

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□

一、(5×6 分)回答下列问题:

1. 什么是 S-属性文法? 什么是 L-属性文法? 它们之间有什么关系?
2. 什么是句柄? 什么是素短语?
3. 划分程序的基本块时, 确定基本块的入口语句的条件是什么?
4. 运行时的 DISPLAY 表的内容是什么? 它的作用是什么?
5. 对下列四元式序列生成目标代码:

A:=B*C

D:=E+F

G:=A+D

H:=G*2

其中, H 是基本块出口的活跃变量, R0 和 R1 是可用寄存器

二、(8 分)设 $\Sigma = \{0, 1\}$ 上的正规集 S 由倒数第二个字符为 1 的所有字符串组成, 请给出该字集对应的正规式, 并构造一个识别该正规集的 DFA。

三、(6 分)写一个文法使其语言为 $L(G) = \{ a^n b^m a^m b^n \mid m, n \geq 1 \}$ 。

四、(8 分)对于文法 G(E):

$E \rightarrow T \mid E+T$

$T \rightarrow F \mid T * F$

$F \rightarrow (E) \mid i$

1. 写出句型 $(T * F + i)$ 的最右推导并画出语法树。
2. 写出上述句型的短语, 直接短语、句柄和素短语。

五、(12 分)设文法 G(S):

$$S \rightarrow SiA \mid A$$

$$A \rightarrow A + B \mid B$$

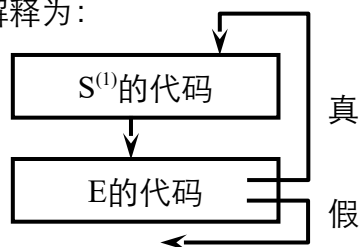
$$B \rightarrow A^* \mid ($$

1. 构造各非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合；
2. 构造优先关系表和优先函数。

六、(9 分) 设某语言的 do-while 语句的语法形式为

$$S \rightarrow \text{do } S^{(1)} \text{ While } E$$

其语义解释为：



针对自下而上的语法分析器，按如下要求构造该语句的翻译模式：

- (1) 写出适合语法制导翻译的产生式；
- (2) 写出每个产生式对应的语义动作。

七、(8 分) 将语句 $\text{if } (A < X) \wedge (B > 0) \text{ then while } C > 0 \text{ do } C := C + D;$ 翻译成四元式。

八、(10 分) 设有基本块如下：

$T1 := S + R$
 $T2 := 3$
 $T3 := 12 / T2$
 $T4 := S / R$
 $A := T1 - T4$
 $T5 := S + R$
 $B := T5$
 $T6 := T5 * T3$
 $B := T6$

- (1) 画出 DAG 图；
- (2) 设 A, B 是出基本块后的活跃变量，请给出优化后的四元式序列。

九、(9 分) 设已构造出文法 G(S):

$$(1) S \rightarrow BB \quad (2) B \rightarrow aB \quad (3) B \rightarrow b$$

的 LR 分析表如下

状态	ACTION			GOTO	
	a	b	#	S	B
0	s3	s4		1	2
1			acc		
2	s6	s7			5
3	s3	s4			8
4	r3	r3			
5			r1		
6	s6	s7			9
7			r3		
8	r2	r2			
9			r2		

假定输入串为 abab，请给出 LR 分析过程(即按照步骤给出状态，符号，输入串的变化过程)。

(END)

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

1、 回答下列问题：（30 分）

1. 什么是 S-属性文法？什么是 L-属性文法？它们之间有什么关系？

解答：

S-属性文法是只含有综合属性的属性文法。 （2 分）

L-属性文法要求对于每个产生式 $A \rightarrow X_1 X_2 \dots X_n$ ，其每个语义规则中的每个属性或者是综合属性，或者是 X_j 的一个继承属性，且该属性仅依赖于：

（1） 产生式 X_j 的左边符号 $X_1, X_2 \dots X_{j-1}$ 的属性；

（2） A 的继承属性。 （2分）

S-属性文法是 L-属性文法的特例。 （2 分）

2. 什么是句柄？什么是素短语？

一个句型的最左直接短语称为该句型的句柄。（3 分）素短语是这样的一个短语，

它至少包含一个终结符并且不包含更小的素短语。（3 分）

3. 划分程序的基本块时，确定基本块的入口语句的条件是什么？

解答：

（1） 程序第一个语句，或

（2） 能由条件转移语句或无条件转移语句转移到的语句，或

(3) 紧跟在条件转移语句后面的语句。

4. (6分)运行时的 DISPLAY 表的内容是什么？它的作用是什么？

答：DISPLAY 表是嵌套层次显示表。每当进入一个过程后，在建立它的活动记录区的同时建立一张嵌套层次显示表 display。假定现在进入的过程层次为 i ，则它的 display 表含有 $i+1$ 个单元，自顶向下每个单元依次存放着现行层、直接外层、…、直至最外层（主程序，0 层）等每层过程的最新活动记录的起始地址。通过 DISPLAY 表可以访问其外层过程的变量。

5. (6分)对下列四元式序列生成目标代码：

A:=B*C
D:=E+F
G:=A+D
H:=G*2

其中，H 是基本块出口的活跃变量，R0 和 R1 是可用寄存器

答：

LD R0, B

MUL R0, C

LD R1, E

ADD R1, F

ADD R0, R1

MUL R0, 2

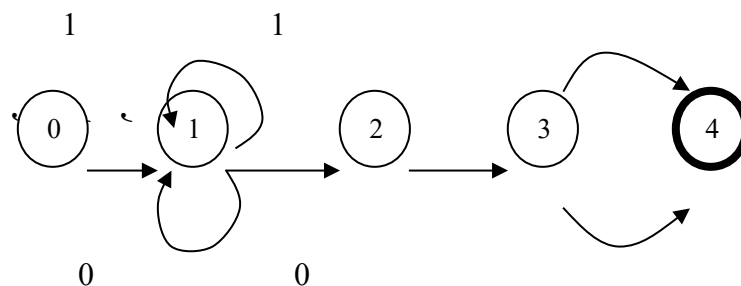
ST R0, H

二、设 $\Sigma=\{0, 1\}$ 上的正规集 S 由倒数第二个字符为 1 的所有字符串组成，请给出该字
集对应的正规式，并构造一个识别该正规集的 DFA。(8 分)

答：

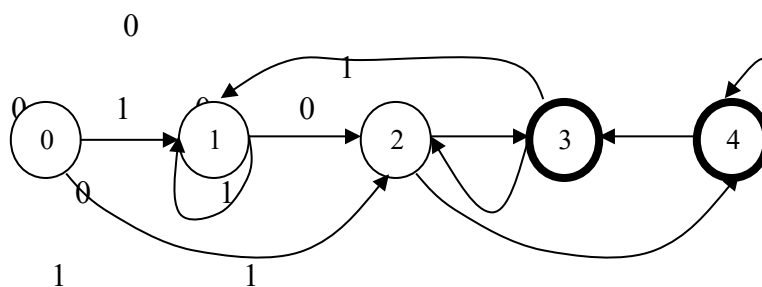
构造相应的正规式： $(0|1)^*1(0|1)$ (3 分)

NFA: (2 分)



确定化: (3 分)

I	I_0	I_1
$\{0,1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2,3\}$
$\{1,2\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2,3\}$
$\{1,2,3\}$	$\{1,2,4\}$	$\{1,2,3,4\}$
$\{1,2,4\}$	$\{1,2\}$	$\{1,2,3\}$
$\{1,2,3,4\}$	$\{1,2,4\}$	$\{1,2,3,4\}$



三、写一个文法使其语言为 $L(G)=\{ a^n b^m a^n \mid m,n \geq 1 \}$ 。(6 分)

答：文法 $G(S)$:

$S \rightarrow aSb \mid B$
 $B \rightarrow bBa \mid ba$

$$\begin{aligned} E &\rightarrow T \mid E + T \\ T &\rightarrow F \mid T * F \\ F &\rightarrow (E) \mid i \end{aligned}$$

1. 写出句型(T^*F+i)的最右推导并画出语法树。

2. 写出上述句型的短语，直接短语、句柄和素短语。

答：

1. (4 分)

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

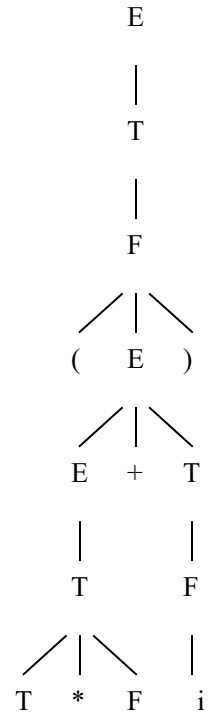
2. (4 分)

短语: (T^*F+i) , T^*F+i , T^*F , i

直接短语: T^*F, i

句柄: T*F

素短语: T^*F, i



五、设文法 $G(S)$: (12 分)

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{SiA} \mid A \\ A &\rightarrow A + B \mid B \\ B &\rightarrow A^* \mid (\end{aligned}$$

3. 构造各非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合;

4. 构造优先关系表和优先函数。(12 分)

答：(6 分)

$$\text{FIRSTVT}(S) = \{ i, +,), (\}$$

$\text{FIRSTVT}(A) = \{ +,), (\}$

$\text{FIRSTVT}(B) = \{), (\}$

$\text{LASTVT}(S) = \{ i, +, *, (\}$

$\text{LASTVT}(A) = \{ +, *, (\}$

$\text{LASTVT}(B) = \{ *, (\}$

优先关系表: (3 分)

	i	+	()	*
i	>	<	<	<	
+	>	>	<	<	>
(>	>			>
)		<	<	<	=
*	>	>			>

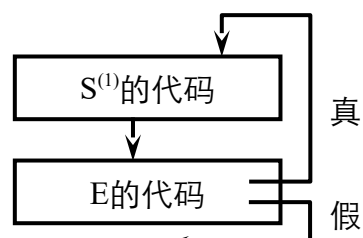
优先函数: (3 分)

	i	+	()	*
f	2	6	6	3	6
g	1	5	7	7	3

六、设某语言的 do-while 语句的语法形式为 (9 分)

$S \rightarrow \text{do } S^{(1)} \text{ While } E$

其语义解释为:



针对自下而上的语法分析器，按如下要求构造该语句的翻译模式：

(1) 写出适合语法制导翻译的产生式；

(2) 写出每个产生式对应的语义动作。

答：(1) . 适合语法制导翻译的文法 (3 分)

$G(S):$

$R \rightarrow \text{do}$

$U \rightarrow R \ S^{(1)} \ \text{While}$

$S \rightarrow U \ E$

(2) . (6 分)

$R \rightarrow \text{do}$

$\{ \ R.QUAD := NXQ \ }$

$U \rightarrow R \ S^{(1)} \ \text{While}$

$\{ \ U.QUAD := R.QUAD;$
 $\text{BACKPATCH}(S.CHAIN, NXQ) \ }$

$S \rightarrow U \ E$

$\{ \ \text{BACKPATCH}(E.TC, U.QUAD);$
 $S.CHAIN := E.FC \ }$

答案二:

(1) $S \rightarrow \text{do} \ M_1 \ S^{(1)} \ \text{While} \ M_2 \ E$

$M \rightarrow \varepsilon \quad (3 \text{ 分})$

(2) $M \rightarrow \varepsilon \ \{ \ M.QUAD := NXQ \ } \quad (6 \text{ 分})$

$S \rightarrow \text{do} \ M_1 \ S^{(1)} \ \text{While} \ M_2 \ E$

$\{$
 $\text{BACKPATCH}(S^{(1)}.CHAIN, M_2.QUAD);$
 $\text{BACKPATCH}(E.TC, M_1.QUAD);$
 $S.CHAIN := E.FC$
 $\}$

七、(8 分)将语句

if $(A < X) \wedge (B > 0)$ then while $C > 0$ do $C := C + D$

翻译成四元式。(8 分)

答:

100 (j<, A, X, 102)

101 (j, -, -, 109)

102 (j>, B, 0, 104)

103 (j, -, -, 109)

104 (j>, C, 0, 106)

105 (j, -, -, 109)

106 (+, C, D, T1)

107 (:=, T1, -, C)

108 (j, -, -, 104)

109

(控制结构 3 分, 其他 5 分)

八、(10 分) 设有基本块如下:

T1:=S+R

T2:= 3

T3:= 12/T2

T4:=S/R

A:=T1-T4

T5:=S+R

B:=T5

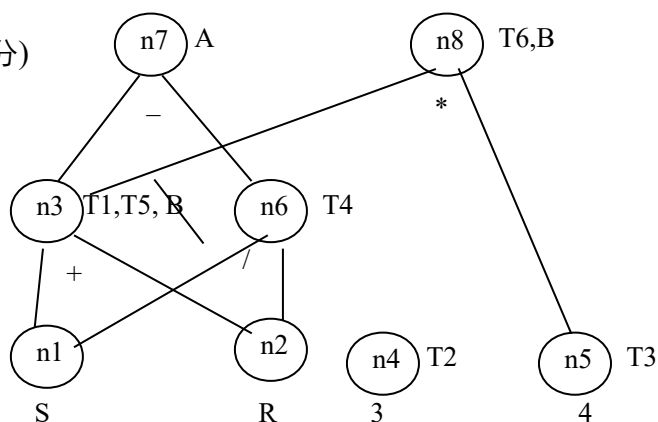
T6:=T5*T3

B:=T6

(1)画出 DAG 图;

(2) 设 A,B 是出基本块后的活跃变量，请给出优化后的四元式序列。

答：(1) DAG 如右图：(6 分)



(2) 四元式序列：(4 分)

T1:=S+R
T4:=S/R
A:=T1-T4
B:=T1*4

九、(9 分) 设已构造出文法 G(S):

- (1) $S \rightarrow BB$
- (2) $B \rightarrow aB$
- (3) $B \rightarrow b$

的 LR 分析表如下

状态	ACTION			GOTO	
	a	b	#	S	B
0	s3	s4		1	2
1			acc		
2	s6	s7			5
3	s3	s4			8
4	r3	r3			
5			r1		
6	s6	s7			9
7			r3		
8	r2	r2			
9			r2		

假定输入串为 abab，请给出 LR 分析过程(即按照步骤给出状态，符号，输入串的变化过程)。

答：

步骤	状态	符号	输入串
0	0	#	abab#
1	03	#a	bab#
2	034	#ab	ab#
3	038	#aB	ab#
4	02	#B	ab#
5	026	#Ba	b#
6	0267	#Bab	#
7	0269	#BaB	#
8	025	#BB	#
9	01	#S	# acc