

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

امتحان پایان ترم درس

مدارهای منطقی و سیستم های دیجیتال

وقت: ۱۵۰ دقیقه

۱۲ دی ۱۳۹۰

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

گروه (نام استاد):

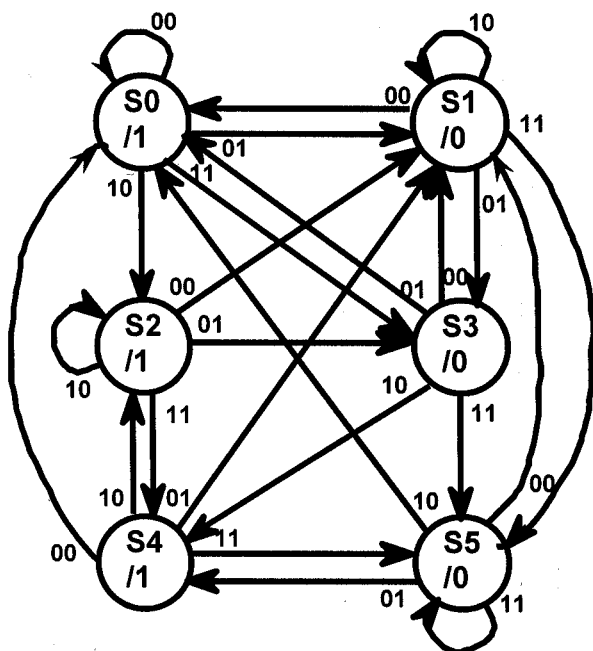
سؤال ۱	
سؤال ۲	
سؤال ۳	
سؤال ۴	
سؤال ۵	
سؤال ۶	
سؤال ۷	
جمع	

(۲ نمره)

سؤال ۱) می‌خواهیم دیاگرام حالت زیر را به حداقل تعداد حالات ساده کنیم. (مقدار ورودی‌ها برای هر تغییر حالت در ابتدای کمان مربوط به آن نوشته شده است).

الف) جدول استلزام (Implication) این دیاگرام را رسم کنید.

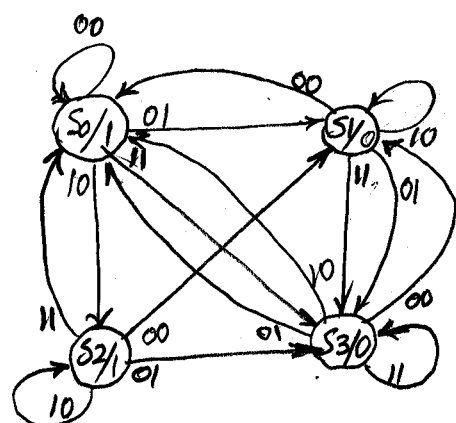
ب) با استفاده از این جدول، دیاگرام ساده شده را رسم کنید.



		x_1x_2				
S		00	01	11	10	Z
S_0		S_0	S_1	S_3	S_2	1
S_1		S_0	S_3	S_5	S_1	0
S_2		S_1	S_3	S_4	S_2	1
S_3		S_1	S_0	S_5	S_4	0
S_4		S_0	S_1	S_5	S_2	1
S_5		S_1	S_4	S_5	S_0	0

S_1	X				
S_2	S_0S_1	X			
S_3	X	S_0S_1	X		
S_4	S_3S_5	X	S_0S_1	X	
S_5	X	S_0S_1	X	S_0S_4	X
	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4

→ $S_0 = S_4$
 $S_3 = S_5$



جدول ساده شده =

		x_1x_2				
S		00	01	11	10	Z
S_0		S_0	S_1	S_3	S_2	1
S_1		S_0	S_3	S_3	S_1	0
S_2		S_1	S_3	S_0	S_2	1
S_3		S_1	S_0	S_3	S_0	0

سؤال ۲) مدار زیر داده شده است. بررسی کنید که آیا این مدار خطر ثابت (Static Hazard) دارد یا خیر.

$$F = W'Y + X'Y' + WXZ$$

الف) با استفاده از جدول کارنو پاسخ این سؤال را بدهید.

ب) اگر پاسخ مثبت است، کلیه تغییرات در ورودی‌ها را که می‌تواند منجر به Glitch شود، مشخص کنید و با اضافه کردن حداقل تعداد گیت، مشکل را رفع کنید.

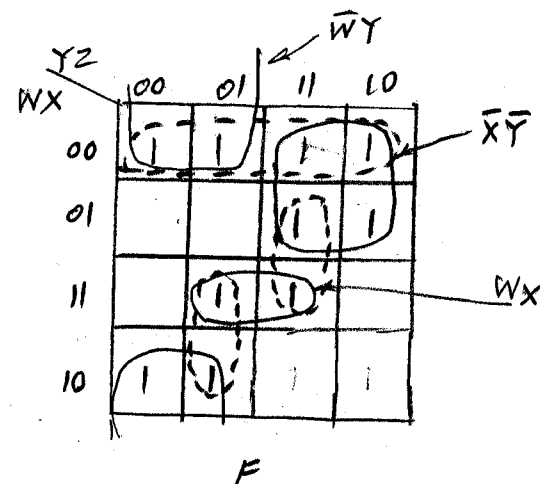
اگر پاسخ منفی است، با حذف تعدادی گیت، مدار را ساده کنید بدون آنکه مشکل Static Hazard به وجود بیاید.

خیلی کم‌تر بودن PI ها خطر ثابت ندارد.
چون عبارت SOP است خطر ثابت خواهد داشت.
PI های هم به خطر ثابت ایجاد می‌کنند لذا
بسیار خطر ثابت خواهد داشت.

$$W=0, X=0 : Y=1 \rightarrow 0$$

$$Y=0, W=1, Z=1 : X=1 \rightarrow 0$$

$$Y=1, X=1, Z=1 : W=1 \rightarrow 0$$



برای برطرف کردن خطرات ثابت باید PI ها را متصل
کنیم. لذا جملات زیر باید به F اضافه شود

$$\bar{W}\bar{X} + XYZ + W\bar{Y}Z$$

لذا

$$F = \bar{W}Y + \bar{X}Y' + WXZ + \bar{W}\bar{X} + XYZ + W\bar{Y}Z$$

(۳ نمره)

سؤال ۳) دیاگرام حالت Moore مداری را رسم کنید که یک ورودی X را در هر کلاک دریافت می کند و خروجی آن (Z) هنگامی 1 می شود که از زمانی که دنباله "01" را دیده است تا به حال تعداد 0 های دریافتی در ورودی X فرد باشد. و در صورتی که دنباله "01" را ندیده باشد خروجی 0 باقی میماند. (تعداد صفرهای دریافتی را فقط برای بعد از مشاهده "01" در نظر بگیرید).

توجه: فقط رسم دیاگرام حالت خواسته شده است.

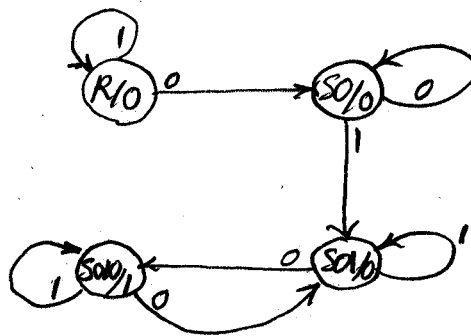
مثال:

اولین بیت وارد شده

$X = 10000011101001$
 $Z = 0000000011011$

حیثی حالت :

	X		
S	0	1	Z
R	$S0$	R	0
$S0$	$S0$	$S01$	0
$S01$	$S010$	$S01$	0
$S010$	$S01$	$S010$	1



سوال ۴) الف) مداری توسط کد ورینلاگ زیر تعریف شده است، دیاگرام حالت آن را رسم کنید.

ب) این مدار میلی است یا مور؟

ج) پس از ریست (reset) اگر دنباله ورودی به صورت زیر (از چپ به راست) باشد، دنباله خروجی چیست؟

خروجی $Z_1 Z_2 =$

$x = 111000011$, $Z_1 Z_2 = 00, 00, 00, 01, 11, 00, 01, 10, 10$

د) آیا Reset در این مدار از نوع سنکرون است یا آسنکرون؟

```

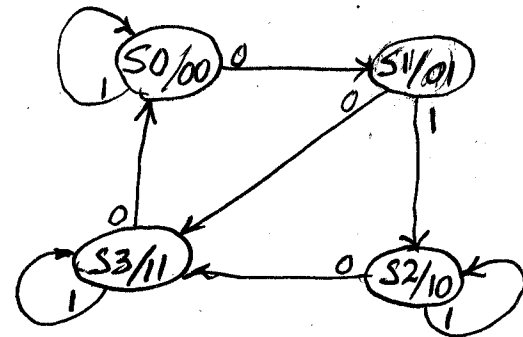
module Test89 (y_out, x_in, clock, reset);
    output [1: 0] y_out;
    input x_in, clock, reset;
    reg [1: 0] state;

    parameter S0 = 2'b00, S1 = 2'b01, S2 = 2'b10, S3 = 2'b11;

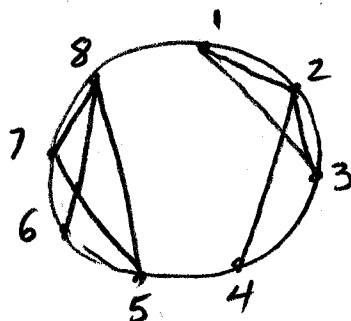
    always @ (posedge clock, negedge reset)
        if (reset == 0) state <= S0;
        else case (state)
            S0: if (~x_in) state <= S1; else state <= S0;
            S1: if (x_in) state <= S2; else state <= S3;
            S2: if (~x_in) state <= S3; else state <= S2;
            S3: if (~x_in) state <= S0; else state <= S3;
        endcase

    assign y_out = state;
endmodule

```



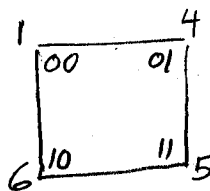
سؤال ۵ (الف) جدول جریان اولیه (primitive flow table) را برای یک TFF حساس به لبه منفی با ورودی های T و CLK و خروجی Q بنویسید. (ب) با ساده کردن آن، جدول جریان ساده شده را بدست آورید. (پ) با طی بقیه مراحل طراحی مدار مربوطه را رسم کنید.



حالت ادغام شده :

(123), (4), (5,7,8), (6)

S	TCLK			
	00	01	11	10
1	①/0	①/0	4/0	①/0
4	-	1/0	④/0	5/-
5	⑤/1	⑤/1	6/1	⑤/1
6	-	5/1	⑥/1	1/-

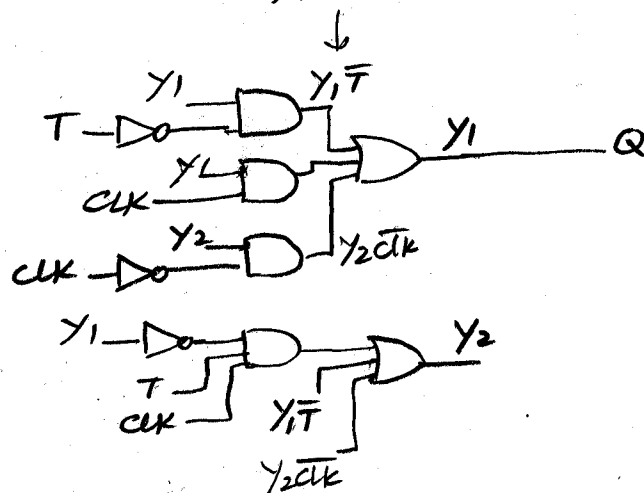


Y1/Y2	TCLK			
	00	01	11	10
00	00	00	01	00
01	-	00	01	11
11	11/1	11/-	10/1	11/1
10	-	11/1	10/1	00/-

$$Y_1^* = Y_1 \bar{T} + Y_1 CLK + Y_2 \bar{CLK}$$

$$Y_2^* = \bar{Y}_1 T CLK + Y_1 \bar{T} + Y_2 \bar{CLK}$$

$$Q = Y_1$$



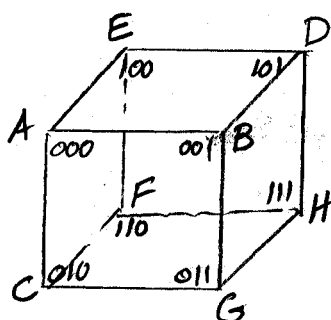
(۲,۵) نمره

سؤال ۶) FSM زیر داده شده است:

الف- یک state assignment مناسب برای این FSM بیابید.

ب- جدول عبور که خروجی های حالات ناپایدار در آن مشخص شده باشند را بنویسید.

Present State	Next State X_1X_2			
	00	01	10	11
A	Ⓐ/0	B/-	C/-	-
B	D/-	Ⓑ/0	Ⓑ/0	G/-
C	F/-	-	Ⓒ/0	G/-
D	Ⓓ/1	E/-	B/-	-
E	A/-	Ⓔ/0	-	G/-
F	Ⓕ/0	E/-	Ⓖ/1	-
G	-	B/-	F/-	Ⓖ/1



S	x_1x_2			
	00	01	10	11
A	A/0	B/0	C/0	-/-
B	D/-	B/0	B/0	G/-
C	F/0	-/-	C/0	G/-
D	D/1	E/-	B/-	-/-
E	A/0	E/0	-/-	G/-
F	F/0	E/0	F/1	G/1
G	-/-	B/-	H/1	G/1
H	-/-	-/-	F/1	-/-

(۳,۵ نمره)

سؤال ۷) با استفاده از یک عدد شمارنده ۴ بیتی 74163 و گیت ها شمارنده ای طرح کنید که مرتباً از 5 به 13 بالا شمرده و سپس از 13 به 5 پائین بشمارد و این چرخه تکرار گردد. توجه: نمره کامل به مدار با حداقل تعداد گیت داده خواهد شد.

