			acc			
2	r ₅	S ₅	r ₅			4
3	r ₅	S ₅	r ₅			6
4			r ₁			
5	S ₃	r ₃	r ₃		7	
6	S ₈					
7		S ₉				
8		r ₂	r ₂			
9	r ₄		r ₄			

解：

对输入串 **baab\$** 的分析过程：

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
(1)	0	#	baab#	r ₃	2
(2)	02	#A	baab#	S ₅	
(3)	025	#Ab	aab#	S ₃	
(4)	0253	#Aba	ab#	r ₅	6
(5)	02536	#AbaB	ab#	S ₈	
(6)	025368	#AbaBa	b#	r ₂	7
(7)	0257	#AbA	b#	S ₉	

(8)	02579	#AbAb	#	r ₄	4
(9)	024	#AB	#	r ₁	1
(10)	01	#S	#	acc	

六、把下面的语句翻译成四元式序列。 (10 分)

(只给出最后结果, 设 LABEL 当前值为 100)

```

while (A<C) and (B>0) do
begin
    X := X + 1 ;
    if X > 1 then C:=C+1 else A:=A*2;
end;

```

```

100:  j<, A, C, 102
101:  j, -, -, 0
102:  j>, B, 0, 104
103:  j, -, -, 0
104:  +, X, 1, T1
105:  :=, T1, -, X
106:  j>, X, 1, 108
107:  j, -, -, 111
108:  +, C, 1, T2
109:  :=, T2, -, C
110:  j, -, -, 100
111:  *, A, 2, T3
112:  :=, T3, -, A
113:  j, -, -, 100
114

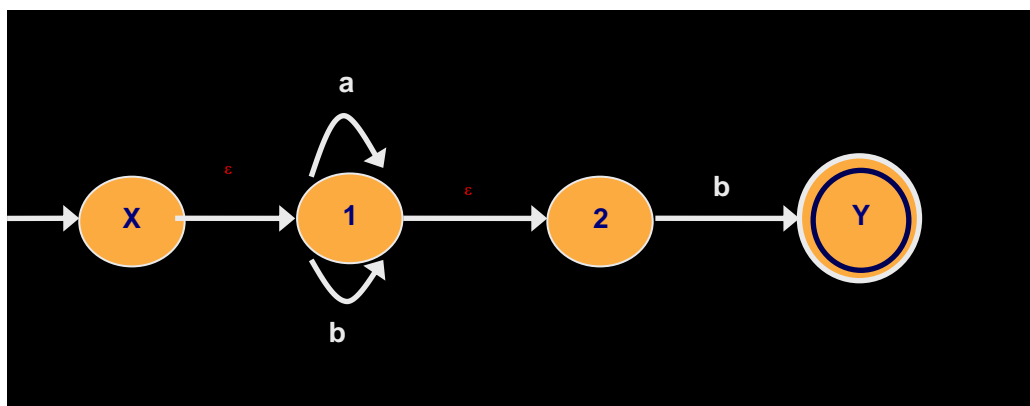
```

S.CHAIN=114

七、构造正规表达式 $(a \mid b)^*b$ 的最小化有穷自动机。 （15 分）

解：

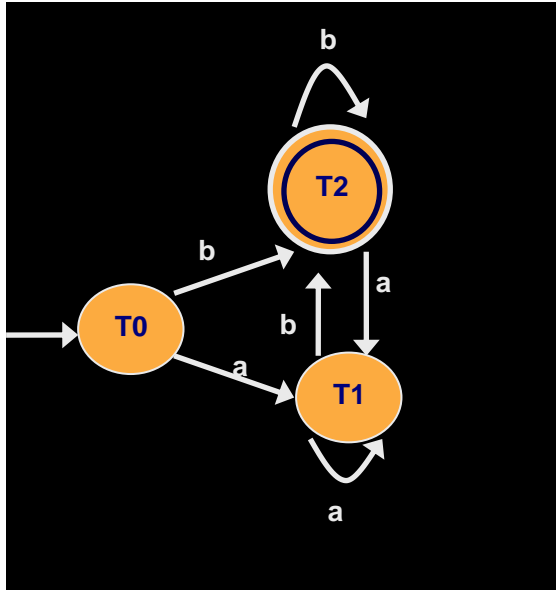
(1) 构造正规表达式 $(a \mid b)^*b$ 对应的 NFA：



(2) 用子集法确定化如下表：

I	I _a	I _b
{x,1,2}T0	{1,2}T1	{1,2,Y}T2
{1,2}T1	{1,2}T1	{1,2,Y}T2
{1,2,Y}T2	{1,2}T1	{1,2,Y}T2

(3) 确定化后如下图：



(4) 用分割法最小化 DFA:

$\{T0, T1\} \{T2\}$

T0 与 T1 等价，删除 T1

