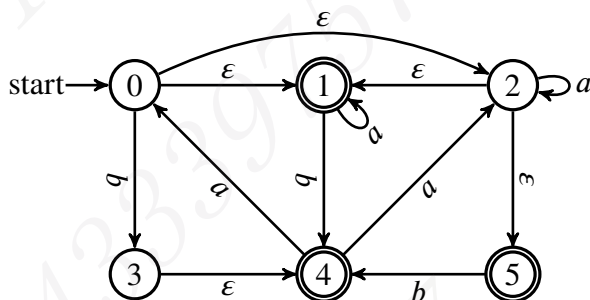


武汉大学计算机学院
2019 - 2020 学年第一学期 2018 级
《编译原理》期末考试试卷 (A)

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 “baaba” 的一个过程;
- (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 $A = \epsilon\text{-closure}(\{0\})$, $Dtrans(A, a) = B$, $Dtrans(A, b) = C$ 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、设含有否定 \neg 和蕴含 \rightarrow 运算的命题公式文法 $G(F)$ 定义如下:

$$F \rightarrow F \rightarrow F \mid \neg F \mid (F) \mid a$$

其中: ‘a’, ‘ \rightarrow ’, ‘ \neg ’, ‘(’ 和 ‘)’ 为终结符, F 是文法开始符号. (25 分, 每小题 5 分)

- (1) 试写出语句 “ $\neg(a \rightarrow a)$ ” 的一个最左推导;
- (2) 试消除文法 $G(F)$ 中的左递归和左公因子;
- (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, 从而说明消除左递归后的文法不是 LL(1) 文法;
- (5) 试利用你的分析表写出语句 “ $\neg(a \rightarrow a)$ ” 的一个正确的分析过程.

三、 设文法 $G(F)$ 如题二所示：

(10 分, 5+5)

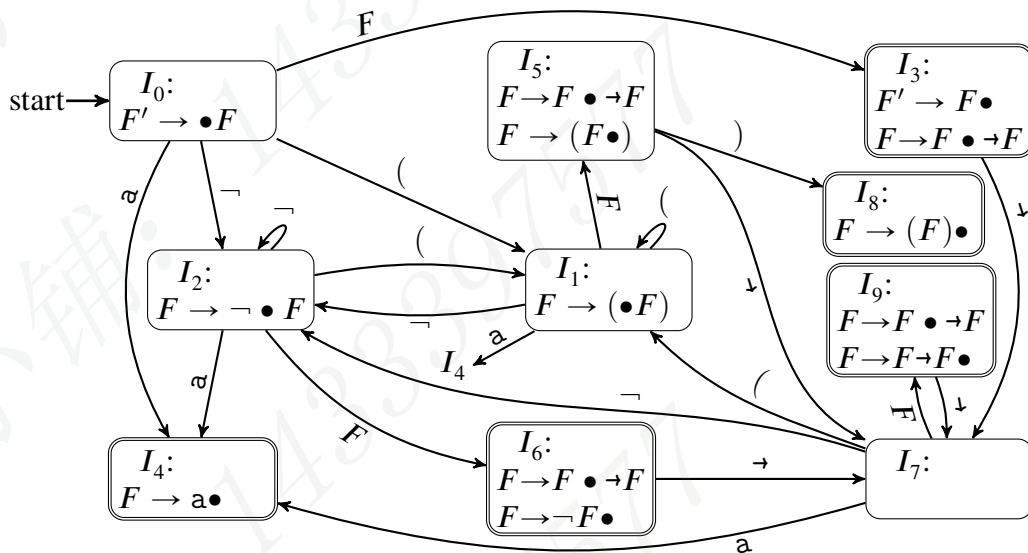
- (1) 试对语句 “ $\neg a \rightarrow a$ ” 画出两棵不同的语法树，从而说明该文法为二义文法；
- (2) 试设计一个与文法 $G(F)$ 等价的无二义的文法，使得蕴含 $(F \rightarrow F)$ 为右结合，且其的优先级低于否定。

四、 设题二文法 $G(F)$ 的拓广文法 $G(F')$ 如下所示：

(20 分, 5+5+5+5)

$$\begin{aligned}
 F' &\rightarrow F & (0) \\
 F &\rightarrow F \rightarrow F & (1) \\
 &| \neg F & (2) \\
 &| (F) & (3) \\
 &| a & (4)
 \end{aligned}$$

文法 $G(F')$ 的识别活前缀 LR(0) 项目自动机 M 如下图所示 (注意每个状态仅列出了核心项目，状态 I_7 除外)：



- (1) 试求状态 I_7 所对应的 LR(0) 项目集；
- (2) 试求仅由终结符号组成的活前缀对应的正则表达式；
- (3) 试构造该文法的 SLR 分析表，并对分析表中的移进/归约和归约/归约冲突选择正确的移进或归约动作，使得文法 $G(F)$ 的所有语句能被正确地分析且运算的优先级与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 “ $\neg a \rightarrow a$ ” 的分析过程。

五、现需对题四文法 $G(F')$ 所生成的命题公式转换为析取 (\vee)、合取 (\wedge) 和仅有对原子取否的逻辑等价公式，如：

序号	原命题公式	转换后的命题公式
1	$A \rightarrow B$	$\neg A \vee B$
2	$\neg \neg A$	A
3	$\neg (A \rightarrow B)$	$(A) \wedge (\neg B)$
4	$A \rightarrow (B \rightarrow C)$	$\neg A \vee \neg B \vee C$
5	$(A \rightarrow B) \rightarrow C$	$(A) \wedge (B) \vee C$

为此设计继承属性 $F.is_neg$, 其取值为布尔量 True 和 False; 综合属性 $F.nnf$, 其取值为 F 所表示的语法成分对应的转换后的命题公式 (字符串); $a.lexeme$ 取值为 a 所对应的字符串. $F.is_neg$ 的语义规则如下所示: (10 分, 5+5)

产生式	语义规则
$F' \rightarrow F$	$F.is_neg = \text{False}$
$F \rightarrow F_1 \rightarrow F_2$	$F_1.is_neg = \neg F.is_neg; F_2.is_neg = F.is_neg$
$F \rightarrow \neg F_1$	$F_1.is_neg = \neg F.is_neg$
$F \rightarrow (F_1)$	$F_1.is_neg = F.is_neg$

- (1) 试写出属性 $F.nnf$ 的语法制导定义;
- (2) 试求 “ $\neg(((A \rightarrow \neg B) \rightarrow C) \rightarrow \neg(D \rightarrow E))$ ” 转换后的命题公式.

六、设有如下 Pascal 程序片段: (5 分)

```
repeat
  if g < h or not i < j then continue;
  else x := y + 1;
  z := x + y;
until not (not (a < b) or c < d and e < f);
```

其对应的三地址码如下所示

```
L0: [   ] (g<h) goto L__ |      z := t1
    [   ] (i<j) goto L__ | L1: [   ] (a<b) goto L__
    t0 := y+1             |      [   ] (c<d) goto L__
    x := t0               |      [   ] (e<f) goto L__
    t1 := x+y             | 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.

第七题见下页!

七、设有如下 C 语言程序：

(5 分)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void init(char **s)
4 {
5     char a[][8] = {"Stay", "Safe", "From", "Covid"};
6     for (int i = 0; i < 4; i++)
7         s[i] = a[i];
8 }
9
10 int main()
11 {
12     char *s[4];
13     init(s);
14     for (int i = 0; i < 4; i++)
15         printf("%s\n", s[i]);
16     return 0;
17 }
```

该程序在 Intel x86/Linux 下用 gcc 编译没有任何警告，但运行编译后的程序输出乱码：

Hã}HÉJ IH ...

但若把第 5 行修改为：

```
char *a[] = {"Stay", "Safe", "From", "Covid"};
```

则程序可正确地输出：

StaySafeFromCovid

试分析产生运行错误的原因。