



北京交通大学

BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

北京交通大学

课程名称：编译原理

作业题目：第三章作业

学号：22281188

姓名：江家玮

班级：计科2204班

指导老师：陈钰枫老师

报告日期：2024-10-26

目录

第三章作业

3-1 (教材3-3)

3-2 (教材3-6)

3-3 (教材3-7)

3-4 (教材3-8)

3-5 (教材3-9)

3-6 (教材3-12)

3-7 (教材3-13)

3-8 (教材3-20)

3-9 (教材3-22)

第三章作业

3-1 (教材3-3)

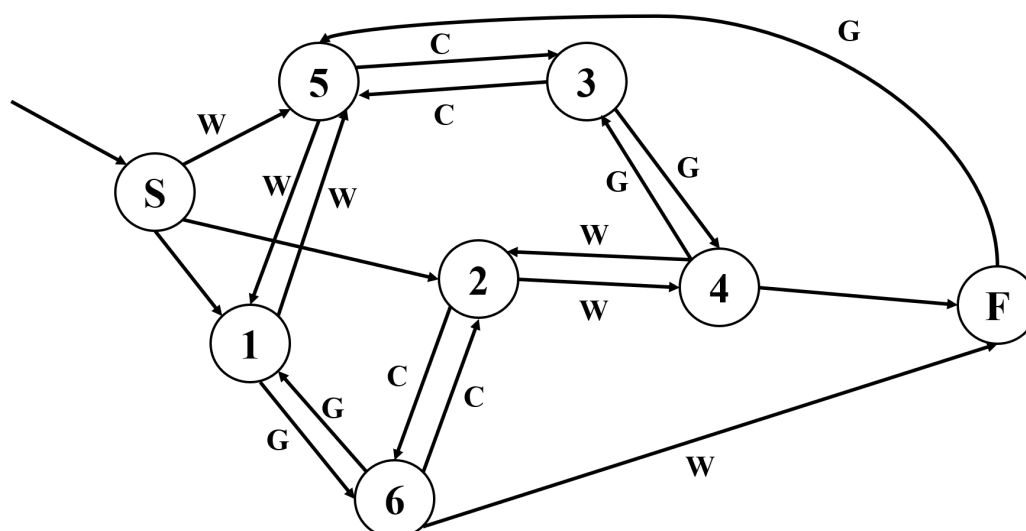
假定有一个猎人带着一只狼、一头山羊和一棵白菜从河的左岸摆渡到右岸，而岸边只有一条小船，其大小仅能装载人和其余三样东西中的一件，也就是说，每一次猎人只能将随行者中的一样带到彼岸，若狼和山羊单独在一起，羊会被狼吃掉，若山羊和白菜单独在一起，白菜会被羊吃掉。用状态转换图描述猎人可能采取的将上述三样东西带到右岸的安全摆渡方案。

解：假设：

- W: 表示载狼过河
- G: 表示载山羊过河
- C: 表示载白菜过河

用到的状态：

1. 狼和山羊在左岸
2. 狼和白菜在左岸
3. 山羊和白菜在左岸
4. 狼和山羊在右岸
5. 狼和白菜在右岸
6. 山羊和白菜在右岸
7. 全在右岸



3-2 (教材3-6)

试构造一右线性文法，使得它与如下的文法等价

$$S \rightarrow AB \quad A \rightarrow UT \quad U \rightarrow a|aU \quad T \rightarrow b|bT \quad B \rightarrow c|cB$$

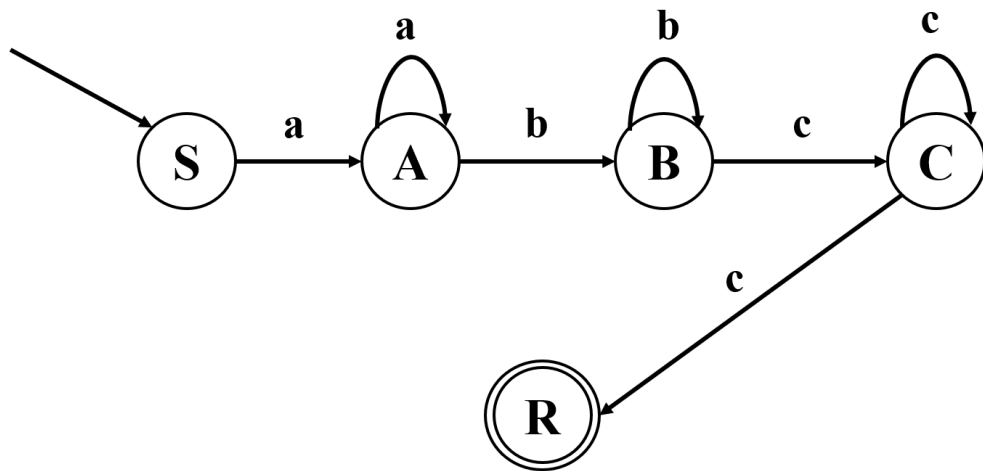
并根据所得的右线性文法，构造出相应的状态转换图。

解：根据文法知识其产生的语言是： $L = \{a^m b^n c^i \mid m, n, i \geq 1\}$

右线性文法：

1. $S \rightarrow aA$

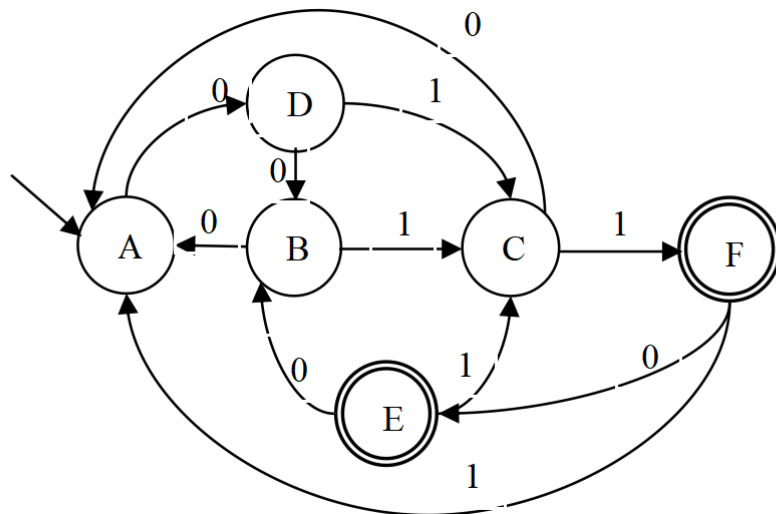
2. $A \rightarrow aA|bB$
3. $B \rightarrow bB|cC$
4. $C \rightarrow cC|c$



3-3 (教材3-7)

对于如题图所示的状态转换图：

- (1) 写出相应的右线性文法；
- (2) 指出它接受的最短输入串；
- (3) 任意列出它接受的另外四个输入串；
- (4) 任意列出它拒绝接受的四个输入串。



1. 解：

$$A \rightarrow 0D$$

$$B \rightarrow 0A|1C$$

$$C \rightarrow 1|1F|0A$$

$$F \rightarrow 0|0E|1A$$

$$D \rightarrow 0B|1C$$

$$E \rightarrow 1C|0B$$

2. 解: 011

3. 解: 0011, 0110, 0010011, 000011

4. 解: 111, 110, 101, 100

3-4 (教材3-8)

对于有限自动机 $M = (K, \Sigma, f, S_0, Z)$, 其中, $K = S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$, $\Sigma = a, b$, $Z = S_1, S_4, S_5, f$ 由如下的状态转移矩阵给出:

	a	b
S0	S2	S1
S1	S3	S1
S2	S0	S4
S3	S0	S0
S4	S5	S4
S5	S4	S0

试分别找出一个长度最小的输入串, 使得

- (1) 在识别此输入串的过程中, 每一状态至少经历一次;
- (2) 每一状态转换至少经历一次。

1. 解: babababb

2. 解: abaababbbabb

3-5 (教材3-9)

对于下列的状态转换矩阵:

	a	b
S	A	S
A	A	B
B	B	B

(1) 初态: S 终态: B

	a	b
S	A	B
A	B	A
B	B	B

(2) 初态: S 终态: B

	a	b
S	A	B
A	C	A
B	B	C
C	C	C

(3) 初态: S 终态: A、C

	a	b
S	A	S
A	C	B
B	B	C
C	C	C

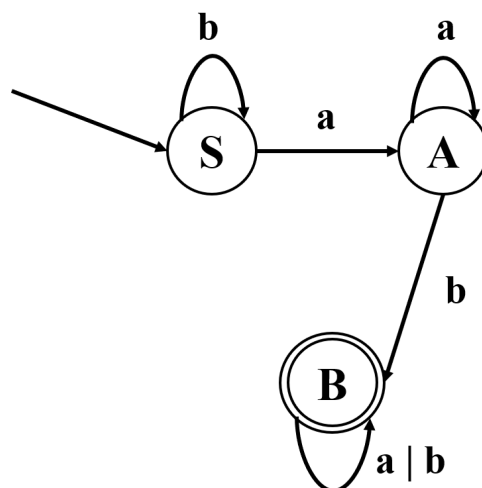
(4) 初态: S 终态: C

(1) 分别画出相应的状态转换图;

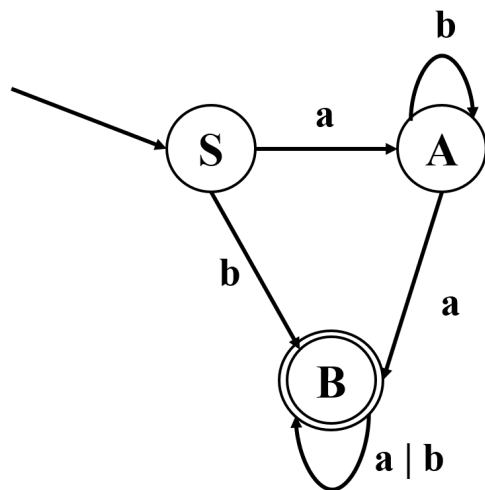
(2) 写出相应的3型文法;

(3) 用自然语言分别描述它们所识别的输入串的特征。

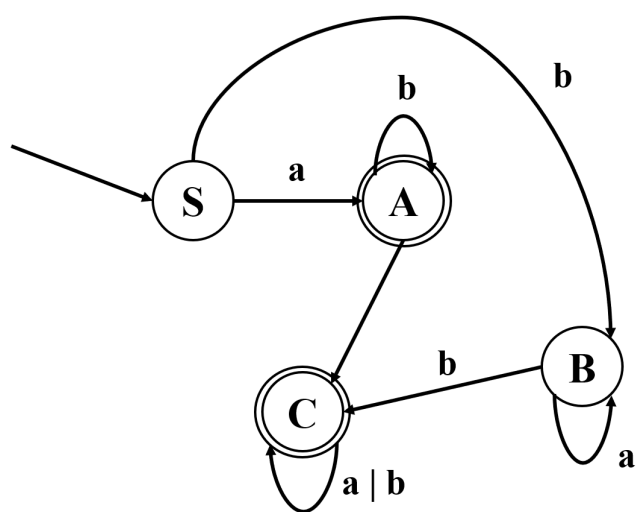
1. 解:



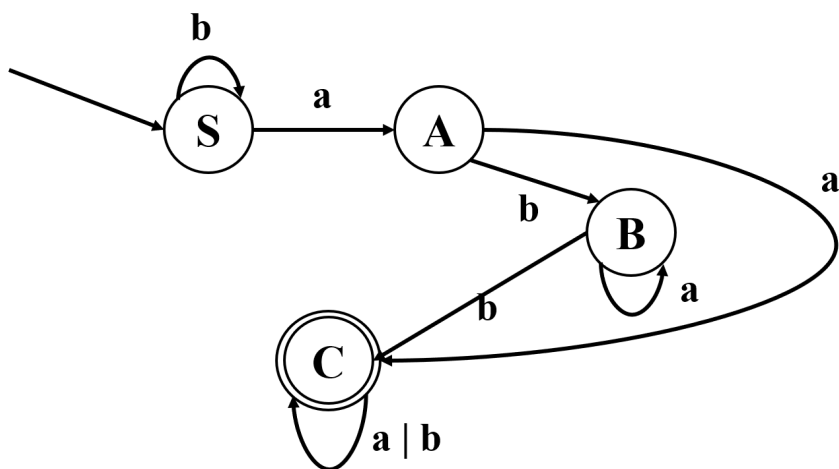
2. 解:



3. 解:



4. 解:



2、解:

$$\begin{aligned}(1) S &\rightarrow aA \mid bS \\ A &\rightarrow aA \mid bB \\ B &\rightarrow aB \mid bB\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) S &\rightarrow aA \mid bB \\ A &\rightarrow aB \mid bA \\ B &\rightarrow aB \mid bB\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) S &\rightarrow aA \mid bB \\ A &\rightarrow aC \mid bA \\ B &\rightarrow aB \mid bC \\ C &\rightarrow aC \mid bC\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(4) S &\rightarrow aA \mid bS \\ A &\rightarrow aC \mid bB \\ B &\rightarrow aB \mid bC \\ C &\rightarrow aC \mid bC\end{aligned}$$

3、解:

(1) 以任意个 (包括 0 个) **b** 开头, 中间有任意个 (大于 1) **a**, 跟一个 **b**, 还可以有一个由 **a, b** 组成的任意字符串。

(2) 以 **a** 打头, 后跟任意个 (包括 0 个) **b**。

(3) 以 **a** 打头, 中间有任意个 (包括 0) **b**, 再跟 **a**, 最后由一个 **a, b** 所组成的任意串结尾, 或者以 **b** 打头, 中间有任意个 (包括 0) **b**, 再跟 **a**, 最后由一个 **a, b** 所组成的任意串结尾。

(4) 以任意个 (包括 0) **b** 开头, 中间跟 **aa**, 最后由一个 **a, b** 所组成的任意串结尾; 或者以任意个 (包括 0) **b** 开头, 中间跟 **ab**, 后再接任意 (包括 0) **a** 再接 **b**, 最后由一个 **a, b** 所组成的任意串结尾。

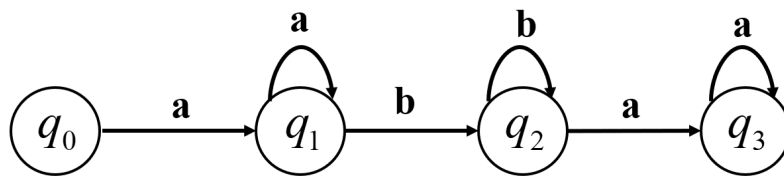
3-6 (教材3-12)

将以下状态转换矩阵描述的NFA确定化和最小化

	a	b
S	{S, A}	Φ
A	Φ	{A,B}
B	{B}	Φ

(1) 初态: S 终态: B

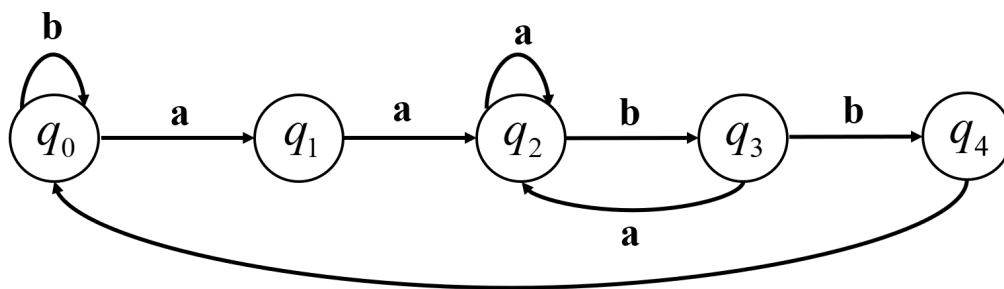
解: 设 $q_0 = \{S\}$, $q_1 = \{S, A\}$, $q_2 = \{A, B\}$, $q_3 = \{B\}$



	a	b
S	{A}	Φ
A	Φ	{S,B}
B	Φ	Φ

(2) 初态: S 终态: B

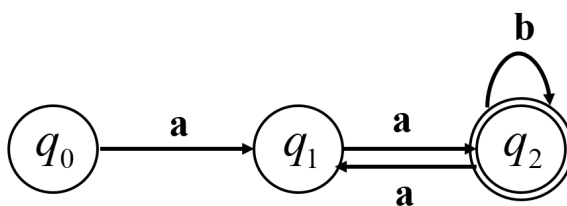
解: 设 $q_0 = \{S\}$, $q_1 = \{A\}$, $q_2 = \{B, S\}$



	a	b
S	{A}	Φ
A	{B,C}	{A}
B	{A}	Φ
C	Φ	Φ

(3)初态: S 终态: C

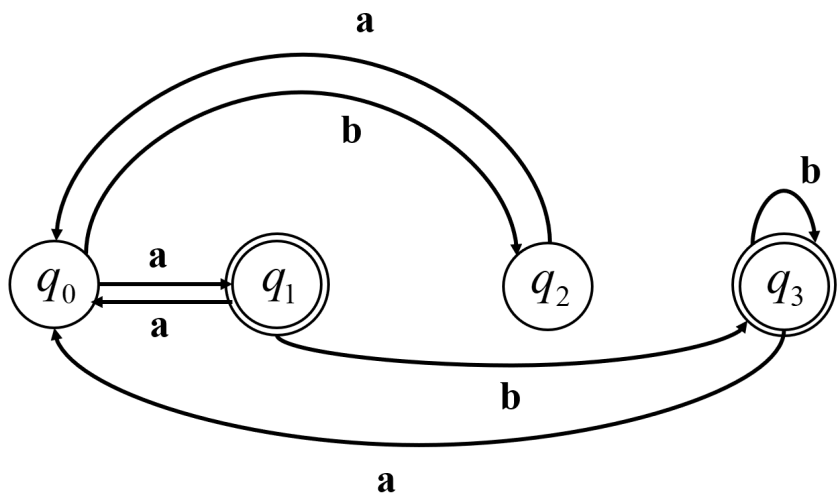
解: 设 $q_0 = \{S\}$, $q_1 = \{A\}$, $q_2 = \{B, C\}$



	a	b
A	{B,C}	{B}
B	{A}	Φ
C	{A}	{C}

(4)初态: A 终态: C

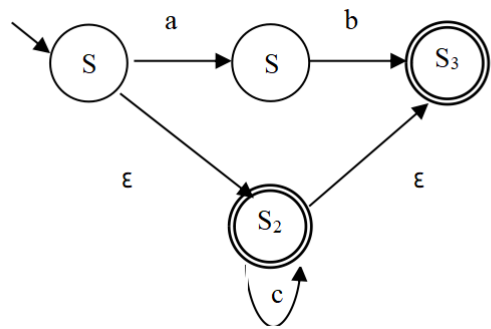
解: 设 $q_0 = \{S\}$, $q_1 = \{B,C\}$, $q_2 = \{B\}$, $q_3 = \{C\}$



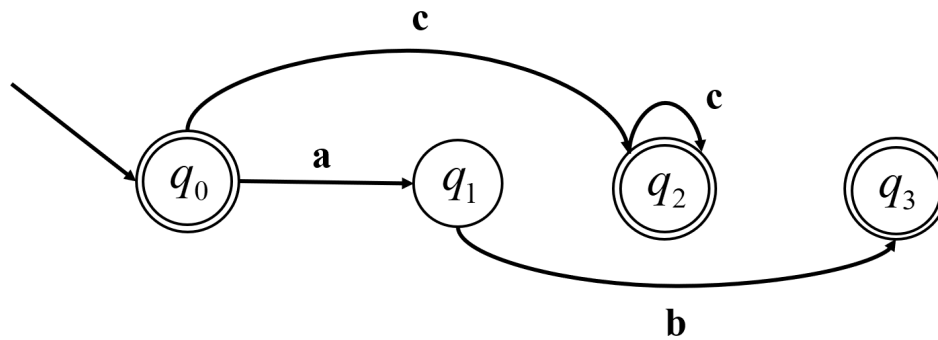
	a	b
A	{B,C}	{B}

3-7 (教材3-13)

将如题图所示的具有 ϵ 动作的NFA确定化。



解:



3-8 (教材3-20)

设有如下的文法G[<标号说明>]:

<标号说明> → 'LABEL'<标号表>

<标号表> → d<标号段>

<标号段> → d<标号段> | , <标号> | ;

<标号> → d<标号段>

其中, 'LABEL', 'd', ',', '; '等为终结符号。

(1)描述此文法所产生的语言的正规式。

解: 设

$A = \{\text{标号说明}\}, B = \{\text{标号表}\}, C = \{\text{标号段}\}, D = \{\text{标号}\}, a = \text{'LABEL'}, b = d, c = ,, d = ;$

$A \rightarrow aB$

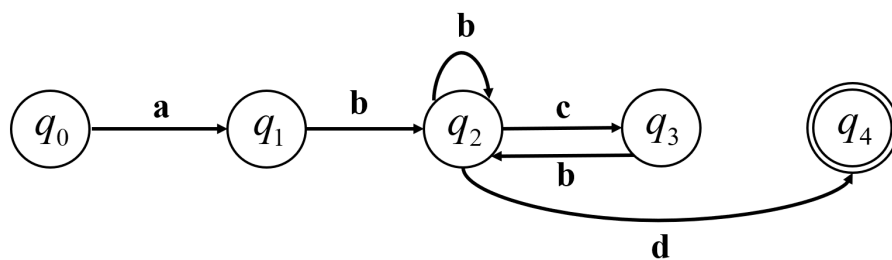
$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow bC \mid cD \mid d$

$D \rightarrow bC$

正规式是 $S = \text{'LABEL'}d(d \mid ,d)^*$;

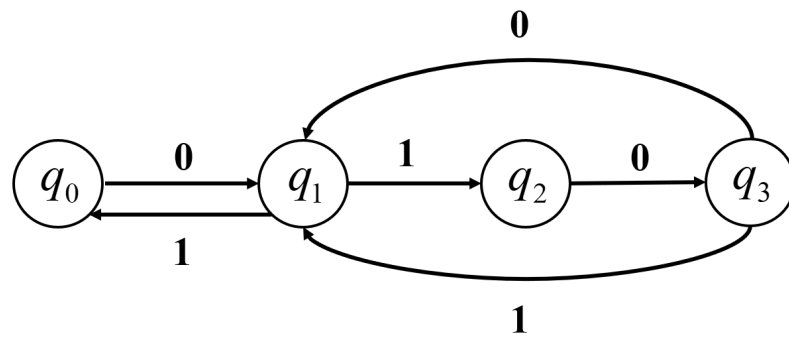
(2)构造识别此语言的具有最少状态的DFA。



3-9 (教材3-22)

分别构造识别如下正规语言的DFA:

(1) $((0|1)(10))^*$



(2) $(b|a(aa^*b)^*b)^*$

