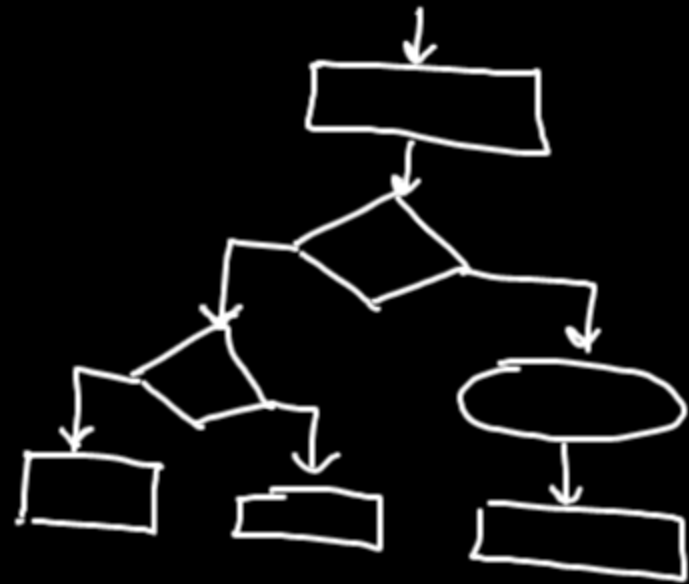


# ASM Chart (Algorithmic State Machine Chart)



state box

جعبه حالت



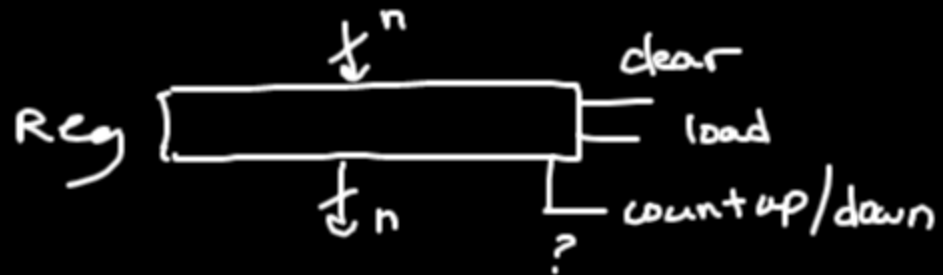
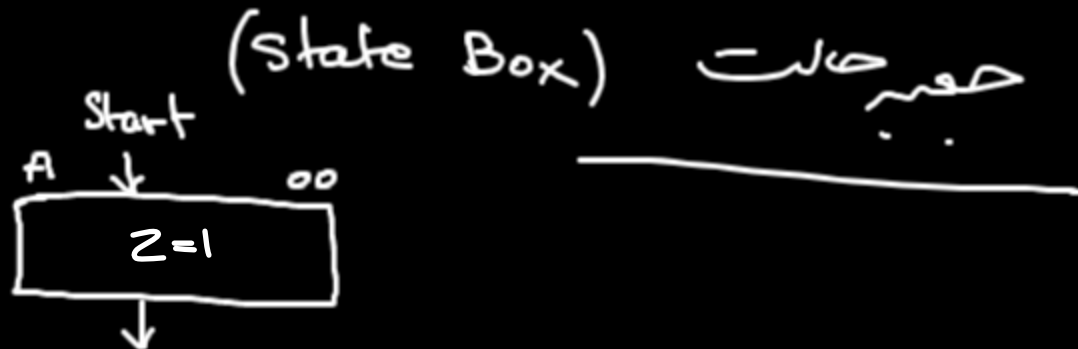
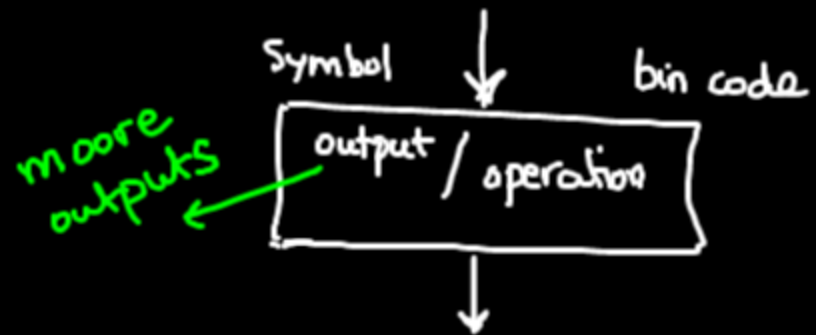
decision box

جعبه تصمیم گیری



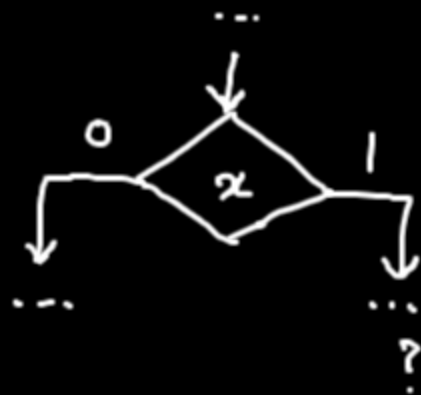
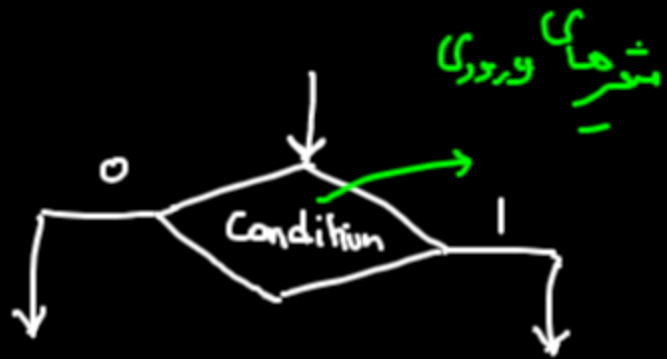
output box

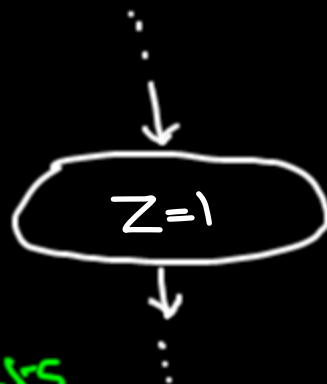
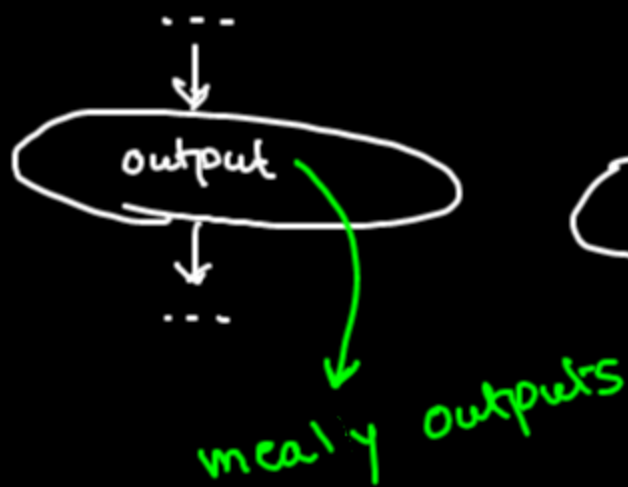
جعبه خروجی



جعبه تصمیم گیری (decision Box)

وابسته به یک جعبه حالت است





جعبه فرض (output Box)

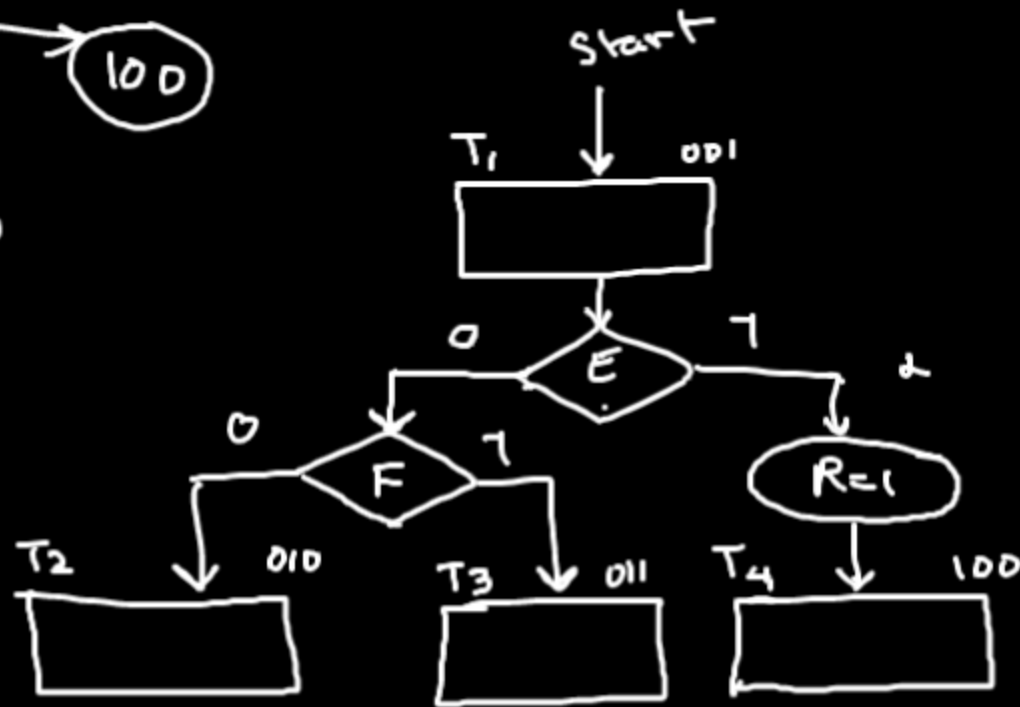
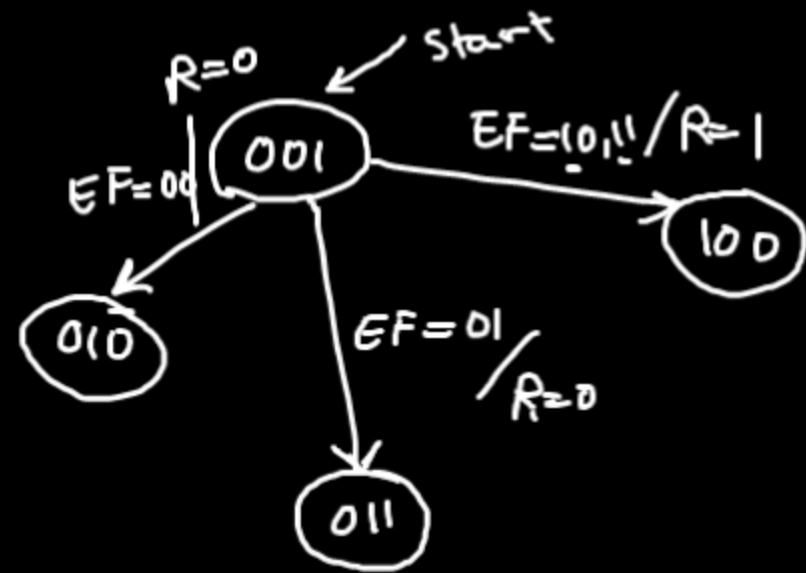
جعبه فرض وابسته به حالت است  
 جعبه فرض حتماً تعریف شده و تعریف نمی‌شود

مثال: تبدیل ریاضیک حالت به ASM Chart

ورودی:  $E, F$

خروجی:  $R$

$EF = 1X$

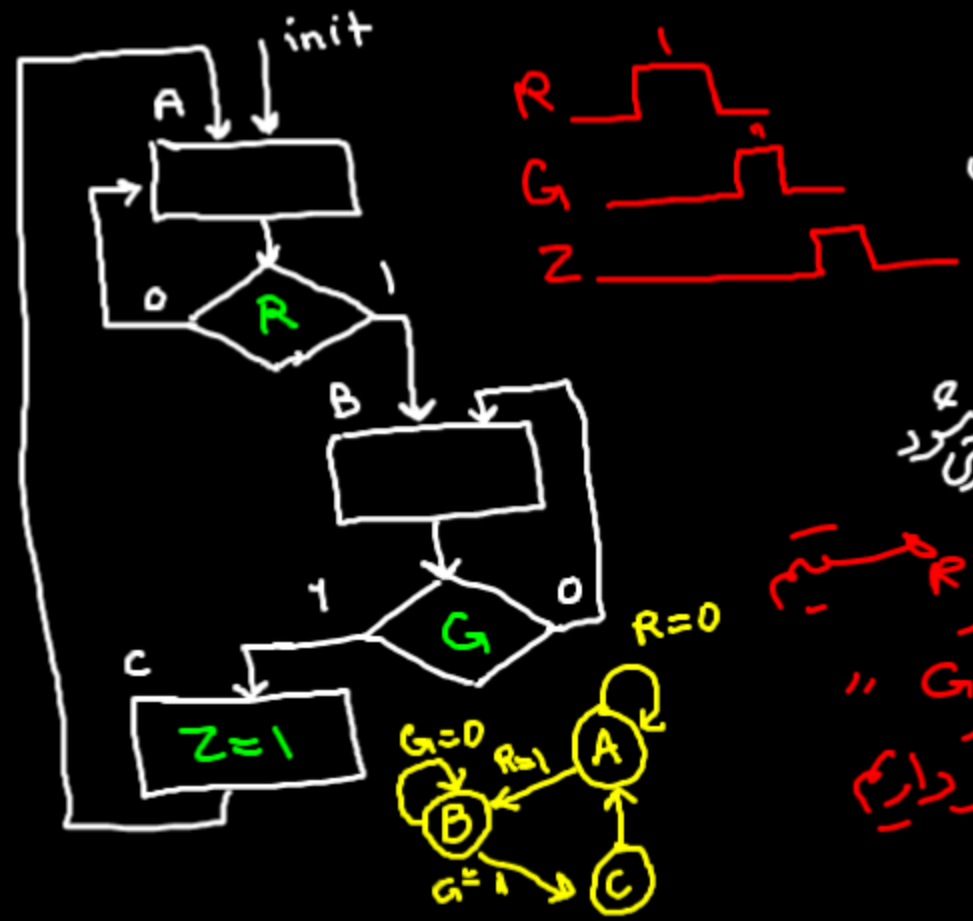
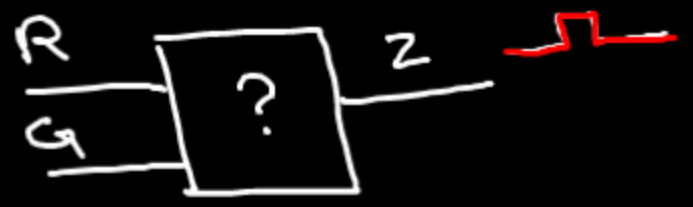


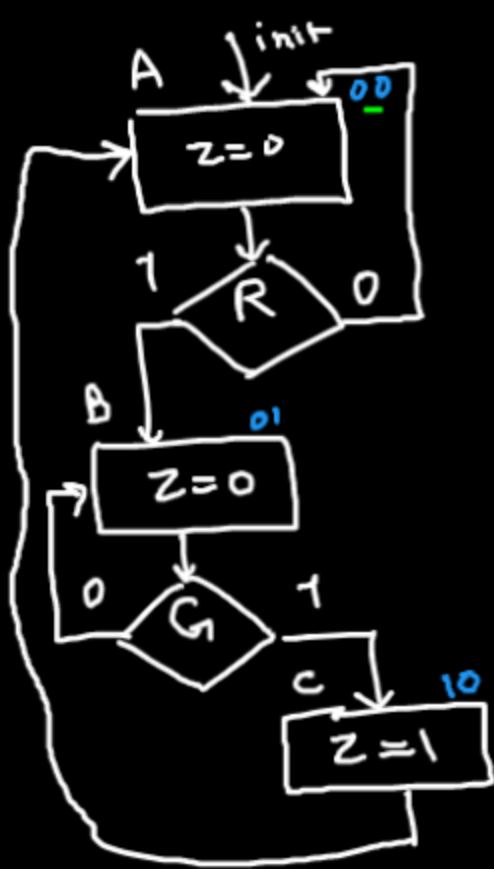
# مثال ۱ : مدار شروع مسابقه

دوروی Ready و  $G=0$  داریم. حرفی Z همیشه صفر است  
 مگر اینکه اول دوروی R یک شود و پس دوروی G یک شود.  
 در این شرایط Z به اندازه یک clock، یک می شود و دوباره صفر می شود

دوروی های R و G هر زمان یک نمی شود

A : منتظر R هستیم  
 B : منتظر G  
 C : حرف داریم





$$Z = Q_1$$

	$Q_1 Q_0$	$R$	$G$	$Q_1^+ Q_0^+$	$Z$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
A	00	0	0	00	0	0X	0X
	00	0	1	00	0	0X	0X
	00	1	0	00	0	0X	1X
	00	1	1	00	0	0X	1X
B	00	1	0	00	0	0X	1X
	00	1	1	00	0	0X	1X
	00	1	0	00	0	0X	1X
	00	1	1	00	0	0X	1X
C	00	1	0	00	0	0X	1X
	00	1	1	00	0	0X	1X
	00	1	0	00	0	0X	1X
	00	1	1	00	0	0X	1X

$Q_1 Q_0$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
00	0X	0X
01	0X	0X
10	0X	1X
11	0X	1X

$Q_1 Q_0$

00	0X	0X	0X	0X
01	0X	0X	0X	0X
10	0X	0X	0X	0X
11	0X	0X	0X	0X

$Q_1 Q_0$

00	0X	0X	0X	0X
01	0X	0X	0X	0X
10	0X	0X	0X	0X
11	0X	0X	0X	0X

$$J_1 = Q_0 G \quad K_1 = 1$$

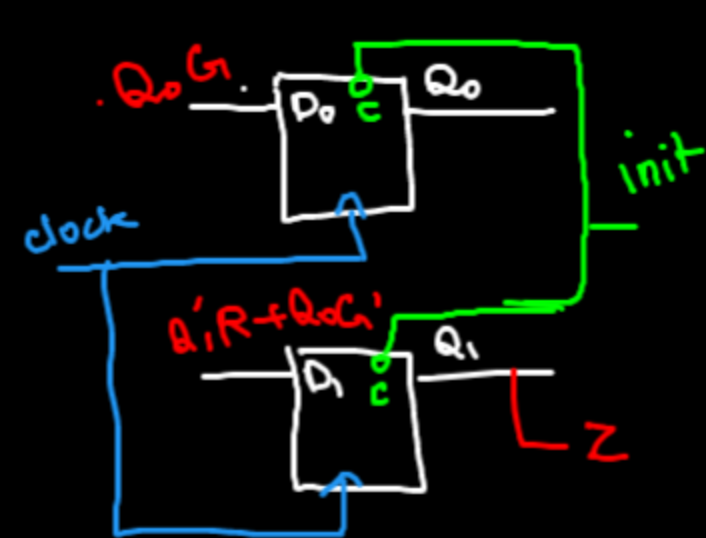
$Q_1 Q_0$

00	0X	0X	0X	0X
01	0X	0X	0X	0X
10	0X	0X	0X	0X
11	0X	0X	0X	0X

$Q_1 Q_0$

00	0X	0X	0X	0X
01	0X	0X	0X	0X
10	0X	0X	0X	0X
11	0X	0X	0X	0X

$$J_0 = Q_1 R \quad K_0 = G$$



RG	$Q_1 Q_0$			
	00	01	11	10
00	0	0	X	0
01	0	1	X	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	0

$$Q_1^+ = Q_0 G = D_1$$

RG	$Q_1 Q_0$			
	00	01	11	10
00	0	1	X	0
01	0	0	X	0
11	X	X	X	X
10	1	1	X	0

$$Q_0^+ = Q_1' R + Q_0 G'$$

حل! D=F



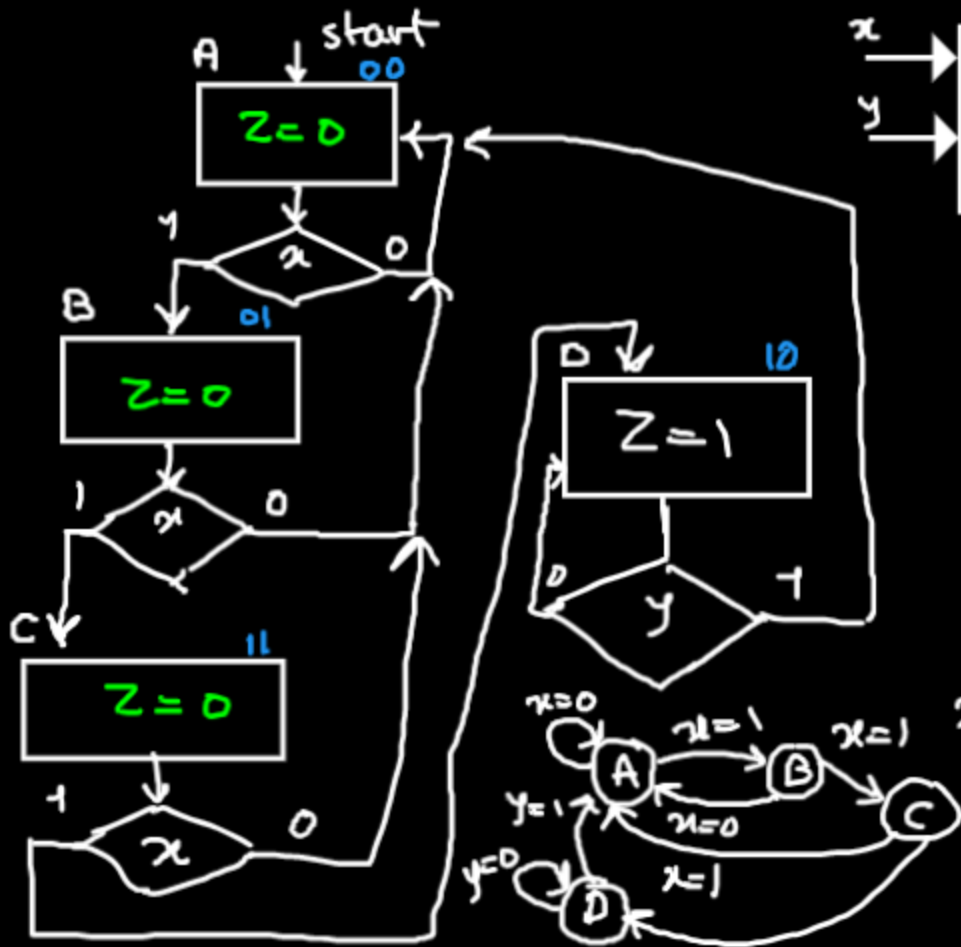
## مثال ۲ - مدار شروع پیام

این مدار در ورودی  $x$  و  $y$  دارد و یک خروجی  $z$  اگر  $x$  برای ۳ یا ۵ مساوی یک باشد، بعد از پالس سوم  $z=1$  می شود و پیام شروع می شود (وقتی  $y=1$ ، پیام تمام می شود و  $z=0$  در دستگاه به حالت اول برمی گردد).

A: منتظر اولین ۱ در  $x$   
 B: منتظر دومین ۱ در  $x$   
 C: منتظر سومین ۱ در  $x$   
 D: منتظر  $y$

پیام	00	01	11	10
A	A	A	B	B
B	A	A	C	C
C	A	A	D	D
D	D	A	A	D

حالات مجاز



xy	00	01	11	10
A	A	A	B	B
B	A	A	C	C
C	A	A	D	D
D	D	A	A	D

xy Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	0	1	1
10	1	0	0	1

xy Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0

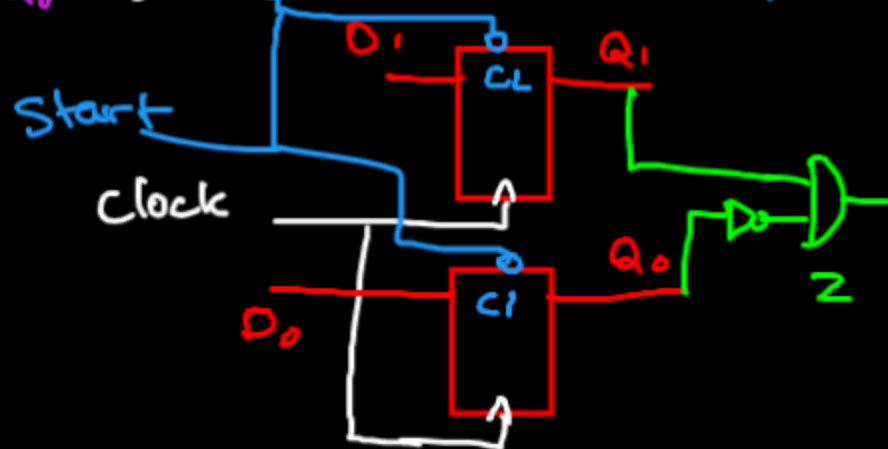
D-FF1, Lucie

A 00  
B 01  
C 11  
D 10  
↓ ↓  
Q<sub>1</sub> Q<sub>0</sub>

$$D_1 = Q_1^+ = xQ_0 + y'Q_1Q_0' \quad D_0 = Q_0^+ = xQ_1'$$

xy Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>	00	01	11	10
00				
01				
11				
10	1	1	1	1

$$\underline{Z = Q_1Q_0'}$$



مثال ۳- دستگاه کپی: یک دستگاه کپی باز شده است

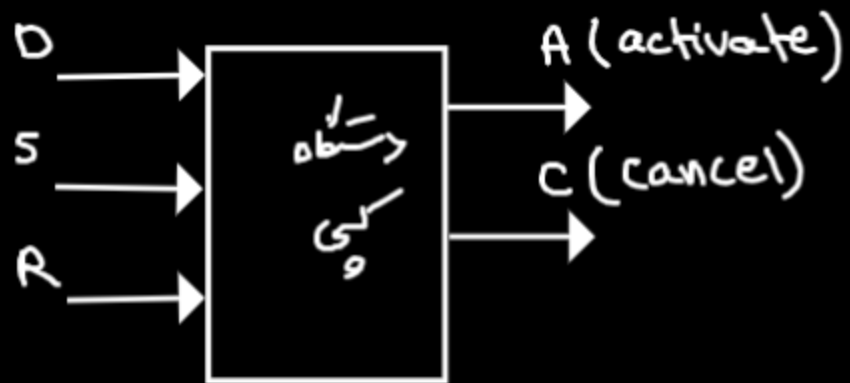
ورودی D، S و R دایره و در خروجی A و C. برای لایه فون

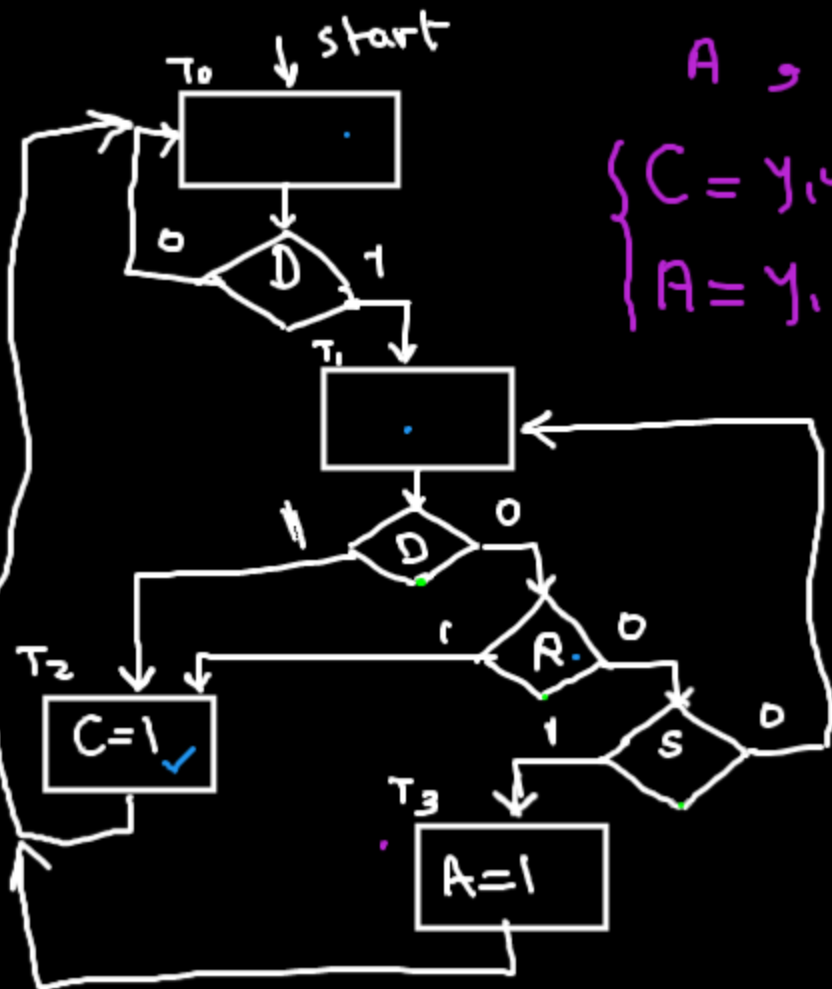
باید یک سکه در آن انداخته شود ( $D=1$ ) و سپس دکمه شروع

زده شود ( $S=1$ ) که در نتیجه خروجی Activate، یک می شود. ( $A=1$ )

اگر پس از زدن دکمه شروع از کپی منفرجه شویم، کلید R را فشار

می دهیم ( $R=1$ ) و در نتیجه خروجی Cancel، یک می شود. ( $C=1$ )





حوضہ C و A

$$\begin{cases} C = y_1 y_0' \\ A = y_1 y_0 \end{cases}$$

SR ↓ ↓ ↓ ↓

	00	01	11	10
T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>
T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
T <sub>3</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>
T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>

D=0

S, R, D, y<sub>1</sub>, y<sub>0</sub>

حالات جاری  
 → y<sub>1</sub><sup>+</sup>  
 → y<sub>0</sub><sup>+</sup>

SR ↓ ↓ ↓ ↓

	00	01	11	10
T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>
T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>
T <sub>3</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>
T <sub>2</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>

D=1

T<sub>0</sub>: منتظر D 00  
 T<sub>1</sub>: منتظر S یا R 01  
 T<sub>2</sub>: حالت کنفی 10  
 T<sub>3</sub>: کنفی گریم 11  
 y<sub>1</sub>y<sub>0</sub>

$T_1$ 

SR y <sub>1</sub> y <sub>0</sub>		SR 00 01 11 10			
		00	01	11	10
00	0	0	0	0	0
01	0	1	1	1	1
11	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

 $D=0$ 

SR y <sub>1</sub> y <sub>0</sub>		SR 00 01 11 10			
		00	01	11	10
00	0	0	0	0	0
01	1	1	1	1	1
11	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

 $D=1$  $T_0$ 

SR y <sub>1</sub> y <sub>0</sub>		SR 00 01 11 10			
		00	01	11	10
00	0	0	0	0	0
01	1	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

 $D=0$ 

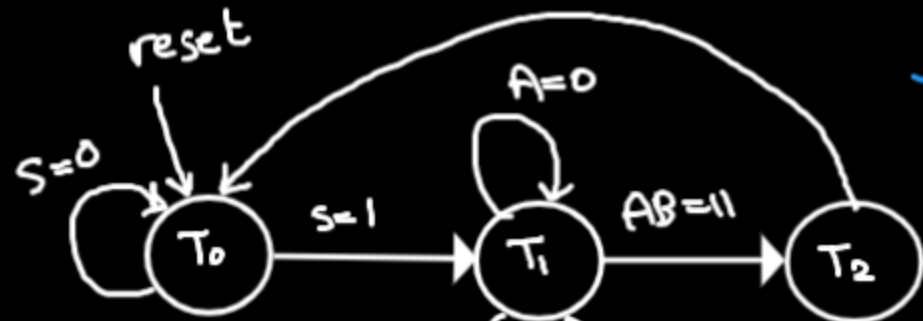
SR y <sub>1</sub> y <sub>0</sub>		SR 00 01 11 10			
		00	01	11	10
00	1	1	1	1	1
01	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0

 $D=1$ D-FF حل

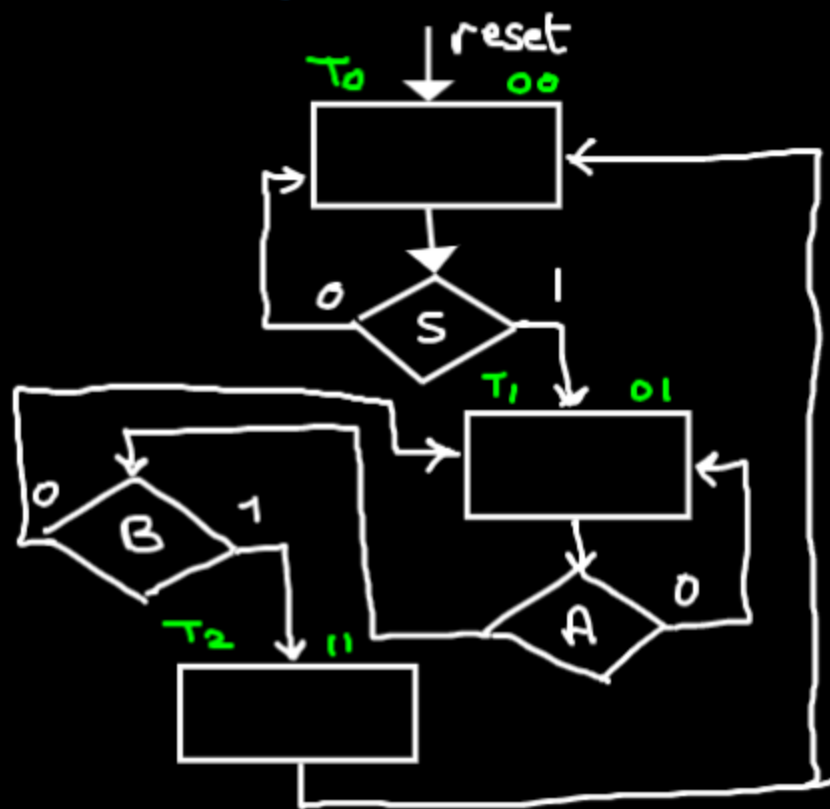
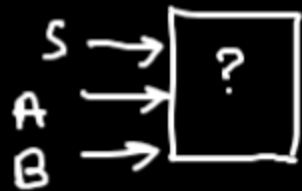
$$y_1^+ = R y_1' y_0 + D y_1' y_0 + S y_1' y_0 = D_1$$

$$y_0^+ = D' R' y_1' y_0 + D y_1' y_0' = D_0$$

مثال ۴ - ساخت یک نمودار حالت از چهار روش مختلف



$\begin{cases} T_0 = 00 \\ T_1 = 01 \\ T_2 = 11 \end{cases}$



روش عادی

Decoder

One-hot

Mux



$$\begin{cases} T_0 = 00 \\ T_1 = 01 \\ T_2 = 11 \end{cases}$$

$$DG_1 = G_1^+ = \overline{G_1} G_0 AB$$

$$DG_0 = G_0^+ = \overline{G_1} \overline{G_0} S + \overline{G_1} G_0 (\overline{A} + \overline{AB} + AB)$$

$$DG_0 = \overline{G_1} \overline{G_0} S + \overline{G_1} G_0$$

$$DG_0 = \overline{G_1} S + \overline{G_1} G_0$$

	حالت فعلی	ورودی	حالت بعدی
	$G_1 G_0$	$S \ A \ B$	$G_1^+ G_0^+$
$T_0$	00	0xx	00
	00	1xx	01
$T_1$	01	x0x	01
	01	x10	01
	01	x11	11
$T_2$	11	xxx	00

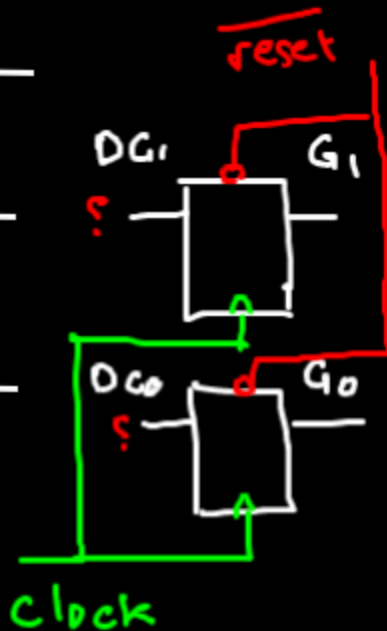
$G_1 G_0$	00	01	11	10
$AB$				
00	00	00	00	x
01	00	00	00	x
11	00	01	00	x
10	00	00	00	x

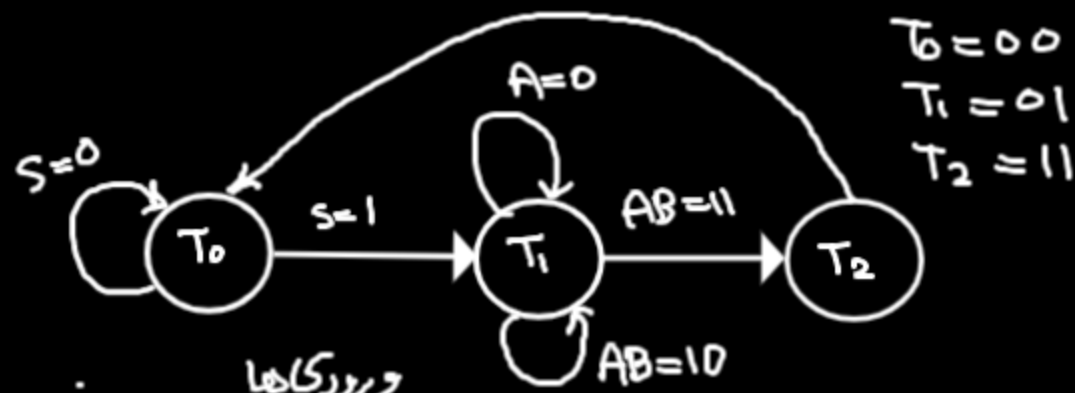
$S=0$

$G_1 G_0$	00	01	11	10
$AB$				
00	00	00	00	x
01	00	00	00	x
11	00	01	00	x
10	00	00	00	x

$S=1$

روش عاری



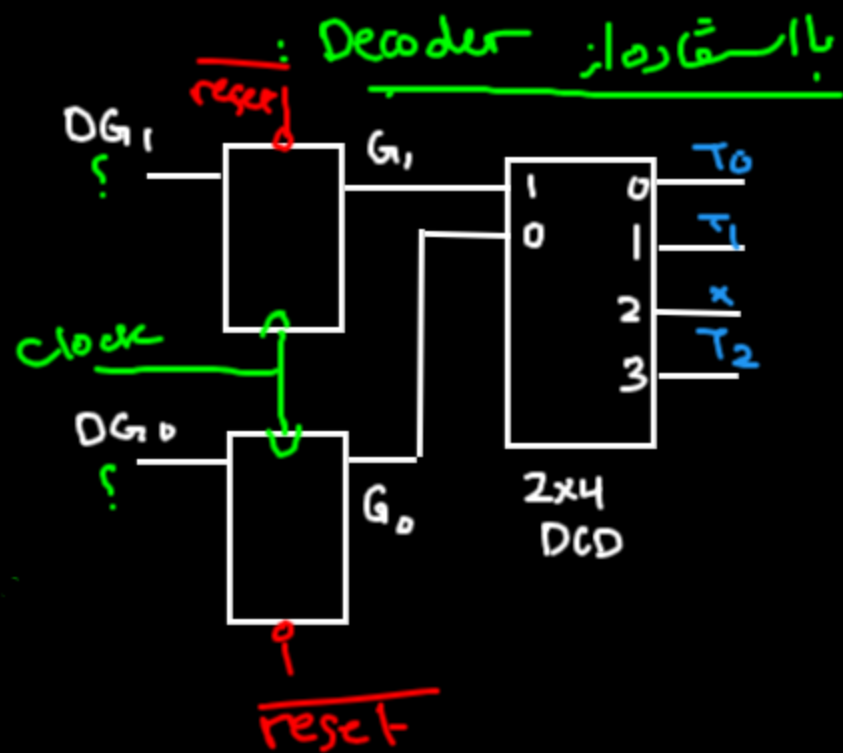


ورودیها

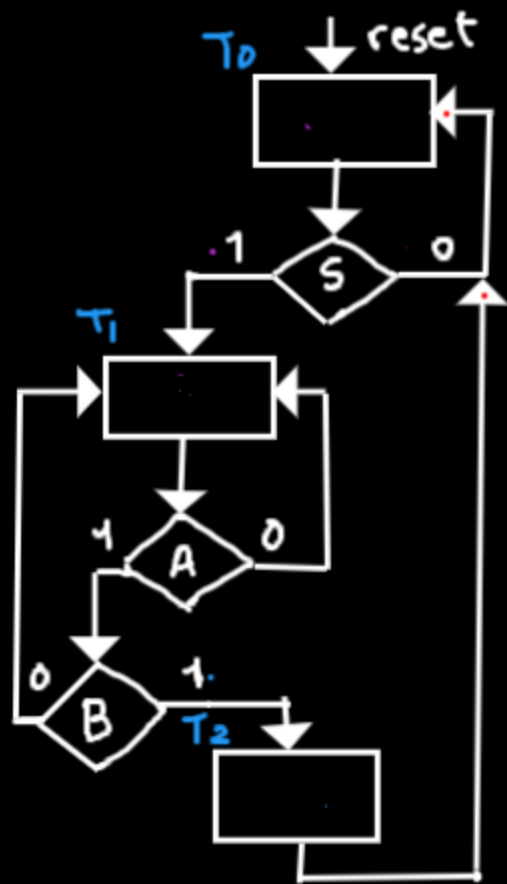
حالت فعلی	S	A	B	حالت بعدی
T <sub>0</sub>	0	x	x	T <sub>0</sub> 00
	1	x	x	T <sub>1</sub> 01
T <sub>1</sub>	x	0	x	T <sub>1</sub> 01
	x	1	0	T <sub>1</sub> 01
	x	1	1	T <sub>2</sub> 11
T <sub>2</sub>	x	x	x	T <sub>0</sub> 00 G <sub>1</sub> G <sub>0</sub>

$$DG_1 = G_1^+ = T_1 AB$$

$$DG_0 = G_0^+ = T_0 S + T_1$$







$$D_{T_0} = T_0^+ = T_0 \bar{S} + T_2$$

$$D_{T_1} = T_1^+ = T_0 S + T_1 (\bar{A} + A\bar{B}) = T_0 S + T_1 (\bar{A} + \bar{B}) = T_0 S + T_1 \overline{(AB)}$$

$$D_{T_2} = T_2^+ = T_1 AB$$

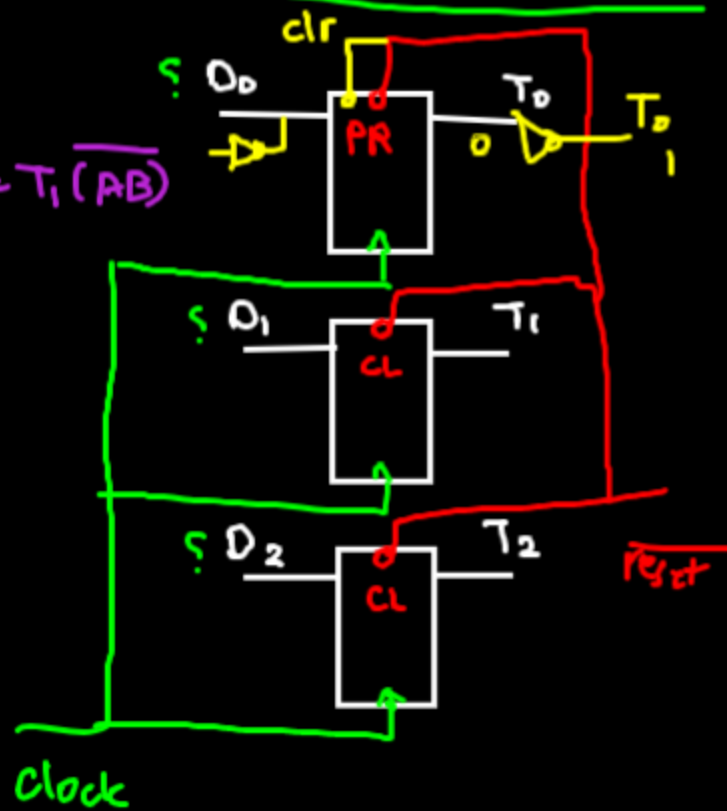
وضاحت اولیه

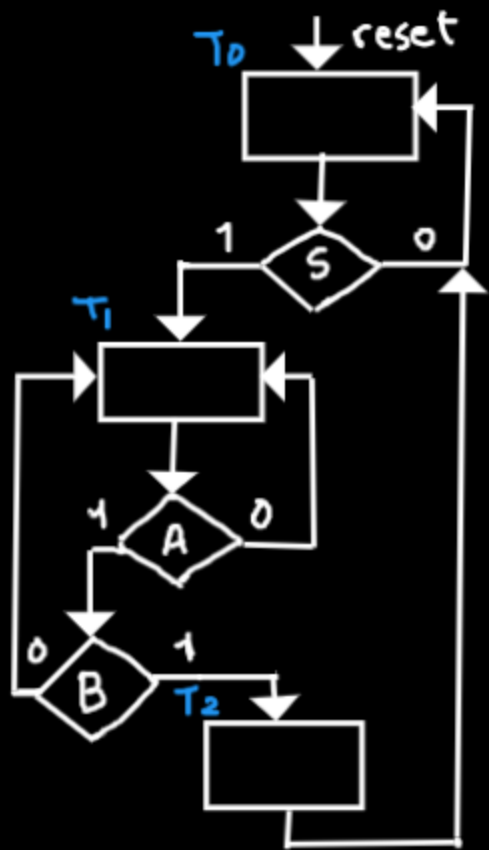
۱- استفاده هوزمان از PR و CL

۲- فلیپ فلوپ اول را not کنید

(در نقشه درشت تر)

روش : one-hot



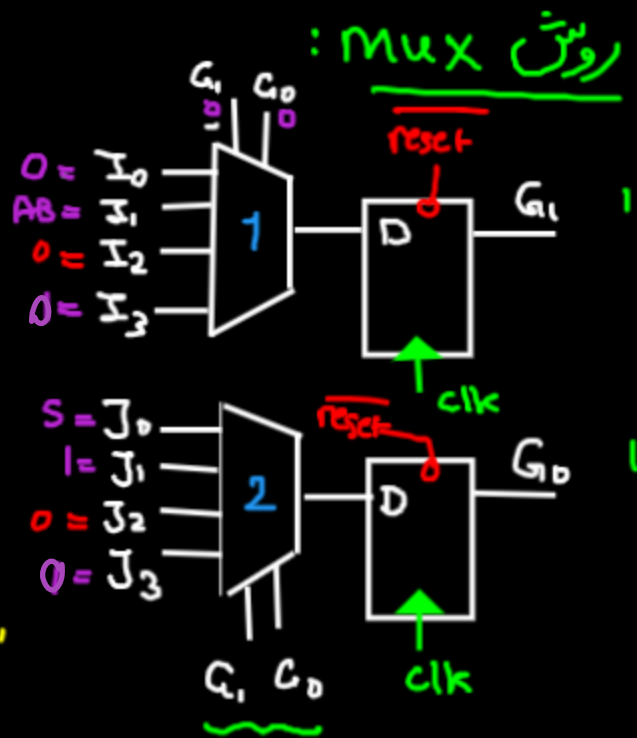


ورودی mux ها

$C_1, C_0$	$C_1, C_0$	شرط ورودی	$mux_1$	$mux_0$
$\{ \begin{smallmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{smallmatrix} \}$	$\begin{smallmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} S' \\ S \end{smallmatrix}$	$I_0 = 0$	$J_0 = S$
$\{ \begin{smallmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{smallmatrix} \}$	$\begin{smallmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} A' + AB' \\ AB \end{smallmatrix}$	$I_1 = AB$	$J_1 = 1$
$11$	$00$	$1$	$I_3 = 0$	$J_3 = 0$

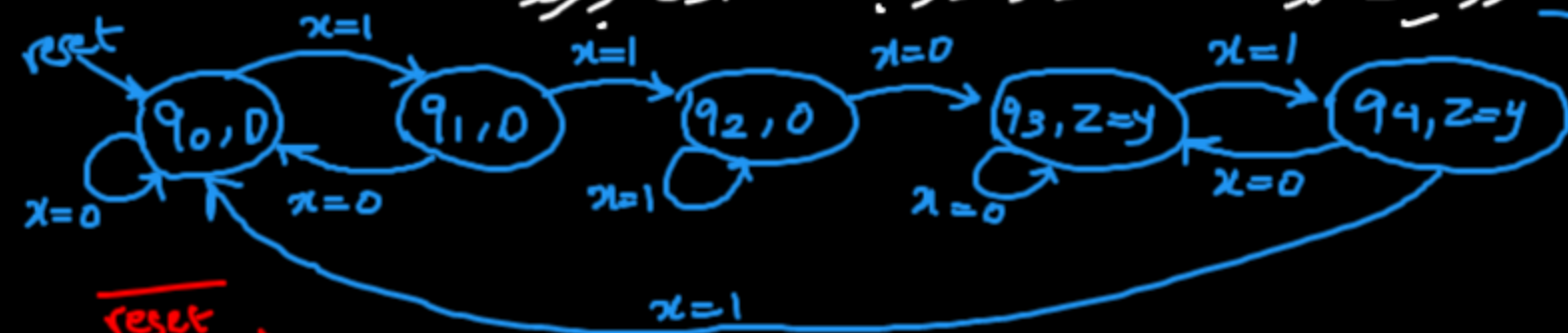
هر ورودی  $\rightarrow$  حالت فعلی  
 مقدری حالت بعدی  
 نباشه با شش  
 تغییر حالت انجام نمی شود

$A' + AB' = A' + B' = (AB)'$

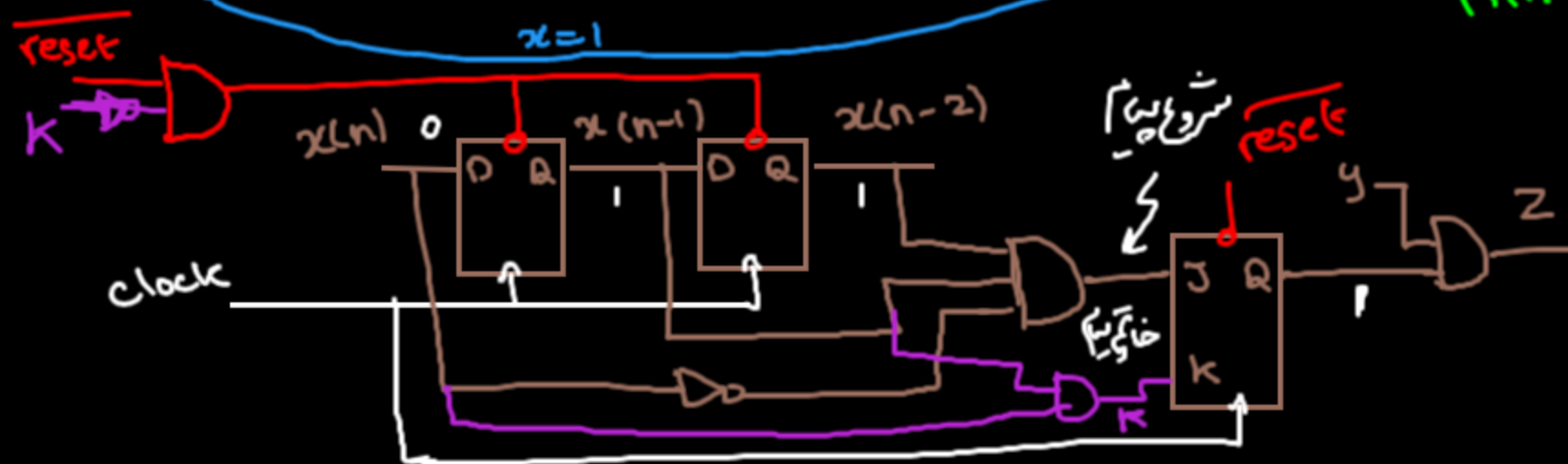


در حالتی که مدار به اشتباه به حالت ۱۰ برود  
 برمی گردد به حالت ۰۰

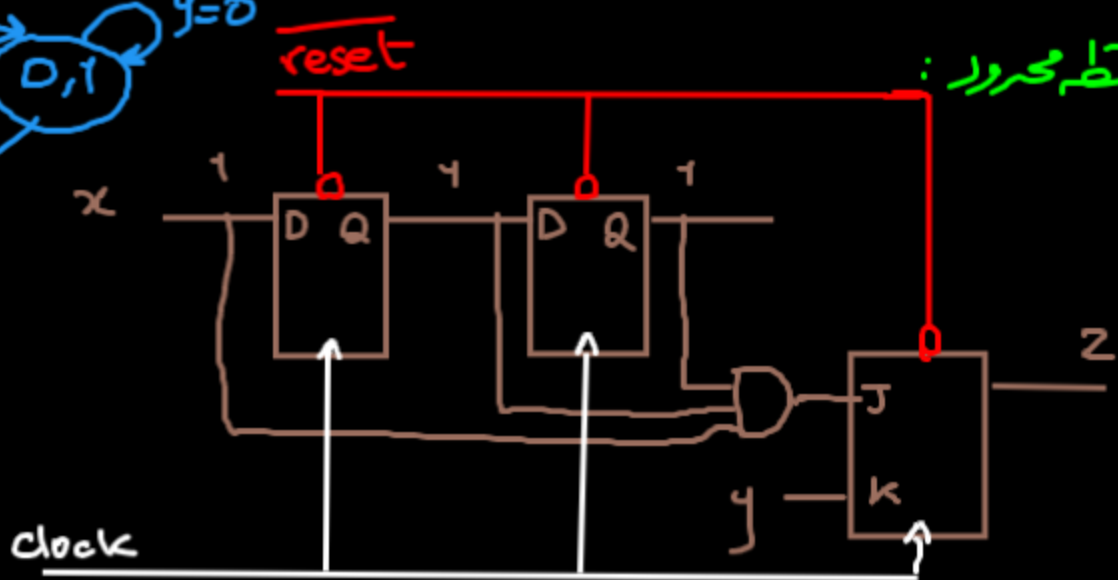
**مثال ۵:** یک مدار ترتیبی بسازید که اگر در ورودی  $x$  رشته 110 دریافت کند،  $z=y$  شود و پس از آن اگر در ورودی  $x$  رشته 11 دریافت کند،  $z=0$  شود و مدار به حالت اول برگردد.



حل به روش حافظه محدود  
(finite memory)

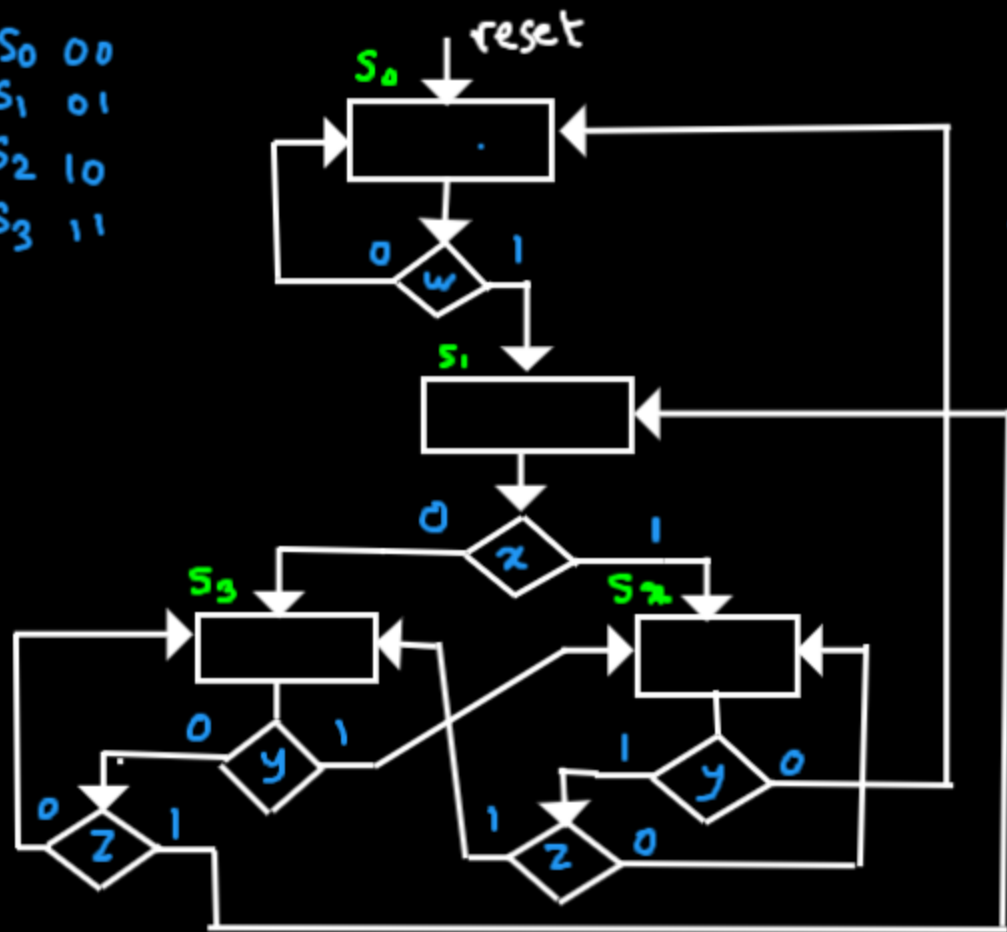


**مثال ۶:** مداری برای دریافت پیام بازید. اگر برای سه پالس متوالی  $x=1$  باشد، خروجی  $z=1$  می شود (شروع پیام) و بعد از آن هرگاه  $y=1$  پیام تمام می شود و  $z=0$  و مدار به حالت اول برمی گردد.



ریشه حافظه محدود:

$S_0$  00  
 $S_1$  01  
 $S_2$  10  
 $S_3$  11

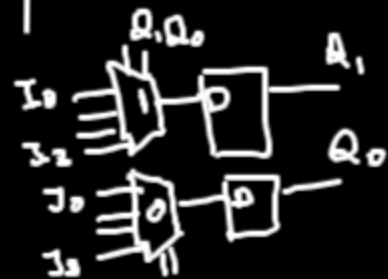


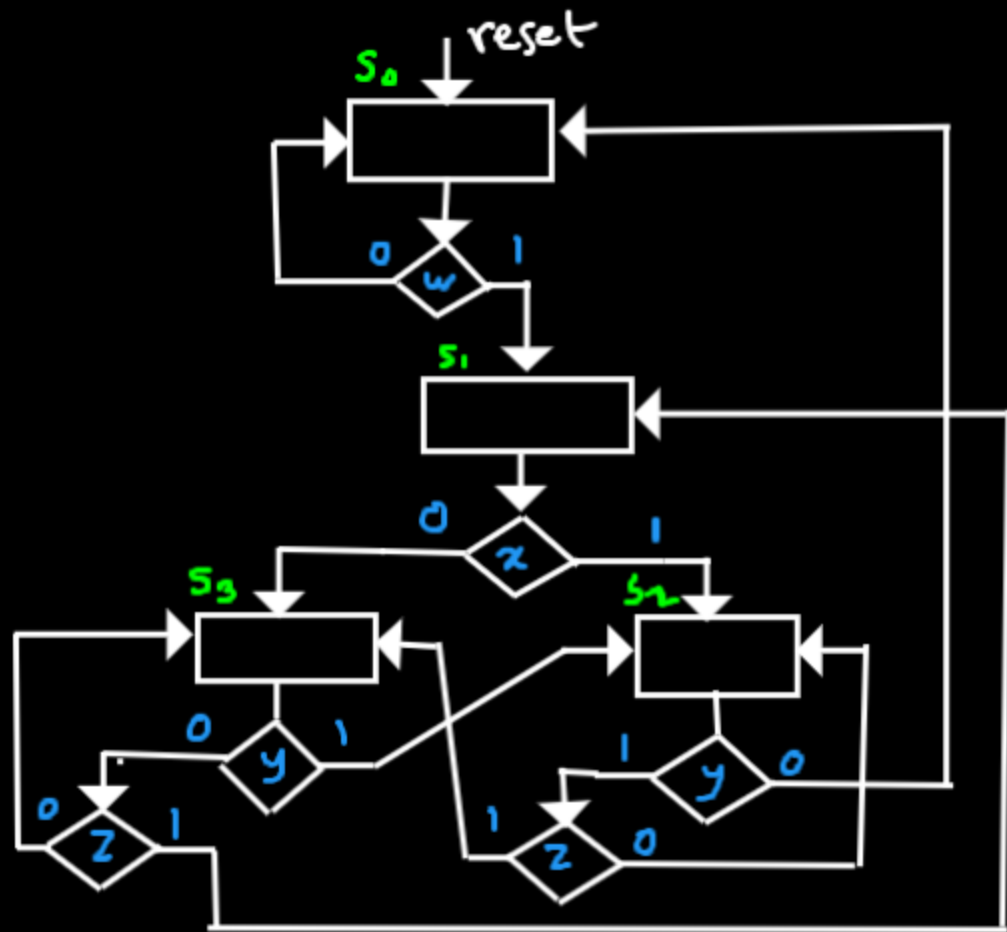
مثال ۷

	حالت فعلی $Q_1, Q_0$	حالت بعدی $Q_1^+, Q_0^+$	شرط ورودی	$\downarrow$ mux1	$\downarrow$ mux0
$S_0$	0 0	0 0	$w'$	$I_0 = 0$	$J_0 = w$
	0 0	0 1	$w$		
$S_1$	0 1	1 0	$x$	$I_1 = 1$	$J_1 = x'$
	0 1	1 1	$x'$		
$S_2$	1 0	0 0	$y$		
	1 0	1 0	$yz'$	$I_2 = y$	$J_2 = yz$
	1 0	1 1	$yz$		
$S_3$	1 1	1 0	$y$	$I_3 = y + z$	$J_3 = y'$
	1 1	1 1	$y'z'$		
	1 1	0 1	$y'z$		

$$I_3 = y + y'z' = y + z'$$

$$J_3 = y'z' + y'z = y'$$





$$\begin{cases} S_0^+ = D_0 = S_0 w' + S_2 y' \\ S_1^+ = D_1 = S_0 w + S_3 y' z \\ S_2^+ = D_2 = S_1 x + S_2 y z' + S_3 y \\ S_3^+ = D_3 = S_1 x' + S_2 y z + S_3 y' z' \end{cases}$$

