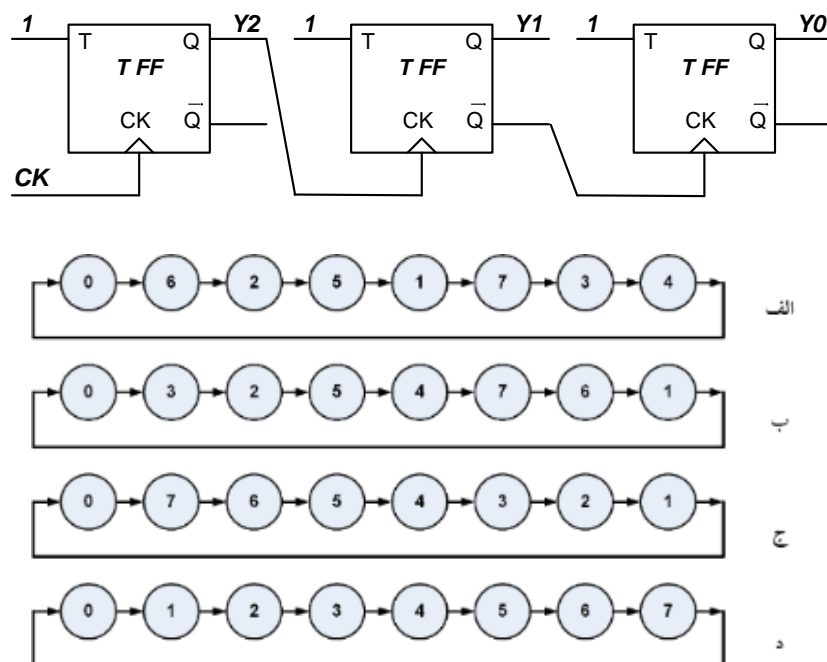




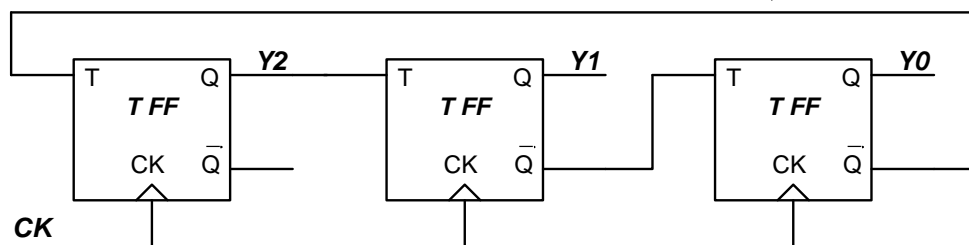
بخش اول - سوالات تستی (زمان: ۳۰ دقیقه - هر سوال ۳ نمره)

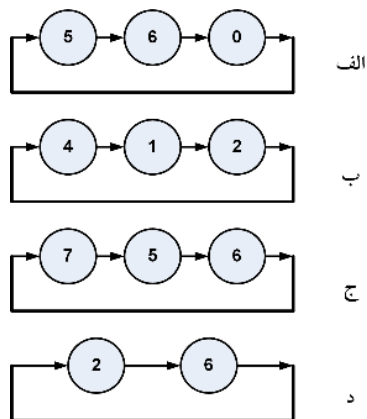
۱- در مدار شکل زیر کدام سیکل را می شمارد؟



پاسخ: سیکل الف

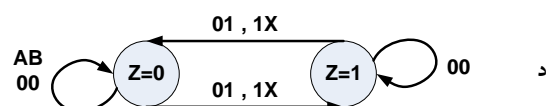
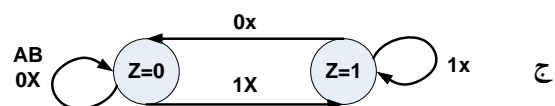
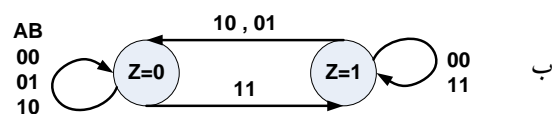
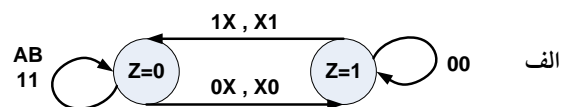
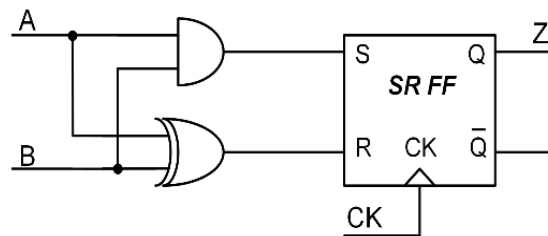
۲- در مدار شکل زیر کدام سیکل را می تواند بشمارد؟





پاسخ: سیکل الف

۳- نمودار حالت مدار مقابل کدام است؟ (X=don't care)



پاسخ: گزینه ب درست است

۴- جدول حالت زیر را در نظر بگیرید. پس از کاهش تعداد حالات، جدول حالت حاصل چند حالت خواهد داشت؟

حالت فعلی	خروجی / حالت بعدی	
	ورودی = ۰	ورودی = ۱
A	B/1	A/0
B	A/1	B/1
C	C/0	D/1
D	E/0	C/1
E	D/0	E/1

الف - ۲ حالت

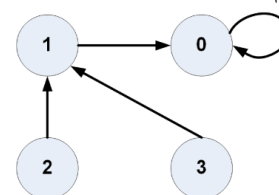
ب - ۳ حالت

ج - ۴ حالت

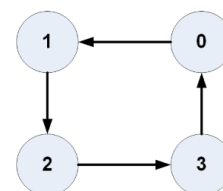
د - ۵ حالت

پاسخ: گزینه ب درست است زیرا: $A, B, C \equiv D \equiv E$

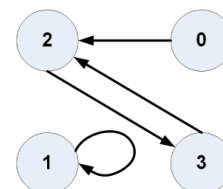
۵- کدام گزینه نمودار حالت مدار شکل زیر را نشان می‌دهد؟ (حالت مدار Q_1Q_0 است).



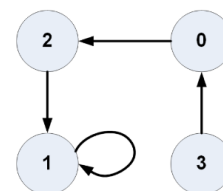
الف



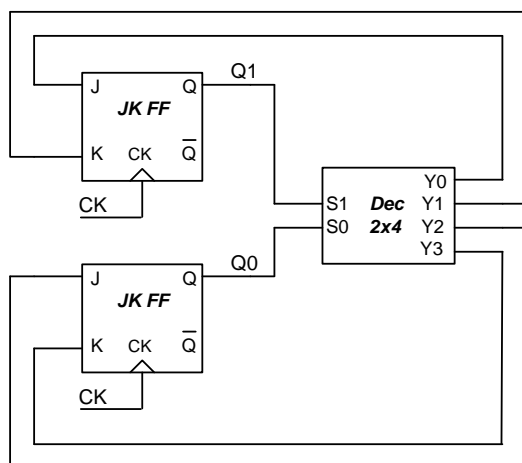
ب



ج



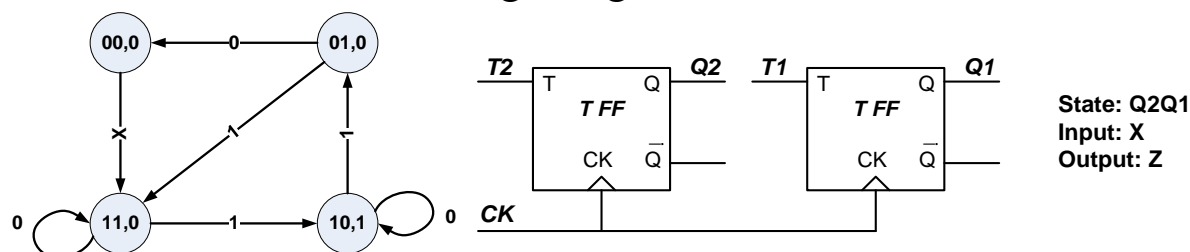
د



پاسخ: گزینه ۳ درست است

بخش دوم - سوالات تشریحی (زمان: ۵۰ دقیقه - هر سوال ۵ نمره)

۱- نمودار حالت یک مدار ترتیبی سنکرون به شکل زیر است. اگر بخواهیم مدار را مطابق شکل با دو TFF تحقق دهیم، معادلات ورودی فلیپ‌فلاپ‌ها و معادله خروجی را تعیین کرده و در محل پاسخ متنی درج کنید.



پاسخ:

$$\begin{aligned} T2 &= Q2'.X + Q1'.X + Q2'.Q1', \\ T1 &= Q2'.Q1' + Q2'.X + Q2.X = Q1'.X + Q2'.X + Q2.X, \\ Z &= Q2.Q1' \end{aligned}$$

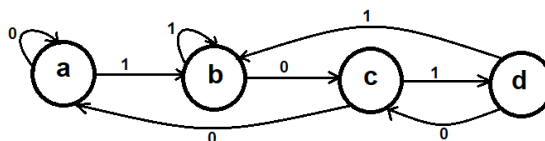
۲- می‌خواهیم با استفاده از یک T-FF، یک JK-FF بسازیم. ورودی T را برحسب J، K و Q (خروجی FF) تعیین کرده و در محل پاسخ متنی درج کنید.

پاسخ:

$$T = JQ' + KQ$$

۳- برای پیاده‌سازی نمودار حالت زیر از دو D-FF با خروجی‌های Q0 و Q1 استفاده می‌کنیم. با فرض اینکه چهار حالت a تا d را مطابق جدول زیر نمایش دهیم، تابع هر یک از دو ورودی D0 و D1 را برحسب Q0، Q1 و ورودی x تعیین کرده و در محل پاسخ متنی درج کنید.

State	Q1Q0
a	00
b	01
c	10
d	11

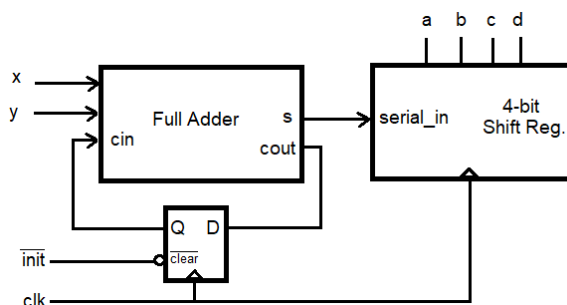


پاسخ:

$$\begin{aligned} D0 &= X \\ D1 &= Q0X' + Q1Q0'X \end{aligned}$$

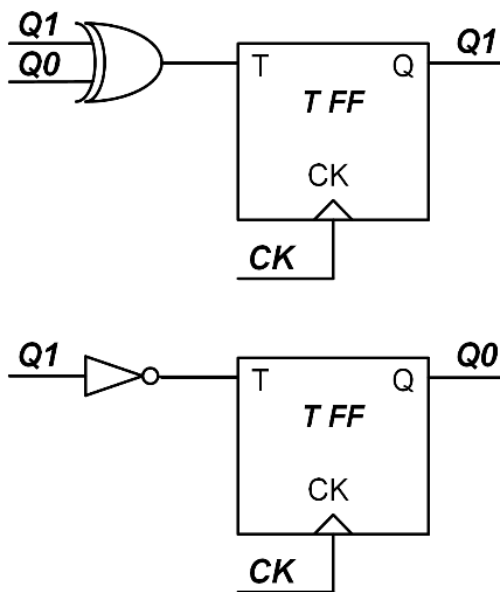
۴- در مدار شکل زیر، ورودی‌های x و y در چهار کلاک پالس متوالی طبق جدول به مدار جمع کننده وارد می‌شوند. با فرض اینکه DFF قبل از اولین کلاک پالس Reset شود، محتویات شیفت رجیستر بعد از این چهار پالس متوالی چه خواهد بود؟ پاسخ خود را در بخش پاسخ متنی درج کنید.

clk	x	y
1	1	0
2	1	1
3	0	1
4	0	1



پاسخ: این مدار چهار بیت متوالی ورودی x (0011) را با چهار بیت متوالی عدد y (1110) جمع می‌کند. بنابراین، $abcd=0001$ خواهد بود.

۵- شکل مقابل یک شمارنده مبنای ۳ را نشان می‌دهد که اعداد ۰ تا ۲ را می‌شمارد، اما اگر از عدد ۳ شروع کند همواره در آن خواهد ماند. می‌خواهیم این شمارنده را self-starting کنیم (یعنی اگر از عدد ۳ شروع کند در پالس ساعت بعد به یکی از اعداد ۰ تا ۲ برود) و در عین حال، تعداد گیت‌ها را تغییر ندهیم. پاسخ خود را در بخش پاسخ متنی درج کنید.



پاسخ: اگر انتخاب کنیم: $T1 = Q1 + Q0$ آنگاه تعداد گیت‌ها تغییری نمی‌کند ولی از عدد ۳ به عدد ۱ خواهد رفت.

موفق باشید