

形式语言与编译作业一 参考答案

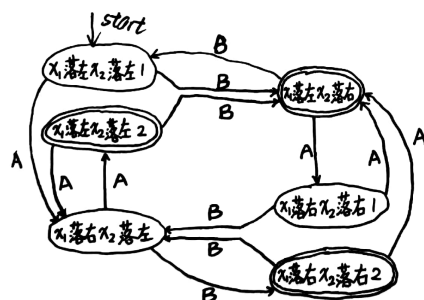
授课老师：赵银亮

编写助教：张宇舜

2025 春

1 习题 1.3

1.3



接受: x_1 机关让木石落向右方时,
A 的输入, 和,
 x_2 机关让木石落向左方时,
B 的输入
拒绝: 其它输入

状态: 关于 x_1, x_2 方向的六个状态
行为: 从 A 输入, 从 B 输入

说明: 正确率较高, 虽然答案中将八个状态合并为六个状态, 但若作答为八个状态 (从 LLL 到 RRR), 也视为正确, 后续将学习 “最小化 DFA” 的相关知识以简化状态数目

2 习题 1.5(2)

1.5(2) $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -, .\}$
 $\varepsilon, 123.$ 是; $+56b$ 不是

说明: (1) ε 是任何字母表上的符号串 (2) 题目中第二个数字是 “123.” 而非 “123”, 请部分同学仔细读题 (3) 对于 “123.”, 部分同学认为写法与常见写法不符, 应当是 “123.0”。请注意区分 “一个字符串是否满足某 DFA 的输入” 和 “一个字符串是否被某 DFA 接受” 两个概念

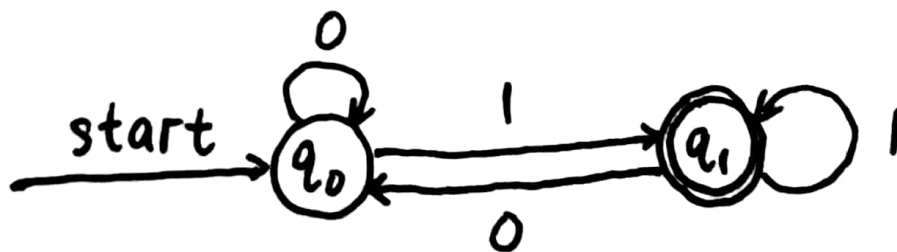
3 习题 1.7(3)

若视为二进制数的字符串, 则 $L(B) = \{0, 00, +0, 000, +00, 101, 0000, +000, 1010, 1111, +101\}$ 。

若视为十进制数的字符串, 则 $L(B) = \{0, 00, 10, +0, 000, 010, 100, 110, +00, +10, 0000, 0010, 0100, 0110, 1000, 1010, 1100, 1110, +000, +010, +100, +110\}$ 。

说明: 更加严谨的考试中, 会明确说明视为何种进制。若确实未说明, 由字母表可决定: 应优先视为二进制数

4 习题 2.1(2)



说明: 定点数不含有小数点 “.” 的输入

5 习题 2.3

5.1 (1)

(a) 证: 以下使用数学归纳法证明对所有 $n \geq 0$, $\tilde{v}(q, a^n) = q$.

基础: 已知对于任意状态 q , $\tilde{v}(q, a^0) = \tilde{v}(q, \varepsilon) = q$

且 $\tilde{v}(q, a^1) = \tilde{v}(q, a) = q$.

归纳: 假设 $\tilde{v}(q, a^k) = q$, 其中 k 为整数且 $k \geq 1$, 则:

$\tilde{v}(q, a^{k+1}) = \tilde{v}(\tilde{v}(q, a^k), a) = \tilde{v}(q, a) = q$.

根据数学归纳法可知, 对所有 $n \geq 0$, $\tilde{v}(q, a^n) = q$

原命题得证.

5.2 (2)

(b) 证: 假设 q_0 是 DFA A 的初始状态, F 是 A 的接受状态集合, 则要么 $q_0 \in F$, 要么 $q_0 \notin F$.

如果 $q_0 \in F$, 根据 (a) 可以得知:

$\forall w \in \{a\}^*, \tilde{v}(q_0, w) = q_0$.

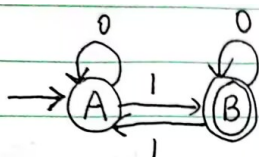
因此 $\tilde{v}(q_0, w) \in F$, 即 $\{a\}^* \subseteq L(A)$

如果 $q_0 \notin F$, 由于 $\forall w \in \{a\}^*, \tilde{v}(q_0, w) = q_0$, 所以 $\tilde{v}(q_0, w) \notin F$, 所以 $\{a\}^* \cap L(A) = \emptyset$.

综上所述, 要么 $\{a\}^* \subseteq L(A)$, 要么 $\{a\}^* \cap L(A) = \emptyset$.

说明: 正确率较高

6 习题 2.4



描述: 01 串里有奇数个 1。

证明: 设输入串为 w 。

$|w|=1$ $w=\{0\}$ $\tilde{v}(A, w) = v(A, 0) = A$ 偶个 1 (0 个)

$w=\{1\}$ $\tilde{v}(A, w) = v(A, 1) = B$ 奇个 1 (1 个)

设 $|w|=k$,

若 $\tilde{v}(A, w) = A$, 则 $\tilde{v}(A, w0) = v(\tilde{v}(A, w), 0) = v(A, 0) = A$

$\tilde{v}(A, w1) = v(\tilde{v}(A, w), 1) = v(A, 1) = B$ 。

若 $\tilde{v}(A, w) = B$, 则 $\tilde{v}(A, w0) = v(\tilde{v}(A, w), 0) = v(B, 0) = B$ 。

$\tilde{v}(A, w1) = v(\tilde{v}(A, w), 1) = v(B, 1) = A$ 。

总结即为: 奇数个 1 (B 状态) 时, 输入 1 变为偶数个 1 (A 状态)

输入 0 时不变; 偶数个 1 (A 状态) 时, 输入 1 变为奇数个 1 (B 状态)

输入 0 时不变。而 B 状态为唯一接受态。

综上, 语言是寻找串内有奇数个 1 的串。

说明: 正确率较高

7 习题 2.6

2.6 (1) $w(q) = \{q, r\}$; $w(p) = \{p\}$; $w(r) = \{q, r\}$

(2) $\varepsilon, b, aa, ac, bb, ca, cc, aab, aba, abc, acb,$
 $baa, bac, bbb, bca, bcc, cab, cba, cbc, ccb.$

(3)

	a	b	c
$\rightarrow * \{q, r\}$	$\{p\}$	$\{q, r\}$	$\{p\}$
p	$\{q, r\}$	$\{p\}$	$\{q, r\}$

说明：实际上，本题接受的串就是“含有偶数个 a 或 c，含有任意个 b”的串

8 习题 2.7

(1) $w(5) = \{1, 2, 5, 6, 8\}$

(2) 接受以 0 开始，0 不断交替的串。

(3) DFA $(Q_D, \{0, 1\}, \nu_D, q_D, F_D)$ $Q_D \subseteq 2^N$ $F \subseteq 2^N$

$Q_D = w(1) = \{1, 2, 6\}$ 采用启发式情性子构造

	0	1	
$\rightarrow \{1, 2, 6\}$	$\{3, 4, 7, 8\}$	\perp	故 $Q_D = \{1, 2, 6\}$ $\{3, 4, 7, 8\}$ $\{1, 2, 5, 6, 8\}$
$* \{3, 4, 7, 8\}$	\perp	$\{1, 2, 5, 6, 8\}$	
$* \{1, 2, 5, 6, 8\}$	$\{3, 4, 7, 8\}$	\perp	

说明：正确率较高