

# 1.5

## 编译原理

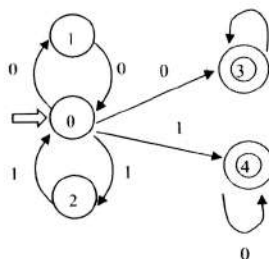
### 合肥工业大学试卷 (A、B√)

20~20 学年第 学期 课程代码 课程名称 学分 课程性质: 必修 ☐ 选修 ☐、限修 ☐ 考试形式: 开卷 ☐ 闭卷 ☐  
专业班级 (教学班) 考试日期 命题教师 系 (所或教研室) 主任审批签名 张炳武

一、给出识别正规式  $(00|11)^*(01^*|10^*)$  的极小化的确定有限状态自动机。(10 分)

参考解答:

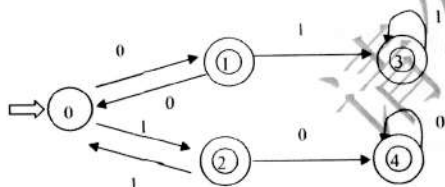
本题考查识别给定正规式 (集) 的 NFA 的构造及其确定化和极小化的过程。  
识别该正规式的一种 NFA 如下:



然后根据子集构造法将上述 NFA 确定化, 如下:

状态子集\输入	0	1
0	{0}	{1,3}
1	{1,3}	{0}
2	{2,4}	{4}
3	{3}	-
4	{4}	-

经过 DFA 极小化, 仍为 5 个状态: 即, 最终结果为:



评分: 给出正确形式的 NFA, 得 5 分; 给出正确极小化过程给 2 分; 最终 DFA 正确, 给 3 分。

二、根据题一的结果, 写一个上下文无关文法, 它产生和题一中的正规集相同的语言。(10 分)

参考解答:

本题考查由 FA 构造识别同样正规集的上下文无关文法的过程。  
上下文无关文法如下:

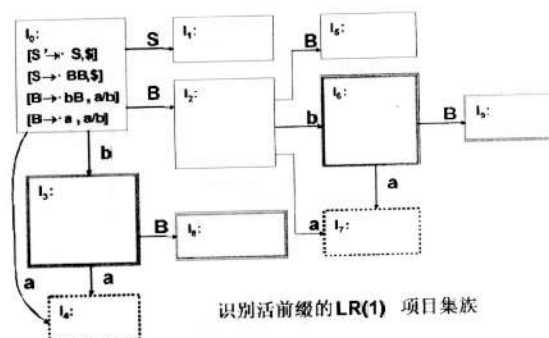
$A \rightarrow 0B|1C$   
 $B \rightarrow 0A|1D$   
 $C \rightarrow 1A|0E$   
 $D \rightarrow 1D|\epsilon$   
 $E \rightarrow 0E|\epsilon$

评分: 每给出一个正确产生式, 得 1 分, 其中 A~E 名字可以任意命名。

三、下面是识别  $G_1$  LR(1) 活前缀的 FA。请将其补充完整, 并给出在分析栈上串 baba\$ 的 LR(1) 分析过程。(15 分)

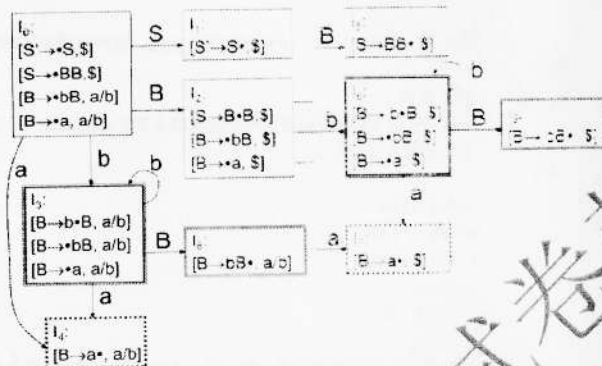
文法  $G_1$

- (0)  $S' \rightarrow S$
- (1)  $S \rightarrow BB$
- (2)  $B \rightarrow bB$
- (3)  $B \rightarrow a$



# 合肥工业大学试卷 (A、B√)

20~20 学年第 学期 课程代码 课程名称 学分 课程性质:必修 ☐ 选修 ☐、限修 ☐ 考试形式:开卷 ☐ 闭卷 ☐  
专业班级 (教学班) 考试日期 命题教师 系 (所或教研室) 主任审批签名 张炳武



分析栈	输入串	输出
0	baba\$	
0b3	aba\$	移进 b
0b3a4	ba\$	移进 a
0b3B8	ba\$	归约 $B \rightarrow a$
0B2	ba\$	归约 $B \rightarrow bB$
0B2b6	a\$	移进 b
0B2b6a7	\$	移进 a
0B2b6B9	\$	归约 $B \rightarrow a$
0B2B5	\$	归约 $B \rightarrow bB$
0S1	\$	归约 $S \rightarrow BB$
		接收, 分析成功!

评分: 给出完整的识别活前缀 DFA, 得 10 分; 给出正确分析过程, 得 5 分。

四、给出产生语言  $L = \{a^m b^n | m \geq n \geq 0\}$  的 3 个文法。

(1) 二义性文法  $G_2$ , 并证明其二义性。(10 分)

(2) 非二义且非 LR 文法  $G_3$ 。(5 分)

(3) LR(1) 文法  $G_4$ 。(5 分)

参考解答:

本题考查二义性文法、LR 类文法的设计与分析。

(1) 文法如下:

$S \rightarrow aSb | aS | \epsilon$

二义性文法的证明:

$S \Rightarrow aSb \Rightarrow aaSbb \Rightarrow aaSbbb$   
 $\Rightarrow aaaSbbb \Rightarrow aaaa \epsilon bbb$   
 $\Rightarrow aaabbbb$   
 $S \Rightarrow aS \Rightarrow aaSb \Rightarrow aaSbb$   
 $\Rightarrow aaaSbbb \Rightarrow aaaa \epsilon bbb$   
 $\Rightarrow aaabbbb$

评分: 给出文法, 得 6 分, 证明二义性, 得 4 分;

(2) 文法如下:

$S \rightarrow aSb | A$

$A \rightarrow aA | \epsilon$

评分: 给出文法, 得 5 分;

(3) 文法如下:

$S \rightarrow aS | A$

$A \rightarrow aAb | \epsilon$

评分: 给出文法, 得 5 分;

# 合肥工业大学试卷 (A、B√)

20~20 学年第 学期 课程代码 课程名称 学分 课程性质:必修 ☐ 选修 ☐、限修 ☐ 考试形式:开卷 ☐ 闭卷 ☐  
专业班级 (教学班) 考试日期 命题教师 系 (所或教研室) 主任审批签名 张炳武

五、给出如下C程序的三地址代码。(15分)

```
int a[100][100]; // 整型数占4个字节
for( i = 0; i < 100; i++)
    for( j = 0; j < i; j++) {
        int temp;
        temp = a[i][j]; a[i][j] = a[j][i]; a[j][i] = temp;
    }
```

参考解答:

本题考查三地址形式中间代码的生成。

```
(100) i = 0
(101) j = 0
(102) t1 = i*100
(103) t1 = t1 + j
(104) t2 = t1 * 4
(105) t3 = a[t2]
(106) temp = t3
(107) t4 = i * 100
(108) t4 = t4 + j
(109) t5 = t4 * 4
(110) t6 = j * 100
(111) t6 = t6 + i
(112) t6 = t6 * 4
(113) t7 = a[t6]
(114) a[t5] = t7
(115) t8 = j * 100
(116) t8 = t8 + i
(117) t9 = t8 * 4
(118) a[t9] = temp
(119) j = j + 1
(120) if j<100 goto 102
(121) i = i + 1
(122) if i<100 goto 101
```

评分: 给出的三地址循环语义正确且数组地址访问正确, 得15分;

六、针对以下文法G<sub>s</sub>。

- (1) 在不修改文法情况下, 写一个翻译方案将各个变量的类型信息填入符号表中; (10分)
- (2) 删除翻译方案 (1) 中的左递归, 并给出自顶向下预测翻译程序。(10分)

辅助函数: addtype(entry, type), 将类型type填入符号表条目entry中。  
match(t), 匹配词法记号t, 移动输入指针。

文法G<sub>s</sub>: D→T L T→int|float L→L<sub>1</sub>, id L→id

参考解答:

(1)

产生式及翻译方案
D→T {L.in := T.type} L
T→int {T.type := integer}
T→float {T.type := float}
L→{ L <sub>1</sub> .in := L.in; } L <sub>1</sub> , id { addtype(id.entry, L.in)}
L→id { addtype(id.entry, L.in)}

评分: 每个产生式的翻译方案2分;

(2) 删除左递归后的翻译方案如下:

产生式及翻译方案
D→T {L.in := T.type} L
T→int {T.type := integer}
T→float {T.type := float}
L→id { addtype(id.entry, L.in); R.in := L.in } R
R→, id { addtype(id.entry, R.in); R <sub>1</sub> .in := R.in } R <sub>1</sub>
R→ε

递归翻译函数设计如下:

```
void D(void)
{ TYPE type; in;
  if(lookahead==int || lookahead==float){type = T(); in = type; L(in);}
  else error();
}
```

命题教师注意事项:1、主考教师必须于考试一周前将“试卷A”、“试卷B”经教研室主任审批签字后送教务科印刷。 2、请命题教师用黑色水笔工整地书写题目或用A4纸横式打印贴在试卷版芯中。

# 合肥工业大学 试卷 (A、B√)

20~20 学年第 学期 课程代码 课程名称 学分 课程性质:必修 ☐ 选修 ☐、限修 ☐ 考试形式:开卷 ☐ 闭卷 ☐  
专业班级 (教学班) 考试日期 命题教师 系 (所或教研室) 主任审批签名 张炳武

```
TYPE T()
{ TYPE type;
  if (lookhead == int) {match(int); type = int; }
  else if(lookhead==float){ match(float); type = float;}
  else error();
  return type;
}

void L(TYPE in)
{
  TYPE r_in;
  ENTRY entry;
  if(lookhead==id) {
    entry = lex_val;
    match(id);
    addtype(entry,in);
    r_in = in;
    R(r_in);
  }
  else error();
}

void R(TYPE in)
{
  ENTRY entry;
  TYPE r1_in;

  if( lookhead == ',' ) {
    match(',');
    entry = lex_val;
    match(id);
    addtype(entry,in);
    r1_in = in;
    R(r1_in);
  }
  else if(lookhead==$){ return;} else error();
}
```

评分: 给出语义正确的翻译函数, 得 10 分;

七、下面是某 C 源程序及其在 32 位 linux 下经编译后得到的汇编代码。

```
C 源程序: test.c
void f()
{
  char cc='A';
  struct {
    double a;
    int b;
    struct {
      char c[5];
      double d;
    } e;
    int f;
    g;
  } g;
  g.b = 100;
  g.e.c[1] = 'B';
  g.e.d = g.a;
}
```

```
汇编码: .file "test.c"
        .text
        .globl f
        .type f,@function
f:
        pushl   %ebp
        movl    %esp, %ebp
        subl    $48, %esp
        movb    $65, 
        movl    $100, 
        movb    $66, 
        movl    , %eax
        movl    , %edx
        movl    %eax, 
        movl    %edx, 
        leave
        ret
```

问题: (1) 补全下划线处的空白代码: (7 分)  
(2) sizeof(g) 是多少? (3 分)  
【注: double 与 struct 均对齐到 8】

参考解答:

本题考查运行时环境、活动记录等相关知识内容。

```
movb    $65,    -1(%ebp)
movl    $100,    -40(%ebp)
movb    $66,    -31(%ebp)
movl    -48(%ebp), %eax
movl    -44(%ebp), %edx
movl    %eax,    -24(%ebp)
movl    %edx,    -20(%ebp)
```

sizeof(g)为40 (字节)

评分: 给出的答案若满足题目设定的对齐要求即可得10分。