



4. 评分标准：每个语义规则 1 分，总共 6 分。

答：产生式的语义规则如下：

$$S \rightarrow L_1.L_2 \mid L \quad \{ S.val = L_1.val + 1 / L_2.val \mid S.val = L.val \}$$
$$L \rightarrow LB \mid B \quad \{ L.val = L.val * 2 + B.val \mid L.val = B.val \}$$
$$B \rightarrow 0 \mid 1 \quad \{ B.val = 0 \mid B.val = 1 \}$$

5. 评分标准：每错一个式子扣 0.5 分，最多扣 5 分。完全正确得 5 分。表达方式可以不同。

答：翻译成四元式序列为：

100: if (a^b) goto 102

101: goto 108

102: if x<y goto 104

103: goto 111

104: if (m≠n) goto 106

105: goto 107

106: m=n goto 102

107: m=m+1 goto 102

108: if (m>n) goto 110

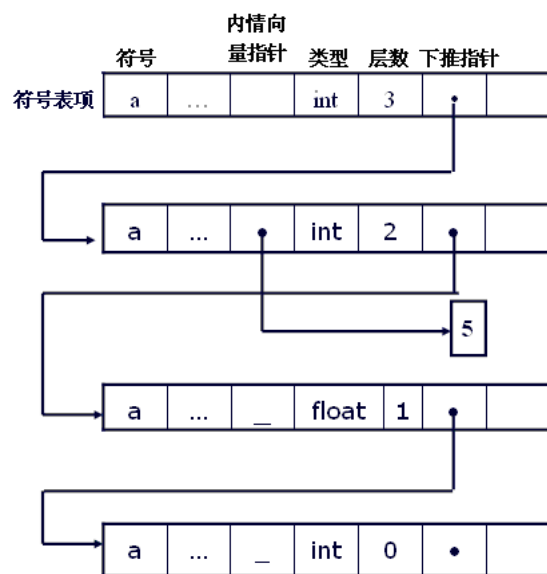
109: goto 111

110: x=x+y goto 108

111: .....

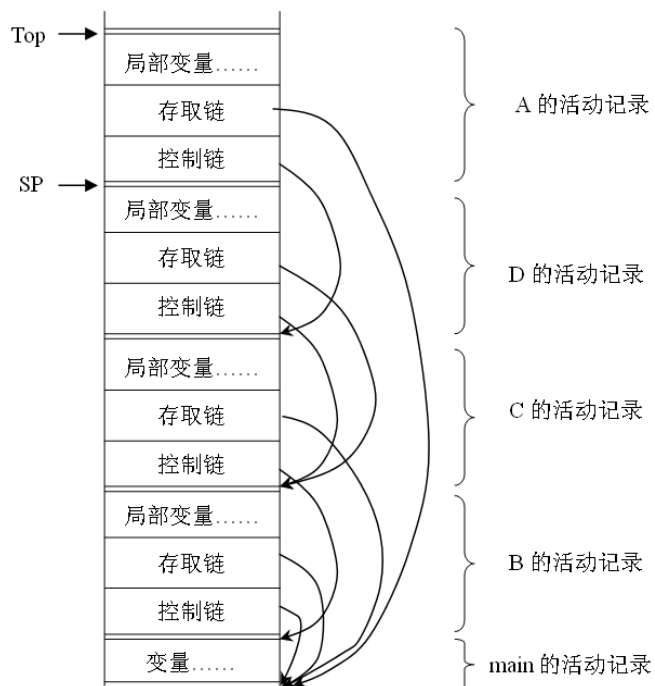
6. 评分标准：每层 1 分，数组内情向量指针 1 分，共 5 分。表达方式可以不同。

答：符号表项 a 的下推链结构如下：



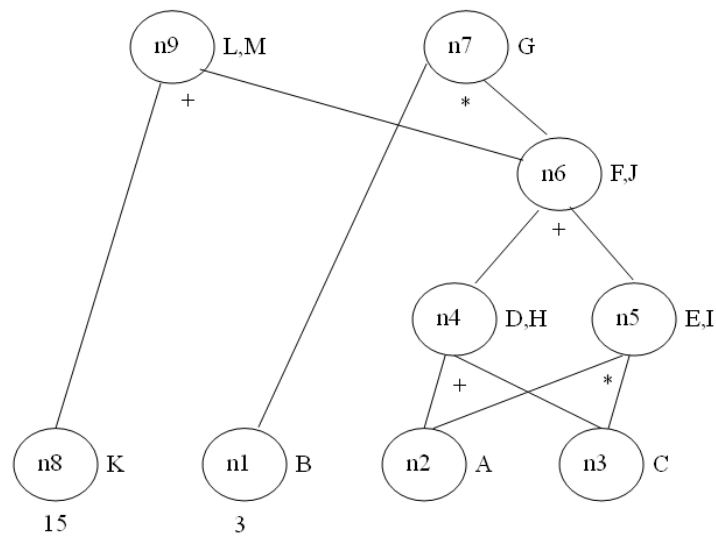
7. 评分标准：每个过程的活动记录 1 分，共 5 分。

答：当前运行栈的情况如下：



8. 评分标准：表达方式可以不同，部分错误酌情扣分。

答：构造 DAG 图如下：(5 分)



优化后的代码为：（5 分）

```

A:=3
D:=A+C
E:=A*C
F:=D+E
G:=B*F
K:=15
L:=K+F

```

9. 评分标准：每项 1 分，共 4 分。

答：一个编译程序的代码生成需要考虑的问题有：（1）代码生成程序的输入；（2）选择一个合适的目标机指令序列；（3）寄存器的分配策略；（4）确定程序指令的执行顺序。

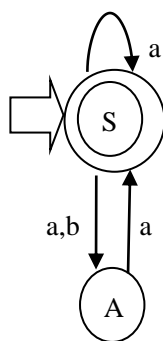
10. 评分标准：每项 1 分，总共 3 分。

答：编译程序构造的三条途径为：(1)用某种程序语言书写编译程序；(2)通过 LEX, YACC 等工具进行自动构造；(3)通过现有的编译基础设施进行改造和组装。

## 二、系统题（共 50 分）

评分标准：按照知识点给分，描述方式可以不同，部分错误视步骤酌情扣分。

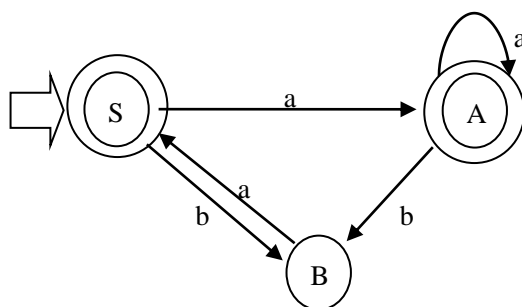
1. 答：构造 NFA，画出状态转换图如下：（5 分）



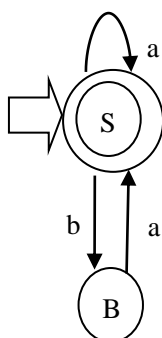
答：将 NFA 确定化：（5 分）

	a	b
S	SA	A
SA	SA	A
A	S	

重新命名状态，SA 为 A，A 为 B。得到 DFA 如下：



答：用子集法对该 DFA 进行最小化，划分为{S, A}和{B}。最小化后的 DFA 如下：（5 分）



2. 答：能够推导出 $\epsilon$ 的非终结符号有 B。

各个非终结符号的First集如下：（2分）

First(S)= {e, d, b}

First(M)= {e, d, b}

First(B)= {d,  $\epsilon$ }

各个非终结符号的Follow集如下：（2分）

Follow(S)={d, f, g, #}      Follow(M)={d, f, g}      Follow(B)={f, b}

经计算，各个产生式的SELECT集合分别为：（2分）

SELECT(S→MBf)={e, d, b}

SELECT(M→BbS)={b, d}      SELECT(M→e)={e}

SELECT(B→dMg)={d}      SELECT(B→ε)={f, b}

由于左部相同的产生式的SELECT交集两两相交为空，所以文法为LL(1)文法。（1分）

答：预测分析表如下：（3分）

	f	e	b	d	g	#
S		→MBf	→MBf	→MBf		
M		→e	→BbS	→BbS		
B	→ε		→ε	→dMg		

3. 答：(1)各个非终结符号的 FirstVT 集合如下：（2分）

FirstVT(S)={a, ∧, (}      FirstVT(A)={a, ∧, (, , }

各个非终结符号的 LastVT 集合如下：（2分）

LastVT(S)={a, ∧, )}      LastVT(A)={a, ∧, ), , }

(2)=关系有：#=#      (=)

<关系有：#<FirstVT(S)      (<FirstVT(A)      , <FirstVT(S)

>关系有：LastVT(S)>#      LastVT(A)>)      LastVT(A)> ,

算符优先关系表如下：（5分）

	a	∧	(	)	,	#
a				>	>	>
∧				>	>	>
(	<	<	<	=	<	
)				>	>	>
,	<	<	<	>	>	
#	<	<	<			=

由于任两个终结符号之间最多只有一种优先关系成立，所以该文法是算符优先文法。（1分）

4. 答：（1）项目集规范族中 I<sub>1</sub>, I<sub>8</sub> 存在移进-归约冲突所以该文法不是 LR(0)文法。（1分）

求非终结符号的 FOLLOW 集，如下：（1分）

Follow(S')={#}      Follow(S)={a, b, c, d, e, #}

Follow(U)={d, e}      Follow(T)={a, b}

项目集  $I_1$ ,  $I_8$  中的冲突可以采用 SLR(1) 技术进行解决, 所以该文法为 SLR(1) 文法。(1 分)

(2) 该文法的 SLR(1) 分析表为: (6 分)

状态	ACTION						GOTO		
	a	b	c	d	e	#	S	U	T
0				S5	S4		1	2	3
1	r3	r3	S6			Acc			
2				S5	S4		8	2	7
3		S9							
4				r7	r7				
5	r5	r5							
6	r4	r4							
7	S10	S9							
8	r3	r3	S6	r6	r6				
9	r2	r2	r2	r2	r2	r2			
10	r1	r1	r1	r1	r1	r1			

(3) 对输入串 dbe# 的分析过程如下: (6 分)

步骤	状态栈	符号栈	输入符号	action	goto
1	0	#	dbe#	S5	
2	05	#d	be#	r5	3
3	03	#T	be#	S9	
4	039	#Tb	e#	r2	1
5	01	#S	e#	出错	