

北京邮电大学 2019——2020 学年第 二 学期

《形式语言与自动机》期末考试试题 2

本试卷供学号尾号为 2, 7 的同学使用

注：所设计自动机画图即可。

一. (10 分) 设 $T=\{a, b\}$, 请给出下列语言的文法, 说明其是几型文法, 并根据你设计的文法给出题 (2) 中指定句子的最左推导序列。

(1) $L=\{\omega \mid \omega \text{ 中 } b \text{ 的个数为偶数}\}$ 。

(2) $L=\{a^n b^k \mid n, k > 0, n > k\}$, 指定句子为 $aaabbb$ 。

二. (8 分) 构造有限自动机, 接受语言 $L=\{a^{2n}b^m c^{2k+1} \mid n, m, k \geq 0\}$ 。

三. (12 分) 写出下面矩阵表示的 ε -NFA 对应的无 ε 转换的 NFA, 再将其转换为 DFA。

	ε	0	1
$\rightarrow q_0$	$\{q_2\}$	ϕ	$\{q_1\}$
q_1	ϕ	$\{q_2\}$	$\{q_1, q_2\}$
$*q_2$	ϕ	ϕ	$\{q_0\}$

四. (10 分) 判断语言 $L=\{ww \mid w \in \{0,1\}^*\}$ 是否是正则语言, 并证明你的结论。

五. (10 分) 将下面有限自动机转化成等价的右线性文法, 再从该右线性文法求解出对应的正则式。

	0	1
$\rightarrow q_0$	q_0	q_1
q_1	q_1	q_2
$*q_2$	ϕ	ϕ

六. (10 分) 构造摩尔机, 对于 $\{0,1\}^*$ 的字符串, 如果输入以 00 结尾, 则输出 a; 如果输入以 01 结尾, 则输出 b; 如果输入以 10 结尾, 则输出 c; 如果输入以 11 结尾, 则输出 d。

一. (1) $G = (N, T, P, S)$ $N = \{A, B, S\}$ $T = \{a, b\}$.

P : $S \rightarrow ABA$

$A \rightarrow aA | \epsilon$

$B \rightarrow bAbB | \epsilon$

2型

$a^*(b a^* b)^* a^*$

(2) $S \rightarrow AB$

$A \rightarrow aA | \epsilon$

$B \rightarrow aBb | ab$

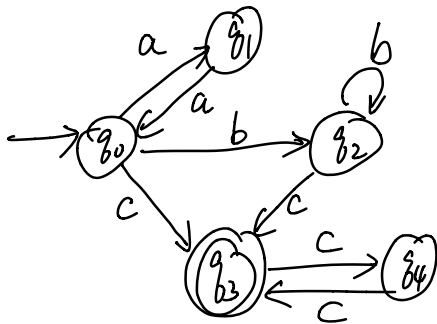
2型

$S \Rightarrow AB \Rightarrow aAB \Rightarrow aB \Rightarrow aaBb \Rightarrow aabbb$

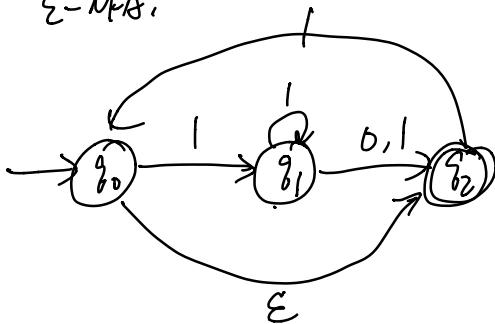
二. $M = (Q, T, \delta, q_0, F)$

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$. $T = \{a, b, c\}$. $F = \{q_3\}$

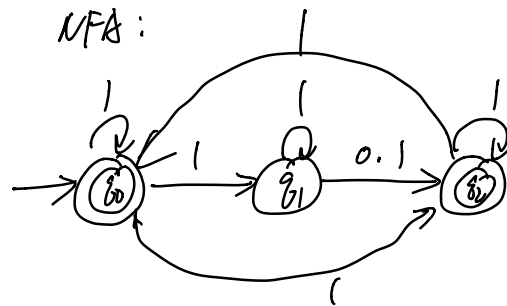
δ :



三. ϵ -NFA:



NFA:



NFA 转换表

	0	1
$\rightarrow q_0$	ϕ	$\{q_0, q_1, q_2\}$
q_1	$\{q_2\}$	$\{q_1, q_2\}$
$*q_2$	ϕ	$\{q_0, q_2\}$

DFA:

	0	1
$\rightarrow q_0$	ϕ	$\{q_0, q_1, q_2\}$
q_1	$\{q_2\}$	$\{q_1, q_2\}$
$*q_2$	ϕ	$\{q_0, q_2\}$
$*\{q_0, q_2\}$	ϕ	$\{q_0, q_1, q_2\}$
$*\{q_1, q_2\}$	$\{q_2\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$
$*\{q_0, q_1, q_2\}$	$\{q_2\}$	$\{q_0, q_1, q_2\}$

四. 不是.

假设 L 是正则语言. $w = 0^n 1^n 0^n 1^n \in L$. $|w| = 4n > n$

令 $w = w_1 w_0 w_2$. $0 < |w_1 w_0| \leq n$. $|w_0| > 0$

$\because 0 < |w_1 w_0| \leq n \therefore$ 限制了 w_0 只能处于第 1 个 0^n 段.

设 $|w_0| = k$

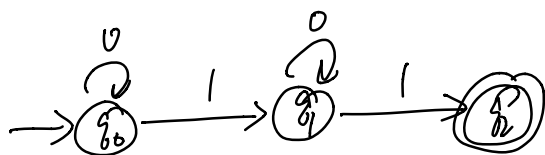
则 $w_1 w_0^i w_2 = 0^{n-k} 0^k 1^n 0^n 1^n$.

令 $i=0$, $w_1 w_0^i w_2 = 0^{n-k} 1^n 0^n 1^n \notin L$ ($k > 0$, $n-k \neq n$)

\therefore 由泵引理. 与假设矛盾

$\therefore L$ 不是正则

五.



$$G = (N, T, P, q_0) \quad N = \{q_0, q_1\}, \quad T = \{0, 1\}.$$

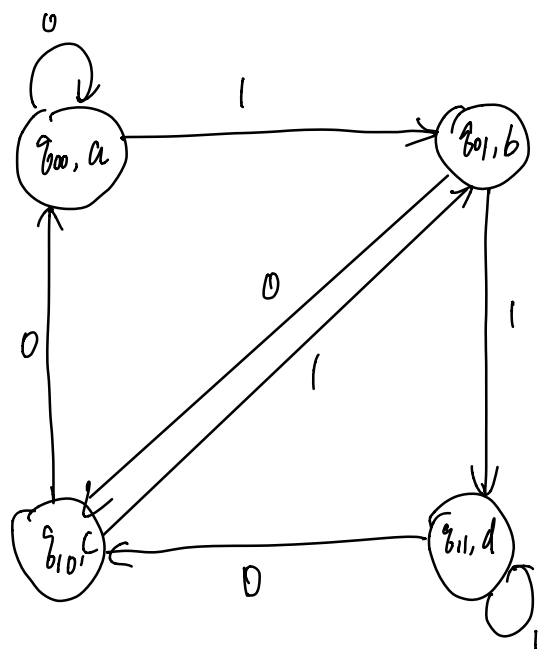
P:

$$q_0 \rightarrow 0q_0 \mid 1q_1$$

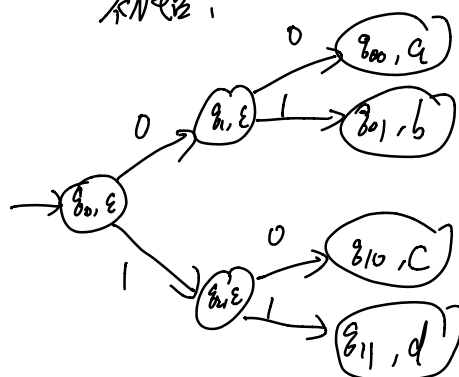
$$q_1 \rightarrow 0q_1 \mid 1$$

$$\text{正则式: } 0^* \mid 0^*1$$

六.



初始:



$$M = (Q, T, R, S, q, q_0)$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_{00}, q_{01}, q_{10}, q_{11}\} \quad T = \{0, 1\}, \quad R = \{a, b\}.$$

七. 消无用:

由算法1, C 为非生成符号, 删 C . $S \rightarrow C$, $C \rightarrow cC$

由算法2, D 为不可达符号, 删 D . $D \rightarrow dd$,

$$G_1 = (N, T, P, S)$$

$$N = \{S, A, B\}, T = \{a\},$$

$$P: S \rightarrow a|aaa|B$$

$$A \rightarrow aB|\varepsilon$$

$$B \rightarrow aA$$

消 ε :

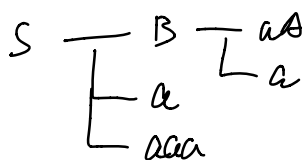
由 $A \rightarrow \varepsilon$ 得 P_1 :

$$S \rightarrow a|aaa|B$$

$$A \rightarrow aB$$

$$B \rightarrow aA|a$$

消单:



$$P_2: S \rightarrow a|aaa|aA$$

$$A \rightarrow aB$$

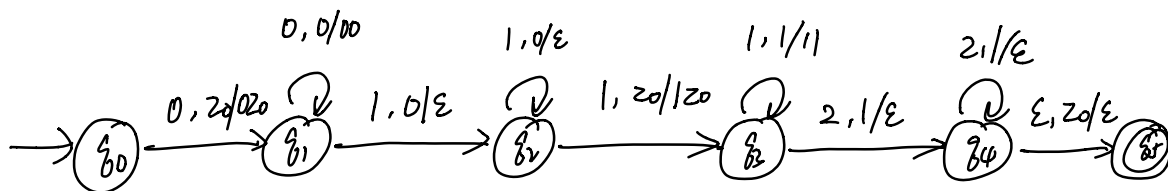
$$B \rightarrow aA|a$$

消无用: 不存在无用符号

$$\therefore G_1 = (\{S, A, B\}, \{a\}, P_2, S)$$

1\ . PDA : $M = (Q, T, \Gamma, \delta, z_0, F)$.

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$, $T = \{0, 1, 2\}$, $\Gamma = \{0, 1, 2, z_0\}$ $F = \{q_5\}$

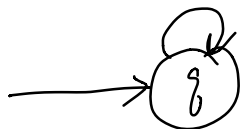


九. PDA : $M = (Q, T, \Gamma, \delta, z_0, F)$

$Q = \{q\}$

$T = \{a, b\}$, $\Gamma = \{S, A, B, a, b\}$, $F = \emptyset$

$\delta, S/AB$ $\delta, B/Sbb$
 $\delta, S/\epsilon$ $a, a/\epsilon$
 $\delta, A/aB$ $b, b/\epsilon$



aaa b b b c c c B .
 x x x y y y z z z .

十. 图灵机 $M = (Q, T, \Sigma, \delta, B, F)$

