

北京航空航天大学

2011—2012 学年 第一学期期末



《编译技术》

考试 A 卷

班 级 \_\_\_\_\_ 学 号 \_\_\_\_\_

姓 名 \_\_\_\_\_ 成 绩 \_\_\_\_\_

2011 年 12 月 27 日

- 注: 1. 试卷共 9 页 (不含封面和目录), 请仔细检查。  
 2. 请在封面和答卷上都写上学号和姓名, 试卷和答卷不能拆卸, 一起上交, 缺一不可。  
 3. 在监考老师统计完试卷后, 再离开考场;  
 4. 选择题答案写在试卷纸上, 其他题的答案可以写在答卷纸上。

一. 填空题 (共 40 分, 每题 2 分)

1. 典型的编译程序包含以下逻辑部分: 词法分析、语法分析、语义分析生成中间代码、代码优化、目标代码生成、寄存器分配、输入输出。

2. 令  $A$  为符号串集合,  $A = \{a, b\}$ ,  $B = \{c, d\}$ ,  $AB = \{ac, ad, bc, bd\}$ ,  $A$  的闭包中长度最短的 3 个符号串为  $\epsilon$ 、 $a$ 、 $b$ 。  
 $A^0 \cup A^1$

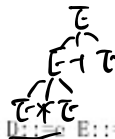
3. 根据乔姆斯基的分类方法, 正则文法属于 2 型文法? 一般上下文无关文法属于 2 型文法?

4. 规范推导是最 严格 推导, 规范规约是最 严格 规约。

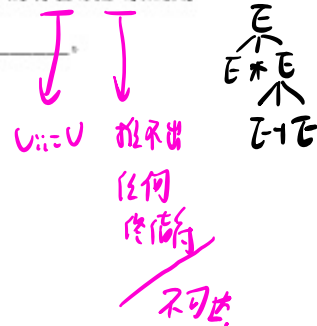
5. 文法  $S ::= Sa \mid b$  的语言是  $L = ba^n, n \geq 0$ 。

(= 正则语言)

6. 有文法  $G[E]: E ::= E+E \mid E * E \mid i$ , 句型  $E * E + E$  的句柄为  $E * E$  或  $E + E$ 。

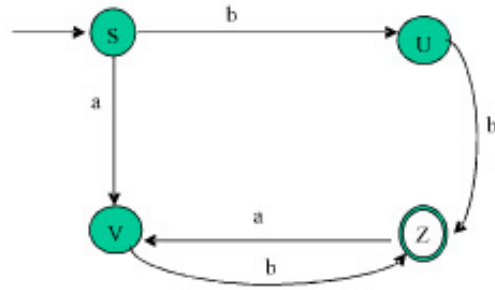


7. 有文法  $G[Z]: Z ::= Ab \mid A ::= Bc \mid B ::= Cd \mid E ::= f, C ::= Ce \mid D ::= C$ , 其中的有害或多余规则为  $D ::= C$   $C ::= Ce$ 。



8、与如下状态图等价的右线性正则文法为：

$G[S]: S \rightarrow bV \quad S \rightarrow aU \quad U \rightarrow bZ \quad V \rightarrow bZ \quad Z \rightarrow aV \quad Z \rightarrow \epsilon$



9、与上题状态图等价的左线性正则文法为：

$G[Z]: Z \rightarrow (V|U)b \quad U \rightarrow b \quad V \rightarrow a \quad V \rightarrow Za$

10、有如下程序段：



分析

```

1 program
2   var num1, num2: integer;
3   procedure add ( left, right : integer);
4   {
5     var sum : integer;
6     function mul (m, n : integer):integer;
7     {
8       begin
9         mul = m * n;
10      end;
11    }
12    function div (x, y : integer):integer;
13    {
14      begin
15        div = x / y;
16      end;
17    }
18    begin
19      sum = mul(left, right) + div(left, right);
20    end;
21  }
22  begin
23    ...
24    add(num1, num2)
25  end
  
```

Handwritten annotations on the right side of the code block:

- mul / n
- ln
- prev abp2
- ret addV
- abp1
- abp2
- sum
- right
- left
- prev abp1
- ver addV

编译到第 11 行时，栈式符号表上应包含\_\_\_\_\_层符号表信息，当前符号表中应

Handwritten stack symbols and pointers:

- abp1
- abp2
- num2
- num1
- abp1

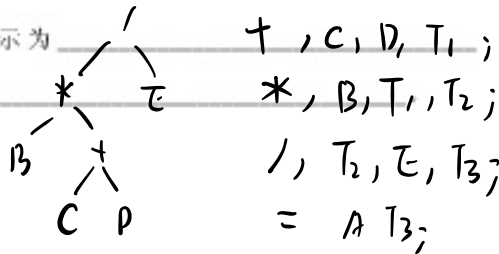
Handwritten vertical arrow pointing upwards with the characters "低" (low) at the top and "高" (high) at the bottom.

包含的标识符为: x, y, div

11、 上一题的程序片段, 当程序运行到第 11 行时, 当前活动记录的 DISPLAY 区包含了哪些其它活动记录的基地址 program, add, 当程序运行到第 14 行时, 当前活动记录的 DISPLAY 区包含了哪些其它活动记录的基地址 program。

12、 前题中的程序片段, 当运行到第 7 行时, 运行栈上的活动记录从高地址到低地址依次为\_\_\_\_\_。

13、 语句  $A = B * (C + D) / E$  的四元式表示为\_\_\_\_\_。



14、 有如下翻译文法:

$E \rightarrow @E + T \mid T$

$T \rightarrow @ * T * F \mid F$

$F \rightarrow i @ i \mid (E)$



句子  $(i+i) * i$  推导得出的活动序列为  $@ * ( @ + i @ i + i @ i ) * i @ i$ ;  
翻译得到的字符串为  $* + i i i$ 。

15、 有 L-属性翻译文法 (L-ATG) 的产生式及求值规则:

$\langle S \rangle \uparrow a \rightarrow \langle S \rangle \uparrow b * \langle T \rangle \uparrow c + \langle F \rangle \uparrow d, \quad a := f(b, c, d)$

转换为简单赋值形式的 L-ATG 的产生式及求值规则为:

$\langle s \rangle \uparrow a \rightarrow \langle s \rangle \uparrow b * \langle T \rangle \uparrow c + \langle F \rangle \uparrow d \quad @ f \downarrow b, c, d \uparrow a$

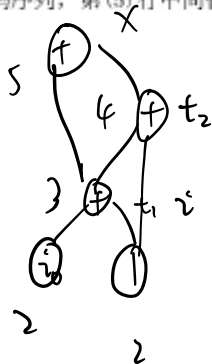
16、 C 语言程序中出现如下代码:  $A[i] = B + C$ ; 这属于典型的 越界 错误。

17、 C 语言程序中出现如下代码: `int a[10], b, c; a = b + c;` 这属于典型的 非法 错误。

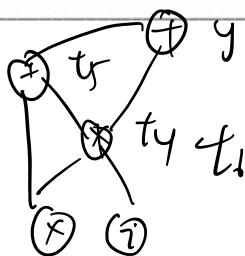


切分基本块后得到的入口代码序号为 (1) (5) (10) (15) (16)。

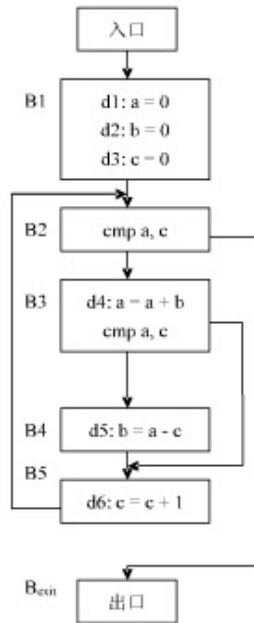
画出, 包括节点表):


$$\begin{array}{l} \text{node}(x) \\ i \quad + \quad 3 \\ 1 \quad 2 \\ t_1 \quad \} \\ t_2 \quad 4 \\ x \quad 5 \end{array}$$

化, 并按照启发式规则重新生成的中间代码序列为  $t_4 = x * i$


$$t_5 = x + t_4$$
$$y = t_5 + t_4$$

二、对以下程序流程图做到达-定义数据流分析。(共 10 分)



	gen	kill	in	out
B <sub>1</sub>	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }	{d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	∅	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }
B <sub>2</sub>	∅	∅	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }
B <sub>3</sub>	{d <sub>4</sub> }	{d <sub>1</sub> }	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> }
B <sub>4</sub>	{d <sub>5</sub> }	{d <sub>2</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> }	{d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> }
B <sub>5</sub>	{d <sub>6</sub> }	{d <sub>5</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }
B <sub>exit</sub>	∅	∅	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }	∅

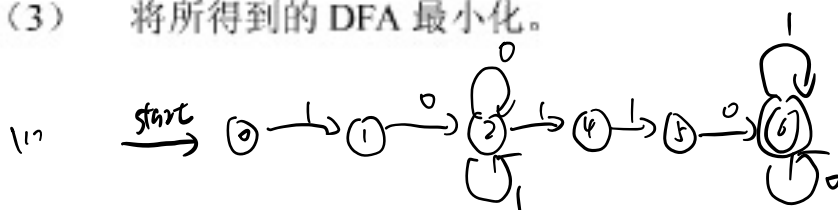
	in	out
1	∅	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> }
2	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }
3	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }
4	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	{d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }
5	{d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	{d <sub>2</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }
6 <sub>exit</sub>	{d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> , d <sub>5</sub> , d <sub>6</sub> }	

DE

三. 有如下正则表达式 (共 15 分)

$10(0|1)^*110(1|0)^*$

- (1) 构造该正则式所对应的 NFA;
- (2) 将所得到的 NFA 确定化;
- (3) 将所得到的 DFA 最小化。



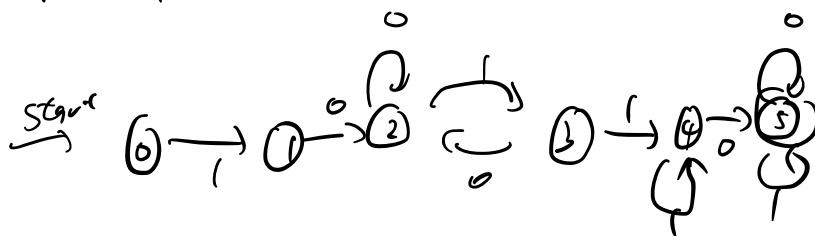
12)

$Z$	$Z_0$	$Z_1$
$\{0\}$	$\emptyset$	$\{1\}$
$\{1\}$	$\{2\}$	$\emptyset$
$\{2\}$	$\{2\}$	$\{2, 4\}$
$\{2, 4\}$	$\{2\}$	$\{1, 4, 5\}$
$\{2, 4, 5\}$	$\{2, 6\}$	$\{2, 4, 5\}$
$\checkmark \{2, 6\}$	$\{2, 6\}$	$\{2, 4, 6\}$
$\checkmark \{2, 4, 6\}$	$\{2, 6\}$	$\{2, 4, 6\}$

	0	1
0	-	1
1	2	-
2	2	3
3	2	4
4	5	4
$\checkmark$ 5	5	6
$\checkmark$ 6	5	6

13)

0	-	1
1	2	-
2	2	3
3	2	4
4	5	4
5	5	6
6	5	6



四. 有如下文法 G[S]: (共 15 分)

S ::= aSAc  
A ::= AbBA'e  
B ::= dB'e

$FIRST(S) = a$   
 $A \rightarrow \{d, b, \epsilon\}$   
 $B \rightarrow \{d, \epsilon\}$

$FOLLOW(S) = \{FIRST(A), \epsilon\} = \{c, d, b, \# \}$   
 $A = \{b, c\}$   
 $B = \{b, c\}$

- (1) 求文法每个非终结符的 FIRST 和 FOLLOW 集合  
(2) 按如下格式构造文法的 LL(1) 分析表 (答案填在此表格中)

	a	b	c	d	#
S	$S \rightarrow aSAc$				
A		$A \rightarrow Ab$ $A \rightarrow BA$	$A \rightarrow \epsilon$	$A \rightarrow Ab$ $A \rightarrow BA$	
B		$B \rightarrow \epsilon$	$B \rightarrow \epsilon$	$B \rightarrow dB$	

(3) 此文法是否为 LL(1) 文法, 为什么?

否 有冲突

五. 有如下算符文法 G[S]: (共 10 分)

S  $\rightarrow$  SaA | A  
A  $\rightarrow$  AbB | B  
B  $\rightarrow$  cSd | e

$F(S) = \{a, b, c, e\}$   
 $F(A) = \{b, c, e\}$   
 $F(B) = \{c, e\}$   
 $L(S) = \{a, b, d, e\}$   
 $L(A) = \{b, d, e\}$   
 $L(B) = \{d, c\}$

1. 求每个非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合  
2. 按照以下格式构造算法优先关系矩阵

	a	b	c	d	e	#
a	$>$	$<$	$<$	$>$	$<$	$>$
b	$>$	$>$	$<$	$>$	$<$	$>$
c	$<$	$<$	$<$	$=$	$<$	
d	$>$	$>$		$>$		$>$
e	$>$	$>$		$>$		$>$
#	$<$	$<$	$<$		$<$	

3. 判断该文法是否为算符优先文法

✓



六. 有如下文法  $G[E]$ : (共 10 分)

$E \rightarrow bEB|bA$

$A \rightarrow dBa|b$

$B \rightarrow cAa|c$

$Follow(B) = \{c, \# \}$  标注文法

$Follow(A) = \{a, c, \# \}$

$Follow(B) = \{a, c, \# \}$

$First(B) = \{c\}$

(1)  $S \rightarrow \epsilon$

(2)  $\epsilon \rightarrow bEB$

(3)  $\epsilon \rightarrow bA$

(4)  $A \rightarrow dBa$

(5)  $A \rightarrow b$

(6)  $B \rightarrow cAa$

(7)  $B \rightarrow c$

1、按照以下格式构造 Action 表和 Goto 表。

2、判断该文法是否为 SLR(1) 文法。

	a	b	c	d	#	E	A	B
10:		S2				/		
21					accept			
22		S5			S6	3	4	
23			S8					7
24			r3		r3			
25	r5	S5	r4	S6	r5	3	4	
26			S8					9
27			r2		r2			
	r7	S11	r7	S6	r7		10	
28								
29	S12							
210	S13							
211	r5		r5		r5			
212	r4		r4		r4			
213	r6		r6		r6			

