**第一章**

**练习**

1.1 图给出两台DFA M1和M2的状态图. 回答下述有关问题.

1. M1的起始状态是q1
2. M1的接受状态集是{q2}
3. M2的起始状态是q1
4. M2的接受状态集是｛q1，q4｝
5. 对输入aabb,M1经过的状态序列是q1，q2，q3，q1，q1
6. M1接受字符串aabb吗？否
7. M2接受字符串ε吗？是

1.2 给出练习2.1中画出的机器M1和M2的形式描述.

M1=(Q1,Σ,δ1,q1,F1) 其中

1. Q1={q1,q2,q3,};
2. Σ={a,b};
3. δ1为：

|  |  |
| --- | --- |
|  | a b |
| q1  q2  q3 | q2 q1  q3 q3  q2 q1 |

1. q1是起始状态
2. F1={q2}

M2=(Q2,Σ,δ2,q2,F2) 其中

1. Q2={q1,q2,q3,q4};
2. Σ={a,b};

3）δ2为：

|  |  |
| --- | --- |
|  | a b |
| q1  q2  q3  q4 | q1 q2  q3 q4  q2 q1  q3 q4 |

1. q2是起始状态
2. F2={q1,q4}

1.3 DFA M的形式描述为 ( {q1，q2，q3，q4，q5}，{u,d},δ,q3，{q3}),其中δ在表2-3中给出。试画出此机器的状态图。

q1

q5

q4

q2

q3

u

d

u

u

u

u

d

d

d

d

1.6 画出识别下述语言的DFA的状态图。

a){w | w从1开始以0结束}

0

0

1

1

1

0,1

0

b){w | w至少有3个1}

0

1

0

0

1

1

0,1

c) {w | w含有子串0101}

0,1

1

0

0

1

1

0

1

0

d) {w | w的长度不小于3，且第三个符号为0}

0,1

0

0,1

0,1

1

1

0,1

0

e) {w | w从0开始且为奇长度，或从1开始且为偶长度}

0,1

0,1

0,1

0

0,1

1

0,1

0

0,1

1

或

f) {w | w不含子串110}

0,1

0

1

0

1

1

0

g) {w | w的长度不超过5}

0,1

0,1

0,1

0,1

0,1

0,1

0,1

h){w | w是除11和111以外的任何字符}

1

1

1

0,1

0

0

0

i){w | w的奇位置均为1}

1

0

0,1

0,1

j) {w | w至少含有2个0，且至多含有1个1}

0

0

1

0

0

1

1

1

1

1

0

0

0,1

k) {ε,0}

0

0,1

0,1

1

l) {w | w含有偶数个0，或恰好两个1}

1

1

0

0

1

1

1

1

1

0

0

0

0

0

0

1

m) 空集 n) 除空串外的所有字符串

0,1

0,1

0,1

1.7 给出识别下述语言的NFA，且要求符合规定的状态数。

a. {w | w以00结束}，三个状态

0

0

0,1

b. 语言｛w | w含有子串0101，即对某个x和y，w=x0101y｝，5个状态.

0

1

0,1

0

1

0,1

c. 语言｛w | w含有偶数个0或恰好两个1｝，6个状态。

ε

0

1

1

1

0

1

0

0

0

ε

d. 语言｛0｝，2个状态。

0

e. 语言0\*1\*0\*0，3个状态。

ε

0

0

1

0

f. 语言{ε}，1个状态。

g. 语言0\*，1个状态。

0

1.16 使用定理2.19中给出的构造，把下图中的两台非确定型有穷自动机转换成等价的确定型有穷自动机。

a

a,b

ε

b

a

1

2

3

a,b

a

b

1

2

a)， b)，

解：a), b)

a

a

b

1

23

b

123

∅

a

b

a,b

a,b

a

b

1

2

b

12

∅

a

a,b

1.21 使用引理2.32中叙述的过程，把图2-38中的有穷自动机转换成正则表达式。

b

b

a,b

a

a

1

2

3

b

a

b

1

2

a

a), b),

解: a) a\*b(a∪ba\*b)\*

b) ε∪(a∪b)a\*b[(aa∪ab∪b)a\*b]\*(a∪ε).

(注：答案不唯一)

**第二章**

2.4和2.5 给出产生下述语言的上下文无关文法和PDA，其中字母表Σ={0,1}。

1. {w | w至少含有3个1}

ε,1→ε

1, ε→1

0, ε→ε

ε,1→ε

ε,1→ε

S→A1A1A1A

A→0A|1A|ε

1. {w | w以相同的符号开始和结束}

S→0A0|1A1

1,ε→1

1,ε→ε

0,ε→ε

0,ε→0

1,1→ε

0,0→ε

A→0A|1A|ε

1. {w | w的长度为奇数}

1,ε→ε

0,ε→ε

1,ε→ε

0,ε→ε

S→0A|1A

A→0B|1B|ε

B→0A|1A

1. {w | w的长度为奇数且正中间的符号为0}

S→0S0|1S1|0S1|1S0|0

1,ε→0

0,ε→ε

0,ε→0

1,0→ε

0,0→ε

ε,ε→$

ε,$→ε

1. {w | w中1比0多}

1,ε→1

ε,1→ε

0,ε→0

ε,1→ε

ε,ε→$

ε,$→ε

1,0→ε

0,1→ε

S→A1A

A→0A1|1A0|1A|AA|ε

1. {w | w=wR}

S→0S0|1S1|1|0

1,ε→1

0,ε→ε

0,ε→0

1,1→ε

0,0→ε

ε,ε→$

ε,$→ε

1,ε→ε

ε,ε→ε

1. 空集

S→S

2.6 给出产生下述语言的上下文无关文法：

1. 字母表{a,b}上a的个数是b的个数的两倍的所有字符串组成的集合。

S→bSaSaS|aSbSaS|aSaSbS|ε

b．语言{anbn|n≥0}的补集。见问题3.25中的CFG:

S→aSb|bY|Ta

T→aT|bT|ε

c．{w#x | w, x∈{0,1}\*且wR是x的子串}。

S→UV

U→0U0|1U1|W

W→W1|W0|#

V→0V|1V|ε

d．{x1#x2#…#xk|k≥1, 每一个xi∈{a,b}\* , 且存在i和j使得xi＝xjR}。

**S**→UVW

U→A|ε

A→aA|bA|#A|#

V→aVa|bVb|#B|#

B→aB|bB|#B|#

W→B|ε

2.9 证明在3.1节开始部分给出的文法G2中，字符串the girl touches the boy with the flower有两个不同的最左派生，叙述这句话的两个不同意思。

<句子>

⇒<名词短语><动词短语>

⇒<复合名词><动词短语>

⇒<冠词><名词><动词短语>

⇒a\_<名词><动词短语>

⇒a\_girl\_<动词短语>

⇒a\_girl\_<复合名词>

⇒a\_girl\_<动词>< 名词短语>

⇒a\_girl\_touches\_< 名词短语>

⇒ a\_girl\_touches\_<复合名词><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_<冠词><名词><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_the\_<介词><复合名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_<介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_<介词><复合名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_<复合名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_<冠词><名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_the\_<名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_the\_flower

含义是 ：女孩碰这个带着花的男孩

<句子>

⇒<名词短语><动词短语>

⇒<复合名词><动词短语>

⇒<冠词><名词><动词短语>

⇒a\_<名词><动词短语>

⇒a\_girl\_<动词短语>

⇒a\_girl\_<复合动词><介词短语>

⇒a\_girl\_<动词>< 名词短语><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_< 名词短语><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_<冠词><名词><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_the\_< 名词><介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_<介词短语>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_<介词><复合名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_<复合名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_<冠词><名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_the\_<名词>

⇒a\_girl\_touches\_the\_boy\_with\_the\_flower

含义是： 女孩用花碰这个男孩

2.14 设有上下文无关文法G:

S→TT|U

U→0U00|#

T→0T|T0|#

1. 用普通的语言描述L(G)。
2. 证明L(G)不是正则的。

解： a. A={0i#0j#0k | i, j, k≥0}∪{0i#02i | i≥0}。

b. 取s=0p#02p, 则对于任意划分s=xyz(|xy|≤p, |y|>0), xynz=0p+i#02p∉A, 所以不是正则的。

**第三章**

3.8

构造具有3条带的图灵机。

对于问题a.

1. w 先读入第一条带，然后读到0就把0写入第2条带，读到1就把1写入第3条带，直到读到空格为止。
2. 然后把3个读写头都返回到最左边。
3. 开始读第2条带和第3条带，每次都是读一个字符，如果同时遇上空格符，则接收，否则拒绝。

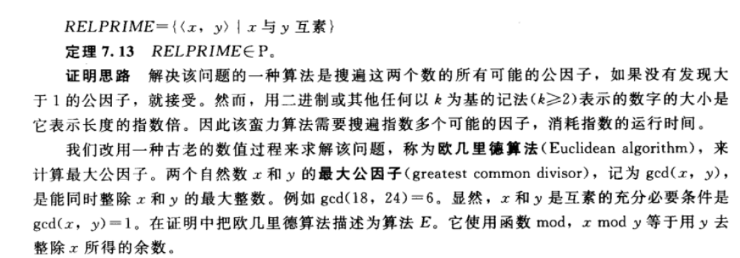
对于问题b:

1. 和a的第1步相同。
2. 和a的第2步相同。
3. 每次读带3的一个字符就读带2的两个字符，如果同时遇上空格符，就接收，否则拒绝。

对于问题c:

1. 和a的第1步相同。
2. 和a的第2步相同。
3. 每次读带3的一个字符就读带2的两个字符，如果**同时**遇上空格符，就**拒绝**，否则接受。

**第七章**



7.3 a.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Operation | X | Y |
|  | 1274 | 10505 |
| X mod Y→X | 1274 | 10505 |
| X↔Y | 10505 | 1274 |
| X mod Y→X | 313 | 1274 |
| X↔Y | 1274 | 313 |
| X mod Y→X | 22 | 313 |
| X↔Y | 313 | 22 |
| X mod Y→X | 5 | 22 |
| X↔Y | 22 | 5 |
| X mod Y→X | 2 | 5 |
| X↔Y | 5 | 2 |
| X mod Y→X | 1 | 2 |
| X↔Y | 2 | 1 |
| X mod Y→X | 0 | 1 |
| X↔Y | 1 | 0 |

当Y=0时，输出X=1，所以1274和10505是互素的。

b.略。