

第三章作业2

一、（15分）请分别给出DFA、NFA和 ε -NFA迁移函数的定义及其接受语言。

解：DFA的迁移函数 $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$ ，且 $\forall q \in Q, a \in \Sigma, \delta(q, a)$ 均有确定的值。

DFA的接受语言为 $\{w \mid w \in \Sigma^* \text{ 且 } \delta(q_0, w) \in F\}$ 。

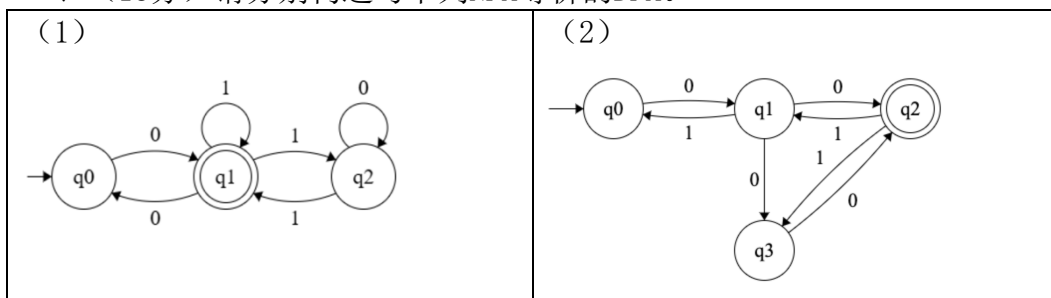
NFA的迁移函数 $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow 2^Q$ ，(略)。

NFA的接受语言为 $\{w \mid w \in \Sigma^* \text{ 且 } \delta(q_0, w) \cap F \neq \Phi\}$ 。

ε -NFA的迁移函数 $\delta: Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow 2^Q$ ，(略)。

ε -NFA的接受语言为 $\{w \mid w \in \Sigma^* \text{ 且 } \hat{\delta}(q_0, w) \cap F \neq \Phi\}$ 。

二、（18分）请分别构造与下列NFA等价的DFA。

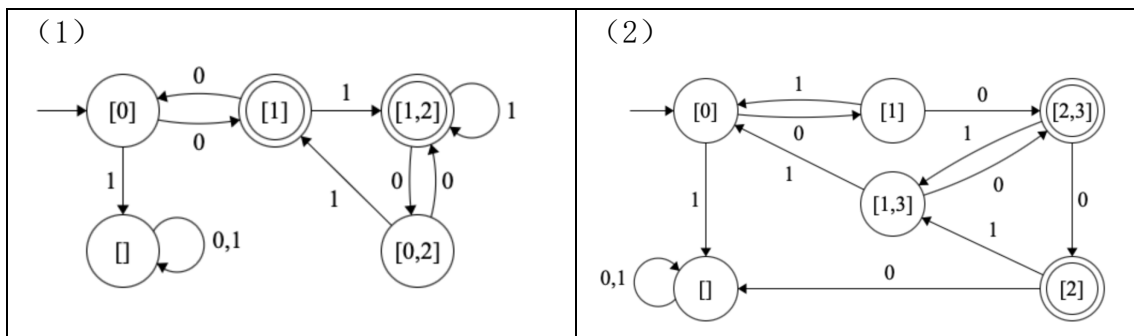


解：（1）等价DFA的定义如下：

说明	状态	字符	
		0	1
开始	[q0]	[q1]	[Φ]
接受	[q1]	[q0]	[q1, q2]
	[Φ]	[Φ]	[Φ]
接受	[q1, q2]	[q0, q2]	[q1, q2]
	[q0, q2]	[q1, q2]	[q1]

（2）等价DFA的定义如下：

说明	状态	字符	
		0	1
开始	[q0]	[q1]	[Φ]
	[q1]	[q2, q3]	[q0]
	[Φ]	[Φ]	[Φ]
接受	[q2, q3]	[q2]	[q1, q3]
接受	[q2]	[Φ]	[q1, q3]
	[q1, q3]	[q2, q3]	[q0]



注意：(1) 建议将NFA转为表格。

NFA-1的定义如下：

说明	状态	字符	
		0	1
开始	q0	{q1}	Φ
接受	q1	{q0}	{q1, q2}
	q2	{q2}	{q1}

NFA-2的定义如下：

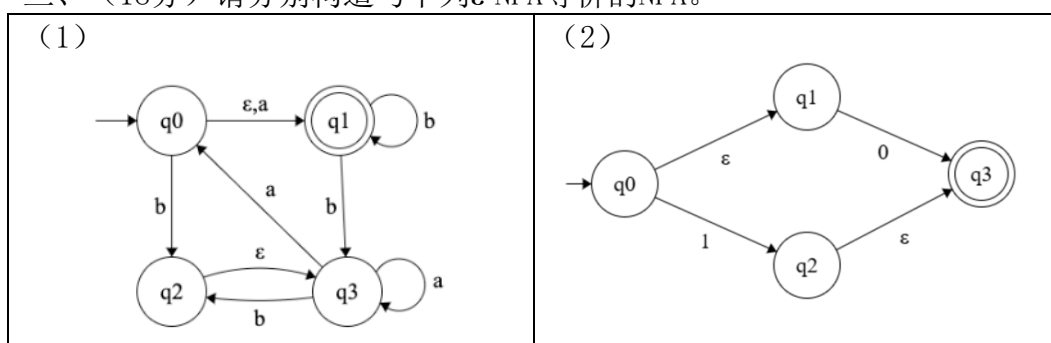
说明	状态	字符	
		0	1
开始	q0	{q1}	Φ
	q1	{q2, q3}	{q0}
接受	q2	Φ	{q1, q3}
	q3	{q2}	Φ

(2) 陷阱状态[Φ]需要显式定义。

(3) DFA定义完整性（开，终，确定性），表格（建议）或图形定义可只给其一。

(4) [q1, q2]表示一个状态，而 {q1, q2} 表示一个状态集合！

三、（18分）请分别构造与下列 ϵ -NFA等价的NFA。

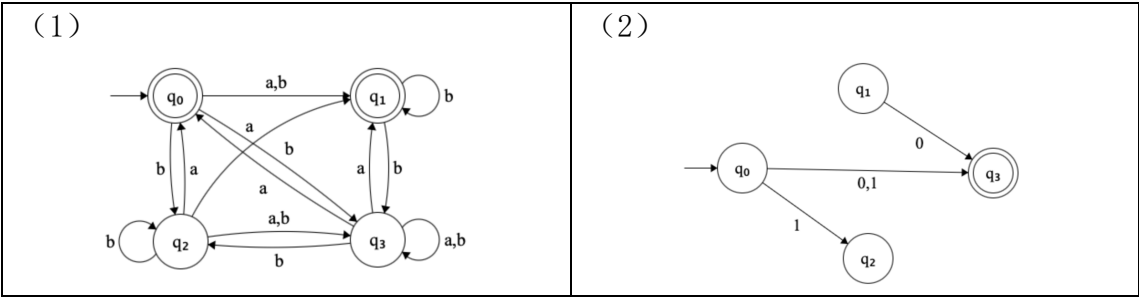


解：(1) 等价NFA的定义如下：

说明	状态	a	b
开始，接受	q0	{q1}	{q1, q2, q3}
接受	q1	Φ	{q1, q3}
	q2	{q0, q1, q3}	{q2, q3}
	q3	{q0, q1, q3}	{q2, q3}

(2) 等价NFA的定义如下：

说明	状态	0	1
开始	q0	{q3}	{q2, q3}
	q1	{q3}	Φ
	q2	Φ	Φ
接受	q3	Φ	Φ



注意：(1) 建议将NFA转为表格，并先计算 ϵ -closure。

ϵ -NFA-1的定义如下：

说明	状态	字符			ϵ -closure
		ϵ	a	b	
开始	q0	{q1}	{q1}	{q2}	{q0, q1}
接受	q1	Φ	Φ	{q1, q3}	{q1}
	q2	{q3}	Φ	Φ	{q2, q3}
	q3	Φ	{q0, q3}	{q2}	{q3}

ϵ -NFA-2的定义如下：

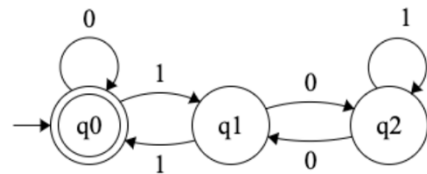
说明	状态	字符			ϵ -closure
		ϵ	0	1	
开始	q0	{q1}	Φ	{q2}	{q0, q1}
	q1	Φ	{q3}	Φ	{q1}
	q2	{q3}	Φ	Φ	{q2, q3}
接受	q3	Φ	Φ	Φ	{q3}

(2) 如果 ϵ -NFA接受空串，那么开始状态也是NFA的接受状态。NFA-2中 q_2 可以不是接受状态。

(3) NFA定义完整性（开，终），表格（建议）或图形定义可只给其一。

(4) 不用转DFA！！

四、（20分）请分别构造与下列DFA等价的正则文法和左线性文法。



解：

<p>正则文法 $G_1 = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, P, q_0)$，其中 P 的定义如下：</p> <p>$q_0 \rightarrow 0q_0 \mid 1q_1 \mid 0 \mid \epsilon$</p> <p>$q_1 \rightarrow 0q_2 \mid 1q_0 \mid 1$</p> <p>$q_2 \rightarrow 0q_1 \mid 1q_2$</p>	<p>左线性文法 $G_2 = (\{q_0, q_1, q_2, S\}, \{0, 1\}, P, S)$，其中 P 的定义如下：</p> <p>$S \rightarrow q_00 \mid q_11 \mid 0 \mid \epsilon$</p> <p>$q_0 \rightarrow q_00 \mid q_11 \mid 0 \mid \epsilon$</p> <p>$q_1 \rightarrow q_20 \mid q_01 \mid 1$</p> <p>$q_2 \rightarrow q_10 \mid q_21$</p>
---	---

注意：（1）从DFA转RG/LLG还需额外考虑迁移开始和迁移终止。

（2）迁移开始对应RG的推导开始（开始符号）、LLG的规约开始（终止产生式）。

（3）迁移终止对应RG的推导终止（终止产生式）、LLG的规约终止（开始符号，可能多对一）。

五、（20分）请分别构造与下列文法等价的FA

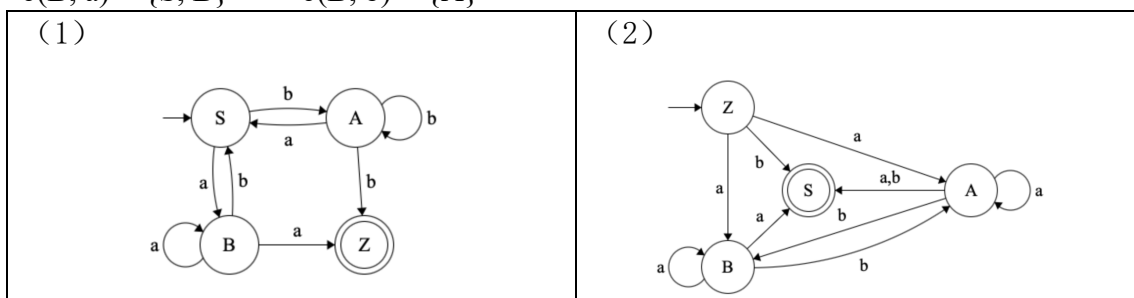
(1) 正则文法	(2) 左线性文法
$S \rightarrow bA \mid aB$	$S \rightarrow b \mid Aa \mid Ab \mid Ba$
$A \rightarrow bA \mid aS \mid b$	$A \rightarrow a \mid Aa \mid Bb$
$B \rightarrow aB \mid bS \mid a$	$B \rightarrow Ab \mid Ba \mid a$

解：(1) 等价的 FA $M_1 = (\{S, A, B, Z\}, \{a, b\}, \delta, S, \{Z\})$ ，其中 δ 的定义如下：

$\delta(S, a) = \{B\}$ $\delta(S, b) = \{A\}$
 $\delta(A, a) = \{S\}$ $\delta(A, b) = \{A, Z\}$
 $\delta(B, a) = \{B, Z\}$ $\delta(B, b) = \{S\}$

(2) 等价的 FA $M_2 = (\{S, A, B, Z\}, \{a, b\}, \delta, Z, \{S\})$ ，其中 δ 的定义如下：

$\delta(Z, a) = \{A, B\}$ $\delta(Z, b) = \{S\}$
 $\delta(A, a) = \{S, A\}$ $\delta(A, b) = \{S, B\}$
 $\delta(B, a) = \{S, B\}$ $\delta(B, b) = \{A\}$

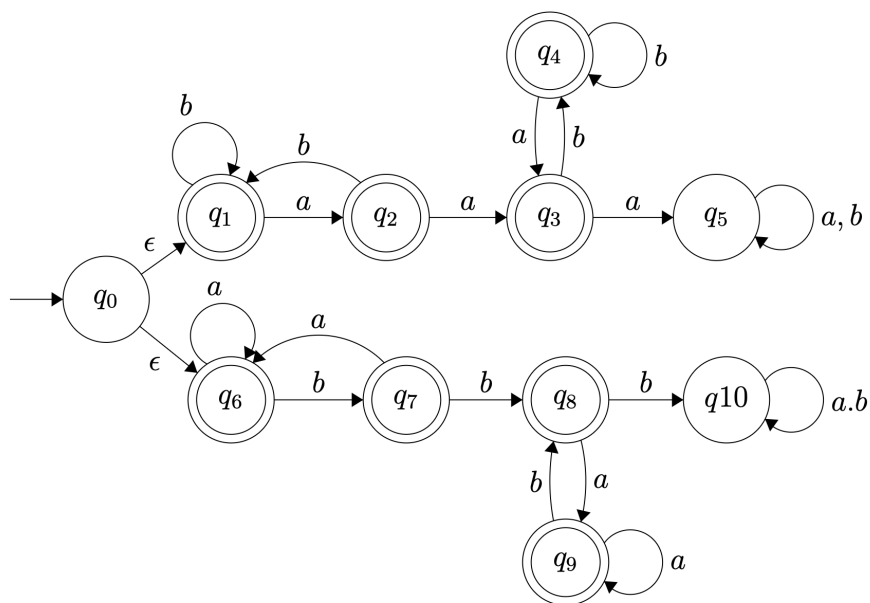


注意：(1) FA定义完整性（开，终），数学（建议）或图形定义可只给其一。
(2) 注意迁移函数的定义形式！

六、（9分）请构造下列语言的自动机FA(DFA、NFA、 ϵ -NFA均可)。

$\{s \in \{a, b\}^* \mid s \text{ 最多含有一对连续的 } a \text{ 或者 } s \text{ 最多含有一对连续的 } b\}$

解：



注意：(1) “或者”，主要满足其一即可。比如 aaaa 和 bbb 是接受的。