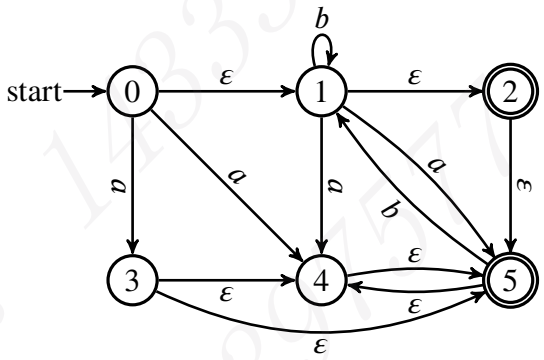
武汉大学计算机学院
2015-2016 学年第一学期 2013 级
《编译原理》期末考试试卷（A）

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 "*babbab*" 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 $A = \varepsilon\text{-closure}(\{0\})$，状态转换函数 $\text{Dtrans}(A, a) = B$，$\text{Dtrans}(A, b) = C$ 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) 求正则表达式 r，使得 $L(r) = L(N)$.

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

$$
\begin{aligned}
S &\rightarrow \{\, I \,\} \\
I &\rightarrow I, I \mid C \\
C &\rightarrow i : E \\
E &\rightarrow i \mid S
\end{aligned}
$$

其中: '{'，'}'，','，':' 和 'i' 为终结符，'S'，'I'，'C' 和 'E' 是非终结符，S 是**文法开始符号**.

(1) 试写出语句 "$\{i : i, i : i\}$" 的一个最左推导；

(2) 试消除文法 $G(S)$ 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“$\{i:i\}$”的一个正确的分析过程.

三、 设文法 $G(S)$ 如题二所示： (10 分, 5+5)

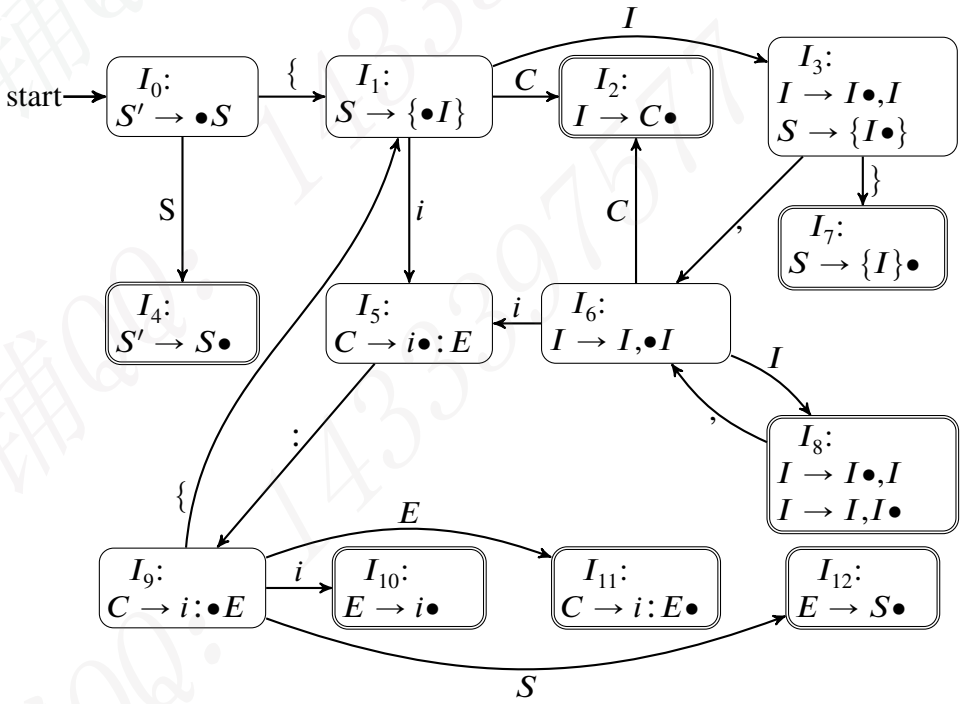
(1) 试对语句“$\{i:i,i:i,i:i\}$”画出两颗不同的语法树，从而说明该文法为二义文法；

(2) 试设计一个与文法 $G(S)$ 等价的无二义的文法，使得列表链接运算 (I,I) 为**左**结合运算.

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

$$
\begin{aligned}
S' &\rightarrow S && (0)\\
S &\rightarrow \{\, I \,\} && (1)\\
I &\rightarrow I,\ I && (2)\\
I &\rightarrow C && (3)\\
C &\rightarrow i:\ E && (4)\\
E &\rightarrow i && (5)\\
&\mid\ S && (6)
\end{aligned}
$$

文法 $G(S')$ 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) 试求状态 I_1 所接受的所有的仅以**终结符**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“$\{i : i\}$”的分析过程.

五、 Json 是一种轻量级的数据交换格式. 易于人阅读和编写, 同时也易于机器解析和生成. 由于其格式简单，且易于 XML 相互转化，因此常用于移动设备，以减少网络流量. 现需对题四的 Json 文法设计一个 Json 到 XML 转换的语法制导语义定义. 其转换规则如下：对每个 C 成份中的 i 转换为 XML 的嵌套标签，E 转换为所嵌套的内容. 如：“A:B”转换为“<A> B </A>”，“C:{D:E}”转换为“<C> <D> E </D> </C>”. I 是 C 的列表，转换为每个翻译后的 XML 元素的列表. 如：“A:B,C:{D:E}”转换为“<A> B </A> <C> <D> E </D> </C>”. 为此对每个非终结符设计属性 xml，其取值为字符串，终结符 i 具有属性 lexval, 为 i 所对应的词形. (10pt, 5+5)

(1) 完成文法 $G(S')$ 所生成 Json 语句按上述规则转换 XML 语言的语法制导语义定义;

(2) 试写出下述 Json 语句所对应的 XML 语言.

```
{
 "glossary": {
   "title": "example glossary",
   "GlossDiv": {
     "title": "S",
     "GlossList": {
       "GlossEntry": {
         "ID": "SGML",
         "Abbrev": "ISO 8879:1986",
         "GlossDef": {
           "para": "A meta-markup language."
         },
         "GlossSee": "markup"
       }
     }
   }
 }
}
```

六、 设有如下 Pascal 程序片段： (5 分)

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

其对应的三地址码如下所示

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

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 GCC 程序： (5 分)

```
#include <stdio.h>
void foo(char dest[20], char src[20])
{
  int i;
  for (i = 0; i < sizeof(src) && src[i] != '\0'; i++)
    dest[i] = src[i];
  for ( ; i < sizeof(src); i++)
    dest[i] = '\0';
  return;
}

int main(void)
{
  char s[20] = "happy 2016";
  char t[20];
  foo(t, s);
  printf("%s, %d\n", t, sizeof(t));
  return 0;
}
```

该程序在 X86 下用 GCC 能正确编译，但运行时输出如下乱码：

happ□□□□, 20

试分析原因.