

2024 编译原理理论

第 1 次作业

2024 年 04 月 15 日

1 作业内容

本次作业一共有 2 大题，每道大题都有 3 道小题，每道小题都会给出一个具体的参考例子，**请你确保你的回答和题目提供的例子的样式保持一致**，否则可能会没有分数。

(1) 正则表达式转换为 NFA 与子集构造 (6 分)

给定字母表 $\Sigma = \{a, b\}$ 上的正则表达式 $(a + b)^*a(a + b)^*$ ，请完成以下题目：

- (a) 使用 McNaughton-Yamada-Thompson 算法（即课件 lecture04.pdf 第 28 页到第 30 页中的算法）将上述正则表达式转换为 NFA 并绘制出来。(3 分)

(注意你的 NFA 的每个状态要用数字来表示，如对于正则表达式 ab^* ，其绘制出来的 NFA 如图 1 所示)

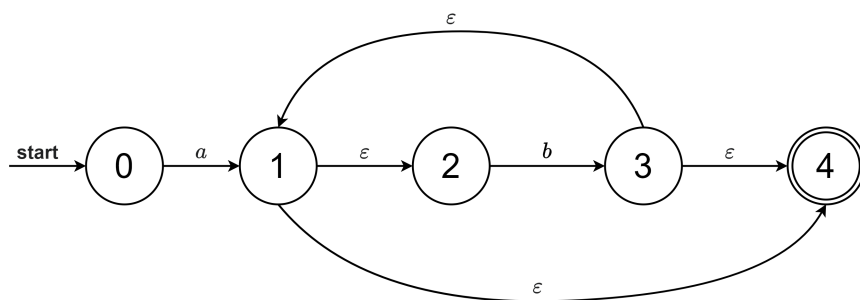


图 1: ab^* 的 NFA

- (b) 在你的 NFA 的基础上构建 DFA 转移表（即课件 lecture04.pdf 第 35 页右下角的表格）。与课件的表格不同的是，你的 DFA 转移表应该有四列，这四列表头分别是 NFA 状态，DFA 状态， a ， b 。(2 分)

(DFA 状态应该用大写字母表示，而非数字，以图 1 中的 NFA 为例，构造出的 DFA 转移表应如表 1 所示)

NFA STATE	DFA STATE	a	b
$\{0\}$	A	B	
$\{1, 2, 4\}$	B		C
$\{1, 2, 3, 4\}$	C		C

表 1: ab^* NFA 的 DFA 转移表

- (c) 使用你的 DFA 转移表将你的 NFA 转换为 DFA。(1 分)

(你的 DFA 的每个状态应该用大写字母来表示，如果使用表 1 中的 DFA 转移表对图 1 中的 NFA 进行转换，则对应的 DFA 如图 2 所示。)

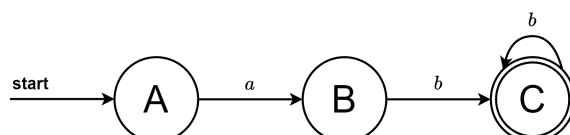


图 2: ab^* 的 DFA

(2) SLR (4 分)

给定以下文法 G :

- (1) $E \rightarrow X = Y$
- (2) $X \rightarrow Xa$
- (3) $X \rightarrow b$
- (4) $Y \rightarrow cY$
- (5) $Y \rightarrow d$

(a) 写出文法 G 的增广文法 G' ，并根据该增广语法 G' 构造 LR(0) 解析的有穷自动机。(2 分)
(以下面文法 G^* 为例，用其对应的增广语法构造的 LR(0) 有穷自动机如图 3 所示。)

- (1) $T \rightarrow T * F$
- (2) $T \rightarrow F$
- (3) $F \rightarrow a$

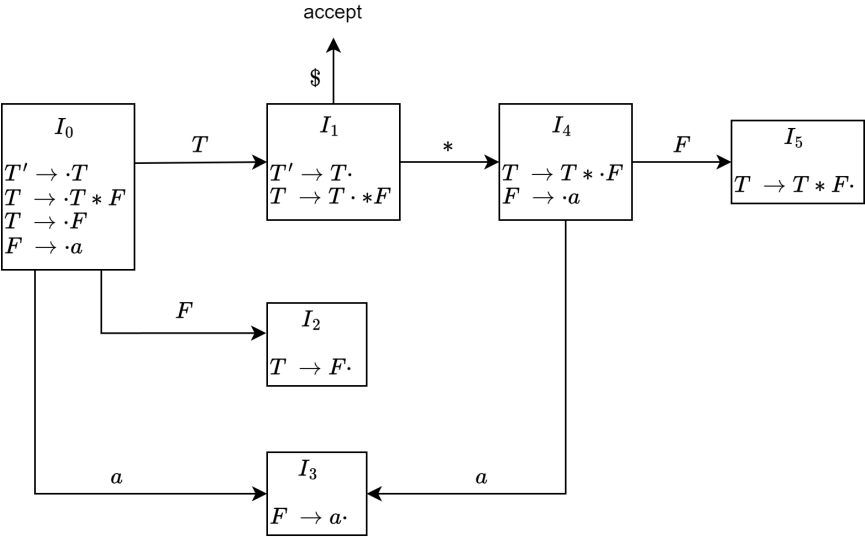


图 3: G^* 的 LR(0) 有穷自动机

(b) 根据你画出来的有穷自动机构造 LR(0) 解析表。(1 分)
(以图 3 的自动机为例，其对应的表格如表 2 所示。你的解析表的表头应与表 3 保持一致，如果有需要的话，请自行添加更多行。)

STATE	ACTION			GOTO	
	a	$*$	$\$$	T	F
0	s3			1	2
1		s4	acc		
2		r2	r2		
3		r3	r3		
4	s3				5
5		r1	r1		

表 2: G^* 的 LR(0) 解析表

(c) 列出使用 G 的 LR(0) 解析表解析输入串 $baa = cd$ 的过程。(1 分)
(以表 2 为例，当输入串为 $a * a$ 时，其解析过程如表 4 所示。)

STATE	ACTION						GOTO		
	a	b	c	d	=	\$	E	X	Y

表 3: G 的 LR(0) 解析表的表头

STACK	SYMBOL	INPUT	ACTION
0		$a * a\$$	shift to state 3
03	a	$*a\$$	reduce by $F \rightarrow a$
02	F	$*a\$$	reduce by $T \rightarrow F$
01	T	$*a\$$	shift to state 4
014	$T*$	$a\$$	shift to state 3
0143	$T * a$	$\$$	reduce by $F \rightarrow a$
0145	$T * F$	$\$$	reduce by $F \rightarrow T * F$
01	T	$\$$	accept

表 4: G^* 对于 $a * a$ 的解析过程

2 作业提交

该作业非小组作业，**所有同学都必须独立完成一份**。作业**截止时间为 05 月 07 日上课之前**，上课时间助教将前往教室收取**纸质作业**，作业格式有以下要求：

1. 你必须使用电脑编辑你的作业并打印下来，可以使用 markdown 或者 latex 编辑，其中自动机的部分建议使用 draw.io 进行绘制。
2. 你打印出来的作业必须写上你的学号和姓名，否则将无法录入分数。