

1. 总分 12 分, 4+8

(a) 写出表达式 $A(t+1)$ 和 $B(t+1)$ 。

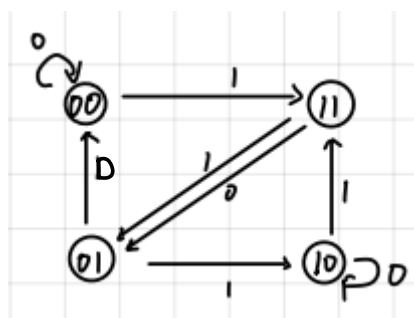
$$\begin{aligned} A(t+1) &= J_A A' + K_A' A \\ &= x A' + B' A \\ B(t+1) &= J_B B' + K_B' B \\ &= x B' + AB \end{aligned}$$

(b) 画出状态表及状态图，以下两种格式均可。

present state		input	next state	
A	B		A	B
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

Precent state		Next state	
A	B	x=0	x=1
		A B	A B
0	0	0 0	1 1
0	1	0 0	1 0
1	0	1 0	1 1
1	1	0 1	0 1

状态图标准答案如下。



2. 总分 16 分

方法①：先写出输入表达式并推导出状态表达式，由表达式关系绘制状态表与状态图。

方法②：直接列举包含 T 取值的状态表，由状态表关系总结输入和状态表达式。

写出输入表达式。

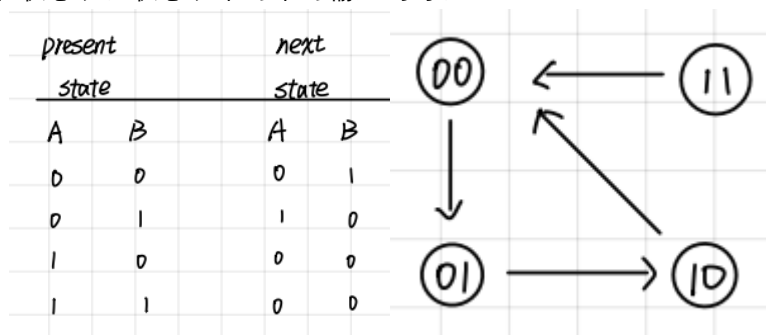
input function:

$$\begin{aligned} T_A &= A + B \\ T_B &= A' + B \end{aligned}$$

写出状态表达式。

state function: $A(t+1) = (A+B)A' + (A+B)'A$
 $= A'B$
 $B(t+1) = (A'+B)B' + (A'+B)'B$
 $= A'B'$

画出状态图和状态表。状态表中写不写输入均可。



该电路功能为三态循环。

3. 总分 28 分, 14+2+12

方法①: 先写出输入表达式并推导状态和输出表达式, 由表达式关系绘制状态表与状态图。

方法②: 直接列举包含 J、K 取值的状态表, 由状态表关系总结输入、状态和输出表达式。

(a) 写出输入、状态、输出表达式。

input function: $J_1 = x$ $K_1 = (xQ_2') = x' + Q_2$
 $J_2 = x$ $K_2 = (xQ_1) = x' + Q_1'$

characteristic function:
 $Q(t+1) = JQ' + K'Q$

state function: $Q_1(t+1) = xQ_1' + xQ_2'Q_1 = x(Q_1' + Q_2')$
 $Q_2(t+1) = xQ_2' + xQ_1Q_2 = x(Q_2' + Q_1Q_2)$

output function:
 $F = Q_2' \oplus x = Q_2x + Q_2'x'$

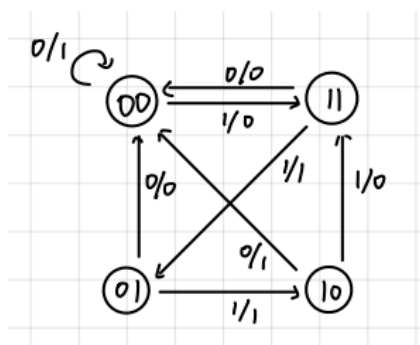
画出状态表, 以下两种格式均可。

State Table

Present state $Q_1 Q_2$	Next state		output	
	$x=0$	$x=1$	$x=0$	$x=1$
0 0	0 0	1 1	1	0
0 1	0 0	1 0	0	1
1 0	0 0	1 1	1	0
1 1	0 0	0 1	0	1

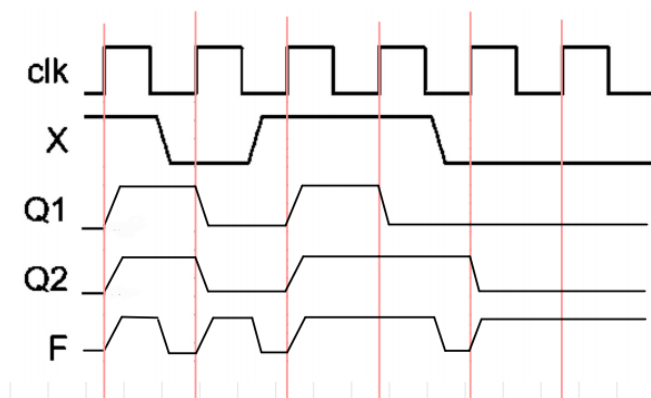
present state		input	next state		output
Q_1	Q_2		Q_1	Q_2	
0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1

画出状态图。



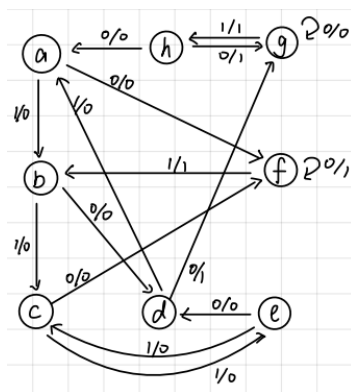
(b) 该状态机为米利机(Mealy Machine), 理由: 输出同时依赖于当前状态和输入。

(c) 画出波形图 Q1、Q2 和 F。



4. 总分 24 分, 8+10+6

(a) 画出状态图。



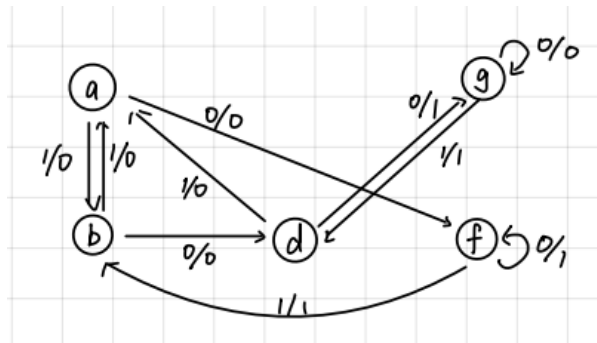
(b) 化简状态表, 化简形式不限, 简单说明即可, 范例如下。

1 st turn: $h=d$ $e=b$	$a \rightarrow (f, b, 0, 1)$ $c \rightarrow (f, b, 0, 1)$
2 nd turn: $c=a$	$\therefore a=c$
	$d \rightarrow (g, a, 1, 0)$ $h \rightarrow (g, a, 1, 0)$
	$\therefore d=h$

化简结果如下:

present state	next state		output	
	X=0	X=1	X=0	X=1
a	f	b	0	0
b	d	a	0	0
d	g	a	1	0
f	f	b	1	1
g	g	d	0	1

画出状态图。



(c) 列出输出结果：01000110000。须同时列出化简前和化简后的状态数，注意化简前后的最后一位状态不同。也可以使用波形图作答。

0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1

c) State: $a \rightarrow f \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow f \rightarrow f \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c$

output 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0

reduced state: $a \rightarrow f \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow f \rightarrow f \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow a$

output : 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0

5. 总分 20 分，8+12

(a) 画出状态表。

R	H	Q	P
0	0	0	1
0	1	Q _{prev}	P _{prev}
1	0	1	1 (forbidden)
1	1	1	0

描述电路功能。

R	H	P	Q	
0	0	1	0	set
1	0	1	1	forbidden.
1	1	0	1	reset.
0	1	last P	last Q	no change

(b) 绘制波形图，实现 3 种电路功能。波形中不能出现禁止态 ($R=1, H=0$)，此外也不能出现 reset ($R=1, H=1$) 和 set ($R=0, H=0$) 间直接切换的情况，需要先经过 hold ($R=0, H=1$) 过渡，避免因翻转延迟触发禁止态。

