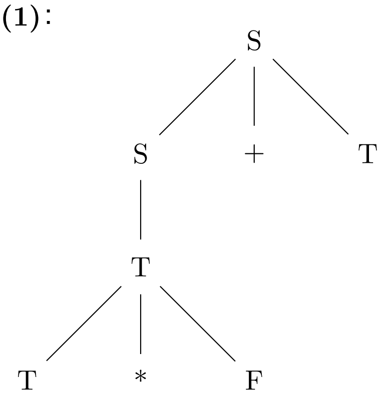
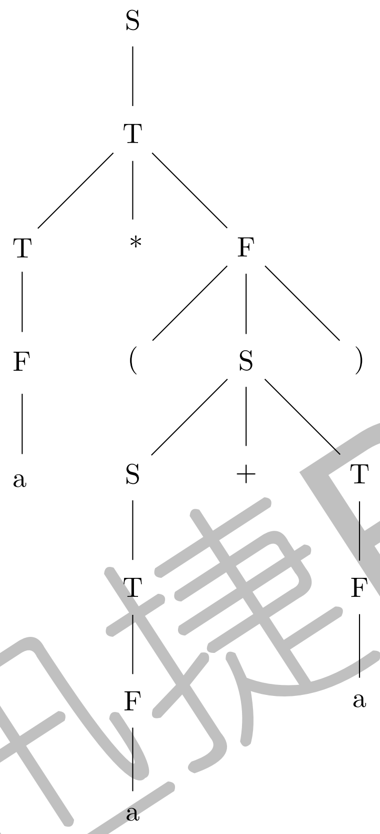
# 第四章

## 1 题参考答案:

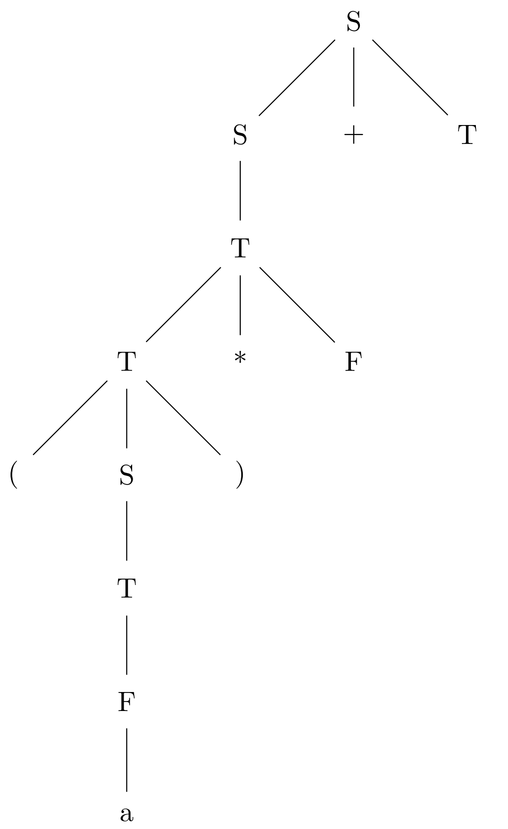
**(1)**:




**(2):**




**(3):**




## 2 题参考答案:

**(1)：最右推导**

$$E \Rightarrow E+T \Rightarrow T+T \Rightarrow F+T \Rightarrow b+T \Rightarrow b+T/F \Rightarrow b+b/F \Rightarrow b+b/b$$

**(1)：最左推导**

$$E \Rightarrow E+T \Rightarrow T+T/F \Rightarrow E+T/b \Rightarrow E+F/b \Rightarrow E+b/b \Rightarrow T+b/b \Rightarrow b+b/b$$

## 3 题参考答案:

题中文法是二义的，因为对于句型 $aaaba$，有两棵不同的推导树，如下所示：

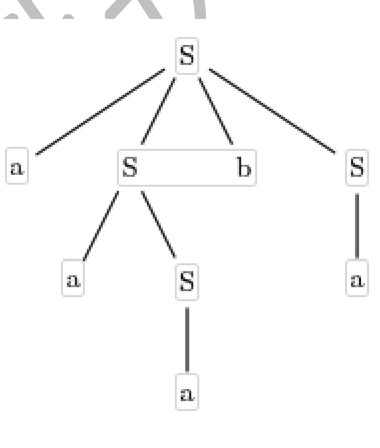



图 1: (a)

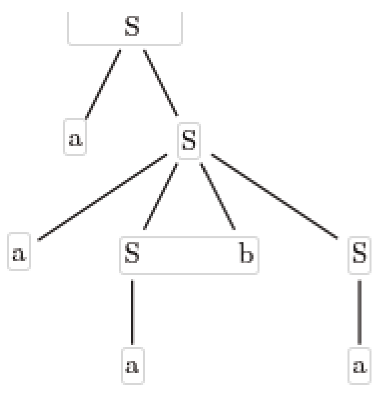



图 2: (b)

# 6 题参考答案:

**(1)**:

设上下文无关语法 $G=(N,T,P,S)$, 其中:

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

$$T=\{0,1\}$$

生成式 $P$ 如下:

$$S \rightarrow 1S0 \mid 1S \mid 10$$

**(3)**:

设上下文无关语法 $G=(N,T,P,S)$, 其中:

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

$$T=\{0,1\}$$

生成式 $P$ 如下:

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow 1A0 \mid 10$$

$$B \rightarrow 1B0 \mid 10$$

**(5)**:

设上下文无关语法 $G=(N,T,P,S)$, 其中:

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

$$T=\{0,1\}$$

生成式 $P$ 如下:

$$S \rightarrow 1S \mid 2S \mid 3S \mid 1 \mid 2 \mid 3$$

注：本题如果将正则表达式理解成加与乘的运算也算正确，具体答案略。

# 8 题参考答案:

**(1)**:

删掉非生成符$C$及其相关生成式，可以得到生成式 $G_1$:

$$S \to ED$$

$$D \to a$$

$$E \to b$$

**(2):**

删掉非生成符 $C$及其相关生成式，可以得到生成式 $G_2$:

$$S \to D$$

$$D \to bS$$

$$E \to DS \mid b$$

删除不可达符号 $E$:

$$S \to D$$

$$D \to bS \mid b$$

# 9 题参考答案:

在 P1 中加入生成式 $S1 \to S \mid \varepsilon$, 变换后的无 $\varepsilon$ 生成式的等价文法为:

$$G1 = (N1, T, P1, S)$$

$$N1 = \{S1, S, C, D, E\}$$

$$T = \{a, b\}$$

生成式 $P$ 如下:

$$S1 \to S \mid \varepsilon$$

$$S \to DCE \mid DC \mid CE \mid DE \mid D \mid C \mid E$$

$$D \to CC \mid C$$

$$C \to EE \mid E \mid b$$

$$E \to DD \mid D \mid a$$

# 11 题参考答案:

(1) 由算法 3，变换为无 $\varepsilon$ 生成式：$N' = S$ 由 $S \to ASB$ 得出 $S \to ASB|AB$ ,
由 $A \to aAS$ 得出 $A \to aAS|aA$ ,
由 $B \to SBS$ 得出 $B \to SBS|SB|BS|B$,
由 $S\ N'$ 得出 $S1 \to |S$ ,
因此无 的等效文法 $G1 = (S1, S, A, B, a, b, d, P1, S1)$ , 其中生成式 $P1$ 如下:

$$S1 \to |S$$

$$S \to ASB|AB$$

$$A \to aAS|aA|a$$

$$B \to SBS|SB|BS|B|A|bb$$

(2) 由算法 4，消单生成式:
$NS1 = S1, S$ , $NS = S$ , $NA = A$ , $NB = A, B$ 由于 $S \to ASB|AB\ P$ 且不是单生成式, 故 $P1$ 中有 $S1 \to |ASB|AB$ ,
同理有 $S \to ASB|AB, A \to aAS|aA|a, B \to SBS|SB|BS|aAS|aA|a|bb$,
因此生成的无单生成式等效文法为:
$G1 = (S1, S, A, B, a, b, P1, S1)$ , 其中生成式 $P1$ 如下:

$$S1 \to |ASB|AB$$

$$S \to ASB|AB$$

$$A \to aAS|aA|a$$

$$B \to SBS|SB|BS|aAS|aA|a|bb$$

(3) 由算法 1 和算法 2，消除无用符号 (此题没有无用符号);
(4) 转化为等价的 Chomsky 范式的文法: 将 $S1 \to ASB$ 变换为 $S \to AC, C \to SB$, 将 $S \to ASB$ 变换为 $S \to AC$, 将 $A \to aAS|aA$ 变换为 $A \to ED|EA, D \to AS, E \to a$, 将 $B \to SBS|aAS|aA|a|bb$, 变换为 $B \to CS|ED|EA|FF, F \to$
(5) 由此得出符合题目要求的等价文法：$G1 = (S1, S, A, B, C, D, a, b, P1, S1)$ , 其中生成式 $P1$ 如下:

$$S1 \to |AC|AB$$

$$S \to AC|AB$$

$$A \to ED|EA|a$$

$$B \to CS|SB|BS|ED|EA|a|FF$$

$$C \to SB$$

$$D \to AS$$

$$E \to a$$

$$F \to b$$

# 15 题参考答案:

**(1)**:

转化为等价的 Chomsky 范式的文法:

$$A_1 \rightarrow A_3A_4|A_2A_5$$

$$A_2 \rightarrow A_1A_4|A_2A_6|b$$

$$A_3 \rightarrow A_1A_5|A_3A_7|a$$

$$A_4 \rightarrow b$$

$$A_5 \rightarrow a$$

$$A_6 \rightarrow A_2A_5$$

$$A_7 \rightarrow A_3A_4$$

**(2):**

转化为等价的 Greibach 范式的文法: 将非终结符排序为 $A_1$,$A_2$,$A_3$,$A_4$,$A_5$,$A_6$,$A_7$,$A_1$为低位 $A_7$为高位, (1) 对于 $A_2 \rightarrow A_1A_4$ , 用 $A_1 \rightarrow A_3A_4|A_2A_5$ 代入得 $A_2 \rightarrow A_3A_4A_4|A_2A_5A_4|A_2A_6|b$

用引理 4.2.4, 变化为:

$$A_2 \rightarrow A_3A_4A_4|b|A_3A_4A_4A_2'|bA_2' \quad A_2' \rightarrow A_5A_4A_2'|A_6A_2'|A_5A_4|A_6$$

(2) 对于 $A_3 \rightarrow A_1A_5$, 用 $A_1 \rightarrow A_3A_4|A_2A_5$ 代入得 $A_3 \rightarrow A_3A_4A_5|A_2A_5A_5|A_3A_7|a$,
$A_3$ 生成式右边第一个字符仍是较低位的非终结符, 将 $A_2$ 生成式代入 $A_3$ 生成式得:
$A_3 \rightarrow A_3A_4A_5|A_3A_4A_4A_5A_5|bA_5A_5|A_3A_4A_4A_2'A_5A_5|bA_2'A_5A_5|A_3A_7|a$

用引理 4.2.4, 变化为:

$$A_3 \rightarrow bA_5A_5|bA_2'A_5A_5|a|bA_5A_5A_3'|bA_2'A_5A_5A_3'|aA_3'$$

$$A_3' \rightarrow A_4A_5|A_4A_4A_5A_5|A_4A_4A_2'A_5A_5|A_7|A_4A_5A_3'|A_4A_4A_5A_5A_3'|A_4A_4A_2'A_5A_5A_3'|A_7A_3'$$

(3) 对于 $A_6 \rightarrow A_2A_5$, 将 $A_2$ 生成式代入 $A_6$ 生成式得:

$$A_6 \rightarrow A_3A_4A_4A_5|bA_5|A_3A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5$$

$A_6$ 生成式右边第一个字符仍是较低位的非终结符, 将 $A_3$ 生成式代入 $A_6$ 生成式得

$$A_6 \rightarrow bA_5A_5A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5|aA_4A_4A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5$$
$$|aA_3'A_4A_4A_5|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5|aA_4A_4A_2'A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5$$
$$|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|aA_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5|bA_5$$

(4) 对于 $A_7 \rightarrow A_3A_4$ , 将 $A_3$ 生成式代入 $A_7$ 生成式得:

$$A_7 \rightarrow bA_5A_5A_4|bA_2'A_5A_5A_4|aA_4|bA_5A_5A_3'A_4|bA_2'A_5A_5A_3'A_4|aA_3'A_4$$

(5) 将 $A_5$,$A_6$ 生成式代入 $A_2'$ 生成式得:

$$A_2' \rightarrow aA_4A_2'|bA_5A_5A_4A_4A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5A_2'|aA_4A_4A_5A_2'|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5A_2'$$
$$|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5A_2'|aA_3'A_4A_4A_5A_2'|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5A_2'$$
$$|aA_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'|aA_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'$$
$$|bA_2'A_5A_2'|bA_5A_2'|aA_4|bA_5A_5A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5|aA_4A_4A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5$$
$$|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5|aA_3'A_4A_4A_5|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5|aA_4A_4A_2'A_5$$
$$|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|aA_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5|bA_5$$

将 $A_4$,$A_7$ 生成式代入 $A_3$' 生成式得

$$\begin{aligned}A_3'\rightarrow & aA_5|aA_4A_5A_5|aA_4A_2'A_5A_5|aA_5A_3'|aA_4A_5A_5A_3'|aA_4A_2'A_5A_5A_3'|bA_5A_5A_4\\ & |bA_2'A_5A_5A_4|aA_4|bA_5A_5A_3'A_4|bA_2'A_5A_5A_3'A_4|aA_3'A_4|bA_5A_5A_4A_3'|bA_2'A_5A_5A_4A_3'\\ & |aA_4A_3'|bA_5A_5A_3'A_4A_3'|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_3'|aA_3'A_4A_3'\end{aligned}$$

(6) 由此得出等价的 Greibach 范式文法: $G1=(S,D,D',a,b,P1,S)$, 其中生成式 $P1$ 如下:

$$A_1\rightarrow A_3A_4|A_2A_5$$

$$A_2\rightarrow A_3A_4A_4|b|A_3A_4A_4A_2'|bA_2'$$

$$A_3\rightarrow bA_5A_5|bA_2'A_5A_5|a|bA_5A_5A_3'|bA_2'A_5A_5A_3'|aA_3'$$

$$A_4\rightarrow b$$

$$A_5\rightarrow a$$

$$\begin{aligned}A_6\rightarrow & bA_5A_5A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5|aA_4A_4A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5\\ & |aA_3'A_4A_4A_5|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5|aA_4A_4A_2'A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5\\ & |bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|aA_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5|bA_5\end{aligned}$$

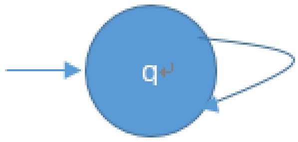
$$A_7\rightarrow bA_5A_5A_4|bA_2'A_5A_5A_4|aA_4|bA_5A_5A_3'A_4|bA_2'A_5A_5A_3'A_4|aA_3'A_4$$

$$\begin{aligned}A_2'\rightarrow & aA_4A_2'|bA_5A_5A_4A_4A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5A_2'|aA_4A_4A_5A_2'|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5A_2'\\ & |bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5A_2'|aA_3'A_4A_4A_5A_2'|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5A_2'\\ & |aA_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'|aA_3'A_4A_4A_2'A_5A_2'\\ & |bA_2'A_5A_2'|bA_5A_2'|aA_4|bA_5A_5A_4A_4A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_5|aA_4A_4A_5|bA_5A_5A_3'A_4A_4A_5\\ & |bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_5|aA_3'A_4A_4A_5|bA_5A_5A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_4A_4A_2'A_5|aA_4A_4A_2'A_5\\ & |bA_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_4A_2'A_5|aA_3'A_4A_4A_2'A_5|bA_2'A_5|bA_5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_3'\rightarrow & aA_5|aA_4A_5A_5|aA_4A_2'A_5A_5|aA_5A_3'|aA_4A_5A_5A_3'|aA_4A_2'A_5A_5A_3'|bA_5A_5A_4\\ & |bA_2'A_5A_5A_4|aA_4|bA_5A_5A_3'A_4|bA_2'A_5A_5A_3'A_4|aA_3'A_4|bA_5A_5A_4A_3'|bA_2'A_5A_5A_4A_3'\\ & |aA_4A_3'|bA_5A_5A_3'A_4A_3'|bA_2'A_5A_5A_3'A_4A_3'|aA_3'A_4A_3'\end{aligned}$$

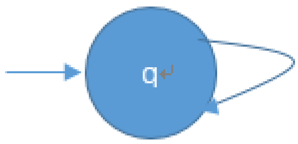
20.

（1）




ε ,S/0BB
ε ,S/1AA
ε ,A/1BA
ε ,A/ ε
ε ,B/0BB
ε ,B/0A
ε ,B/0
1,1/ ε
0,0/ ε

(2)




ε ,S/0BcB
ε ,S/1AAd
ε ,A/11A
ε ,A/ ε
ε ,B/0B0
ε ,B/D0
ε ,B/ ε
1,1/ ε
0,0/ ε
c,c/ ε
d,d/ ε

21. 给出产生语言 L = { $a^ib^jc^k$ | i , j , k≥0 且 i = j 或者 j = k }的上下文无关文法.你给出的文法是否具有二义性?为什么?

解: G=({S,A,B,C,D,E},{a,b,c}, P, S)

P: S →AD |EB, A →aAb | ε, B →bBc | ε, D →cD | ε, E →aE | ε

文法具有二义性。

因为当句子ω中 a,b,c 个数相同时,对于ω存在两个不同的最左(右)推导。

如 abc∈L, 存在两个不同的最左推导 S⇒AD⇒aAbD⇒abD⇒abcC⇒abc 及 S⇒EB⇒aEB⇒aB⇒abBc⇒abc 。

# 23 题参考答案:

**(1)**:

证明: 假设 L 是上下文无关语言, 由泵浦引理, 取常数 p, 当 $w \in L$ 且 $|w| \geq p$ 时, 可取 $w = 0^{p*p}a^p(k \geq p, k \neq 1)$ , 将 $w$ 写为 $w = w_1w_2w_0w_3w_4$, 同时满足 $|w_2w_0w_3| \leq p$ , 且 $|w_2w_3| = j \geq 1$,

(1) 如果 $w_1, w_2$ 只含有 0 或 1, 那么 $w_1w_2^iw_0w_3^iw_4$ 中当 i ≠ 1 时一定会出现 0 的个数和 1 的个数不是平方的关系, 矛盾。(2) 如果 $w_2w_0w_3$ 同时包含 0, 1, 设 $w_2w_0w_3 = 0^m0^{p-m-n}1^n$, 那么 $w_1w_2^iw_0w_3^iw_4 = 0^{p^2-p+n}0^{mi}0^{p-m-n}1^ni1^{p-n}$, 那么可以得到, $(p^2 - m + mi) = (p - n + ni)^2$, 显然这个公式不恒成立。矛盾这与假设矛盾, 故 L 不是上下文无关语言.

**(2)**:

证明: 假设 L 是上下文无关语言, 由泵浦引理, 取常数 p, 当 $w \in L$ 且 $|w| \geq p$ 时, 可取 $w = a^k(k \geq p, k \neq 1)$ , 将 $w$ 写为 $w = w_1w_2w_0w_3w_4$, 同时满足 $|w_2w_0w_3| \leq p$ , 且 $|w_2w_3| = j \geq 1$, 则当 $i = k + 1$ 时,$|w_1w_2^iw_0w_3^iw_4| = k + (i - 1) * j = k + k * j = k * (1 + j)$,$k * (1 + j)$ 至少包含因子 $k$ 且 $k \neq 1$, 因此必定不是质数, 即 $w_1w_2^iw_0w_3^iw_4$ 不属于 $L$. 这与假设矛盾, 故 L 不是上下文无关语言.

**(3)**:

证明: 假设 L 是上下文无关语言, 由泵浦引理, 取常数 p, 当 $w \in L, |w| \geq p$ 时, 可取 $w = 0^k1^k2^k(k \geq p)$, 将 $w$ 写为 $w = w_1w_2w_0w_3w_4$, 同时满足 $|w_2w_0w_3| \leq p$ (1)$w_2$ 和 $w_3$ 不可能同时分别包含 0 和 2, 因为在这种情况下, 有 $|w_2w_0w_3| > p$;

(2) 如果 $w_2$ 和 $w_3$ 都只包含 0 (1 或 3) , 即 $w_2w_0w_3 = a^j(b^j, c^j)(j \leq p)$, 则当 $i \neq 1$ 时, $w_1w_2^iw_0w_3^iw_4$ 中会出现 0,1,2 的个数不再相等;

(3) 如果 $w_2$ 和 $w_3$ 分别包含 0 和 1 (1 和 2) , $w_1w_2^iw_0w_3^iw_4$ 中会出现 0,1 的个数与 2 的不等;

这些与假设矛盾, 故 L 不是上下文无关语言.

# 24 题参考答案:

**(1)**:

$$S \to [q, A, p]$$

$$[q, A, p] \to 0[q, B, p][p, B, p]|1[q, C, p]|1[q, C, p][p, C, p]|0[q, B, p]$$

$$[q, B, p] \to 0[q, B, p][p, B, p]|0[q, B, p][p, B, p][p, B, p]|1[q, C, p][p, B, p]|1[q, C, p][p, C, p][p, B, p]|0$$

$$[q, C, p] \to 0[q, B, p][p, C, p]|0[q, B, p][p, B, p][p, C, p]|1[q, C, p][p, C, p]|1[q, C, p][p, C, p][p, C, p]|1$$

$$[p, B, p] \to 0$$

$$[p, C, p] \to 1$$

## 25 题参考答案:

(1) $\{ 0^m1^n \mid m \leqslant n \}$;

解: 设PDA $M = ( Q,T,\Gamma,\delta,q_0,Z_0,F )$,其中

$Q = \{ q_0,q_1,q_f \}$,

$T = \{ 0,1\}$,

$\Gamma = \{ 0,1, Z_0 \}$,

$F = \{ q_f \}$,

$\delta$ 定义如下:

$\delta( q_0, \varepsilon, Z_0 ) = \{ ( q_1, Z_0 ) \}$,

$\delta( q_0,0, Z_0 ) = \{ ( q_0, 0Z_0 ) \}$,

$\delta( q_0,0,0 ) = \{ ( q_0, 00 ) \}$,

$\delta( q_0,1, Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_0,1, 0 ) = \{ ( q_1, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1,1, 0 ) = \{ ( q_1, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1, \varepsilon, Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1,1, Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_f,1, \varepsilon ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

(2) $\{ 0^m1^n \mid m \geqslant n \}$;

解: 设PDA $M = ( Q,T,\Gamma,\delta,q_0,Z_0,F )$,其中 $Q = \{ q_0,q_1,q_f \}$,

$T = \{ 0,1\}$,

$\Gamma = \{ 0,1, Z_0 \}$,

$F = \{ q_f \}$,

$\delta$ 定义如下:

$\delta( q_0, \varepsilon, Z_0 ) = \{ ( q_1, Z_0 ) \}$,

$\delta( q_0,0, Z_0 ) = \{ ( q_0, 0Z_0 ) \}$,

$\delta( q_0,0,0 ) = \{ ( q_0, 00 ) \}$,

$\delta( q_0,1, 0 ) = \{ ( q_1, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1,1, 0 ) = \{ ( q_1, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1, \varepsilon,Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_1, \varepsilon,0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$

$\delta( q_f,1, \varepsilon ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$

(3) $\{ 0^m1^n0^m \mid$ n和m任意 $\}$;

解: 设PDA $M = ( Q,T,\Gamma,\delta,q_0,Z_0,F )$,其中

$Q = \{ q_0,q_1, q_2,q_3,q_f \}$,

$T = \{ 0,1\}$,

$\Gamma = \{ 0,1, Z_0 \}$,

$F = \{ q_f \}$,

$\delta$ 定义如下:

$\delta( q_0,0, Z_0 ) = \{ ( q_0, 0Z_0 ) \}$,

$\delta( q_0,0,0 ) = \{ ( q_0, 00 ),( q_0, \varepsilon )\}$, $\delta( q_0,1, Z_0 ) = \{ ( q_3, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_3,1, \varepsilon ) = \{ (q_3, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_3, \varepsilon, \varepsilon ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_0,1,0 ) = \{ ( q_1,0 ) \}$,

$\delta( q_1,1,0 ) = \{ ( q_1,0 ) \}$,

$\delta( q_1,0,0 ) = \{ ( q_2, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_2,0,0 ) = \{ ( q_2, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_2, \varepsilon, Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon ) \}$,

$\delta( q_0, \varepsilon, Z_0 ) = \{ ( q_f, \varepsilon )\}$

## ✍第五章

1. 考虑如下的图灵机 M = ( {$q_0$, $q_1$, $q_f$, },{0,1},{0,1,B}, δ, $q_0$,B,{ $q_f$ } ),其中 δ 定义为:
   $\delta(q_0,0) = \{(q_1,1,R)\}$， $\delta(q_1,1) = \{(q_0,0,R)\}$， $\delta(q_1,B) = \{(q_f,B,R)\}$，
   非形式化但准确地描述该图灵机的工作过程及其所接受的语言.

解: 开始时,M的带上从左端起放有字符串$0(10)^i$ ($i \geqslant 0$),后跟无限多个空白符B.M的第一次动作先读到第一个0,并改写为1;然后右移,如果找到第一个1,则改写为0,并继续向右寻找下一个0,这样重复进行.当向右寻找1的时候,找到一个空白符B,则结束.
该图灵机所接受的语言$L(M) = \{ 0(10)^i \mid i \geqslant 0 \}$.

2. $q_0 0000100 \vdash 0q_0 0001000 \vdash 00q_0 001000 \vdash 000q_0 001000 \vdash 0000q_0 1000 \vdash 00001q_1 000 \vdash 000010q_1 00 \vdash 0000100q_1 0 \vdash 00001000q_1 \vdash 00001000q_2$

$q_0 10000 \vdash 1q_1 0000 \vdash 10q_1 000 \vdash 100q_1 00 \vdash 1000q_1 0 \vdash 10000q_1 \vdash 10000q_2$