



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

### سوالات:

۱- (۲ نمره) جدول حالت زیر را در نظر بگیرید که در آن یک ورودی  $x$  و یک خروجی  $f$  داریم.

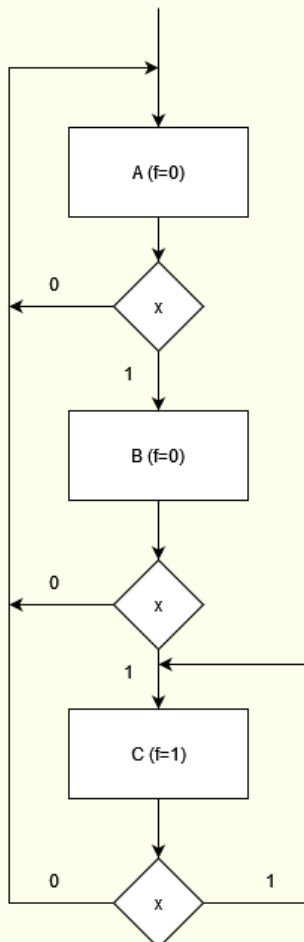
الف- مشخص کنید ASM Chart متناظر چند جعبه حالت (state box) دارد؟ چرا؟

ب- ASM Chart متناظر با این جدول را بدون رسم نمودار حالت رسم کنید.

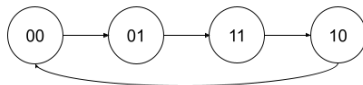
حالت فعلی (Q)	حالت بعدی		f
	x=0	x=1	
A	A	B	0
B	A	C	0
C	A	C	1

پاسخ:

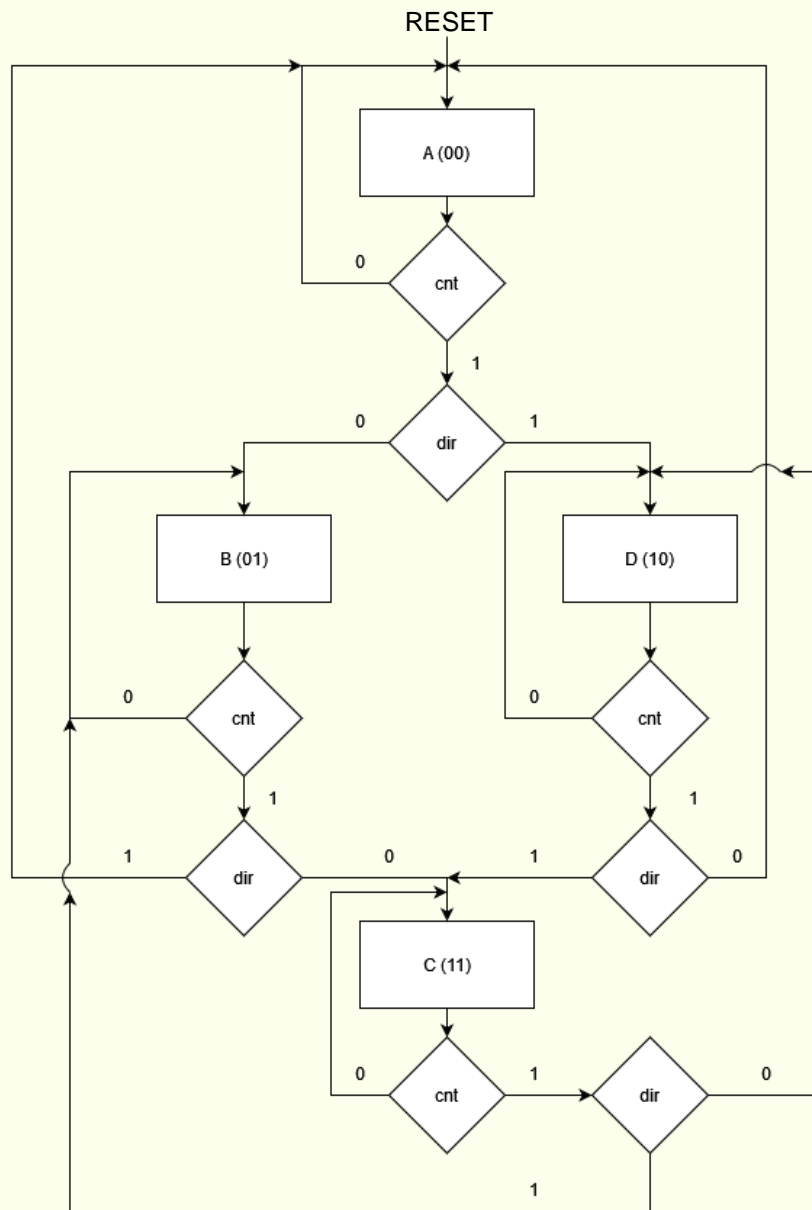
الف- سه جعبه حالت دارد، زیرا سیستم سه حالت دارد و جدول حالت را نمی توانیم از این ساده تر کنیم.



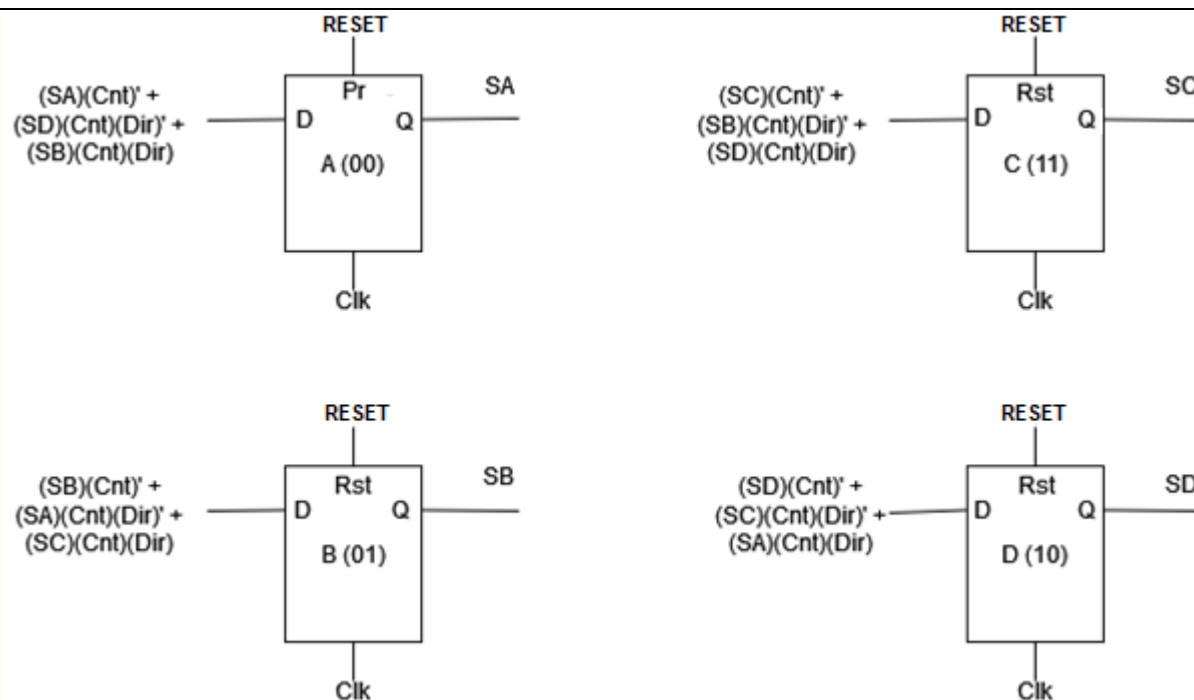
۲- (۴ نمره) می‌خواهیم شمارنده‌ای بسازیم که مطابق الگوی زیر بشمارد. این شمارنده دو ورودی  $dir$  و  $cnt$  دارد. اگر  $cnt=1$  باشد، شمارش انجام می‌شود، اگر نه حالت مدار حفظ می‌شود. همچنین در صورتی که  $dir=0$  باشد، جهت شمارش از چپ به راست و گرنه جهت شمارش برعکس است. ASM Chart این شمارنده را رسم کنید و سپس آن را به روش one-hot بسازید.



پاسخ:

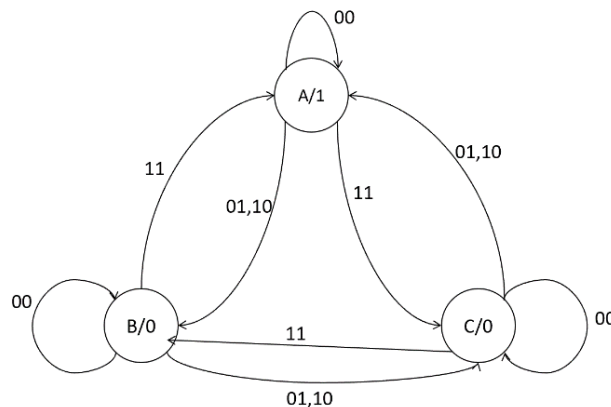


حال لازم است که مدار را به روش One-Hot بسازیم، به این معنا که برای هر حالت یک DFF اختصاص دهیم. ورودی هر یک از D-FF‌ها بر مبنای ASM Chart به دست می‌آید.

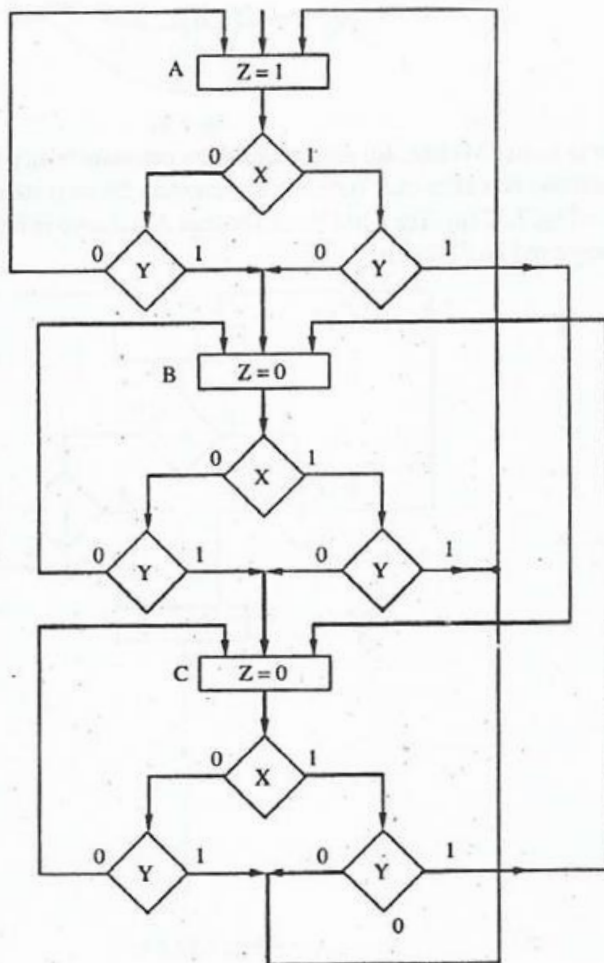


در هر حالتی که باشیم یکی از FF ها روشن است، یعنی یکی از چهار خروجی SA و SB و SC و SD یک و بقیه صفر خواهد بود.

۳- (۳ نمره) برای نمودار حالت زیر یک ASM chart رسم کنید و سپس مدار متناظر را با روش دیکودر بسازید. فرض کنید که  $x$  و  $y$  ورودی و  $z$  خروجی باشد و مدار از حالت  $A$  شروع می‌شود.



پاسخ:



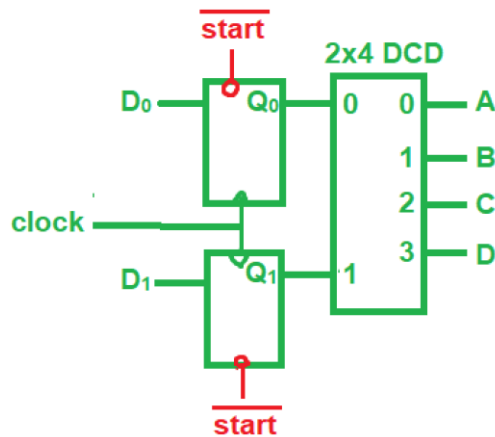
Present State	x y		Next State	
	$Q_1^+$	$Q_0^+$		
A (00)	0	0	0	0
	0	1	0	1
	1	0	0	1
	1	1	1	0
B (01)	0	0	0	1
	0	1	1	0
	1	0	1	0
	1	1	0	0
C (10)	0	0	1	0
	0	1	0	0
	1	0	0	0
	1	1	0	1

برمبنای جدول:

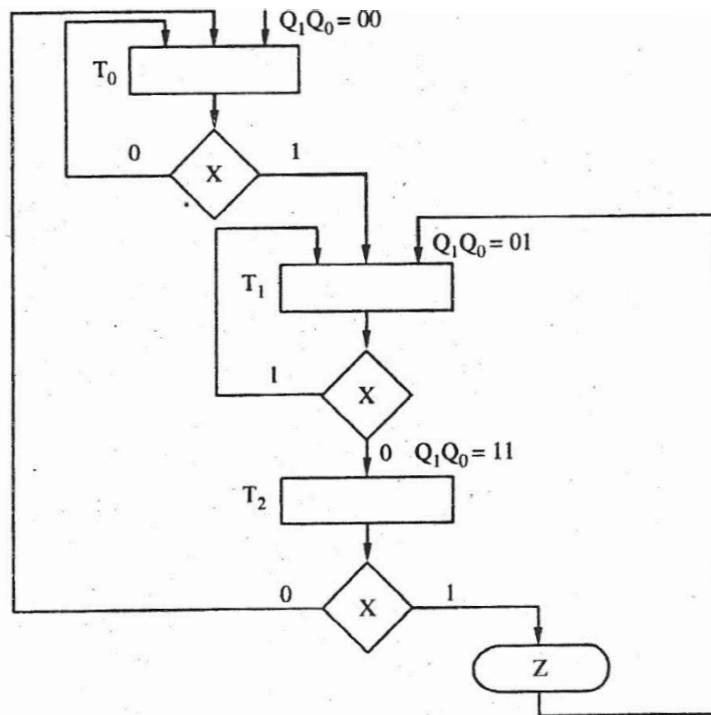
$$D_1 = Q_1^+ = Axy + B(x \oplus y) + Cx'y'$$

$$D_0 = Q_0^+ = A(x \oplus y) + Bx'y' + Cxy$$

بنابراین شکل مدار به این صورت خواهد بود:



۴- (۴ نمره) ASM chart زیر را با استفاده از D-FF بسازید.



پاسخ:

Present state	P.S $Q_1 Q_0$	Input $x$	N.S $Q_1^+ Q_0^+$	FF inputs $J_1 K_1 J_0 K_0$	output $Z$
$T_0$	0 0	0	0 0	0 x 0 x	0
	0 0	1	0 1	0 x 1 x	0
$T_1$	0 1	0	1 1	1 x x 0	0
	0 1	1	0 1	0 x x 0	0
$T_2$	1 1	0	0 0	x 1 x 1	0
	1 1	1	0 1	x 1 x 0	1

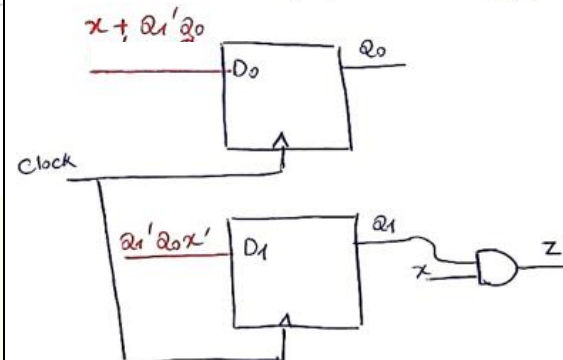
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	0	1	0	X
1	0	0	0	X

$$Q_1^+ = Q_1' Q_0 x'$$

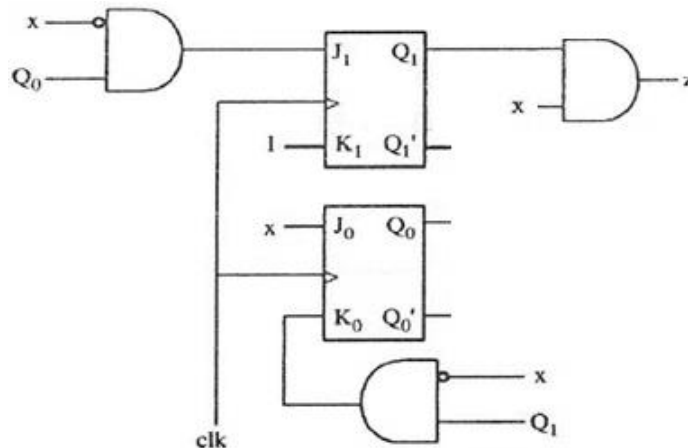
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	0	1	0	X
1	1	1	1	X

$$Q_0^+ = x + Q_1' Q_0$$

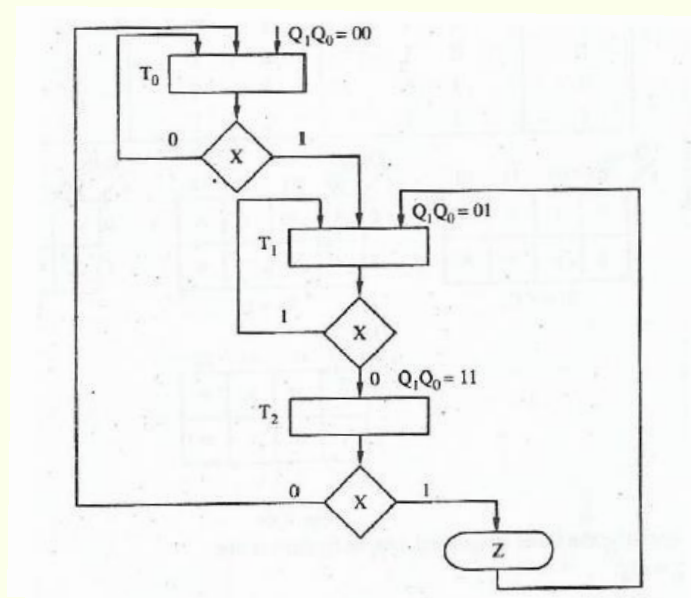
$$\text{Output : } Z = Q_1 x$$



- ۵- (۳ نمره) مدار زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید در حالت اولیه خروجی‌های هر دو FF صفر هستند.
- الف- ASM Chart متناظر با مدار زیر را رسم کنید.
- ب- شرح دهید که مدار چه کاری انجام می‌دهد.
- ج- مداری با روش Finite Memory بسازید که مشابه همین مدار عمل کند.

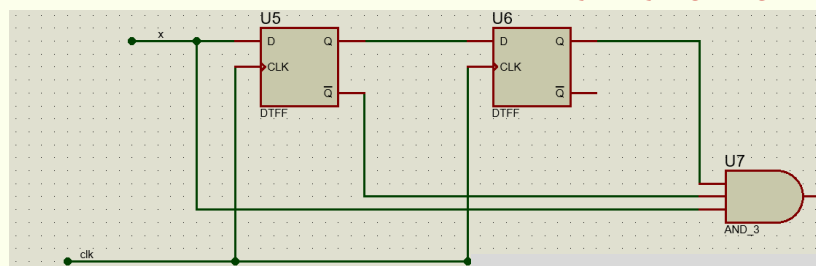


پاسخ:

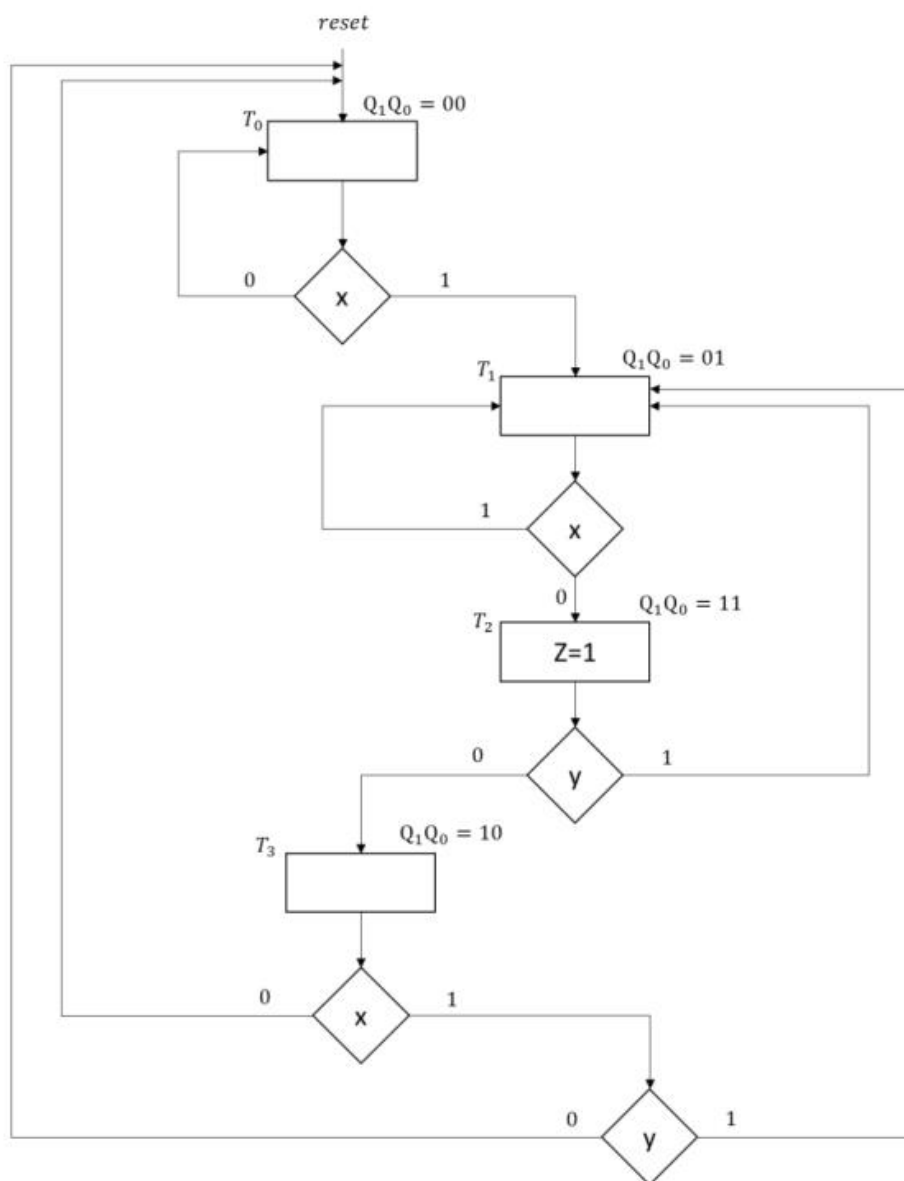


این مدار الگوی ۱۰۱ با هم‌پوشانی را تشخیص می‌دهد.

با دقت در مدار اولیه می‌بینیم که خروجی مدار میلی است، بنابراین مداری که با روش Finite Memory همان کار را انجام می‌دهد، به این شکل خواهد بود:



۶- (۴ نمره) مدار مربوط به chart ASM زیر را با روش multiplexer بسازید.



پاسخ:

$Q_1$	$Q_0$	$Q_1^+$	$Q_0^+$	$x$	$y$	$mux1$	$mux2$
0	0	0	1	1	X	$I_0 = 0$	$I_0 = x$
0	0	0	0	0	X		
0	1	0	1	1	X	$I_1 = x'$	$I_1 = 1$
0	1	1	1	0	X		
1	1	1	0	X	0	$I_3 = y'$	$I_3 = y$
1	1	0	1	X	1		
1	0	0	0	0	X	$I_2 = 0$	$I_2 = xy$
1	0	0	1	1	1		
1	0	0	0	1	0		

حالا مقادیر با استفاده از مقادیری که برای هر mux به دست آورده ایم، مدار را طراحی می کنیم. و خروجی  $Z = Q_1 \cdot Q_2$  است.

