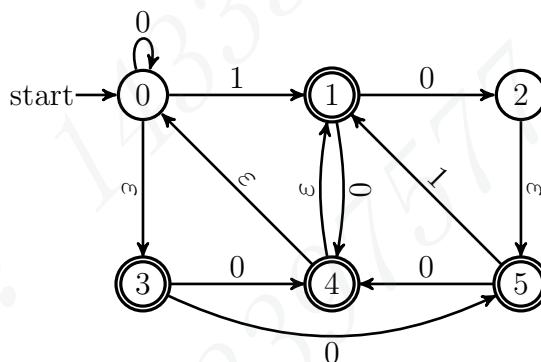


武汉大学计算机学院
2014-2015学年第一学期2012级
《编译原理》期末考试试卷(A)

学号: _____ 姓名: _____ 专业: _____ 成绩: _____

(注: ①考试时间为120分钟; ②所有的解答必须写在答题纸上, 并注明题号。)

一、设NFA N 的状态转换图如下所示: (25分, 每小题5分)



- (1) 试写出NFA N 接受字符串“0010010”的过程;
- (2) 设用子集构造法求出的与NFA N 等价的DFA M 有4个状态 A, B, C 和 D , 其中 $A = \varepsilon\text{-closure}(\{0\})$, $D\text{trans}(A, 0) = B$, $D\text{trans}(A, 1) = C$ 试求与状态 A, B, C 和 D 所对应的NFA N 的状态集, 并画出DFA M 的状态转换图;
- (3) 求DFA M 的最小状态自动机;
- (4) 试用自然语言描述NFA N 所接受的语言;
- (5) 求正规表达式 r , 使得 $L(r) = L(N)$.

二、设Lisp语言的文法 $G(E)$ 定义如下: (25分, 每小题5分)

$$\begin{aligned} E &\rightarrow L \mid a \\ L &\rightarrow (S) \\ S &\rightarrow SS \mid E \end{aligned}$$

其中: ‘(’, ‘)’和‘a’为终结符, ‘ E ’, ‘ L ’和‘ S ’是非终结符, E 是文法开始符号.

- (1) 试写出语句“ $(a(aa))$ ”的一个最左推导;
- (2) 试消除文法 $G(E)$ 中的左递归;
- (3) 试对消除左递归后的文法所有非终结符求First集和Follow集;
- (4) 试对消除左递归后的文法构造LL(1)分析表, 从而说明 $G(E)$ 不是LL(1)文法;
- (5) 试利用你的分析表写出语句“ (aa) ”的一个正确的分析过程.

三、设文法 $G(E)$ 如题二所示: (10分, 5+5)

- (1) 试对语句“(aaa)”画出两颗不同的语法树从而说明该文法为二义文法；
- (2) 试设计一个与文法 $G(E)$ 等价的无二义的文法，使得列表链接运算 (SS) 为右结合运算。

四、设题二文法 $G(E)$ 的拓广文法 $G(E')$ 如下所示： (20分, 5+5+5+5)

$$E' \rightarrow E \quad (0)$$

$$E \rightarrow L \quad (1)$$

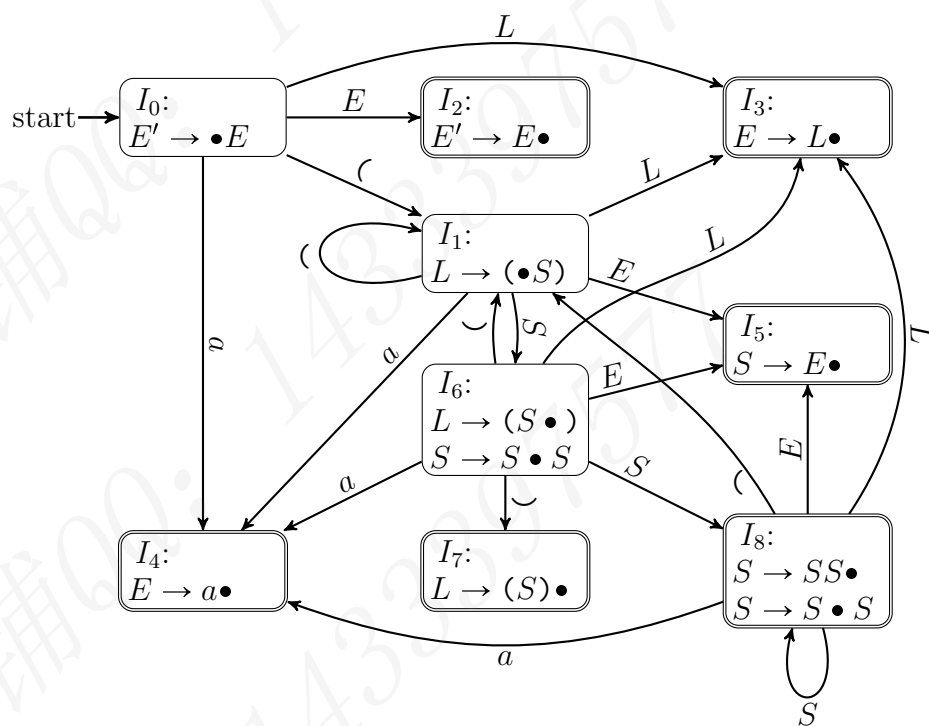
$$| \quad a \quad (2)$$

$$L \rightarrow (S) \quad (3)$$

$$S \rightarrow SS \quad (4)$$

$$| \quad E \quad (5)$$

文法 $G(E')$ 的识别活前缀LR(0)项目自动机如下图所示(注意每个状态仅列出了核心项目)：



- (1) 试求状态 I_1 所对应的LR(0)项目集；
- (2) 试求所有的仅由终结符组成的活前缀所对应的正则表达式；
- (3) 试构造该文法的SLR分析表，并使得运算的结合次序与题三所规定的一致；
- (4) 试利用你的分析表写出语句“(aa)”的分析过程。

五、题四文法 $G(E')$ 所生成的语句是由‘(’和‘)’组成的嵌套列表，它也可看成前缀表达式。现需要把 $G(E')$ 的语句翻译为C语言的函数调用表达式，如

序号	$G(E')$	C语言
1	(a b c d)	a(b,c,d)
2	(a b (c d))	a(b,c(d))
3	(a ((b)) (c d))	a(b,c(d))
4	((a b) c d)	(a(b))(c,d)
5	((((a) b) c d)	(a(b))(c,d)

设 $(a_1 a_2 \dots a_n)$ 是文法 $G(E')$ 的语句, 其翻译规则如下:

- 若 $n > 1$ 且列表元素都是标识符, 则 a_1 转换为函数名, a_2, \dots, a_n 为函数的参数, 其对应的C语言表达式为: $a_1(a_2, \dots, a_n)$. 如上例1.
- 若 $n > 1$ 且 a_1 是嵌套的列表. 若该列表也有多个元素, 则 a_1 按规则(a)翻译得到的函数调用表达式将作为函数名作用参数 a_2, \dots, a_n . 为保证C语言表达式的正确性, 需对 a_1 的翻译结果加上括号, 如例4中的 $(a b)$, 转换为 $(a(b))$.
- 若 $n > 1$ 且 $a_i (i > 1)$ 是嵌套列表, 则 a_i 按规则(a)翻译后得到的结果作为函数 a_1 的参数, 如例2中的 $(c d)$.
- 若 $n = 1$, 则直接用该元素本身作为转换后的C语言表达式, 如例3中的 $((b))$; 例5中的 (a) .

为此, 设文法 $G(E')$ 中终结符 a 具有属性lexval, 其值为词法分析返回的词形, 如标识符foo词法分析将之重组为 a , 其lexval为“foo”. 非终结符 E, L 和 S 都有综合属性count和exp. count其值为该非终结符所表示的列表元素的个数; exp其值为该非终结符所表示的嵌套列表对应的C语言表达式, 其取值为字符串. 同时他们还有继承属性is_head, 其取值为{True, False}. 它对应与该非终结符是否出现在列表的表首. (10pt, 5+5)

- 完成文法 $G(E')$ 所生成列表语句按上述规则转换C语言函数调用表达式的语法制导定义;
- 试写出语句“ $((a (b c)) d (e f (g h)))$ ”所对应的C语言表达式.

六、设有如下Pascal程序片段: (5分)

```
repeat
  x := x + 1;
  if e > f and not (g > h and i > k) then break;
  else x := x + 2;
until (not (a > b)) or c > d;
```

其对应的三地址码如下所示

```
L1: t0 := x + 1          | L0: t1 := x + 2
    x := t0              |    x := t1
    [ ] (e > f) goto L__ |    [ ] (a > b) goto L__
    [ ] (g > h) goto L__ |    [ ] (c > d) goto L__
    [ ] (i > k) goto L__ | L2:
```

试为其中空白“__”填上正确的标号编号, 并为空白“[]”填上if或ifnot.

七、设有如下C语言程序: (5分)

```
int main()
{
    int i = 0x35313032, j = 0x34313032;
    foo(i, j, 0);
    return 0;
}

int foo(int i)
{
    char *p = (char *) &i;
    printf("%s\n", p);
    return 1;
}
```

已知字母'0'(自然数零)的ASCII码为0x30. 该程序在X86下用gcc能正确编译, 且运行正常. 试分析运行输出的结果.