



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.

۱- (۴ نمره) نمودار حالت و ASM-Chart مداری را رسم کنید با یک ورودی

x و یک خروجی z. خروجی مدار همیشه صفر است مگر وقتی که ابتدا یک دنباله «صفر، یک» و پس از آن تعداد فرد صفر در ورودی دیده شود. این مدار را به روش عادی و با فلیپ‌فلاپ‌های D بسازید. برای درک بهتر کارکرد مدار، مثال روبه‌رو را در نظر بگیرید:

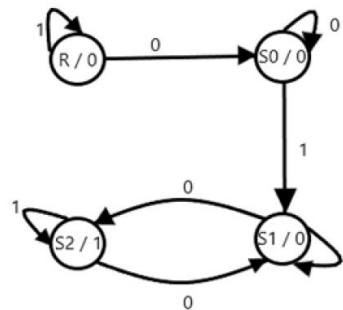
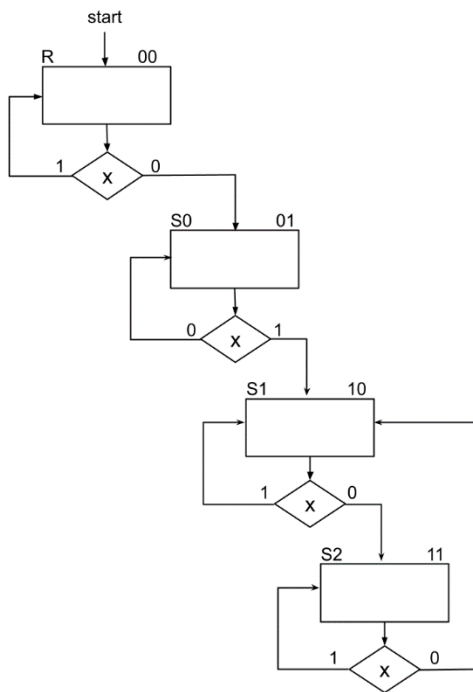
پاسخ:

اولین بیت وارد شده

01 0 0 0

x = 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 1

z = 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1

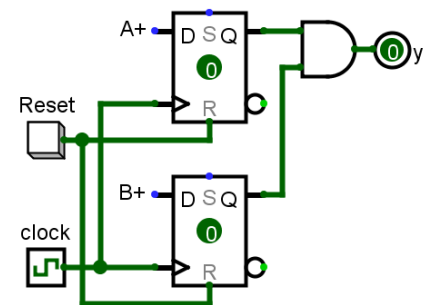


A	B	x	A ⁺	B ⁺	y
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

$$A^+ = A + Bx$$

$$B^+ = A'x' + B'x' + ABx$$

$$y = AB$$



۲- (۴ نمره) مدار معادل ASM Chart زیر را یک بار با روش One-Hot و یک بار با روش مالتی پلکسر بسازید.

پاسخ:

روش one-hot:

$$A^+ = Ax' + Dx$$

$$B^+ = Ax + Dx'$$

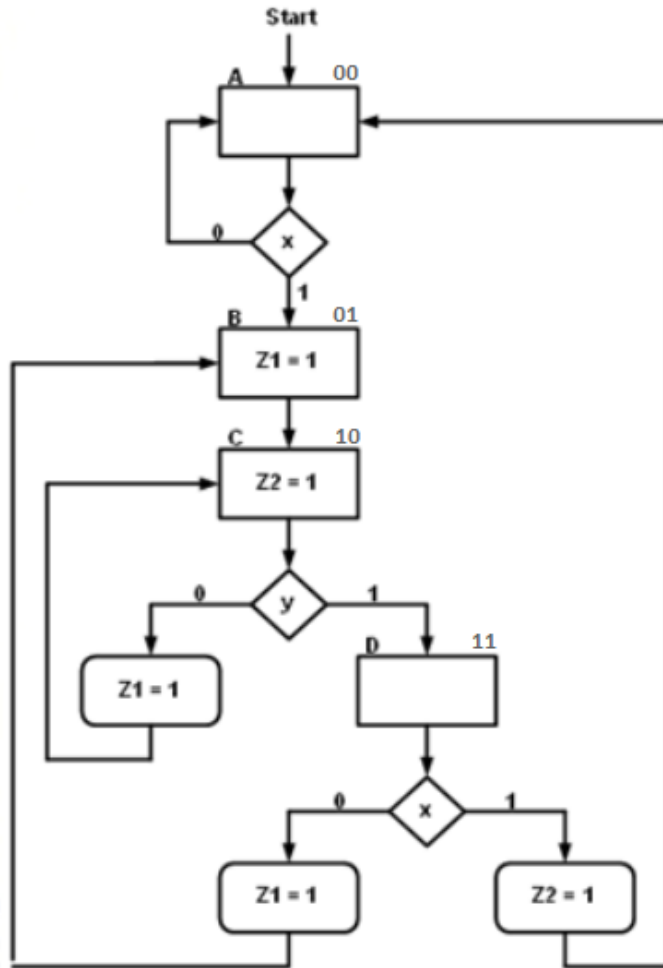
$$C^+ = B + Cy'$$

$$D^+ = Cy$$

$$Z_1 = B + Cy' + Dx'$$

$$Z_2 = C + Dx$$

روش مالتی پلکسر:



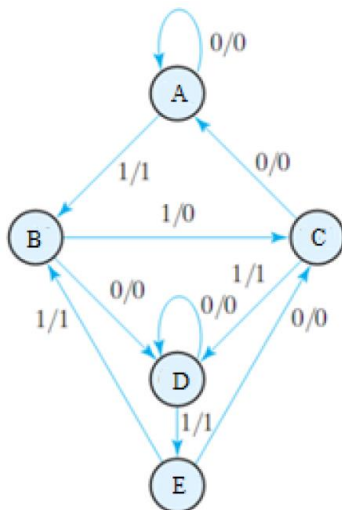
حالت فعلی	حالت بعدی	شرط ورودی	mux1	mux2
0 0	0 0 0 1	x' x	$I_0 = 0$	$J_0 = x$
0 1	1 0	1	$I_1 = 1$	$J_1 = 0$
1 0	1 0 1 1	y' y	$I_2 = 1$	$J_2 = y$
1 1	0 1 0 0	x' x	$I_3 = 0$	$J_3 = x'$

$$Z_1 = Q_1'Q_0 + Q_1Q_0'y' + Q_1Q_0x'$$

$$= Q_1'Q_0 + Q_1Q_0'y' + Q_0x'$$

$$Z_2 = Q_1Q_0' + Q_1Q_0x$$

$$= Q_1Q_0' + Q_1x$$



۳- (۴ نمره) نمودار حالت شکل زیر را در نظر بگیرید. ابتدا ASM Chart متناظر

آن را رسم کنید و سپس مدار آن را با روش دیکودر بسازید.

معادل باینری هر حالت را این طور در نظر بگیرید:

$$A = 000 \quad B = 001 \quad C = 010 \quad D = 011 \quad E = 100$$

پاسخ:

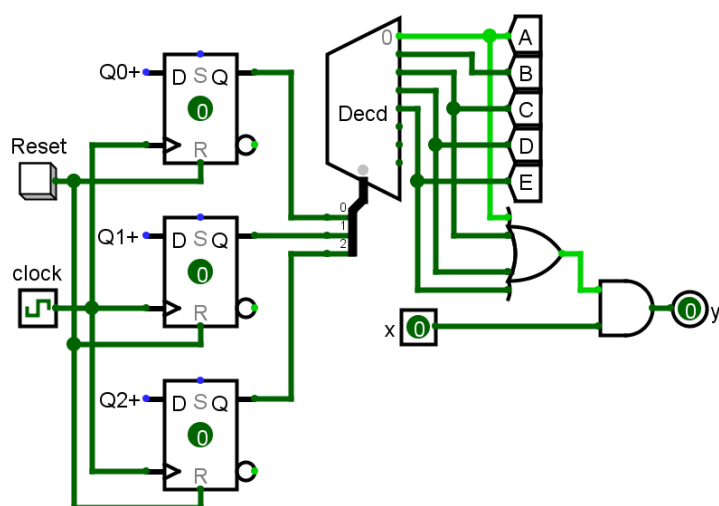
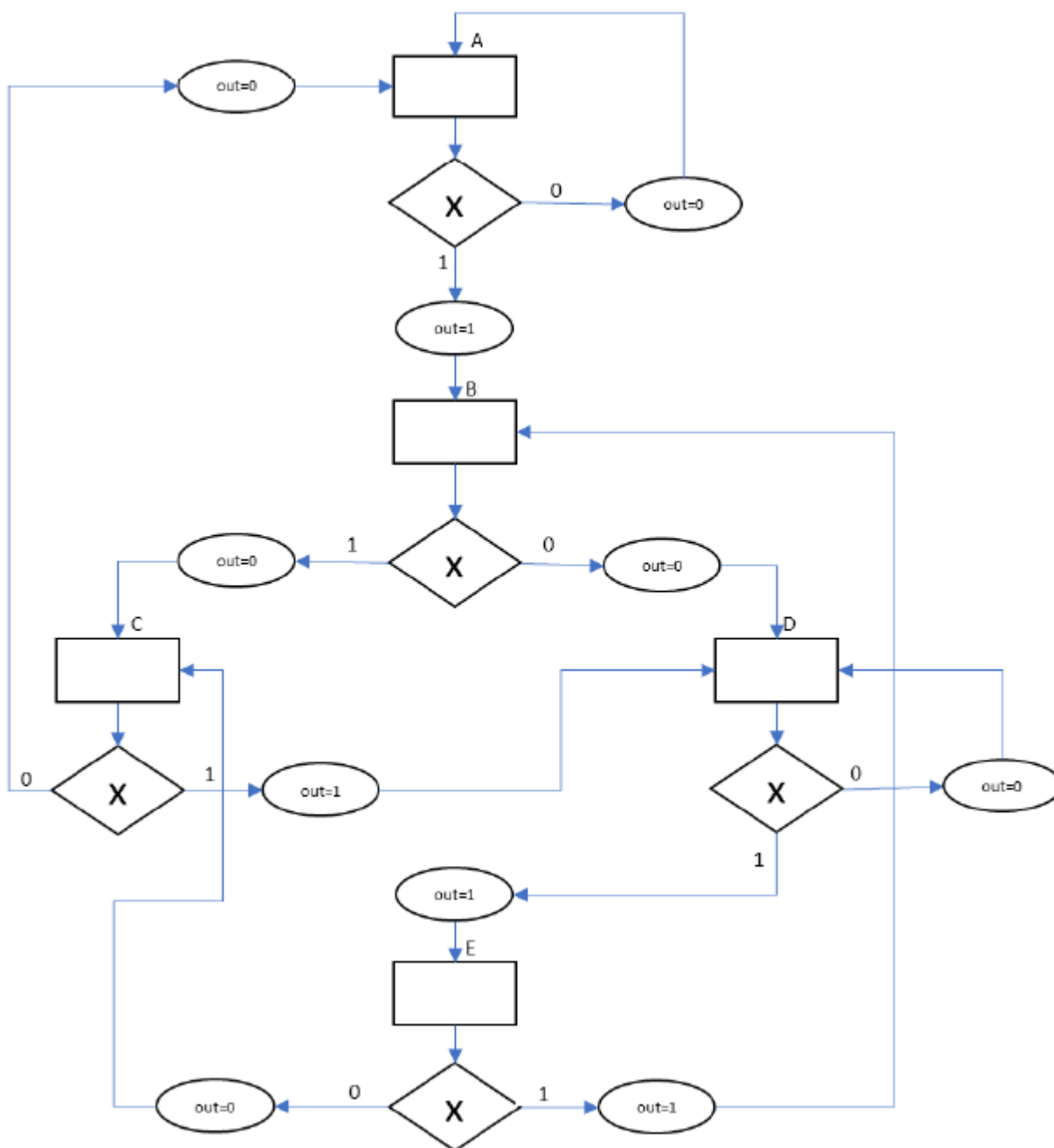
حالت فعلی	x	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+	out
A	0	0	0	0	0
	1	0	0	1	1
B	0	0	1	1	0
	1	0	1	0	0
C	0	0	0	0	0
	1	0	1	1	1
D	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	1
E	0	0	1	0	0
	1	0	0	1	1

$$Q_2^+ = Dx$$

$$Q_1^+ = B + Cy + Ex'$$

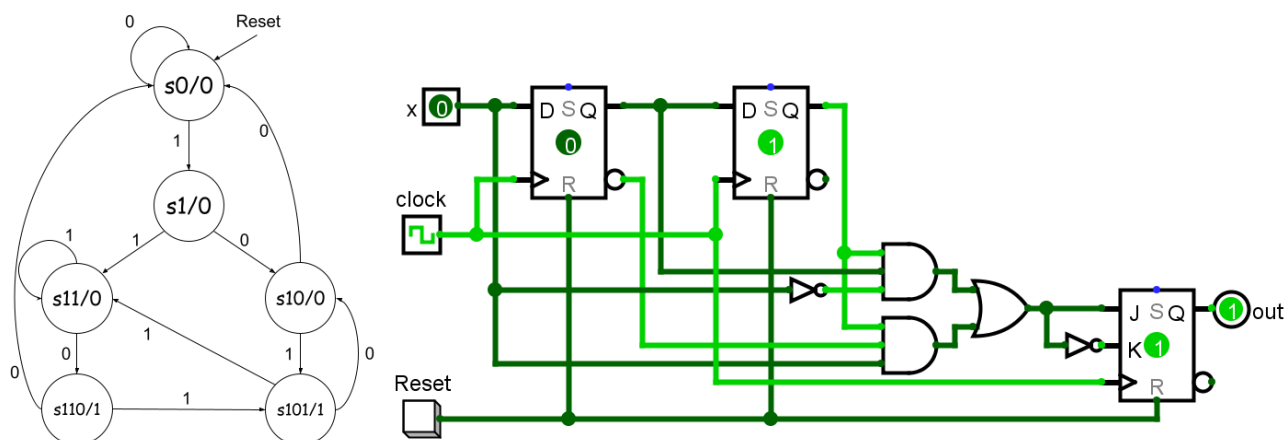
$$Q_0^+ = Ax + Bx' + Cx + Ex$$

$$y = Ax + Cx + Dx + Ex$$



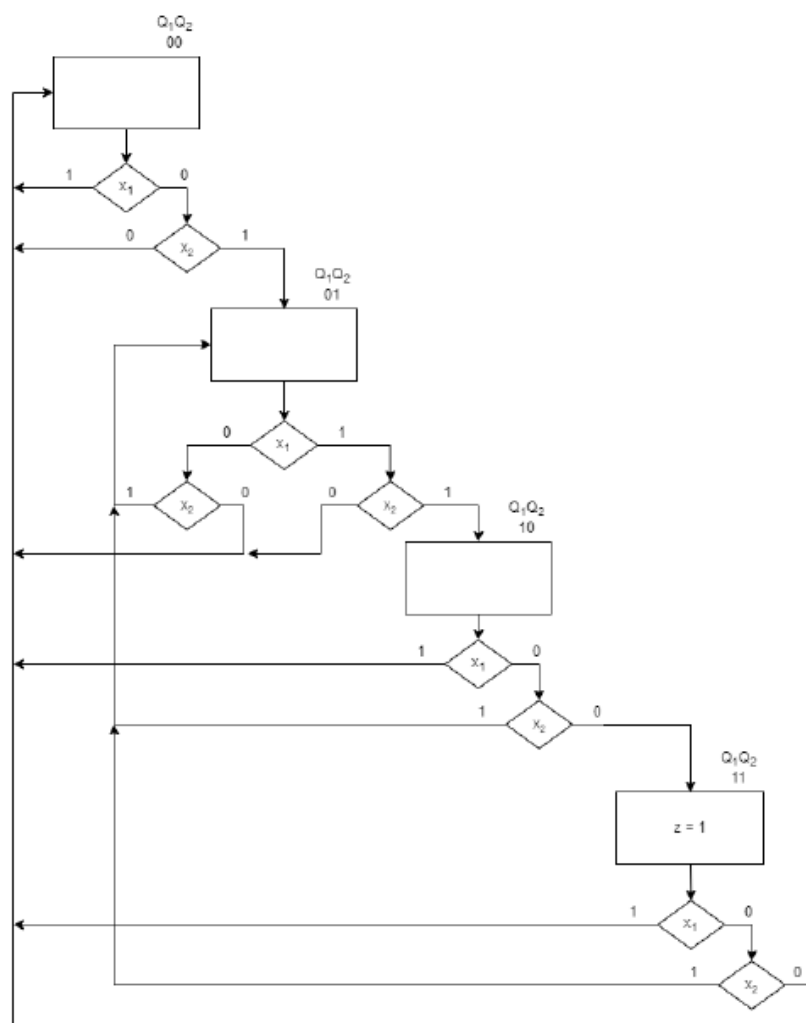
- ۴- (۴ نمره) می‌خواهیم یک مدار ترتیبی مور بسازیم که وقتی دنباله‌های «یک، یک، صفر» یا «یک، صفر، یک» یا یک هم‌پوشانی از این دو را در ورودی می‌بیند، خروجی را یک می‌کند. در غیر این صورت خروجی صفر است.
- الف- نمودار حالت این مدار را رسم کنید.
- ب- مدار را به روش حافظه محدود (ترکیب شیفت رجیستر و JK-FF) بسازید.

پاسخ:



- ۵- (۴ نمره) یک مدار مور را در نظر بگیرید که می‌تواند دنباله ورودی $x_1x_2 = 01, 11, 00$ را تشخیص دهد. به این معنا که خروجی Z وقتی یک می‌شود که x_1x_2 در سه پالس ساعت متوالی به ترتیب «صفر، یک»، «یک، یک» و «صفر، صفر» باشد. نمودار حالت و ASM-Chart این مدار را رسم کنید. سپس مدار را با یک PLA بسازید.

پاسخ:



Q_1	Q_2	x_1	x_2	Q_1^+	Q_2^+	z
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1

ابتدا ASM-Chart و سپس جدول حالت را رسم می‌کنیم و از روی جدول حالت، جدول کارنوی ورودی‌های FF ها را به دست می‌آوریم. این جدول را باید طوری ساده کنیم که با کوچکترین PLA قابل ساخت باشد.

مقدار خروجی فقط در حالت ۱۱ یک است، بنابراین برابر است با:

$$z = Q_1 Q_2$$

$Q_1 Q_2$	$x_1 x_2$	00	01	11	10
00					1
01					
11			1		
10					

$$Q_1^+ = Q_1' Q_2 x_1 x_2 + Q_1 Q_2' x_1' x_2'$$

$Q_1 Q_2$	$x_1 x_2$	00	01	11	10
00					1
01		1	1	1	1
11					
10					

$$Q_2^+ = x_1' x_2 + Q_1 Q_2' x_1' x_2'$$

