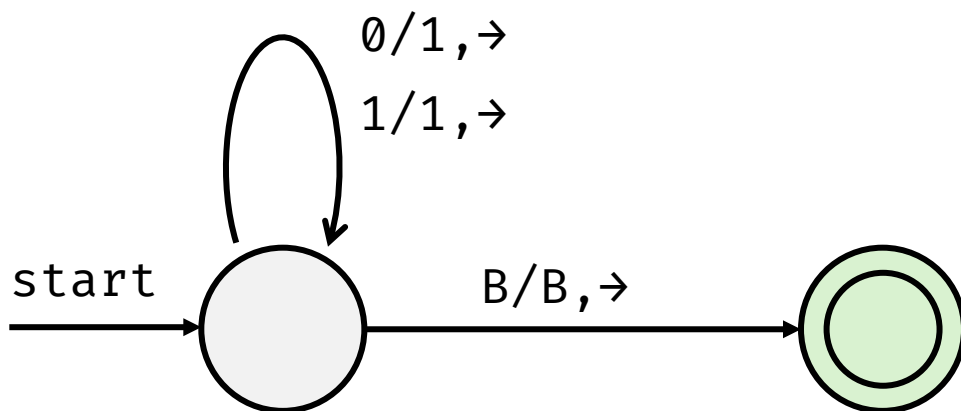
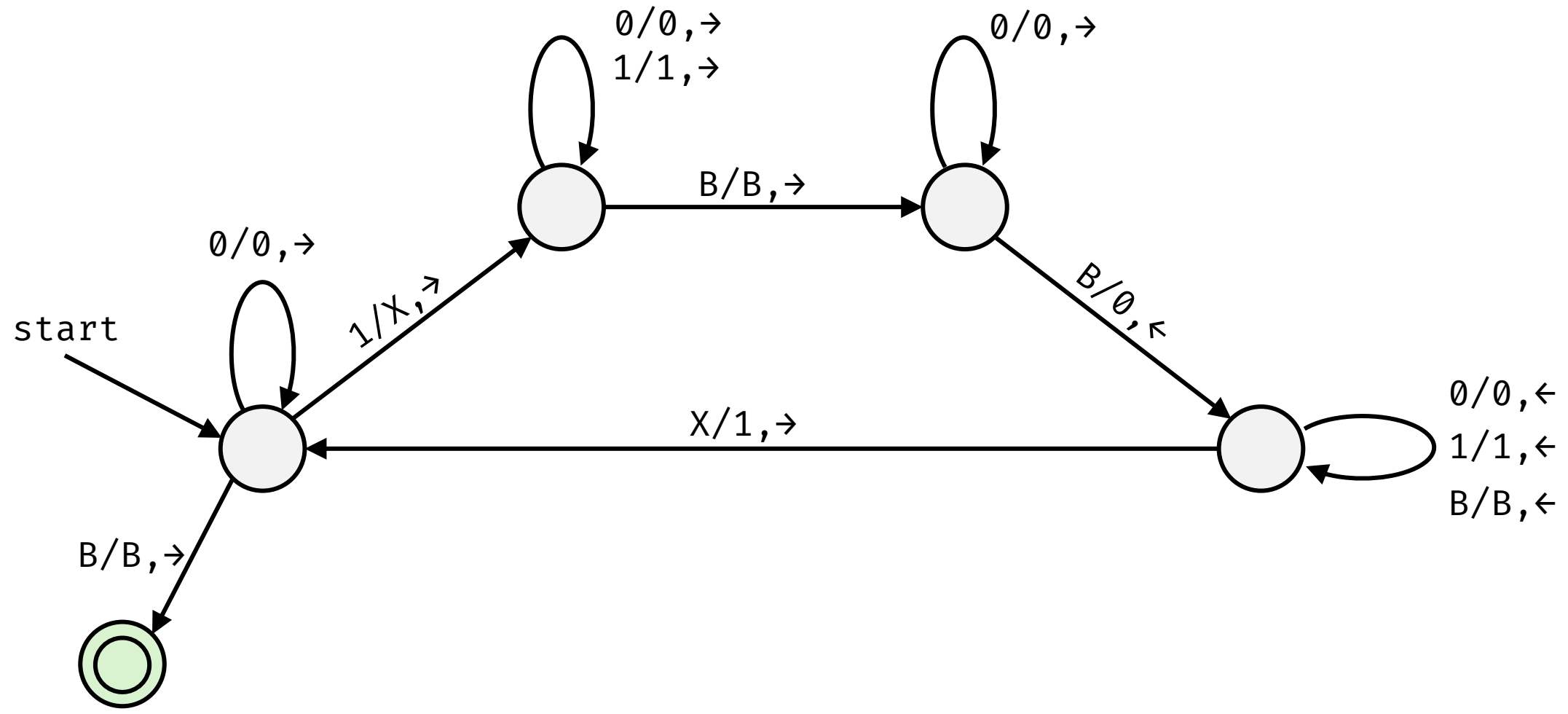


## (一) 根据计算行为要求设计图灵机

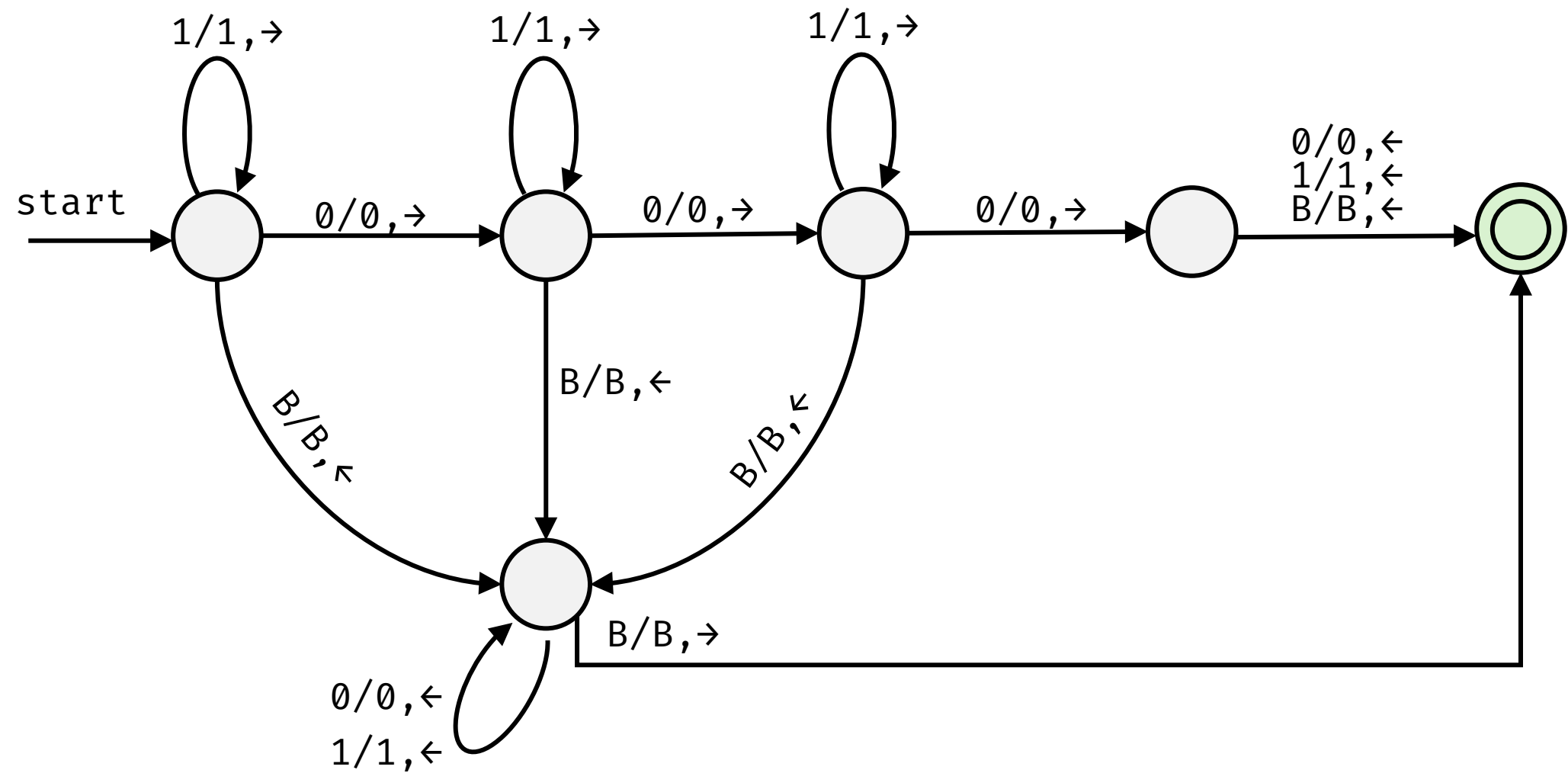
题目 1: 扫描一遍输入, 跨过所有非 0 的字符, 将所有 0 改成 1。



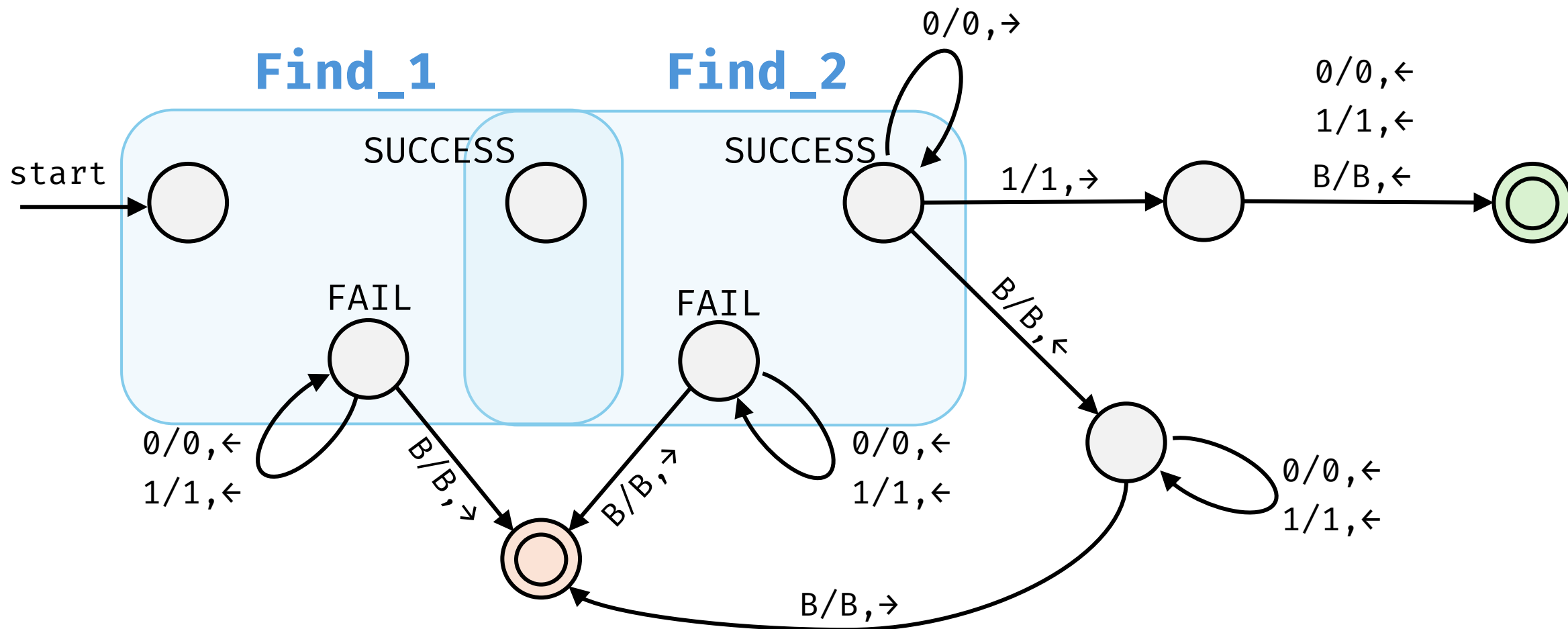
题目 2: 将  $w$  转换为  $wBw'$ , 其中  $w'$  由若干个 0 构成,  $w'$  的长度与  $w$  中 1 的数目相同。



题目 3: 将带头移动到  $w$  中从左向右第 3 个 0, 如无满足要求位置, 则将带头移动到最左侧。

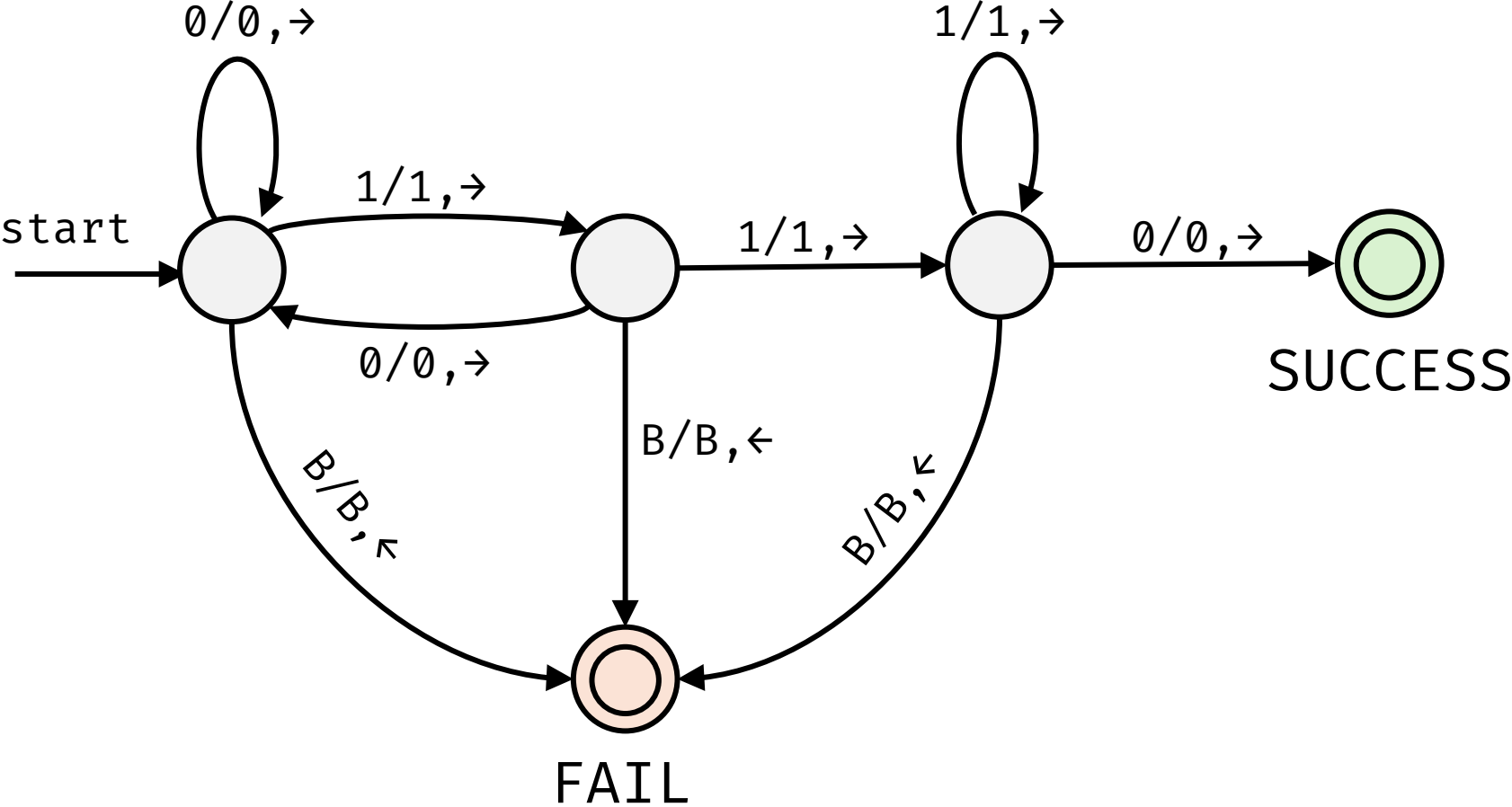


**题目 4:** 将带头移到  $w$  从左向右第 2 个形如 “110” 的子串的右侧第一个非 0 字符, 如无满足要求位置, 则将带头移动到最左侧。

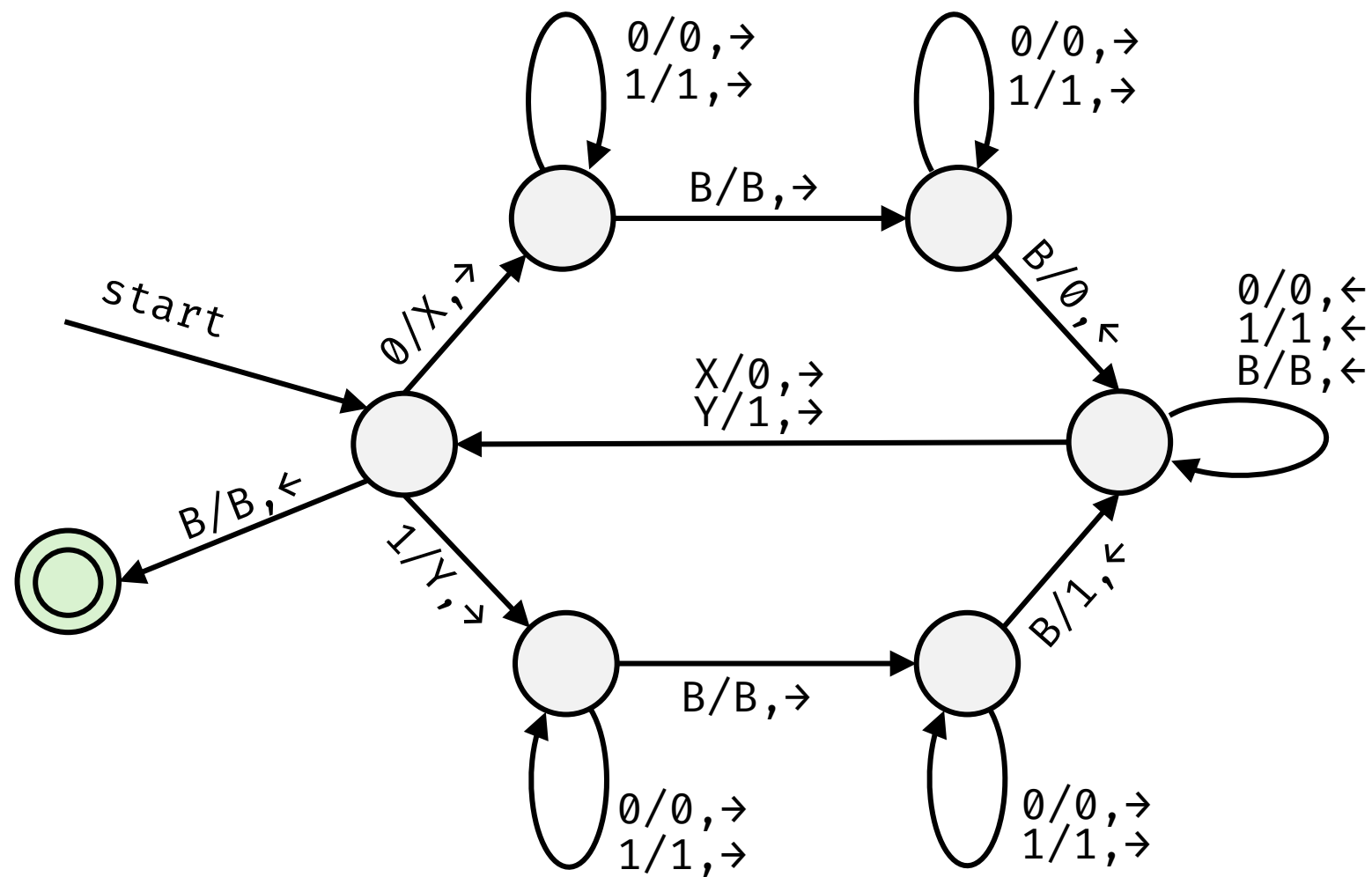


题目 4: 将带头移到  $w$  从左向右第 2 个形如 “110” 的子串的右侧  
第一个非 0 字符, 如无满足要求位置, 则将带头移动到最左侧。

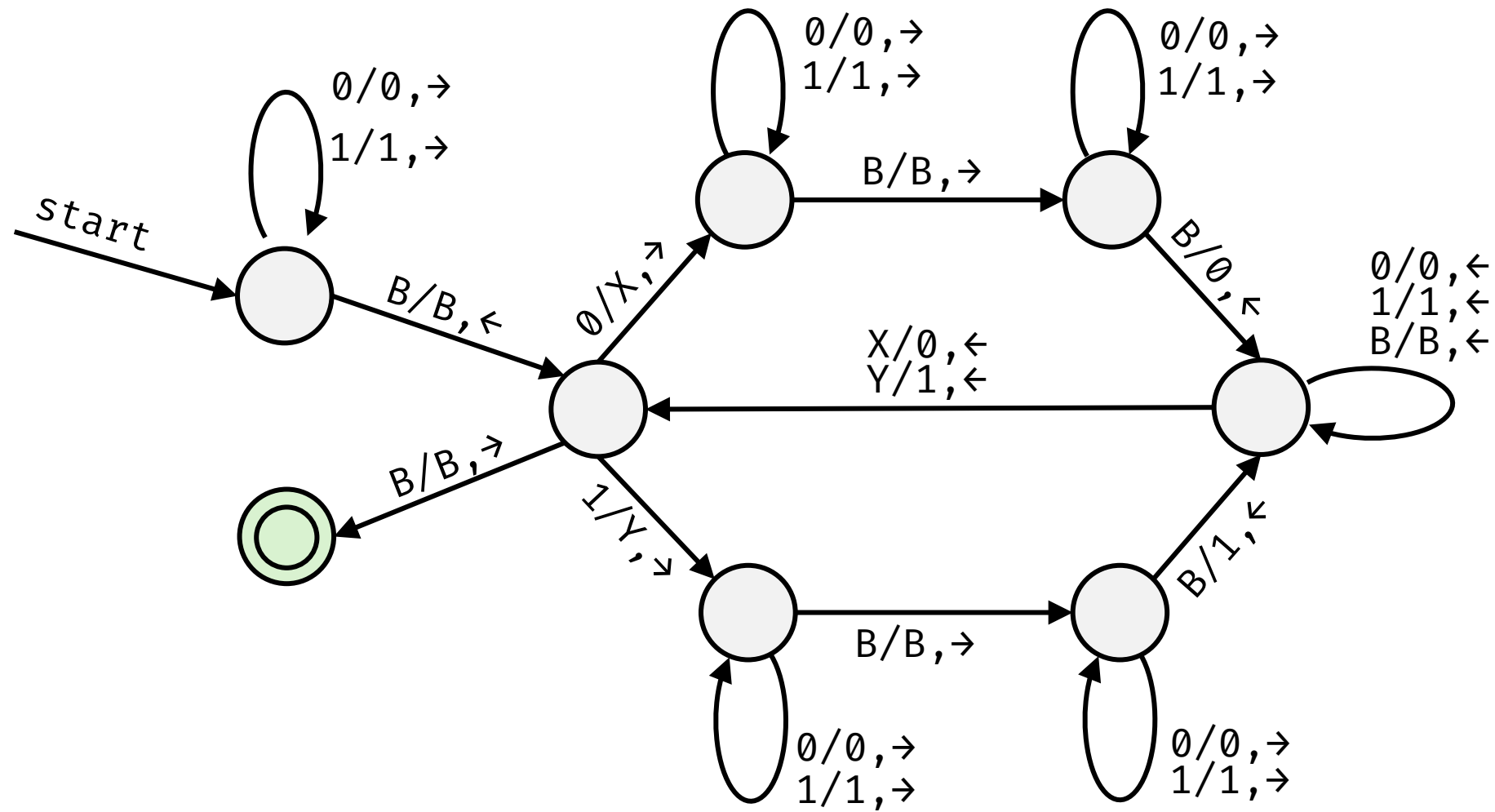
**Find**子程序: @brief 从当前位置向后寻找110子串  
@return 查找成功时, 指向110之后紧接的一个字符;  
失败时, 指向输入串的最后一个字符



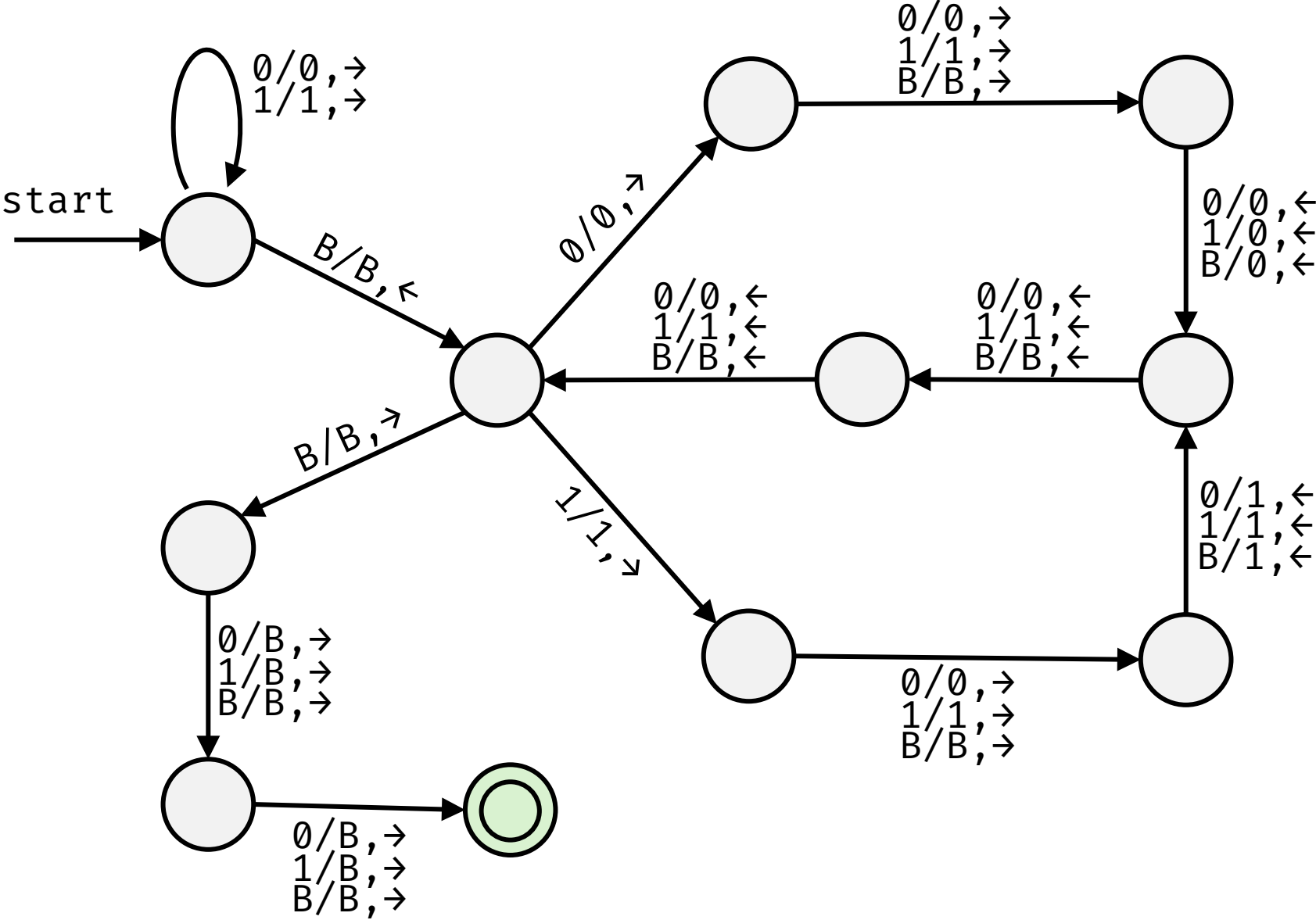
题目 5: 输入为  $w$ , 将其转换为  $wBw$ 。



题目 6: 输入为  $w$ , 将其转换为  $wBw^R$ ,  
 $w^R$  是  $w$  的逆序字符串。

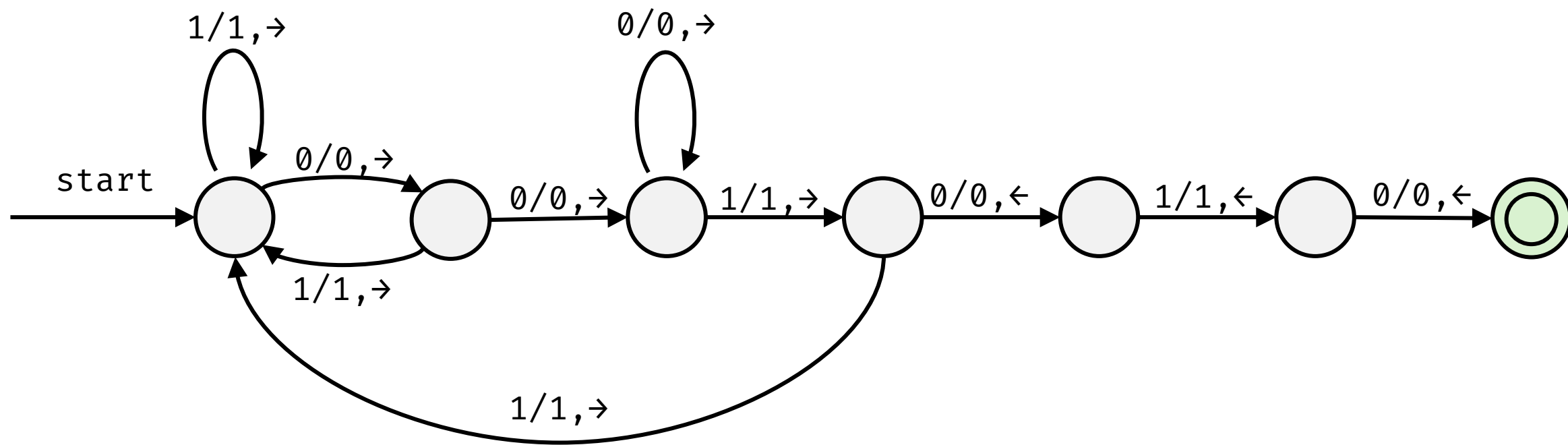


题目 7: 输入为  $w$ , 将  $w$  向右侧移动 2 格。

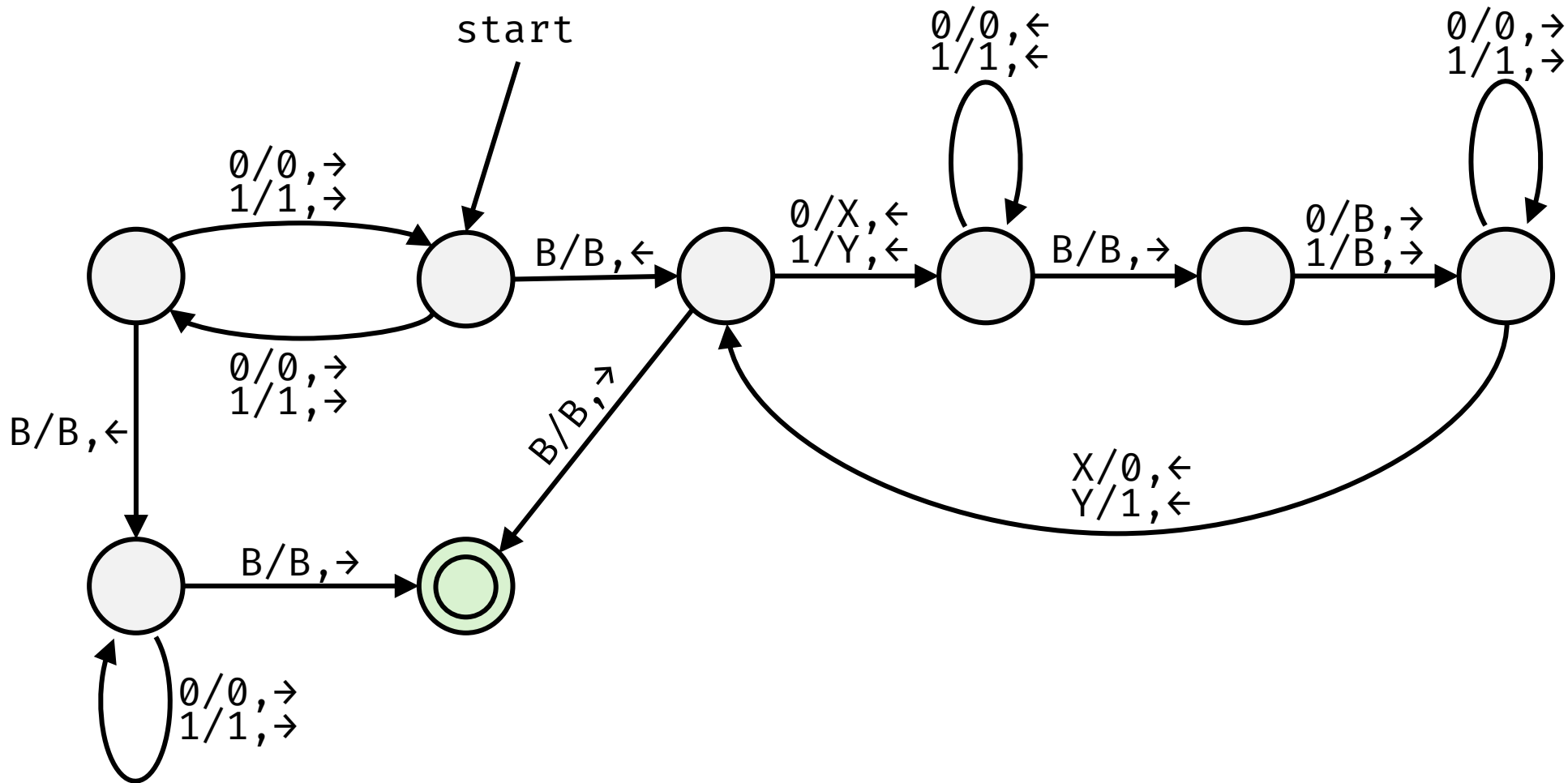




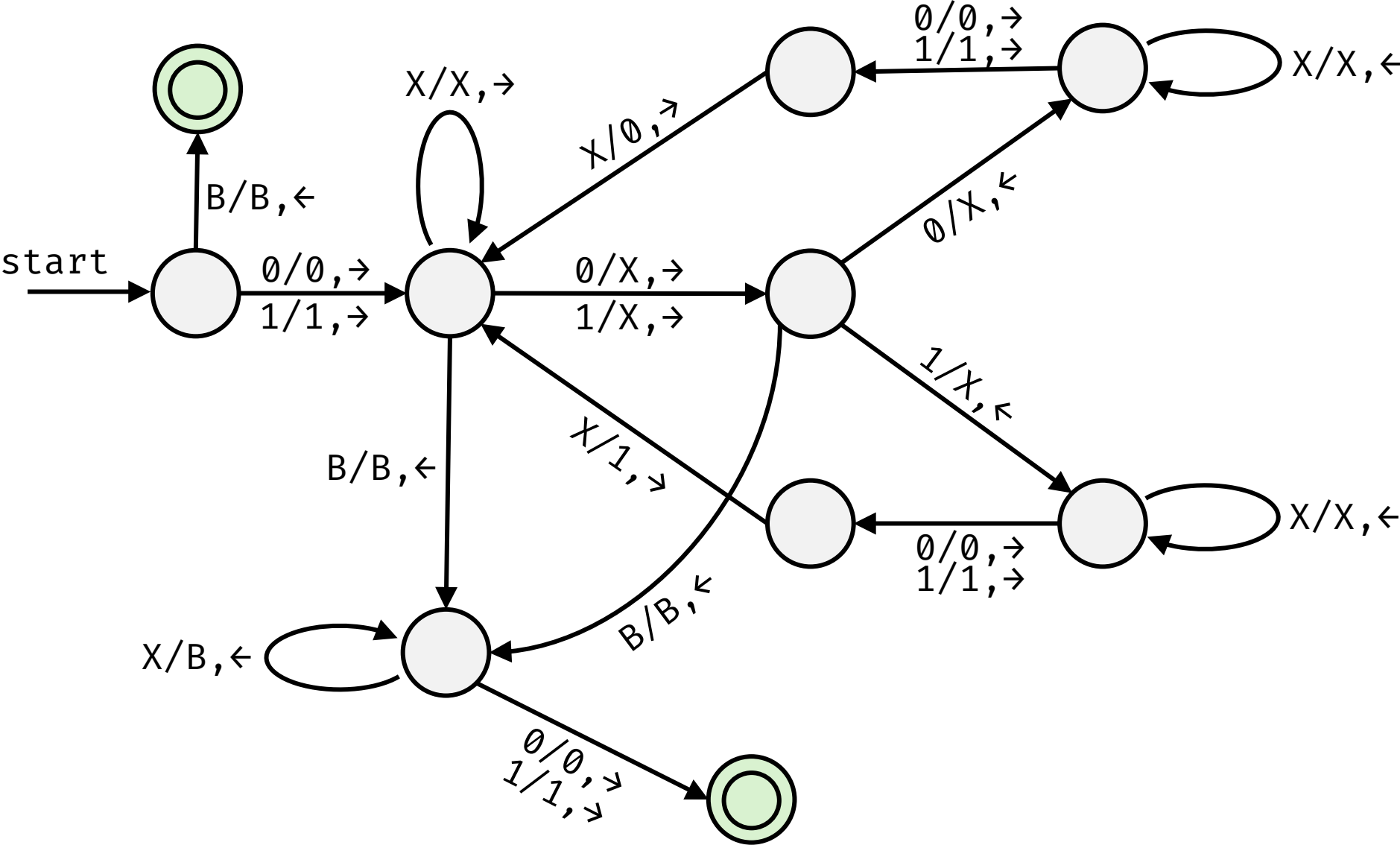
题目 8: 在  $w$  中查找 “0010”, 如找到将带头置于 “0010” 第一个 0 的位置, 如未找到则将带头放置到  $w$  的右侧第一个位置。



题目 9: 如果  $w$  长度为奇数, 将带头停在  $w$  左侧第一个字符, 否则, 删除  $w$  左侧一半。

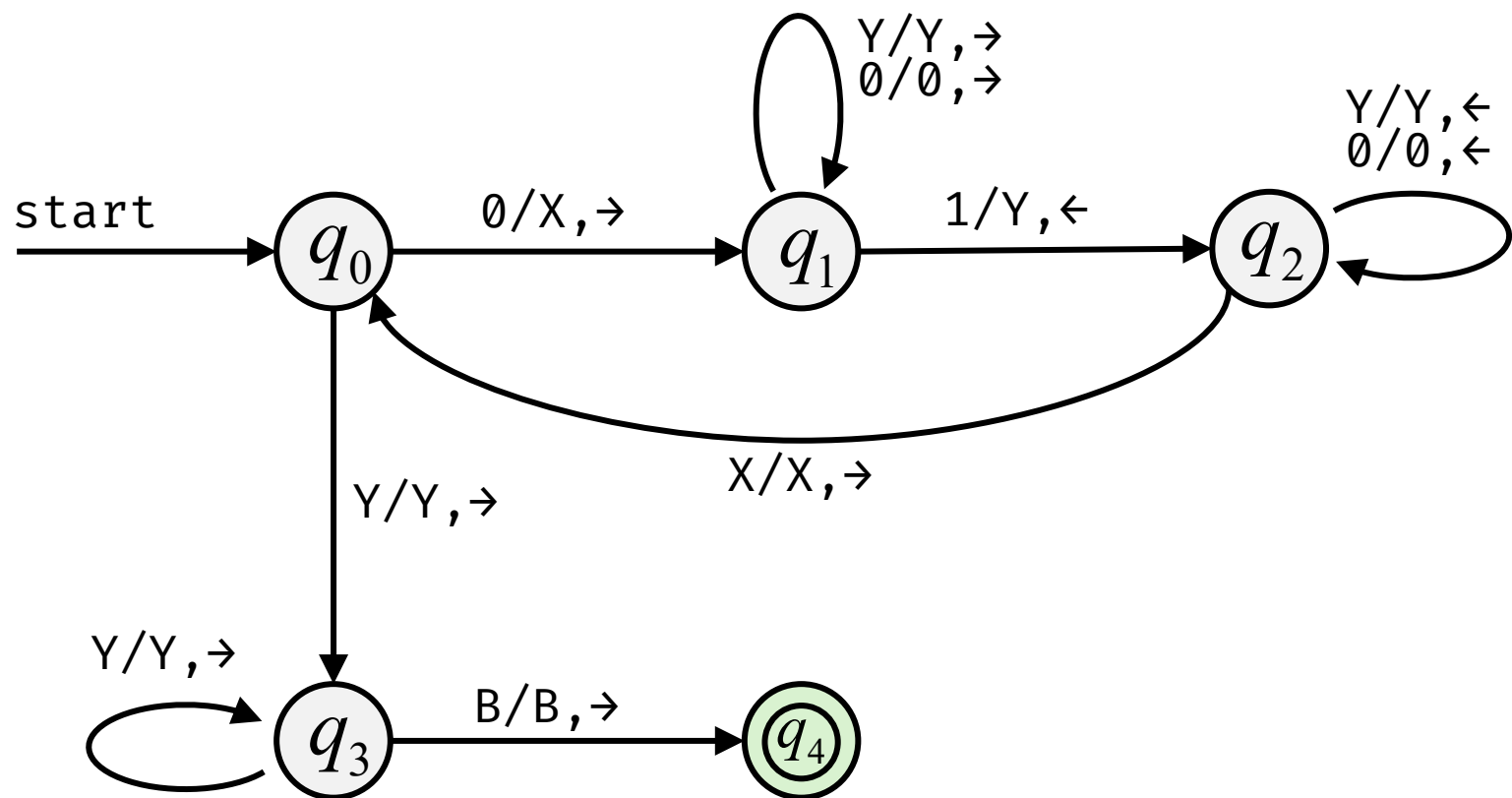


题目 10: 将  $w$  转换为  $w'$ ,  $w'$  是由  $w$  中奇数位置字符构成的连续字符串。例,  $w = \mathbf{011100100}$ , 则  $w' = 01010$ 。



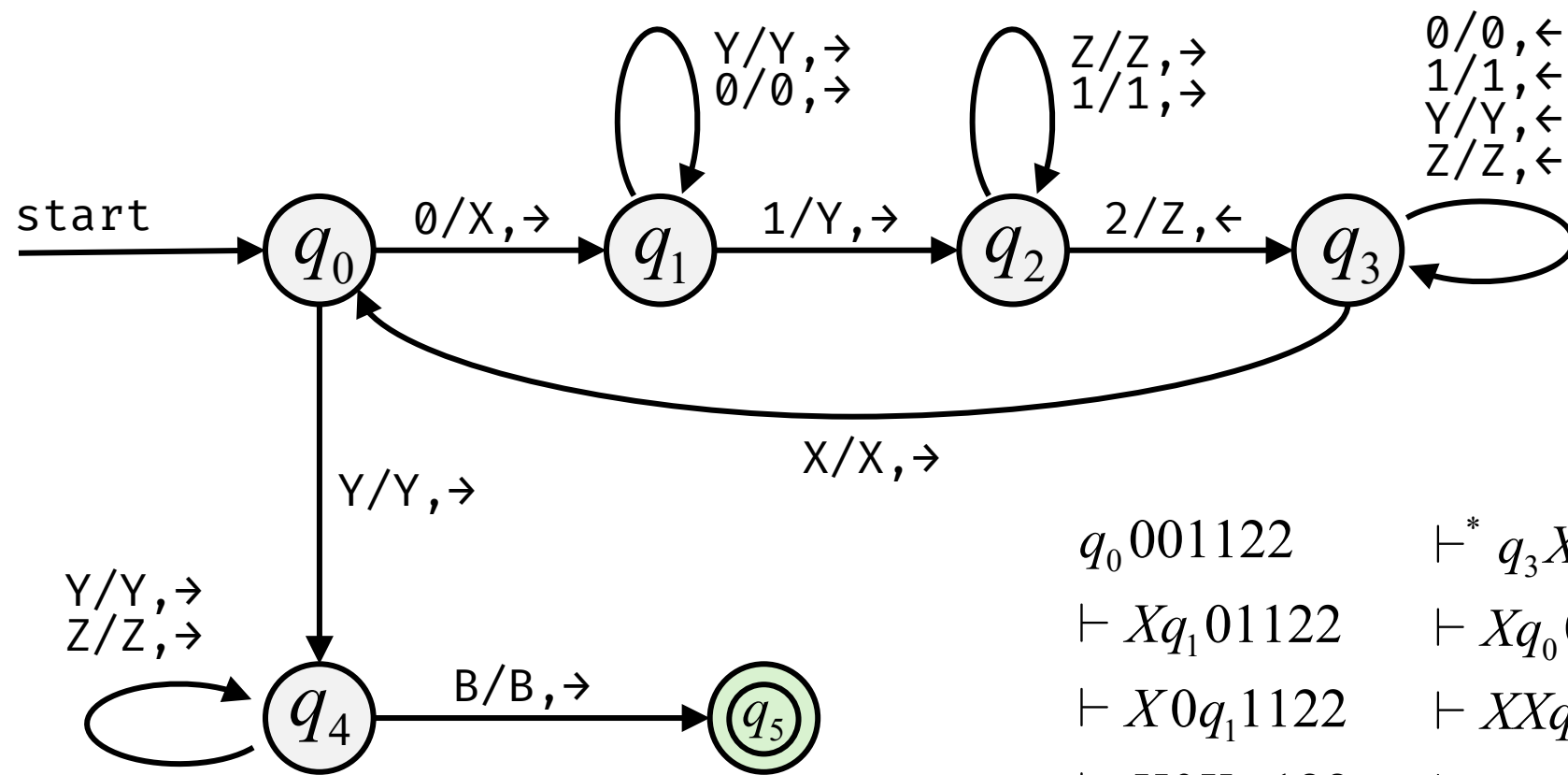
## (二) 根据识别语言要求设计图灵机

题目 1:  $L = \{0^n 1^n | n > 0\}$ 。假设输入为 00011, 写出图灵机对应的瞬时描述转移序列。



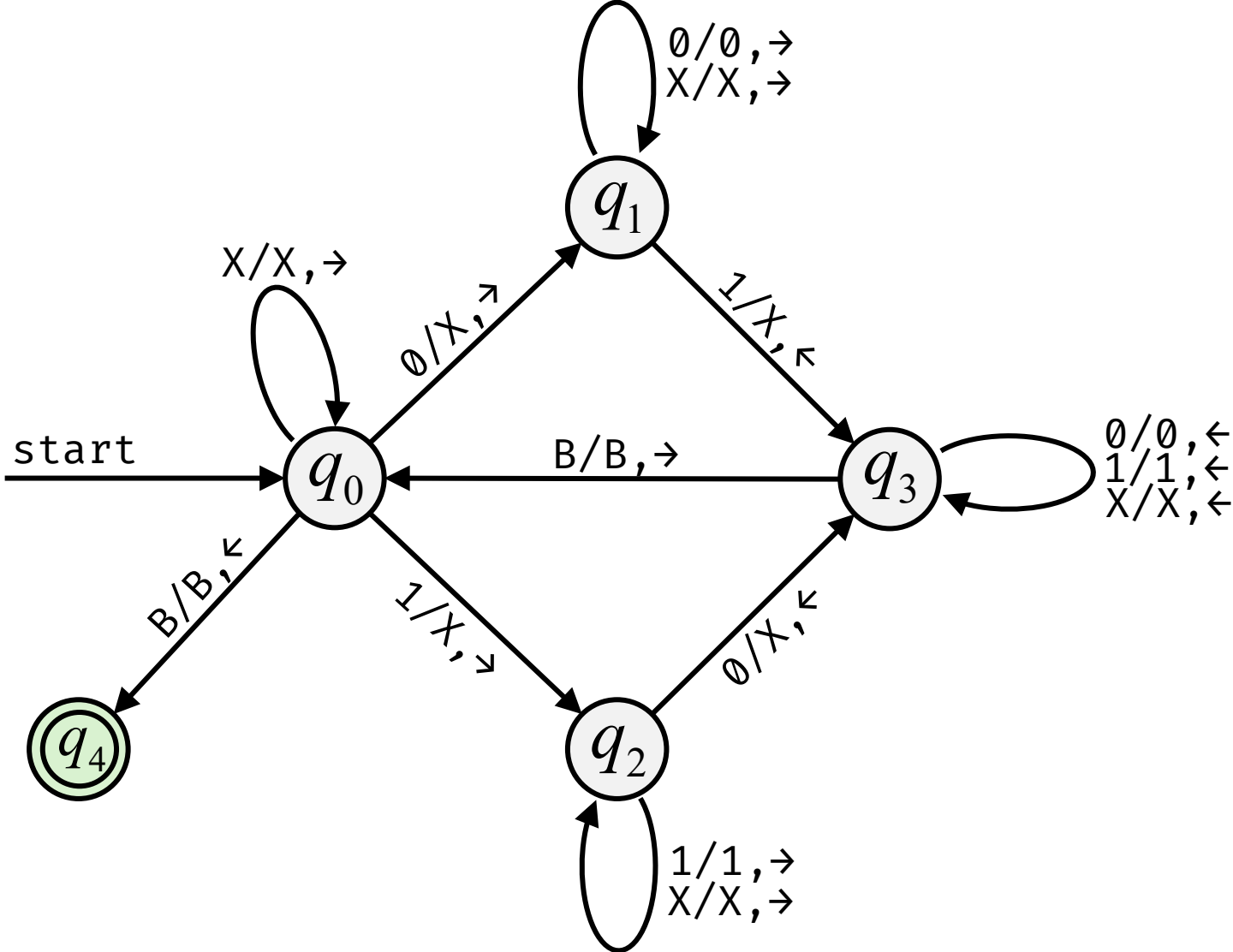
$q_0 00011$	$\vdash XXq_1 0Y1$
$\vdash Xq_1 0011$	$\vdash^* XX0Yq_1 1$
$\vdash^* X00q_1 11$	$\vdash XX0q_2 YY$
$\vdash X0q_2 0Y1$	$\vdash^* Xq_2 X0YY$
$\vdash^* q_2 X00Y1$	$\vdash XXq_0 0YY$
$\vdash Xq_0 00Y1$	$\vdash XXXq_1 YY$
	$\vdash^* XXXYYq_1 B$ (卡死)

题目 2:  $L = \{0^n 1^n 2^n | n \geq 0\}$ 。假设输入为 001122, 写出图灵机对应的瞬时描述转移序列。



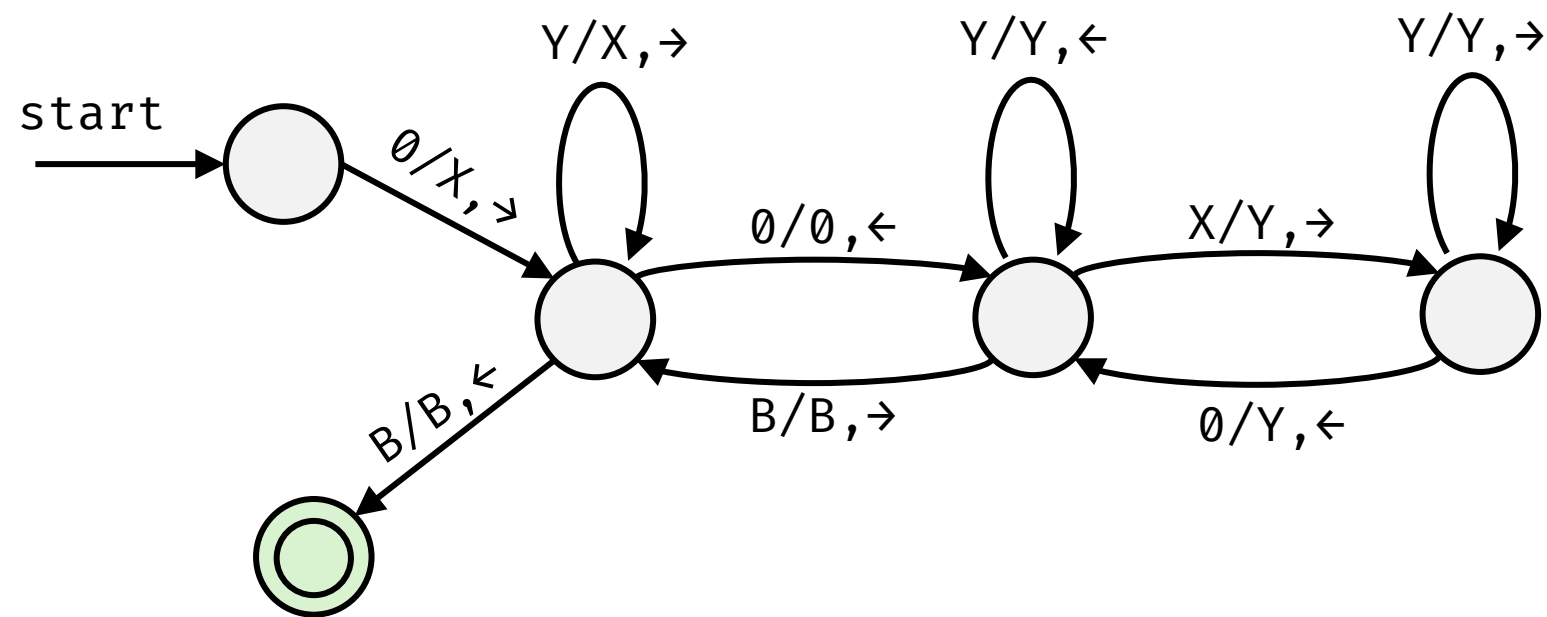
$q_0 001122$	$\vdash^* q_3 X0Y1Z2$	$\vdash XXYYq_3ZZ$
$\vdash Xq_1 01122$	$\vdash Xq_0 0Y1Z2$	$\vdash^* Xq_3 XYYZZ$
$\vdash X0q_1 1122$	$\vdash XXq_1 Y1Z2$	$\vdash XXq_0 YYZZ$
$\vdash X0Yq_2 122$	$\vdash XXYq_1 1Z2$	$\vdash XXYq_4 YZZ$
$\vdash X0Y1q_2 22$	$\vdash XXYq_2 Z2$	$\vdash^* XXYZZZq_4 B$
$\vdash X0Yq_3 1Z2$	$\vdash XXYq_2 2$	$\vdash XXYZZZBq_5 B$ (停机)

题目 3:  $L = \{w|w \in \{0,1\}^* \text{ 且 } w \text{ 中 } 0 \text{ 和 } 1 \text{ 数目相同}\}$ ; 假设输入为 001010, 写出图灵机对应的瞬时描述转移序列。

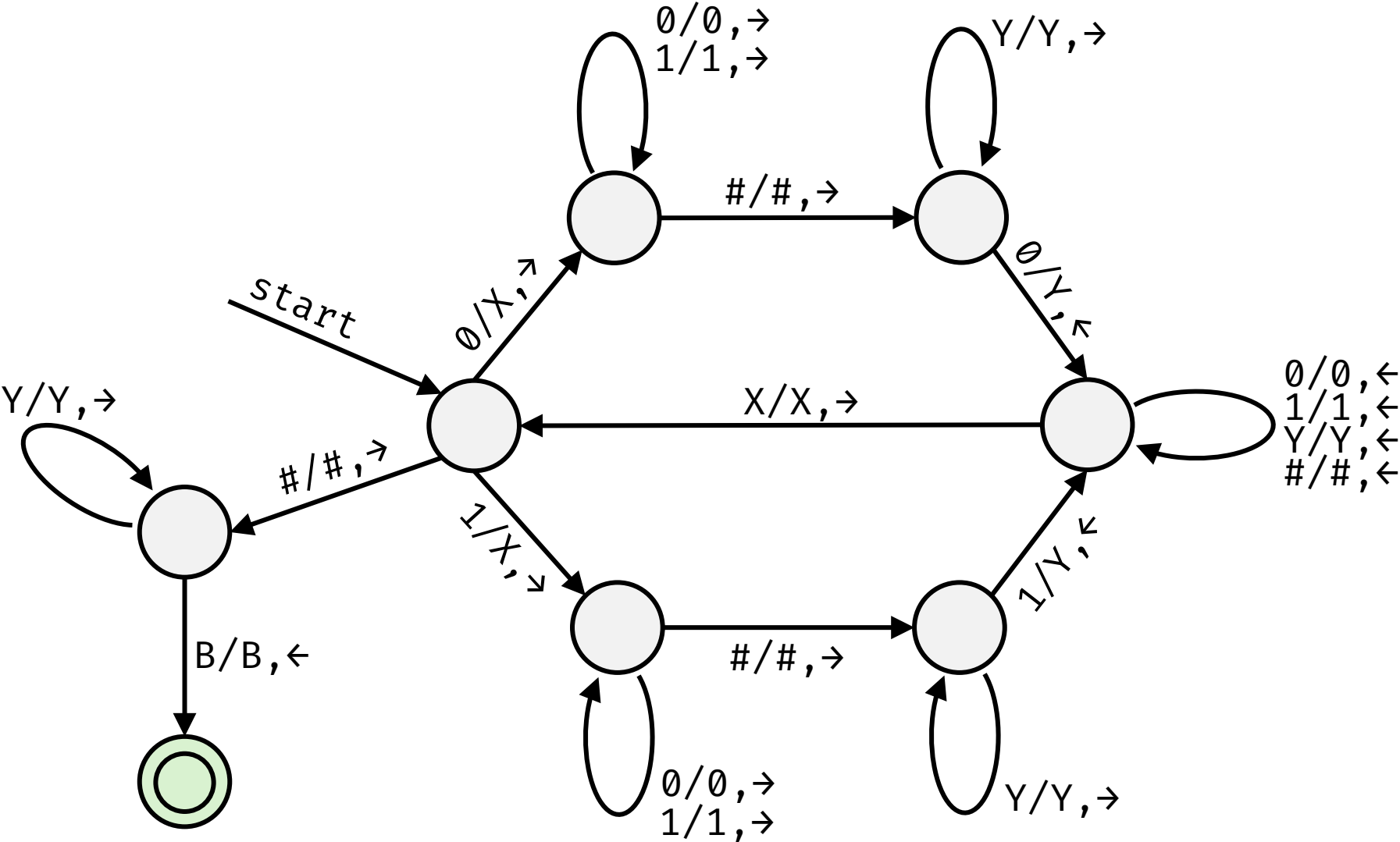


$q_0 001010$	$\vdash XXq_1X010$
$\vdash Xq_101010$	$\vdash^* XXX0q_110$
$\vdash X0q_11010$	$\vdash XXXq_30X0$
$\vdash Xq_30X010$	$\vdash^* q_3BXXX0X0$
$\vdash q_3X0X010$	$\vdash q_0XXX0X0$
$\vdash q_3BX0X010$	$\vdash^* XXXq_00X0$
$\vdash q_0X0X010$	$\vdash XXXXq_0X0$
$\vdash Xq_00X010$	$\vdash^* XXXXX0q_1B \text{ (卡死)}$

题目 4:  $L = \{0^{2^n} | n \geq 0\}$

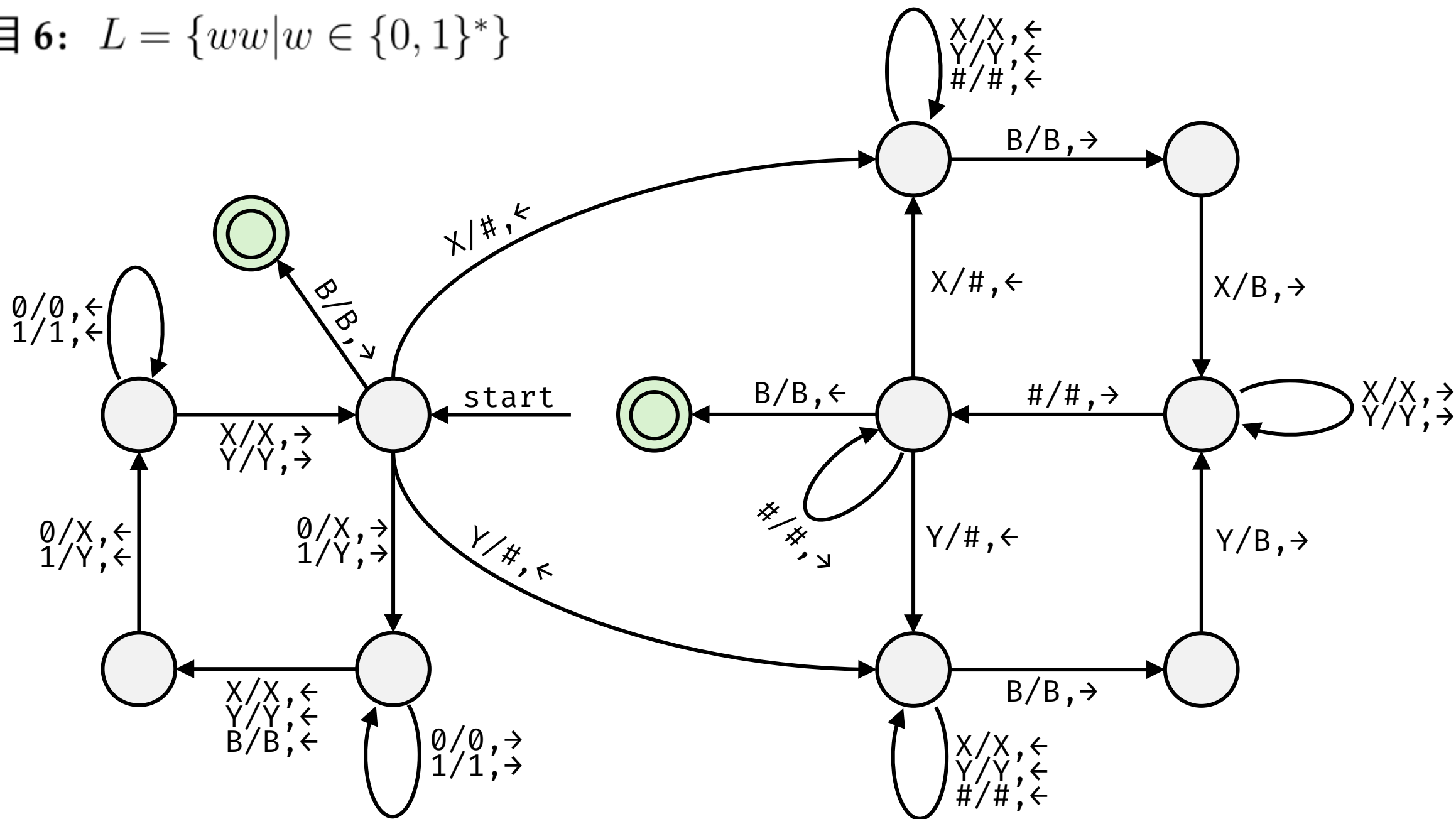


题目 5:  $L = \{w\#w|w \in \{0,1\}^*\}$

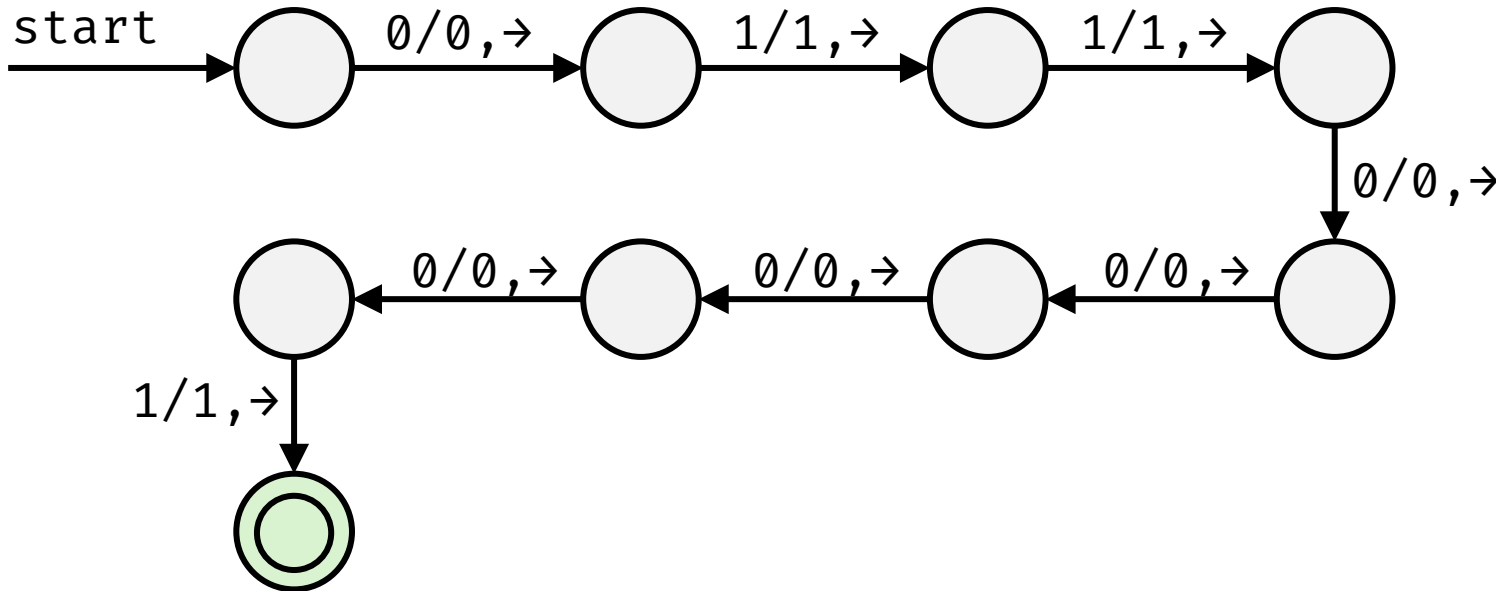




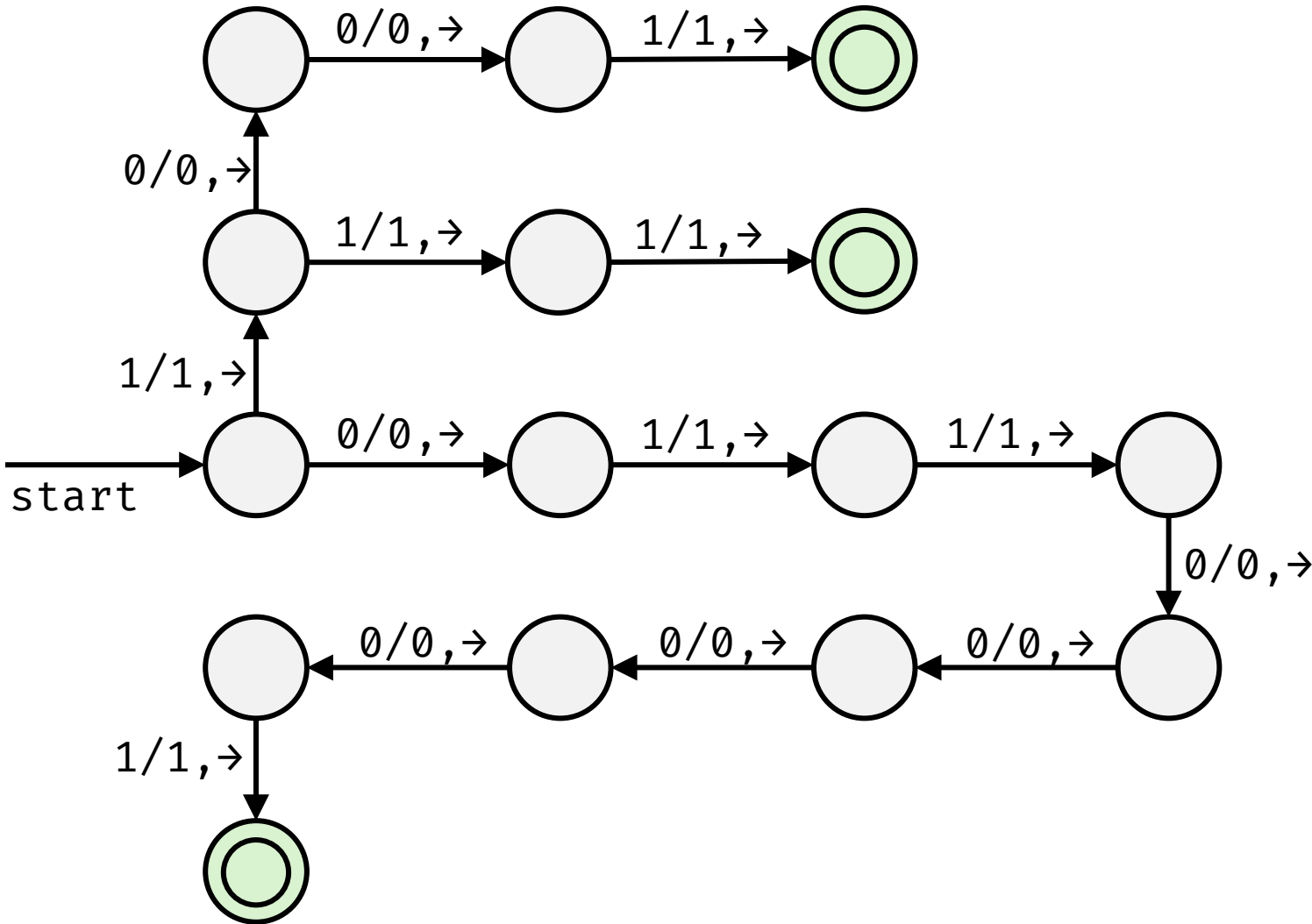
题目 6:  $L = \{ww|w \in \{0, 1\}^*\}$



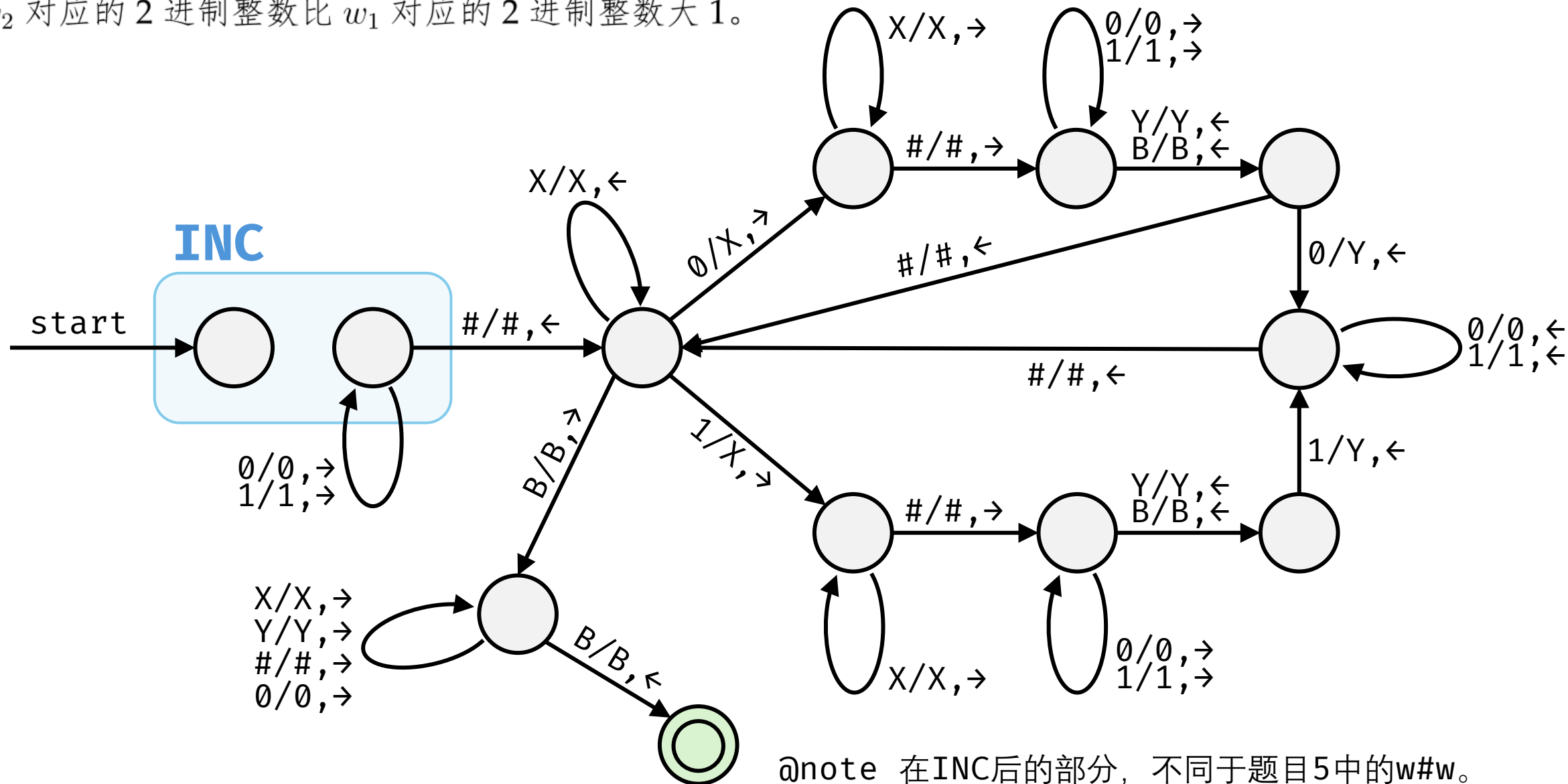
题目 7:  $L = \{01100001\}$



题目 8:  $L = \{01100001, 111, 1001\}$



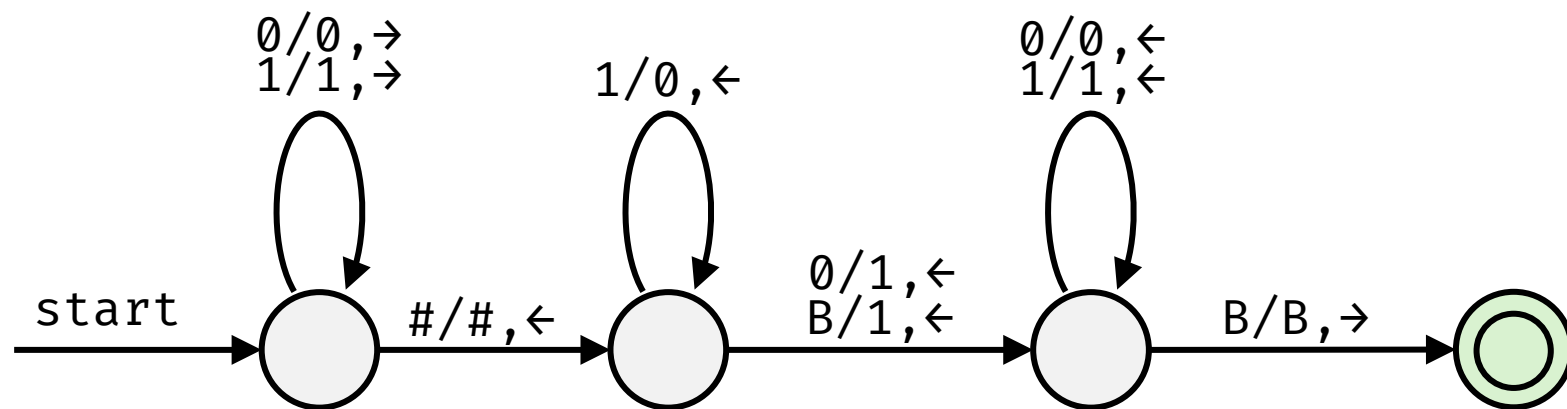
题目 9:  $L = \{w_1\#w_2 | w_1 \in \{0,1\}^*, w_2 \in \{0,1\}^*, w_2 = w_1 + 1\}$ , 即  $w_2$  对应的 2 进制整数比  $w_1$  对应的 2 进制整数大 1。



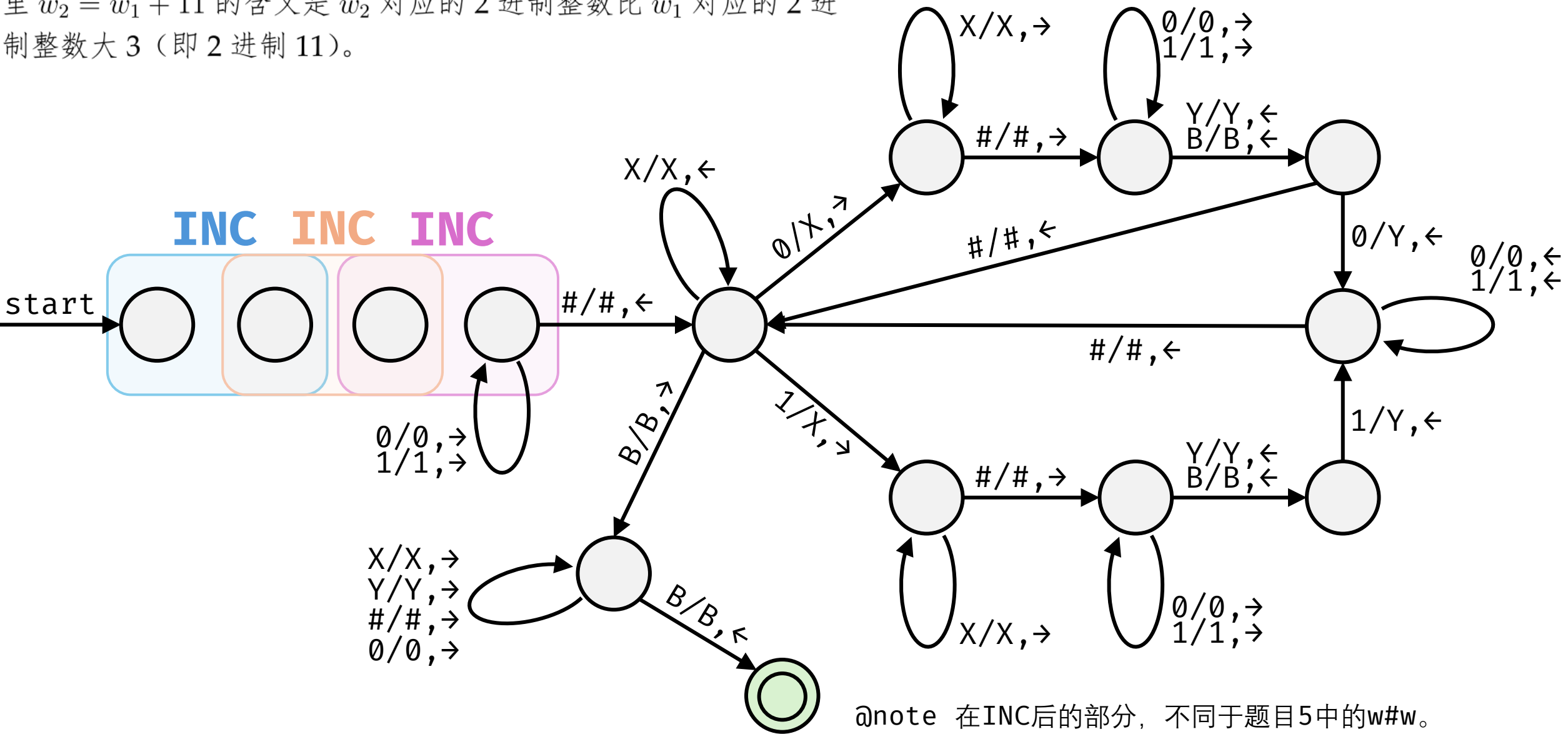
@note 在INC后的部分，不同于题目5中的 $w\#w$ 。  
 根据题意， $0\#00001$ 、 $00000\#1$ 这样的串也是符合要求的。  
 这里我们检查的模式串为： $0*w\#w$ 或 $w\#0*w$

题目 9:  $L = \{w_1\#w_2 \mid w_1 \in \{0,1\}^*, w_2 \in \{0,1\}^*, w_2 = w_1 + 1\}$ , 即  $w_2$  对应的 2 进制整数比  $w_1$  对应的 2 进制整数大 1。

**INC子程序:** @input 形如  $w(\#.*)$  的串, 其中  $w$  匹配  $[01]^*$   
@return  $w'[\backslash 1]$ , 其中  $(w')_2 = (w)_2 + 1$ ,  
结束时读头指向结果串中从左到右的第一个字符



题目 10:  $L = \{w_1\#w_2 \mid w_1 \in \{0,1\}^*, w_2 \in \{0,1\}^*, w_2 = w_1 + 11\}$ , 这里  $w_2 = w_1 + 11$  的含义是  $w_2$  对应的 2 进制整数比  $w_1$  对应的 2 进制整数大 3 (即 2 进制 11)。



@note 在INC后的部分，不同于题目5中的w#w。  
 根据题意，0#00001、00000#1这样的串也是符合要求的。  
 这里我们检查的模式串为：0\*w#w或w#0\*w