



باسمه تعالی

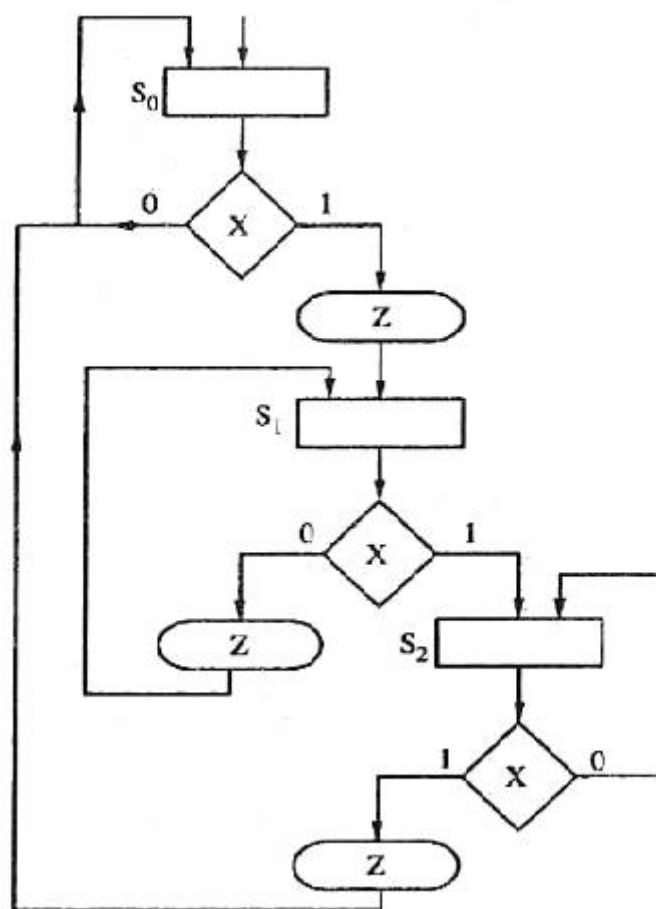
پاسخنامه تمرین

مدار منطقی

سری هشتم

نیمسال دوم ۹۹-۰۰

(۱)



PS	NS		Z	
	X=0	X=1	X=0	X=1
A	A	B	0	0
B	C	D	0	1
C	E	F	0	0
D	B	A	0	1
E	C	D	0	0
F	B	A	0	1

جدولی به شکل مقابل رسم کرده، در صورتی که خروجی‌ها با هم متفاوت باشند امکان معادل بودن وجود ندارد و X قرار می‌دهیم، در غیر این صورت شرط یکسان بودن دو حالت را می‌نویسیم. سپس در صورتی که در یکی از خانه‌ها شرطی داشتیم که می‌دانستیم نمی‌تواند برقرار باشد (مثلاً X بودن یا محرز شدن هم‌ارز نبودن دو حالت) آن ارتباط را با رنگ قرمز نشان می‌دهیم که ممکن نیست. (ترتیب مشخص شدن در کنار شرطها نوشته شده است). از طرفی در صورتی که شرطهای گذاشته شده درست هستند آن دو را در یک حالت قرار می‌دهیم. (آنها را رنگ سبز نشان داده‌ایم و ترتیب مشخص شدن در کنار شرطها نوشته شده است).

B	X				
C	$E=A^3$ $F=B$	X			
D	X	$B=C^1$ $A=D$	X		
E	$C=A$ $D=B^2$	X	$C=E$ $D=F^2$	X	
F	X	$B=C$ $A=D^1$	X	$B=B$ $A=A^1$	X
	A	B	C	D	E

پس CE و DF معادلند و دو دسته‌ی دیگر A و B با حالت دیگری معادل نیستند.

PS	NS		Z	
	X=0	X=1	X=0	X=1
A	A	B	0	0
B	CE	DF	0	1
CE	CE	DF	0	0
DF	B	A	0	1

جدول درستی به دست آمده را رسم می کنیم:

F1	F0	X	nF0	nF1	JF1	KF1	JF0	KF0	Z
0	0	0	0	0	0	x	0	x	0
0	0	1	0	1	0	x	1	x	0
0	1	0	1	0	1	x	x	1	0
0	1	1	1	1	1	x	x	0	0
1	0	0	1	0	x	0	0	x	0
1	0	1	1	1	x	0	1	x	1
1	1	0	0	1	x	1	x	0	0
1	1	1	0	0	x	1	x	1	1

با توجه به جدول درستی:

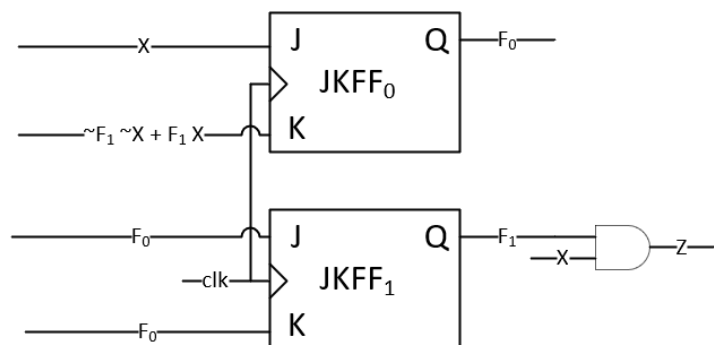
$$JF0 = X$$

$$KF0 = \sim F1 \sim X + F1 X$$

$$JF1 = F0$$

$$KF1 = F0$$

$$Z = F1 X$$



الف) برای این که بدانیم در بیت‌های بعدی به خروجی می‌رسیم یا نه، دانستن چند بیت آخر کافیست. حالت‌ها را به این ترتیب زیر تقسیم‌بندی می‌کنیم:

A: هیچ بیتی مشاهده نشده. این حالت، حالت شروع ماشین است.

B: 0 مشاهده شده. (قبل آن یک نبوده)

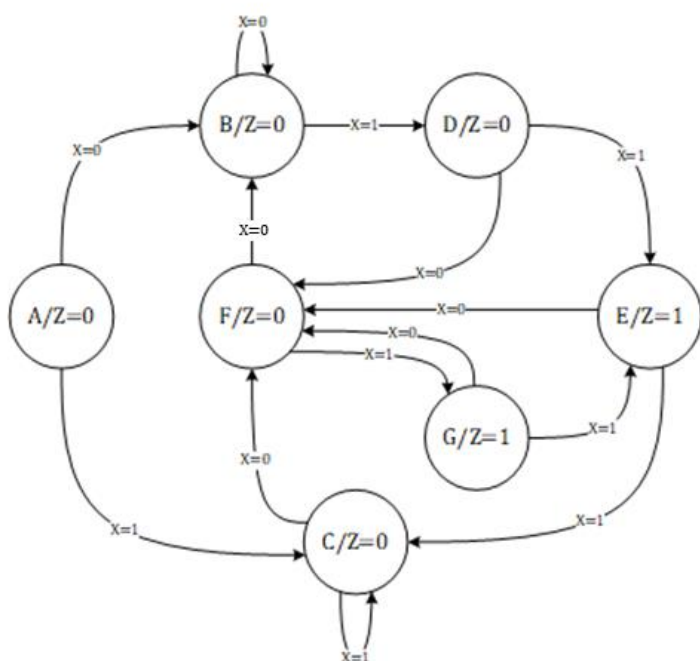
C: 1 مشاهده شده. (قبل آن صفر نبوده)

D: 01 مشاهده شده. (قبل آن یک نبوده)

E: 011 مشاهده شده.

F: 10 مشاهده شده.

G: 101 مشاهده شده.

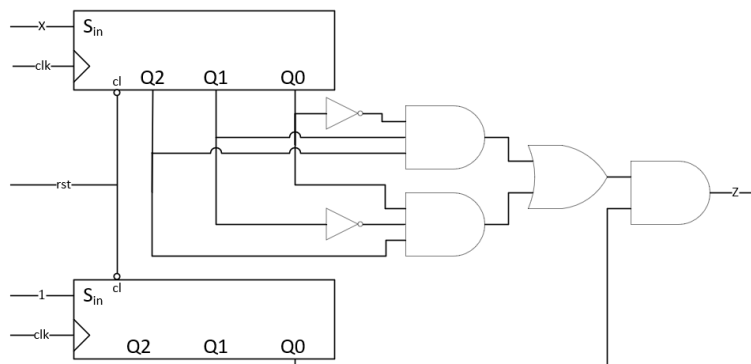


توجه کنید که در هر لحظه تنها در یکی از حالت‌های بالا می‌تواند باشد.

ب) جدول نمودار بالا را رسم می‌کنیم.

PS	NS		Z
	X=0	X=1	
A	B	C	0
B	B	D	0
C	F	C	0
D	F	E	0
E	F	C	1
F	B	G	0
G	F	E	1

پ) برای طراحی با شیفت رجیستر می‌توانیم سه بیت نهایی را در یک شیفت رجیستر نگه داریم و شیفت رجیستر دیگری را با صفر شروع کرده و دائما در آن مقدار یک قرار می‌دهیم، هر زمان که بیت سوم آن برابر یک شود، یعنی خروجی می‌تواند به حالت یک رسیده باشد. با توجه به این موضوع و دانستن بیت‌های اخیر وارد شده، می‌توان خروجی را پیدا کرد.



(۴)

الف) ابتدا به روش one-hot طراحی می‌کنیم. سه فلیپ‌فلاپ برای حالت‌های 00، 01 و 10 در نظر می‌گیریم. با توجه به نمودار به دست می‌آوریم که هر مقدار در چه صورتی برابر یک است. مثلا در صورتی به S_0 می‌رویم که $\overline{S_0} \overline{X_1} \overline{X_2}$ یا $S_2 X_2$ باشد.

$$S_0 = S_0 \overline{X_1} \overline{X_2} + S_2 X_2$$

$$S_1 = S_1 \overline{X_1} + S_0 X_1 \overline{X_3} + S_0 \overline{X_1} X_2 + S_2 \overline{X_2}$$

$$S_2 = S_1 X_1 + S_0 X_1 X_3$$

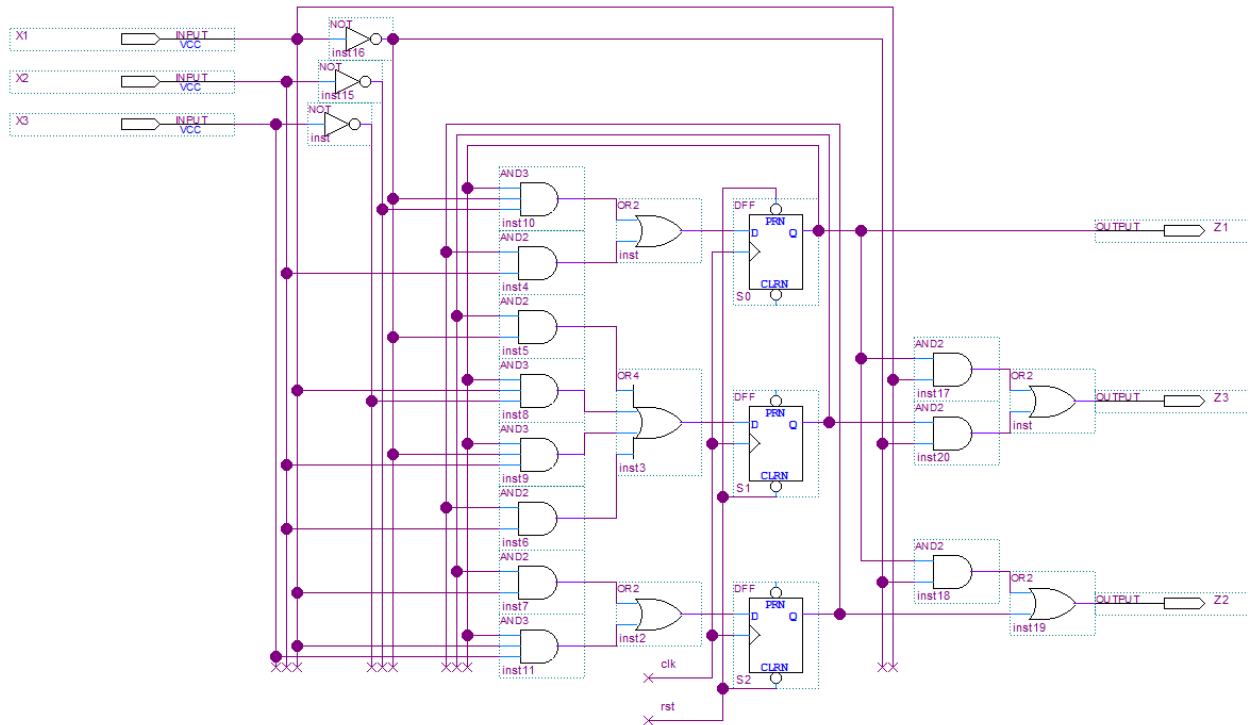
خروجی‌ها را هم بر اساس حالت‌ها می‌نویسیم.

$$Z_1 = S_0$$

$$Z_2 = S_0 \overline{X_1} + S_2$$

$$Z_3 = S_0 X_1 + S_1 \overline{X_1}$$

مدار به صورت زیر خواهد بود.

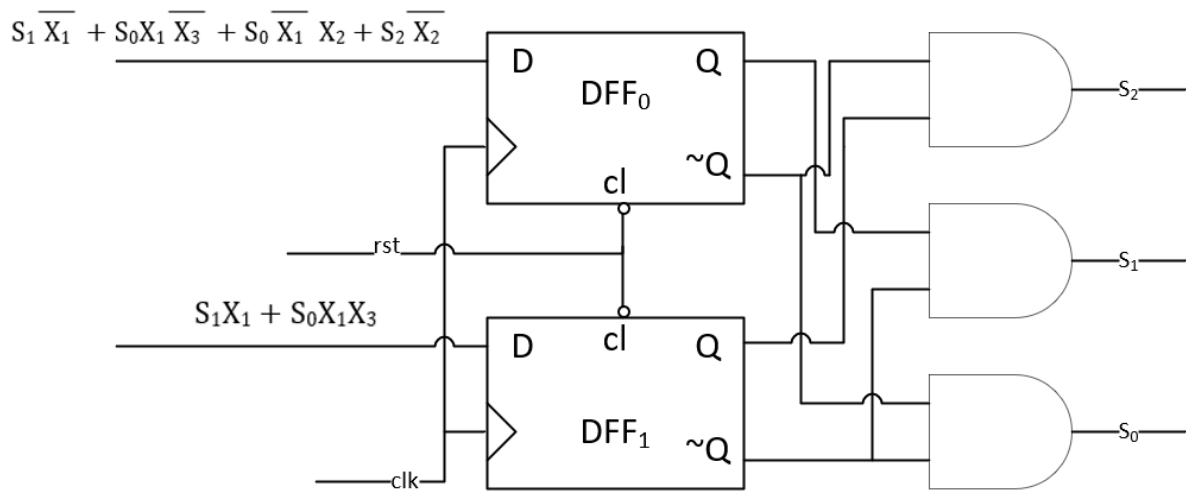


ب) حال مدار را به صورت باینری طراحی می کنیم، یعنی از دو فلیپ فلاپ استفاده می کنیم و حالت ها را به ترتیب با 00، 01، و 10 نشان می دهیم.

در این صورت می توانیم بگوییم بیت دوم تنها و تنها در S_2 برابر یک است و بیت اول تنها و تنها در S_1 برابر یک است. کفایست فلیپ فلاپ اول را برابر S_1 و فلیپ فلاپ دوم را برابر S_2 قرار دهیم.

همچنین می توانیم مقادیر S_0 ، S_1 و S_2 کنونی را از روی مقادیر دو فلیپ فلاپ به دست آوریم.

مدار به صورت زیر خواهد بود:



۵) نمودار سمت راست ماشین میلی است و نمودار سمت چپ یک ماشین مور، در نمودار سمت راست مقدار Z بعد از اینکه ورودی را بررسی می کند، به روزرسانی می شود، اما در نمودار سمت چپ مقدار خروجی در استیتها تعیین می شود یعنی صرفا وابسته به استیتهاست.